Plan Climat

Grand Besançon Métropole

LES RENDEZ-VOUS DU BÂTIMENT INNOVANT

Pôle énergie Bourgogne Franche-Comté

Réussir la transition écologique du bâtiment

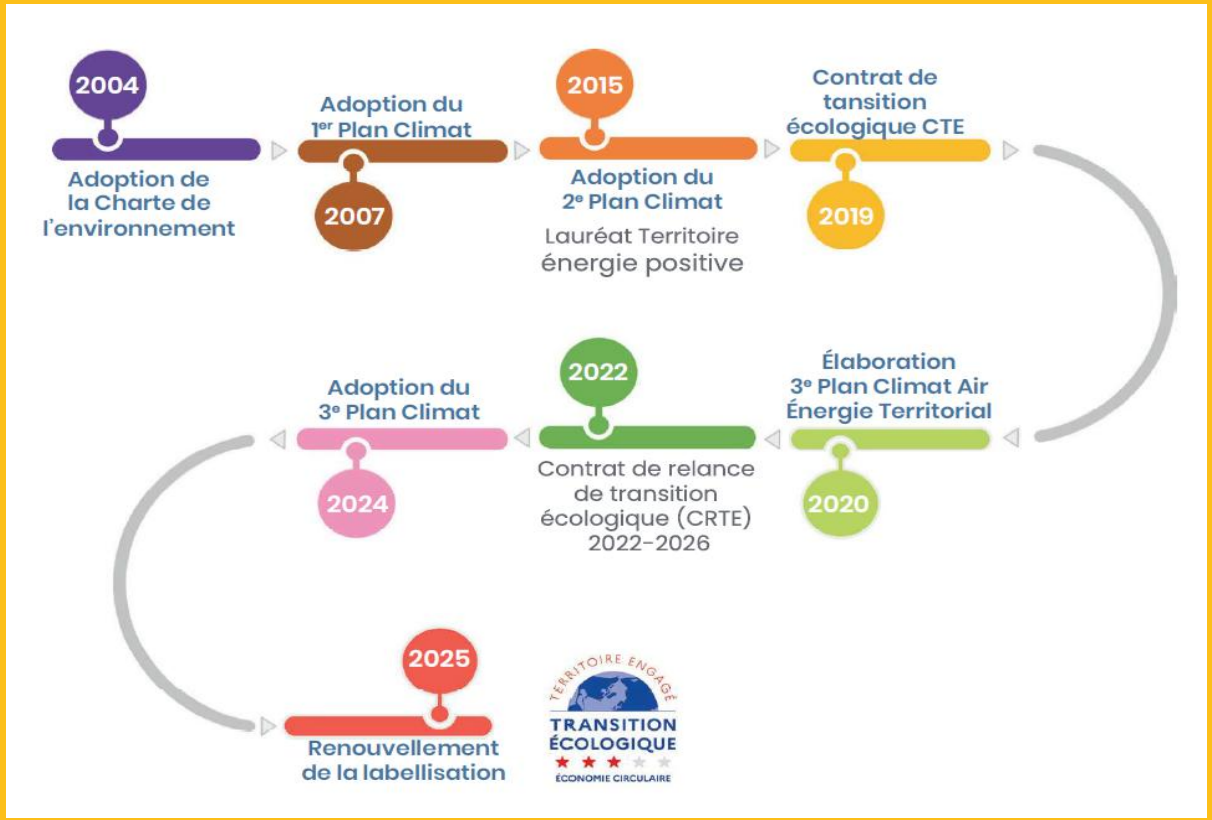
Plan Climat

Grand Besançon Métropole

Plan Climat 2024-2029

Plan Climat

Grand Besançon Métropole



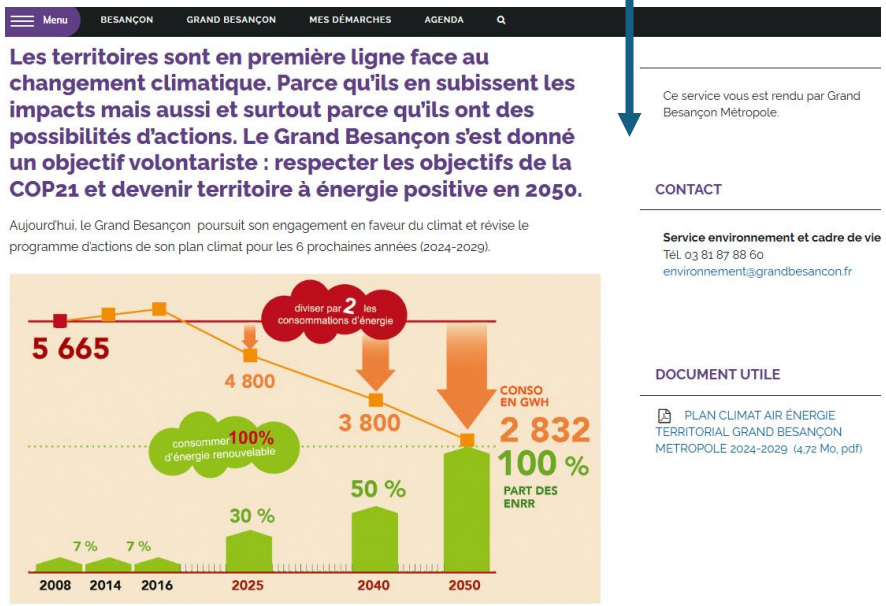
Le territoire de grand Besançon est historiquement engagé sur la voie de la transition écologique.

L’objectif : devenir un territoire à énergie positive à horizon 2050, et adapté aux conditions climatiques futures.

- réduire de moitié les consommations d’énergie du territoire d’ici 2050
- multiplier par 8,6 la production d’Energie Renouvelable et de Récupération (EnRR)

Afin d’être à la hauteur face aux enjeux, Grand Besançon a élaboré une stratégie autour de 4 ambitions, déclinées en 40 actions principales.

https://www.grandbesancon.fr/



4 AMBITIONS - 40 ACTIONS CIBLES

AMIBITION 1 : Penser autrement

AMBITION 2 : Mieux préserver et valoriser notre capital naturel

AMBITION 3 : Mieux vivre au quotidien

AMBITION 4 : Mieux produire

28 – Coopérer avec les acteurs professionnels du bâtiment et de l'immobilier afin d'organiser la montée en puissance des professionnels de la rénovation énergétique des bâtiments

La rénovation des bâtiments : axe fort du Plan Climat.

- mesures d’accompagnement des particuliers et des bailleurs dans des rénovations ou constructions exemplaires
- accompagnement des acteurs du bâtiment pour des réalisations efficaces du point de vue énergétique et de l’utilisation de matériaux issus du réemploi, biosourcés…

Plan Climat

Grand Besançon Métropole

Je vous écoute :

Elsa DUPONT

Chargée de mission transition écologique
Département Transition Ecologique
Service Environnement et cadre de vie

Tél : 03 81 87 88 65
elsa.dupont@grandbesancon.fr

Pôle énergie
Bourgogne
Franche-Comté

Réussir la transition écologique du bâtiment

Centre de ressources régional du bâtiment durable

au service des professionnels et acteurs du bâtiment

Financé par :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

RÉGION BOURGOGNE FRANCHE COMTE

ars
Agence Régionale de Santé
Bourgogne-Franche-Comté

Membre du : RÉSEAU BÂTIMENT DURABLE

Avec le soutien de : pays d'Héricourt
communauté de communes

Le Pôle énergie,

L'ACTEUR CLÉ DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE DU BÂTIMENT EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Établissement public au service des professionnels et acteurs du bâtiment

NOS MISSIONS

- **Mobiliser les professionnels et acteurs du bâtiment** sur toutes les questions en lien avec la transition énergétique et écologique

- **Les accompagner** dans l'évolution de leurs pratiques professionnelles et dans l'acquisition de nouvelles compétences

Pôle énergie
Bourgogne
Franche-Comté
Réussir la transition écologique du bâtiment

Le Pôle énergie,

L'ACTEUR CLÉ DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE DU BÂTIMENT EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Établissement public au service des professionnels et acteurs du bâtiment

Centre de ressources régional du bâtiment durable
au service des professionnels et acteurs du bâtiment

NOS PUBLICS

- **Artisans et entreprises du bâtiment**
- **Acteurs de la maîtrise d'œuvre et de l'accompagnement technique**
  Architectes, bureaux d'études, diagnostiqueurs, économistes, bureaux de contrôle, conseillers...
- **Acteurs de la maîtrise d'ouvrage publique et privée**
  Collectivités, bailleurs sociaux, syndics de copropriétés, promoteurs, établissements de santé et médico-sociaux...
- **Acteurs de la formation professionnelle et de l'emploi**

Pôle énergie Bourgogne Franche-Comté
Réussir la transition écologique du bâtiment

Le Pôle énergie,

L'ACTEUR CLÉ DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE DU BÂTIMENT EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Établissement public au service des professionnels et acteurs du bâtiment

NOS PRINCIPAUX DOMAINES DE COMPÉTENCES

- La sobriété et l'efficacité énergétique
- Les énergies renouvelables intégrées au bâti
- Le réemploi des matériaux
- Les matériaux biosourcés
- La qualité de l'air intérieur
- Le confort d'été

Pôle énergie
Bourgogne
Franche-Comté
Réussir la transition écologique du bâtiment

Plan Climat

Grand Besançon Métropole

LES RENDEZ-VOUS DU BÂTIMENT INNOVANT

Pôle énergie Bourgogne Franche-Comté
Réussir la transition écologique du bâtiment

Au programme :

- **Valorisation des déchets de bois**

État des lieux du gisement des déchets de bois
Les filières de valorisation actuelles et leurs enjeux
Perspectives et opportunités

- **Réemploi du bois dans le bâtiment**

Solutions et perspectives
Avantages et freins au réemploi

Intervenants :

Jacky Vandeputte, Directeur Critt Bois
Estelle Klima, Directrice agence réemploi économie circulaire SOCOTEC

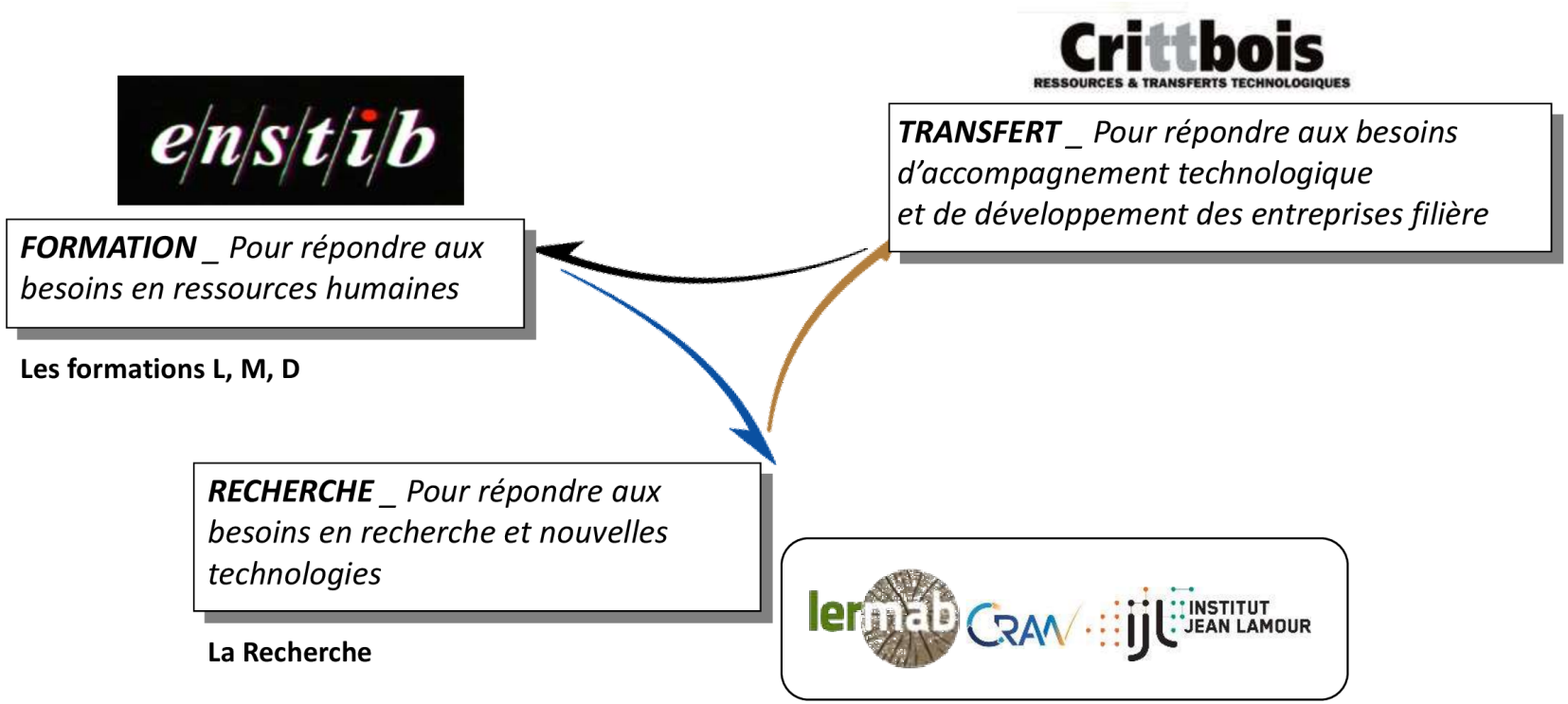
Crittbois
expertise, innovations et solutions

Valorisation des déchets bois
Jeudi 15 MAI |8h45-11h| Lycée Pierre-Adrien Pâris
8 Rue Mercator **25000 BESANÇON**

Crittbois
27, rue Philippe Séguin - Bâtiment 4 - B.P. 91067 - 88051 EPINAL Cedex 9
Tél. 03 29 81 11 70 – Fax : 03 29 34 01 22 - Internet : www.cribois.net

Campus Bois d'Epinal

Formation – Recherche - Transfert



Nos domaines d'expertise

Crittbois
expertise, innovations et solutions

Construction bois - Produits bois – bâtiment durable

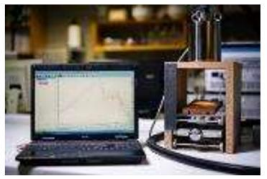
- Développement de produits de construction
- Comportement mécanique / structurel des bois
- Qualité environnementale des bâtiments, …

Chimie et matériaux bio-sourcés

- Valorisation chimique du bois
- Traitements de modification du bois, dépollution
- Matériaux à base de bois
- Préservation / Assemblages / Revêtements de surface, …

Ingénierie numérique et Performance industrielle

- Digitalisation, usine 4.0
- Contrôle non-destructif
- Amélioration continue, lean, excellence opérationnelle



Enjeux de la filière Bois

Crittbois
expertise, innovations et solutions

- **Adaptation aux crises sanitaires et climatiques** (dépérissant, scolytes) et **sécurisation des approvisionnements**
- **Adaptation outil production scieries**
- **Valorisation du bois local,** circuit court (feuillus)
- **Valorisation des connexes – collecte tri séparation des déchets** (SND) - extractibles
- **Préfabrication et construction modulaire**
- **Réemploi – recyclage du bois – écoconception**
- **Attractivité et recrutement**
- **Chimie verte – matériaux renouvelables et biosourcés** - traitement et finition
- **Transition numérique - traçabilité**
- **Certification et nouveaux marchés**

Valorisation des déchets de bois

Valorisation des déchets de bois

- État des lieux du gisement des déchets de bois
- Les filières de valorisation actuelles et leurs enjeux
- Perspectives et opportunités pour 2025-2028

- **Jacky VANDEPUTTE,** Directeur **CRITT Bois**

Présentation du contexte :

- Les **déchets de bois** représentent une **ressource clé** pour **l'économie circulaire** en France, avec environ **8,7 millions de tonnes** produites chaque année.
- **contribuent à la décarbonation et à la transition énergétique**

Crittbois
expertise, innovations et solutions

État des lieux du gisement des déchets de bois

CATEGORIES - CLASSE DE DECHETS

État des lieux du gisement des déchets de bois

Crittbois
expertise, innovations et solutions

Bois bruts

- **Connexes des industries du bois** massif sans adjuvants liées aux **activités de sciage, déroulage, tranchage (1ere T**) et emballage construction de charpentes, menuiseries, parquets…**écorces, dosses, délignures, sciures, copeaux, chute de scieries, noyaux de déroulage**
- **Bois d'emballages** bénéficiant d'une sortie du statut de déchet : **palette, cagette , caisseries**

Bois traités et adjuvantés non dangereux

- **Chutes de production issues de bois traités (meubles, panneaux)**
- **Bois en fin de vie susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds**

Bois classés dangereux ex bois créosotés

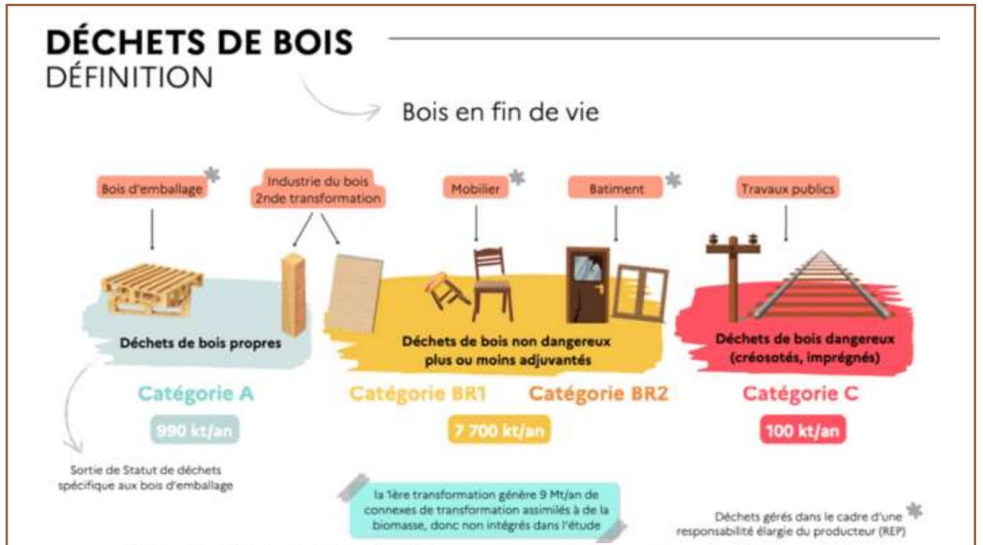


Tableau 1. Principales classes de déchets par secteur générateur des produits bois en fin de vie

Secteur	Classes déchets principales	Exemple de déchets générés
Produits et matériaux de construction du bâtiment	BR1, BR2	Chutes de chantiers, éléments de menuiserie, éléments de charpentes, éléments d'agencement…
Eléments d'ameublement	BR1, BR2	Mobiliers ménagers, mobiliers professionnels
Entreprises de la 2nd transformation	A, BR1, BR2	Chutes de production (de PMCB ou de meubles), copeaux, poussières de bois…
Emballages	A	Palettes, caissons, cagettes…
Génie civil	BR2, C	Poteaux, Equipements routiers (glissières en bois), traverses de chemin de fer…
Agriculture	BR2	Clôtures, pieux…

ETAPE 1
J'identifie et classe mes déchets

CATEGORIES - CLASSE DE DECHETS

Les nouvelles classes de déchets bois

Crittbois
expertise, innovations et solutions

Les déchets de bois (chutes de production, copeaux et poussières, rebuts…) des entreprises de fabrication de produits bois répondent à la classification suivante :

TABLEAU 1
Classification des déchets bois

Classe	*Ancienne classe*	Caractéristiques	Valorisations possibles
A	*A*	Déchets de bois brut, sans produit de traitement ou de revêtement	• Litières, compostage • Recyclage panneaux • Pellets, briquettes • Valorisation énergétique en installation de combustion ou d'incinération
BR1	*B*	Déchets de bois ne contenant pas de métaux lourds ou d'organo-halogénés (définition biomasse b(v) de la directive IED)	• Recyclage panneaux • Valorisation énergétique en installation de combustion ou d'incinération
BR2		Déchets de bois classés non dangereux pouvant être traités ou revêtus	• Recyclage panneaux • Valorisation énergétique en installation d'incinération
C	*C*	Déchets de bois classés déchets dangereux (ex. : bois créosoté)	• Valorisation énergétique en installation d'incinération de déchets dangereux

TABLEAU 2
Correspondance entre les déchets de production et la classification des déchets bois

Matériau	Composants complémentaires : Produit de traitement	Colle	Produit de finition	Classe déchet
Bois massif				A
		×		BR1
		×	×	BR2
	×	×	×	BR2
	×	×		BR2
			×	BR2
	×		×	BR2
	×			BR2
Bois lamellé-collé		×		BR1
		×	×	BR2
	×	×	×	BR2
	×	×		BR2
Panneau de particules		×		BR1
		×	×	BR2
	×	×	×	BR2
	×	×		BR2

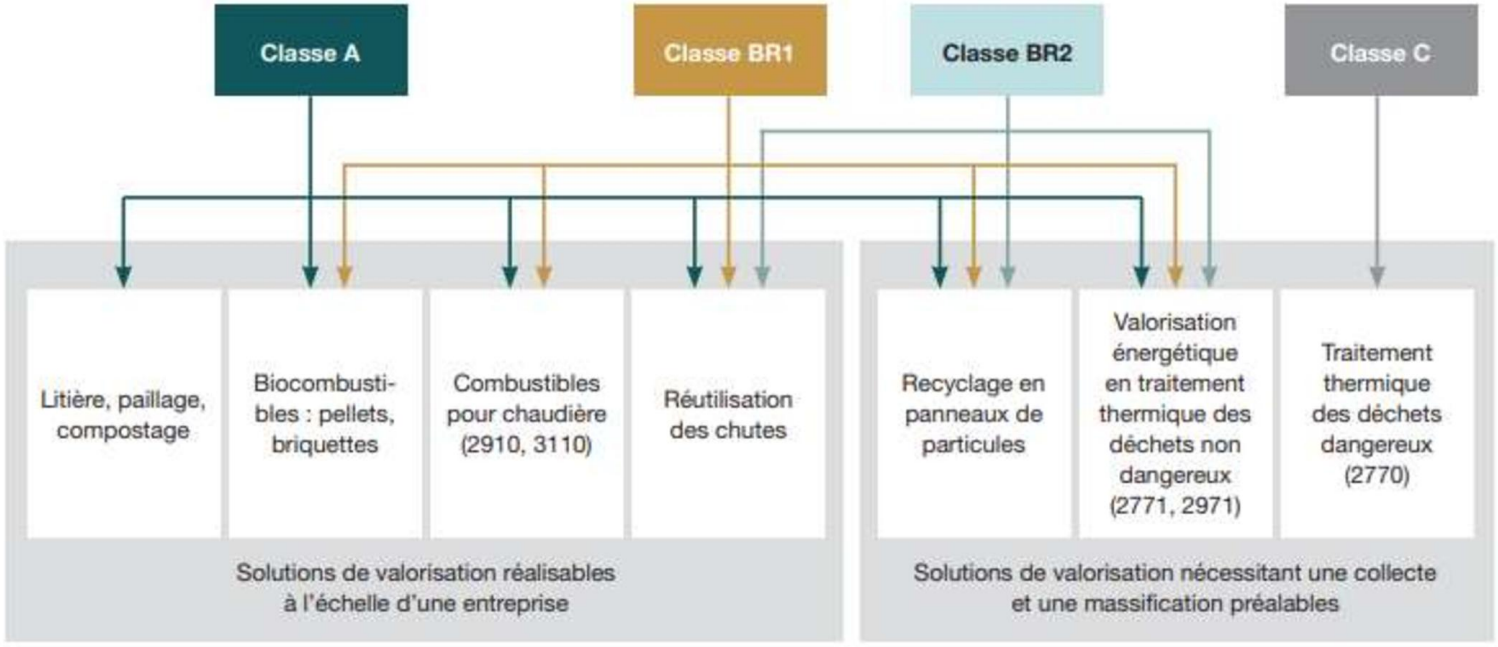
Matériau	Composants complémentaires : Produit de traitement	Colle	Produit de finition	Classe déchet
Panneau OSB		×		BR1
		×	×	BR2
	×	×	×	BR2
	×	×		BR2
Panneau de fibres		×		BR1[1]
		×	×	BR2[1]
	×	×	×	BR2[1]
	×	×		BR2[1]
Panneau contre-plaqué		×		BR1
		×	×	BR2
	×	×	×	BR2
	×	×		BR2
Panneau CLT		×		BR1
		×	×	BR2
	×	×	×	BR2
	×	×		BR2

Destinations possibles selon la classe de déchets bois

Crittbois
expertise, innovations et solutions

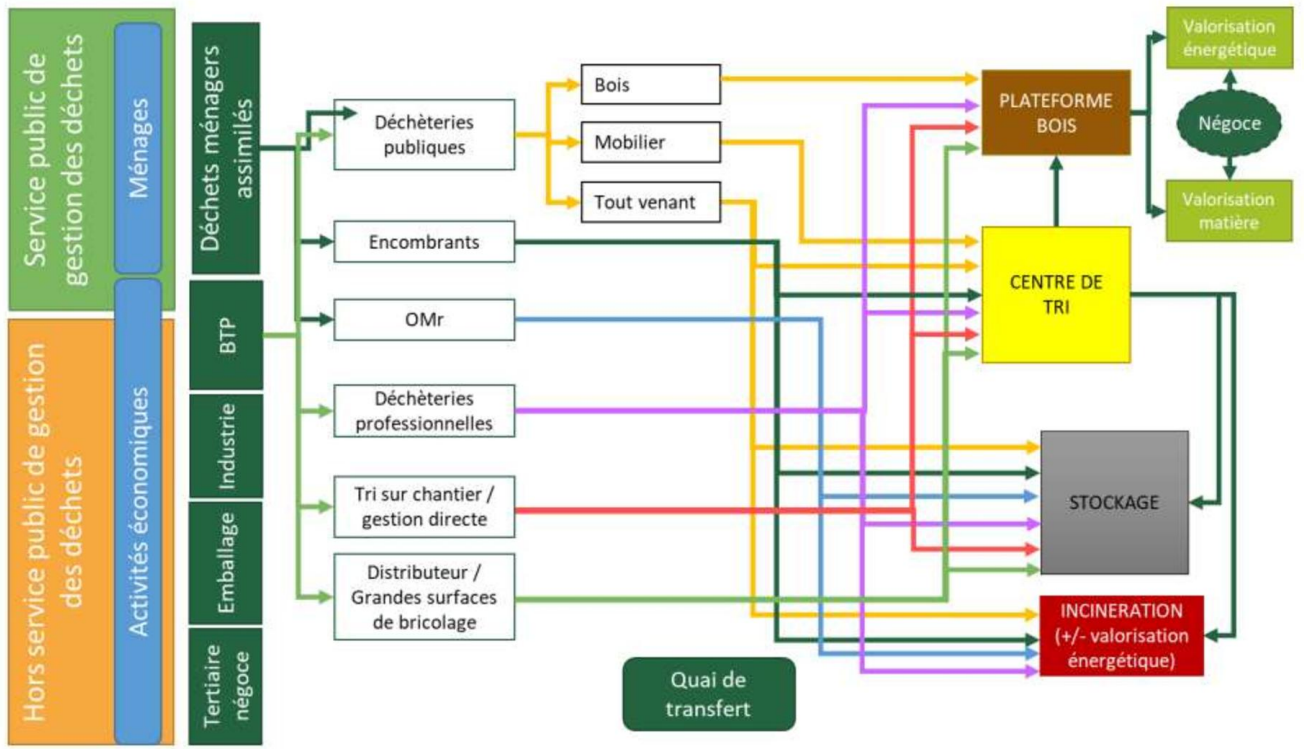
FIGURE 1

Destinations possibles selon la classe de déchets bois



État des lieux du gisement des déchets de bois

Figure 4. Organisation simplifiée de la filière de gestion des déchets de bois (A et B)



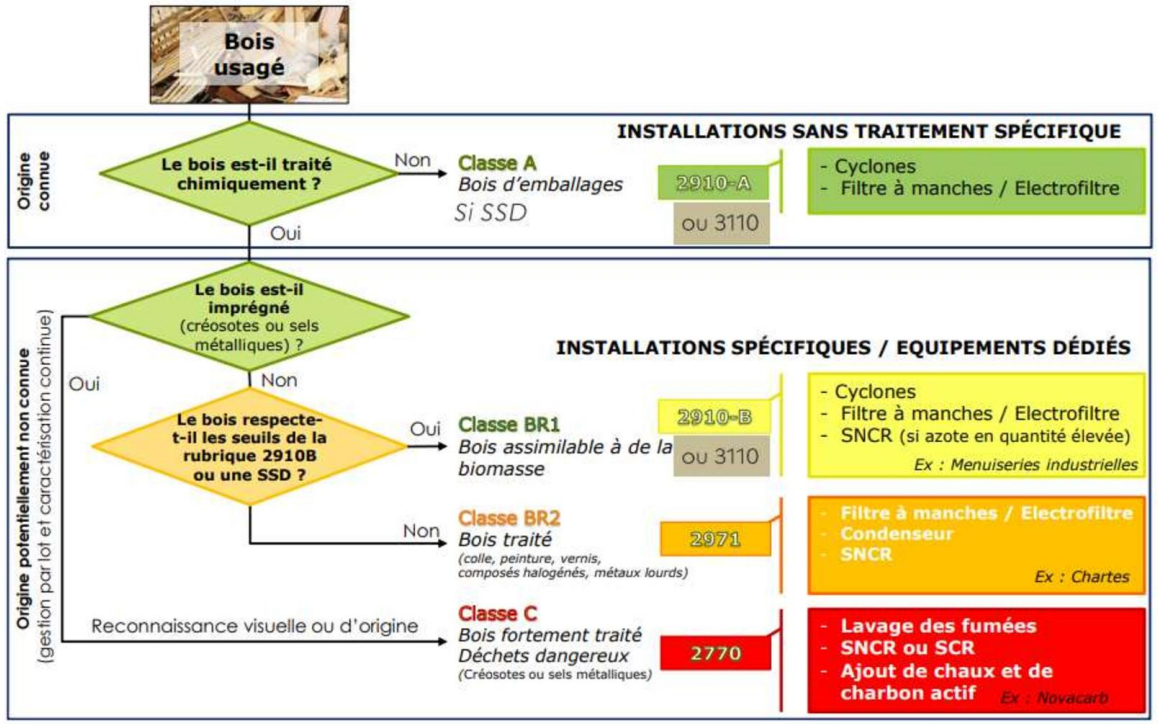
- Les déchets de bois **collectés, de manière séparée ou en mélange transitent** par des **déchèteries collectives ou professionnelles** ou sont transportées directement vers des **plateformes de préparation.**
- Certains flux en mélange sont évacués directement en installations de stockage

- **900 plateformes de préparation de déchets de bois (broyage lent ou rapide, criblage / fines)**
- **Plateforme PAPREC (380 Kt)– BRANGEON – RACINE – VEOLIA (500 Kt) – Projets ESSENTIELS (Dukerque)**

CONTRAINTES VALORISATION MATIERE / ENERGETIQUE

Destinations possibles selon la classe de déchets bois

Figure 3. Cadre ICPE selon la classification des déchets de bois*

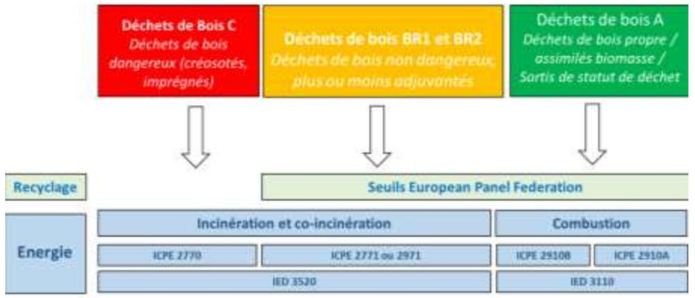


*Les condenseurs et les économiseurs peuvent être pertinents dans tous les cas de figure. L'ajout de chaux et de charbon actif peut être nécessaire pour la rubrique 2971.

Pour Chaque filière valorisation un CDC spécifique

Tableau 10. Valeurs limites de certains éléments dans les déchets de bois destinés à être recyclés dans les panneaux de particules (cahier des charges EPF)

Eléments	Valeurs limites (en mg/kg de bois recyclé)
Arsenic (As)	25
Cadmium (Cd)	50
Chrome (Cr)	35
Cuivre (Cu)	40
Plomb (Pb)	90
Mercure (Hg)	25
Fluor (F)	100
Chlore (Cl)	1000
Pentachlorophénol (PCP)	5
Créosote (Benzo(a)pyrène)	0,5

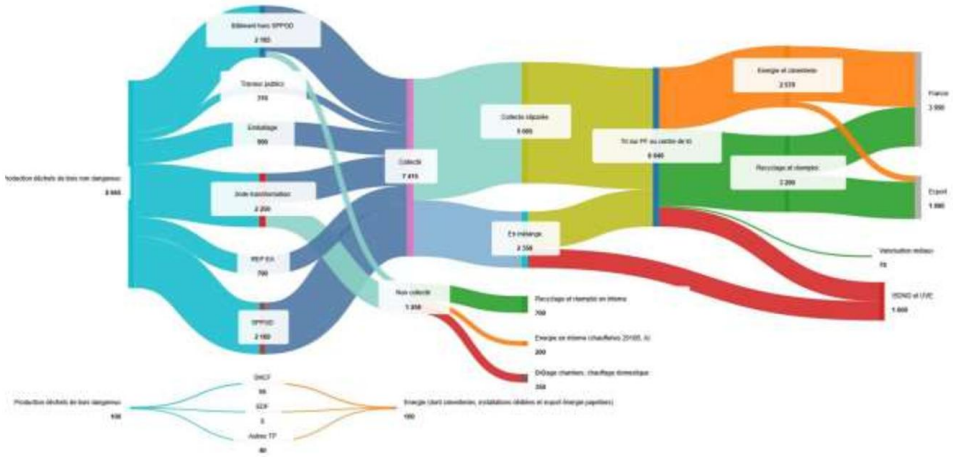


État des lieux du gisement des déchets de bois

Crittbois
expertise, innovations et solutions

•Situation nationale - **Etude de gisement des déchets de bois dans la filière bois / bois énergie Rapport de l'ADEME publié en 2024 !**

Indicateur	Valeur annuelle (France)
Production totale de déchets de bois	**8,7 Mt**
Collecte effective	7,4 Mt
Valorisation totale	**5,5 Mt**
– Recyclage (panneaux, etc.)	3,2 Mt
– Valorisation énergétique	2,6 Mt
Exportations (recyclage + énergie)	**1,8 Mt**
Élimination (enfouissement, ISDND)	1,6 Mt
Autoconsommation industrielle	**1 Mt**
Mauvaises pratiques	**0,3 Mt**

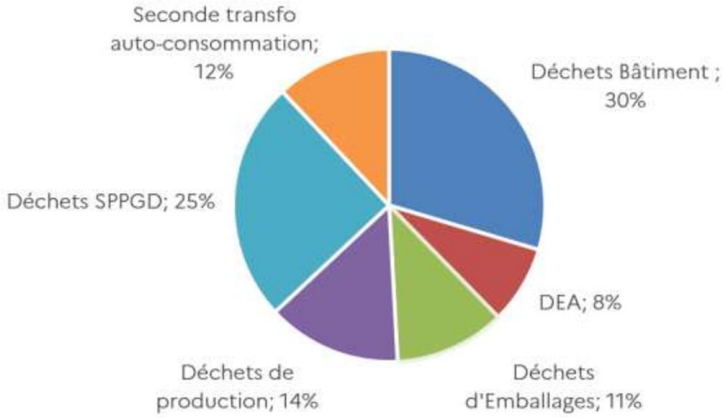


- **Environ 80 % de la ressource collectée est valorisée Valorisation matière 56 % / énergétique 44%**
- 1,8 Mt de déchets de bois sont **exportées**, principalement **pour le** recyclage (Belgique, Luxembourg, Allemagne, Italie, Espagne, Portugal) et **pour l'énergie (Suède, Pays-Bas)**
- **Mauvaises pratiques:** brulage à l'air libre dépôts sauvages

DECHETS FLUX COLLECTES : 7,4 MT

État des lieux du gisement des déchets de bois

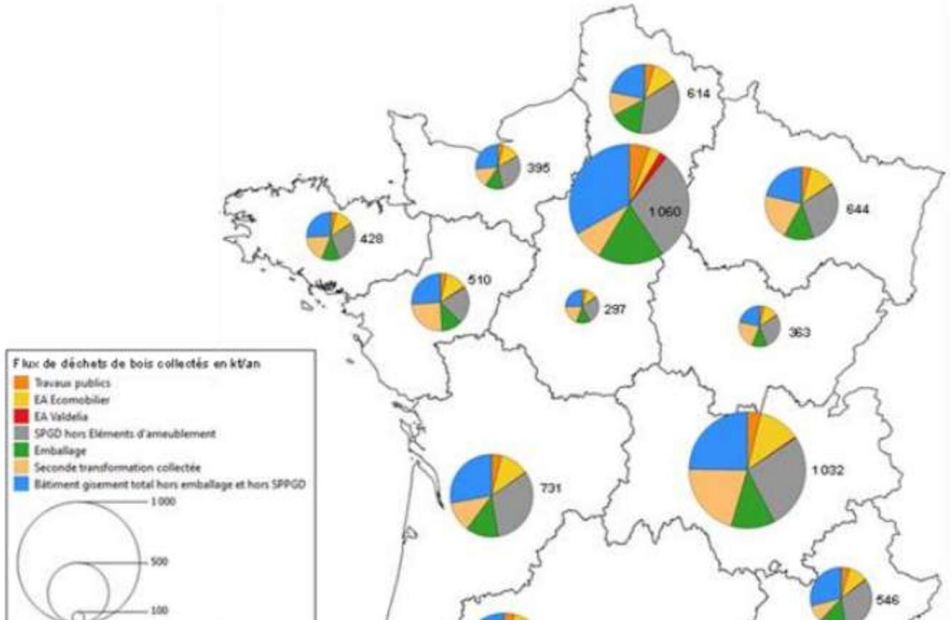
Figure 33. Parts de la production de déchets bois par secteur d'activité en 2022[36]



Secteur SPPGD Service Public de Prévention et de Gestion des Déchets **dont mobilier 2,8 MT (69 % sous formes séparées 31 % en mélange)**

- **70 % des déchèteries accueille les professionnels (92 % Région BFC – 52 En region Ile de France)**
- **80 % T orienté vers des plateformes de tri (5 % UVE + 14 % ISDND)**

Figure 27. Flux de déchets de bois collectés par région (en tonnes/an)



État des lieux du gisement des déchets de bois

DECHETS DE BOIS issus du Bâtiment (hors palettes usagées), 2,2 M T déchets de bois dont :

- 1,6 Mt des chantiers de rénovation
- 0,4 Mt de la démolition
- 0,3 Mt de la construction neuve

TENDANCE A LA BAISSE (2 MT 2028)

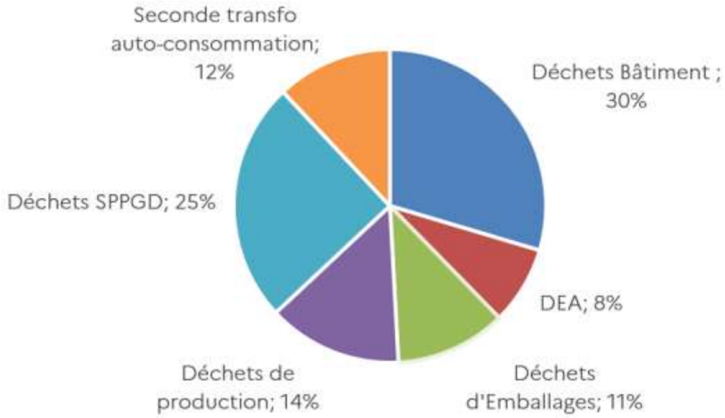
•Pour ces déchets du bâtiment :

- **44,5 % sont valorisés en matière** (dont 42 % recyclage, 2,5 % réutilisation/réemploi)
- **48 % sont valorisés en énergie**
- 7,5 % sont enfouis

DECHETS DE BOIS issus des Travaux Publics

- **300 000 T/an** (H 8% déchets)
- Statut déchets dangereux : **glissière de sécurité en bois**

Figure 33. Parts de la production de déchets bois par secteur d'activité en 2022[36]



État des lieux du gisement des déchets de bois

Crittbois
expertise, innovations et solutions

DECHETS DE BOIS ISSUS DE 2nde transformation (26 %) :

- Gisement total des déchets des entreprises **2,25 MT (0,5 MT déchets panneaux + 1,75 Mt bois œuvre)**
- Issus de la fabrication du bois et d'articles en bois, et de la fabrication de meubles
- **46 % autoconsommés**
- **1 Mt** non collectés ou mises à disposition des **employés ou agriculteurs** pour la **filière litière paillage**
- **Plus on avance dans la filière plus les sous produits sont complexes et potentiellement adjuvantés**
- **TENDANCE - : 1,3 Mt (2028)**

DECHETS AMEUBLEMENT (8%)

- **TENDANCE : N**iveau de collecte progressive de 45 % (2024) à 51 % (2028)

DECHETS d'EMBALLAGES (11%)

- **65 % du gisement de déchets de bois de palette sont collectés et gérés de manière tracée** par les re conditionneurs et gestionnaire de déchets
- **Impact de la REP EIC ?**

Tableau 17. Flux de la seconde transformation par secteur

Année : 2020	Gisement avec agencement intérieur (kt)	Gisement sans agencement intérieur (kt)
Fabrication Bois-construction	853	614
Fabrication Ameublement	809	809
Fabrication Emballage	183	183
Total déchets produits	1 846	1 607
Total déchets collectés (FEDEREC)	1 207	1 207
Autoconsommation	639	400

Tableau 12. Flux de la seconde transformation par catégories

Etude FCBA GFK CODIFAB 2019	t/an
Bois massif non traité non peint	838 379
Bois collé	518 137
Panneaux revêtus ou non	356 937
Bois massif traité ou peint	303 977
Autres	182 316
Total	2 199 745

Crittbois
expertise, innovations et solutions

Les filières de valorisation actuelles et leurs enjeux

Les filières de valorisation - Energie

VALORISATION Energie / installations dédiées :

- **2,6 MT** dont 0,25 Mt export (Suède, installations énergétiques des fabricants de panneaux)
- Installation de production **chaleur ou cogénération de forte puissance**
  - **> 10 installations en service en France** pour les bois **BR** (Norske Skog, Frere Gouesnou) = conso 700 kT/an - Minima de 30 kt/an de déchets de bois pour Indus
- **Chaudière de déchets bois** (200 Kt/an bois B) **– chaudière biomasse** (750 Kt) **– industrie du panneau – cimenteries** (500 Kt à 1 Mt 2025)– **CSR pour cimenteries** (500 Kt/an)**, UVE**
- **TENDANCE : + 115 % (2028) soit 5,6 MT – projets site étranger 54%**

Incinération – déchets bois en mélange avec d'autres

Figure 36. Prévisions du volume de déchets bois demandés pour une valorisation énergétique (kt)

Les Filières de valorisation matière

Montée en puissance du remploi/réutilisation (REP EA et PMCB)

- ***Réemploi*** *: toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont* ***pas des déchets*** *sont utilisés de nouveau pour un* ***usage identique*** *à celui pour lequel ils avaient été conçus.*
- ***Réutilisation :*** *toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des* ***déchets*** *sont préparés ou transformés pour être utilisés de nouveau, que ce soit pour un* ***usage identique ou différent***

- Opportunité : **Diagnostic PEMD -** obligation de réemploi **CDC** des éco-organismes et **Appel d'offres** pour la construction nvx bâtiments, **bureaux d'étude spécialisés, plateformes, matériauthèques et des référentiels de réemploi…démarche eco-conception facilitant remploi en fin de vie.**
- **Techniques non courantes -** Garantie Assurantielle **-** Des **normes et certifications** nécessaires pour garantir la qualité et la sécurité des matériaux de réemploi - La **responsabilité des producteurs** et utilisateurs de produits et matériaux réemployés doit être clarifiée pour lever les freins juridiques- Besoin de **traçabilité – et massification des gisements - Disponibilité (résineux, petites sections) et Hétérogénéité** des lots des gisements de réemploi du bois (risque de pertes cubage / utilisation) - Gestion planning -Engagement sur un % de remploi / Appel d'offres – retard / pays nordique…

- **Palettes réparées 650 Kt - REP PMCB 4 % déchets de bois issus de construction 2027**

Objectifs	Années					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Objectifs de réemploi et réutilisation (en t)	60 000	70 000	80 000	90 000	100 000	110 000

Les Filières de valorisation matière - RECYCLAGE

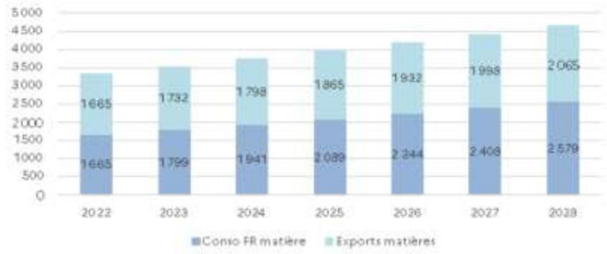
Crittbois
expertise, innovations et solutions

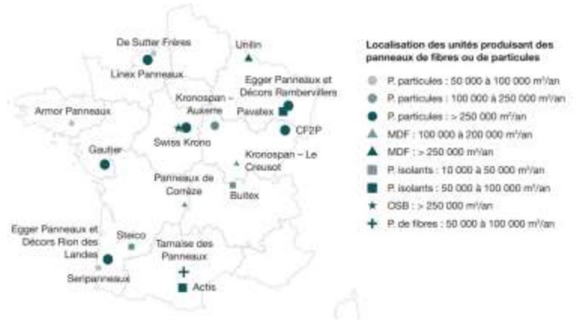
Recyclage matière en panneaux de particules - **la voie principale** de recyclage en France.

- Production française de **panneaux de particules 3,3 - 4 Mm3**
- **10 sites français** tourné de plus en plus sur l'utilisation de déchets bois
- **+/- 1 MT de déchets de bois [classe A** (broyats de palettes, chutes d'atelier), d**e la classe BR1** (déchets d'éléments d'ameublement, de produits et matériaux de construction du bâtiment), déchets classés sous la **catégorie BR2]**
- Taux d'incorporation 55 % (fr) **inferieure à la belgique (80%) -site TI 100%**
- Ajout d'une **ligne de tri + couplé à centrale de production énergétique** (pour capter toutes qualités déchets) **– nouvelle ligne d'incorporation**
- **Tendances: + 55 % mais hausse étrangère (Italie et Espagne en tension d'approvisionnement)**
- **Développement en cours pour MDF et OSB**
- **Inquiétude / approvisionnement** impliquerait recours au bois rond !

Recyclage **matière en dés moulés pour palettes – 2 entreprises positionnées:** ARCHIMBEAUD (79 - Archiblock® - **100000 tonnes de matière**)- KUNKEL SAS (50) – GBMC - distance d'approvisionnement se situe généralement dans un rayon de 100 à 150 km – **180 000 T de déchets** – 150 M de dés de palette/an issus 100% de bois recyclés ou en mélange avec bois A

Figure 37. Prévisions du volume de déchets bois valorisés en matière (kt)





État des lieux du gisement des déchets de bois

LES FLUX COMPLEMENTAIRES MOBILISABLES

Flux non valorisés +/- 1 Mt

- **Mauvaises pratiques** : 0,3 MT (brulage à l'air libre, dépôts sauvages)
- **Fines et Refus de tri (métaux) générés par les plateformes de tri :** > 2 Millions T de déchets bois dans des flux en mélange – une partie en CSR voire UVE + une autre importante en stockage
- **Flux collectés en mélange non trié et éliminés par ISDND (bennes encombrants) – pas toujours récupérables petits morceaux, fines, bois avec ciment…**

Bois dangereux

- Traverses de chemin de fer (55 Kt), poteaux de lignes électriques (5 kt) et téléphoniques, cloture en agriculture, une partie du mobilier urbain et de jardin
- **Bois créosotés ou imprégnés de sels métalliques ,** déchets bois avec **teneur élevé en PCP (fongicide)**
- Traités dans des **installations de déchets** dangereux (pour éviter HAP, dioxines, métaux lourds…

Crittbois
expertise, innovations et solutions

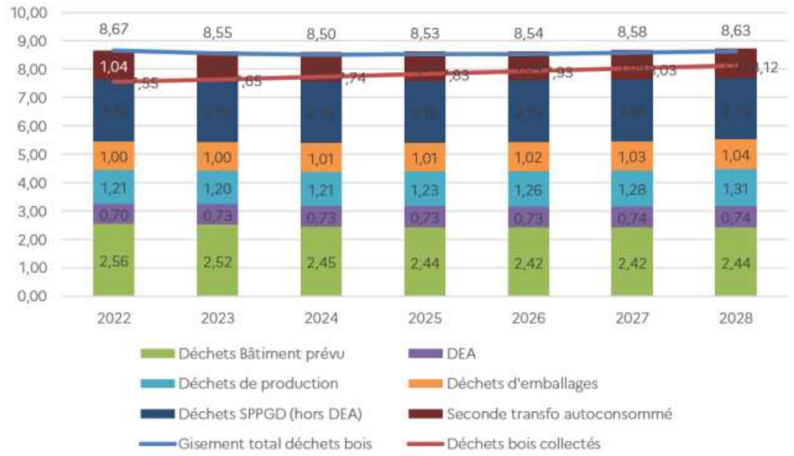
Perspectives et opportunités pour 2025-2028

EN SYNTHESE

Confrontation gisement collecté vs demande inter/externe

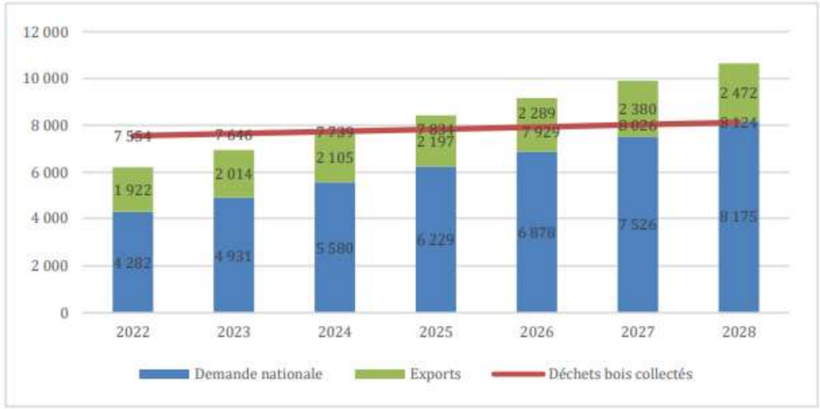
PROJECTION 2028 (Etude ADEME) - Hypothèses Scenarios: Projections des activités économiques liées au bois, marge de progression du recyclage : + 50 %, augmentation des appro de la filière panneaux, nouvelles installations énergétiques

Figure 34. Prévisions du gisement total de déchets bois et des déchets collectés



- **Gisement stable :** 8,6 Mt de déchets produits
- **Hausse collecte** 6 % si objectifs REP atteint = 8,1 Mt (2028)

Figure 35. Confrontation gisement collecté et demande de déchets bois (kt)



- **Energie (+++) -** Forte croissance du besoin de déchets de bois destinés à l'énergie a**vec installation de chaufferies de puissance importante (prix Energie, Politique publique des ER)**
- Matière (+) - Croissance **modérée** du besoin de déchets bois de valorisation matière
- **Export (?)** - **Relocalisation** des flux exporté possibles

Confrontation gisement collecté vs demande inter/externe

Facteurs logistiques économiques, réglementaires et fiscaux qui **accélèrent la transition vers une gestion circulaire des déchets bois:**

Collecte et tri :

- Développement **collecte flux diffus et de** bennes **multi REP** (EA PCMB) en déchèterie,
- **Diagnostic PEMD obligatoire** avant démolition/rénovation (>1000 m² ou déchets dangereux)
- Amélioration **du tri à la source** et collecte séparée obligatoire
- **Exigence de Traçabilité renforcée**, notamment pour bois dangereux et secteur bâtiment

Consommation et Evolution du mode de valorisation:

- Hausse des **prix des énergies** fossiles favorisant projets énergétiques bois
- **Conversion des centrales biomasse aux déchets bois** (sortie du statut de déchets ICPE 31110)
- **Montée en puissance du réemploi / réutilisation**, **recyclage MDF,**
- **Transfert des déchets de bois vers projets CSR** (combustible solide de récupération, généralement plastiques et synthétiques – installations d'une P Thermique > 20 MW soumises à **quotas CO2 en ajoutant CO2 biogénique bois)**,
- **Montée en puissance des projets de bioraffineries bois et production d'hydrogène**
- **Augmentations des taux d'incorporation chez les fabricants de panneaux**
- **Écomodulation** des éco-organismes encourageant le recyclage

Confrontation gisement collecté vs demande inter/externe

Crittbois
expertise, innovations et solutions

Cadre réglementaire et Mesures fiscales renforcées pour extraire les flux non valorisés

- Objectifs RED II et III : 42,5 % d'énergies renouvelables en 2030, développement biocarburants et hydrogène
- **TGAP enfouissement portée** à 65 €/T en 2025, limitation enfouissement/incinération
- **Normes strictes** pour installations de traitement (ICPE 2910B), traitement spécifique bois traités, Limitation de **l'enfouissement et de l'incinération**
- **Contrôles renforcés** contre **dépôts sauvages et brûlage illégal** - Interdiction progressive du brûlage à l'air libre (sauf dérogations)

Multiplication des REP (24)

- REP Eléments Ameublements (2013, EcoMaison, Valdelia, puis Valobat – 2020: 900 000 T DEA -90% RRV),
- **REP Produits et Matériaux de Construction de secteur du batiment (2023**, agréé Ecominero, Valobat, Ecomaison, Valdelia, - définition des objectifs de collecte, recyclage, de valorisation et de réemploi
- **REP Emballages industriels et Commerciaux (2025** – caisses, palettes et autres conditionnements)

Alignement des objectifs européens et nationaux

- Alignement avec la directive-cadre européenne sur les déchets (hiérarchie des modes de traitement).
- Contribution aux objectifs de recyclage et de valorisation énergétique fixés par la loi de transition énergétique et la stratégie nationale bas-carbone

Enjeux majeurs

Contexte économique **qui favorisait une détente** (baisse production panneaux, prix de gaz bas)

Confirmation de Tension sur la ressource : la demande croissante (industrie des panneaux, énergie) et les nouvelles installations créent une **pression sur la disponibilité, notamment dans certaines régions (Normandie, Nord, Grand Est). Prix déchets bois pré-broyés (2021-2022) 33 €/t livrée à 33 €/t départ -(2024 20-30)= >privilégier contrat long**

Conflits d'usage et arbitrages nécessaires

- Arbitrage entre valorisation matière / énergétique, risque de saturation des capacités de traitement.
- **Hiérarchie des modes de traitement, stockage du Carbonne, ACV, cout et impact du transport (E et En), efficacité et rendement énergétique des technologies, impact économique/emploi sur le territoire, enjeux ressources, indépendance énergétique**

•**Préconisations :**

- Faire preuve de prudence dans l'octroi d'aides publiques **aux projets de nouvelles technologies peu matures**.
- Définir une stratégie nationale cohérente, incluant le **maintien des dispositifs d'aide existants (fonds chaleur, CSR, REP Mobilier, TGAP).**
- Appliquer des mesures réglementaires **sur le tri et la limitation de l'enfouissement, ainsi que sur les contrats d'approvisionnement à long terme.**

État des lieux du gisement des déchets de bois

Crittbois
expertise, innovations et solutions

22 entreprises spécialisées dans le traitement et la commercialisation des déchets de bois sont recensées en Bourgogne-Franche-Comté

Volumes valorisés par les entreprises

•**150 000 T/an** = production annuelle de **bois en fin de vie** traitée dans la région, gérée en grande partie par ces entreprises spécialisées5.

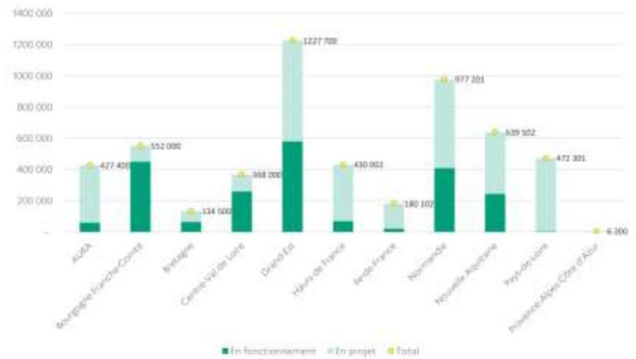
- •**60 000 T** de bois en fin de vie **souillé (traité ou contaminé)**
- •**90 000 T** de bois en fin de vie **propre (non traité)**

•**1,9 M T/an « connexes »** (sous-produits de scieries : écorces, sciures, copeaux, etc.) produites par 197 entreprises 1ere transformation.

- • **49 % volumes valorisés en énergie,**
- • **51 % panneaux ou autres usages industriels5**.

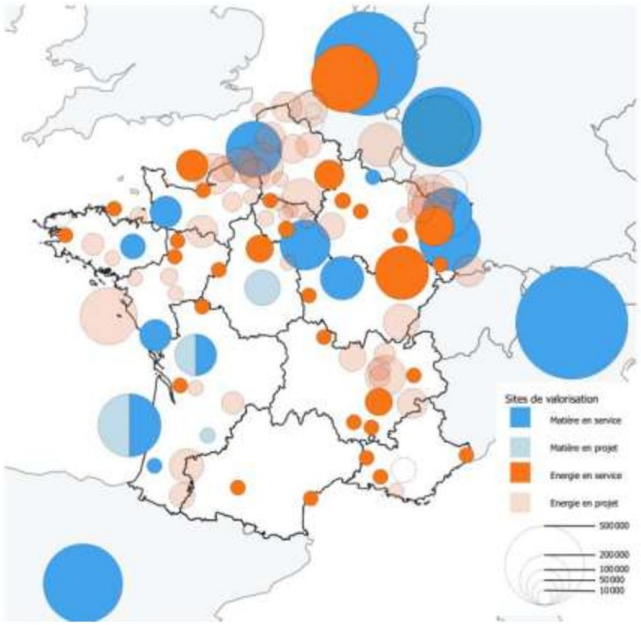
•**633 000 tonnes/an de plaquettes forestières** sont commercialisées par 75 producteurs pour le bois énergie, dont une part significative provient de déchets ou sous-produits industriels

•**La majorité des flux collectés et valorisés par les entreprises restent dans la région** (85 % pour les plaquettes, 78 % pour les approvisionnements

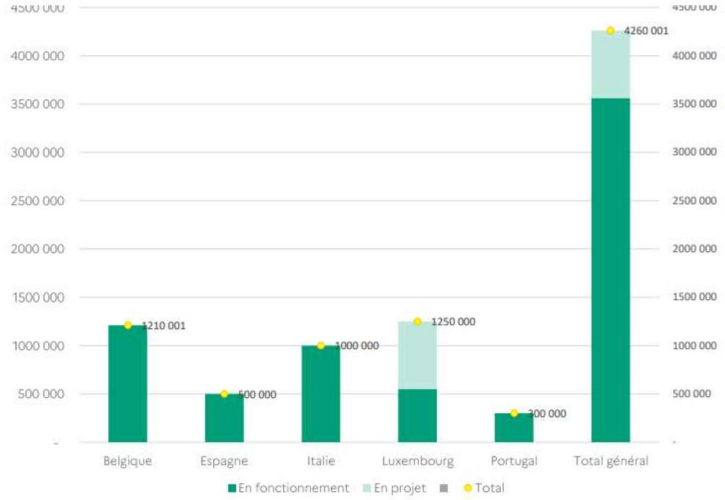


Consommateurs des déchets de bois

Figure 30. Localisation des principaux consommateurs de déchets de bois en service et en projet*



Les seules consommations régionales ne suffisent pas pour évaluer l'adéquation entre ressource et besoins d'une région – influence des régions et pays limitrophes



La **disponibilité en déchets de bois est déjà limitée dans certaines régions (Normandie, Nord, Grand Est),** et la tension devrait s'accentuer avec la montée en puissance des projets de valorisation

Crittbois
expertise, innovations et solutions

Innovations et nouveaux débouchés

Innovation et nouveaux débouchés

Crittbois
expertise, innovations et solutions

Modernisation des centres de tri et de la collecte – finesse et rendement

Optimisation du broyage (éviter perte de matière – les fines)

Plusieurs technologies avancées pour optimiser la valorisation et la pureté des flux

- **Pellenc ST (France) et TOMRA (Norvège)** sont deux leaders mondiaux du tri optique des déchets, utilisant des technologies avancées (NIR, VIS, XRT, IA)
  - **Tri optique (NIR/VIS) :** Utilisation de capteurs proches infrarouge (NIR) et du spectre visible (VIS) pour identifier la **composition et la qualité du bois**, permettant de séparer efficacement les différentes catégories et d'éliminer les contaminants
  - **Tri par rayons X (XRT) :** Technologie permettant de différencier les matériaux selon leur densité et leur composition atomique, très utile pour éliminer les impuretés comme **les métaux, plastiques ou verre** présents dans les déchets de bois
  - **Intelligence artificielle et apprentissage profond** : Les systèmes de tri intègrent des modules d'IA capables de reconnaître la forme, la taille et l'aspect des morceaux de bois, améliorant la précision du tri et la séparation entre bois naturel (bois A) et bois transformé (bois B, OSB, MDF)
- **LELY ENVIRONNEMENT (**'Ecopôle et le centre de tri Inoval'Y) Le site traite **20 000 T/an de panneaux de bois** (agglomérés, panneaux de particules, etc.). Ces panneaux sont **broyés, criblés et déferraillés**, puis expédiés vers des filières de recyclage pour la fabrication de nouveaux panneau

- **Melia lève 1,8 Millions d'euros pour accélérer la valorisation du bois non-forestier -** transformant le bois bocager et les déchets verts en granulés de chauffage

Les filières de valorisation - Energie

La **pyrogazéification filière émergente** - plusieurs unités pilotes et qq installations semi-industrielles,

- **Gaya (ENGIE) à Saint-Fons** : démonstrateur industriel de pyrogazéification de biomasse, dont les déchets de bois. Ce projet vise la production de biométhane de synthèse injecté dans le réseau.
- **Projet VITOGAZ** : valorisation de déchets bois par pyrogazéification pour produire du gaz de synthèse.

complexité technologique, la gestion des polluants (notamment pour les bois traités), et la rentabilité économique.

Figure 16. Présentation synthétique annoncés des 2 technologies

	Pyrogazéification	Production de black-pellets : Vapocraquage (steam explosion)
Principe	La pyrolyse est le procédé de décomposition thermique de la matière carbonée relativement sèche, à haute température (entre 400 et 1 500 °C), en absence d'oxygène permettant d'obtenir trois phases. La gazéification est le procédé de transformation de la partie carbonée solide et de la phase liquide produite par la pyrolyse, en gaz de synthèse (syngaz) dit « pauvre » car avec un PCI < gaz naturel.	Le vapocraquage (steam explosion) est un procédé thermo-mécano-chimique qui consiste à appliquer une forte température (vapeur) et une forte pression à du bois préalablement broyé. Il ne s'agit donc pas d'un mode de valorisation/production énergétique mais de la production de combustibles densifiés, en vue de leur valorisation énergétique en combustion classique
Applications	Combustion directe (moteur à gaz, cogénération, flamme directe) ; Méthanation (biométhane). Fischer Tropsch (biocarburants). Vaporeformage (hydrogène).	Biocarburants de 2ème génération ou des molécules à haute valeur ajoutée (la steam explosion initie l'hydrolyse de la lignine). Granulés noirs (« black pellets ») + possibilités de valorisation de molécules organiques dans les effluents.
Avantages revendiqués	Réduction des volumes de fumées à traiter. Possibilité de produire un carburant (hydrogène ou biocarburant) stockable contrairement à l'oxydation thermique (combustion classique).	Un potentiel énergétique plus élevé (attendu comme étant supérieur à celui des granulés) Une plus grande résistance à l'eau Une tenue mécanique Un combustible pouvant se substituer au charbon (conversion des centrales), ce qui explique l'intérêt suscité Des coûts supérieurs aux granulés blancs mais qui sont compensés par un produit plus performant
Inconvénients identifiés	Pas de références connues (au moins en Europe) de succès de cette technologie à partir de déchets de bois B. Spécificité des déchets de bois : hétérogénéité en granulométrie et hydrométrie, présence d'éléments exogènes (pierres, métaux), molécules à l'origine de goudrons.	Des retours d'expérience (casse) Il n'existe pas de REX sur déchets de bois Un gain en PCI moyen Une hydrophobie imparfaite La nécessité de traiter l'eau de process Une concurrence avec le granulé « blanc »

Le **vapocraquage et la steam explosion peuvent valoriser des déchets bois** de catégories A, BR1, BR2, voire C, sous réserve de traitements préalables adaptés (purification, SSD) et du respect des réglementations environnementales et sanitaires. Les contraintes sont plus fortes pour les bois les plus pollués (BR2, C), qui **nécessitent des procédés de purification avancés et une gestion stricte des résidus**

Innovation et nouveaux débouchés

Steam explosion

- **Innovations récentes dans la fabrication de panneaux de particules à partir de déchets de bois**
- 2025, **Unilin** premier acteur mondial à réussir le **recyclage industriel des panneaux MDF et HDF**, grâce à une technologie permettant **récupérer les fibres de bois même en présence de résidus de colle**, puis de les réutiliser dans de nouveaux . partenariat avec Ecomaison,. Bazeilles (France) capacité de **70 Kt de fibres recyclées par an**
- **Sonae Arauco au Portugal installe ligne de recyclage de panneaux de fibres**, repose sur le traitement continu avec de **la vapeur et dispose d'un système de déchargement spécifique** – ANDRITZ Steam-Ex –, qui permet le traitement continu des fibres recyclées avec une grande efficacité et une faible consommation de vapeur - la nouvelle ligne transformera les **panneaux MDF** en fin de vie en matière première pour la production de nouveaux panneaux de fibres

- **Projet EU ECOREFIBRE (2022-2026)** : 64 Mm3 Panneaux Europe …**trier et extraire des déchets de panneaux de fibres du reste des déchets bois** afin de développer des méthodes de recyclage commercialement viables. Ces fibres sont ensuite reconditionnées pour produire de **nouveaux panneaux de particules, MDF ou HDF**, avec un objectif de **remplacer jusqu'à 25 % des fibres vierges** par des fibres secondaires récupérées**.** Les innovations incluent **: tri optique, amélioration des raffineurs thermomécaniques, et digitalisation du suivi des flux de matières.**
- **Projet RECOWOOD** : Projet français financé par l'ADEME dont l'objectif est de proposer un démonstrateur technologique permettant de **recycler les déchets de bois faiblement traités** provenant des industries de la **construction.** Ce démonstrateur permettra ensuite le développement d'une ligne de transformation complète des **résidus de bois en carrelets de bois lamellé-collé de manière industrielle**.

Projets de R&D (déchets de bois)

Bois Matériau et Chimie bio-sourcée

CLEANWOOD (CARNOT ICEEL) : Bioremédiation de bois créosotés par fermentation fongique identifier des souches fongiques capables de se développer sur des bois créosotés (classe 4) -

FR : 6 Mt/an de déchets de bois -1,4 Mt traitées par agents chimiques (risque environnement). **simplement incinérée** car aucun procédé recyclage ou valorisation possible, en raison de la toxicité des composés utilisés pour la préservation du bois. La **créosote,** substance les plus toxiques, persistantes. utilisée pour traiter les bois des **réseaux d'infrastructure ferroviaire, électrique/télécommunications. 100 000 T de bois contaminés.**

Objectif :

- Etudier la faisabilité d'une méthode de **traitement des bois créosotés basée sur la diversité fongique. 30 souches fongiques** évaluées / capacité de croissance / dégradation créosote sur **1 feuillu et 1 résineux**
- **Les souches** identifiées pourront également être appliquées à la **bioremédiation des effluents générés** lors du traitement de préservation des bois
- **Etude des valorisations des résidus de bois dépollués**

✓ Partenaires : CRITT Bois - CIRM-CF/BBF
✓ Budget Global : 113 K€

Projets de R&D (connexes)

Bois Matériau et Chimie bio-sourcée

ExtraBark (Interreg Grand Région) : explorer le potentiel des écorces pour protéger nos plantes (2024 - 2027)

✓ Objectifs : Utilisation des **écorces pour l'extraction de molécules aux propriétés biologiques d'intérêt**
•offrir des alternatives biologiques et non polluantes aux produits phytosanitaires conventionnels. une amélioration de la **santé des sols et des plantes** en général devrait être observée.

✓ Partenaires du projet : **Valbiom - Université de Liège, Laboratoire de Chimie des Molécules Naturelles - Filière Bois Wallonie - Celabor - LIST (Luxembourg Institute of Science and Technology) - CRITT Bois - LERMaB (Laboratoire d'Etudes et de Recherches sur le Matériau Bois), Université de Lorraine**
✓ Partenaires méthodologiques : Hout Info Bois - Luxinnovation GIE -IZES gGmbH - Bioeconomy For Change

✓ Budget total : 3.1 M€

Avec le soutien financier du Fonds européen de Développement Régional (FEDER), de la Wallonie et du Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (Grand-Duché du Luxembourg).

CRT

Crittbois

RESSOURCES & TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES

EXPERTISES
INNOVATIONS
SOLUTIONS

Déclencheur d'innovations, Accélérateur de performance

Pour les TPE, PME, PMI, Groupes, Entrepreneurs, Artisans, Architectes & Bureaux d'études

Bâtiments durables et systèmes constructifs

Chimie et matériaux biosourcés

Ingénierie Numérique Industrie 4.0

Campus Bois Epinal (Vosges)

27 rue Philippe Séguin - Bâtiment 4 BP 91067 88051 EPINAL Cedex 9

Tél. 03 29 81 11 70 - www.crittbois.com

« L'expertise et l'innovation au service de la filière bois »

RDV DU BATIMENT JUIN

Valorisation et Réemploi Des Matériaux Bois

SOCOTEC

CHIFFRES CLÉS 2023

13 500
collaborateurs

7 000
ingénieurs

27
pays

Allemagne
Arabie Saoudite
Autriche
Belgique
Colombie
Côte d'Ivoire
Espagne
États-Unis
Émirats Arabes Unis
France
Irlande
Italie
Japon
Liban
Luxembourg
Madagascar
Maroc
Île Maurice
Monaco
Pays-Bas
Philippines
Pologne
Roumanie
Royaume-Uni
Singapour
Thaïlande
Vietnam

250 000
clients

250
reconnaissances externes

€1,6Md
chiffre d'affaires

SOCOTEC

GREEN TRUST : DES SOLUTIONS VERTES POUR LE BÂTI

Les 6 objectifs environnementaux de la taxonomie européenne nous guident pour qualifier nos missions Green Trust.

Une offre **GREEN TRUST** :

1. porte sur un enjeu de réduction de l'impact environnemental et d'optimisation énergétique pour votre entreprise.
2. renvoie aux référentiels de la Taxonomie Verte Européenne

- ATTÉNUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE
- ADAPTATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE
- ECONOMIE CIRCULAIRE
- UTILISATION DURABLE DE L'EAU
- RÉDUCTION DE LA POLLUTION
- PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ

3. est assurée par un expert SOCOTEC, tiers de confiance indépendant, qui vous remet un rapport complet sur la situation de votre équipement, installation ou bâtiment.

Pour en savoir plus sur Green Trust, scannez ce QR code

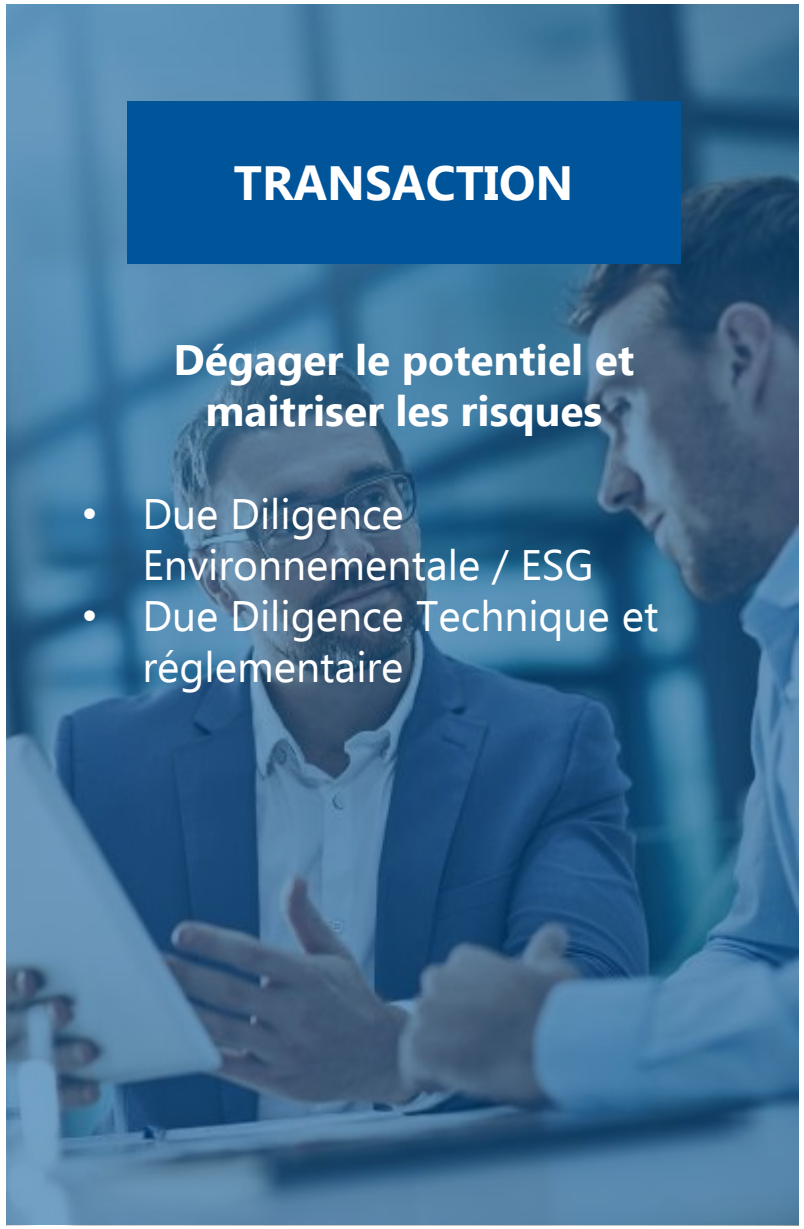
NOTRE MISSION

Prolonger la **durée de vie** des bâtiments et réussir la **transition** des actifs immobiliers

15
agences

200
collaborateurs

NOTRE ACCOMPAGNEMENT À CHAQUE ÉTAPE



TRANSACTION

Dégager le potentiel et maitriser les risques

- Due Diligence Environnementale / ESG
- Due Diligence Technique et réglementaire

CONSTRUCTION & RÉNOVATION

Définir des projets à fort impact et sécuriser les performances

- Diagnostics avant rénovation
- Schémas directeur de site et programmation
- Assistance à maîtrise d'ouvrage environnementale

GESTION DE PATRIMOINE

Pérenniser vos actifs et leurs performances environnementales

- Stratégie ESG
- Diagnostics et audits environnementaux, énergétiques, techniques, réglementaires
- Digitalisation de la gestion immobilière
- Assistance à maîtrise d'ouvrage environnementale

AMO RÉEMPLOI

Conscient de l'enjeu de raréfaction des ressources, SOCOTEC Immobilier Durable dispose d'une Agence Centrale dédiée à l'économie circulaire et amenée à accompagner les acteurs dans la structuration de leur stratégie. Elle propose les accompagnements suivants :

5 missions principales

- **Etudes et de diagnostics – Diagnostics PEMD, Ressources**
- **AMO Stratégie Economie Circulaire et Réemploi / Recyclage**
- **AMO Label Ecocycle**
- **Qualification des matériaux de réemploi**
- **Formation - Enjeux réglementaires, assurantiels, techniques…**

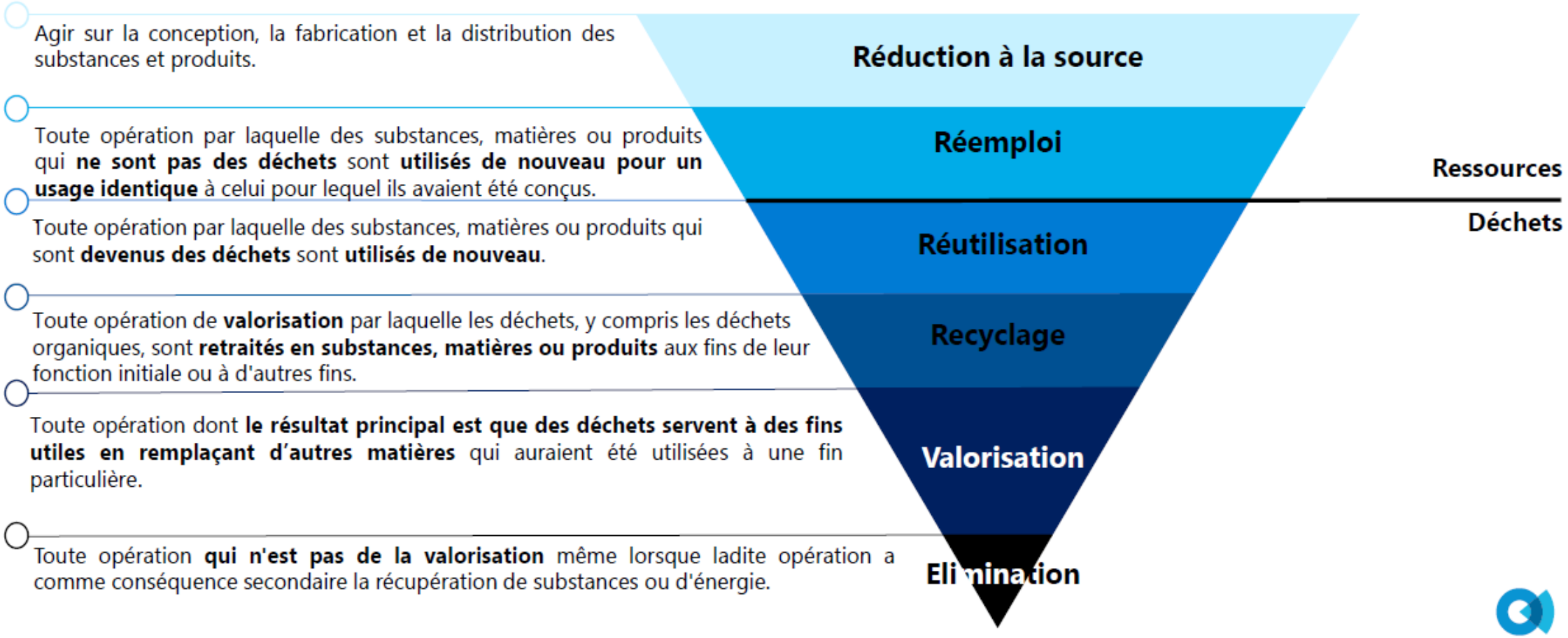
00
STARTER

LET’S PLAY

SOCOTEC

HIERARCHIE REGLEMENTAIRE TRAITEMENT DES DECHETS

- **CODE DE L'ENVIRONNEMENT**
- **DIRECTIVE 2008/98/CE** du Parlement Européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relatives aux déchets



SOCOTEC

DÉFINITIONS ILLUSTRÉES DU MODE DE HIÉRARCHIE DU TRAITEMENT DES DÉCHETS

MODE DE HIERARCHIE DE TRAITEMENT DES DECHETS

1

- Réemploi

2

- Réutilisation

3

- Recyclage

4

- Valorisation

SOCOTEC

MODE DE HIERARCHIE DE TRAITEMENT DES DECHETS

1

Rénovation Lacaton et vassal

2

Ferme des possibles Archipel Zéro Architecture

3

100 Détours
Abri vélos

SOCOTEC

01
CHIFFRES CLÉS
LE BOIS COURTISÉ PAR TOUS

SOCOTEC

CHIFFRES CLÉS - LE BOIS COURTISÉ PAR TOUS

50%

- **Une forêt en croissance mais qui se fragilise**

- de croissance de volume de bois sur pied dans les forêts françaises durant les 30 dernières années, la filière prélève 1,9% de ce stock par an mais 8,4% de la récolte est issue de bois impacté par des évènements climatiques

- Source : Festival Building Beyond 2025

18,3%

- **Une évolution des usages**

- Près de 18% des chantiers de constructions neuves non résidentielles étaient en bois en 2022, soit plus de 3 million de chantiers

416 000

- **Une filière au rôle sociétal important**

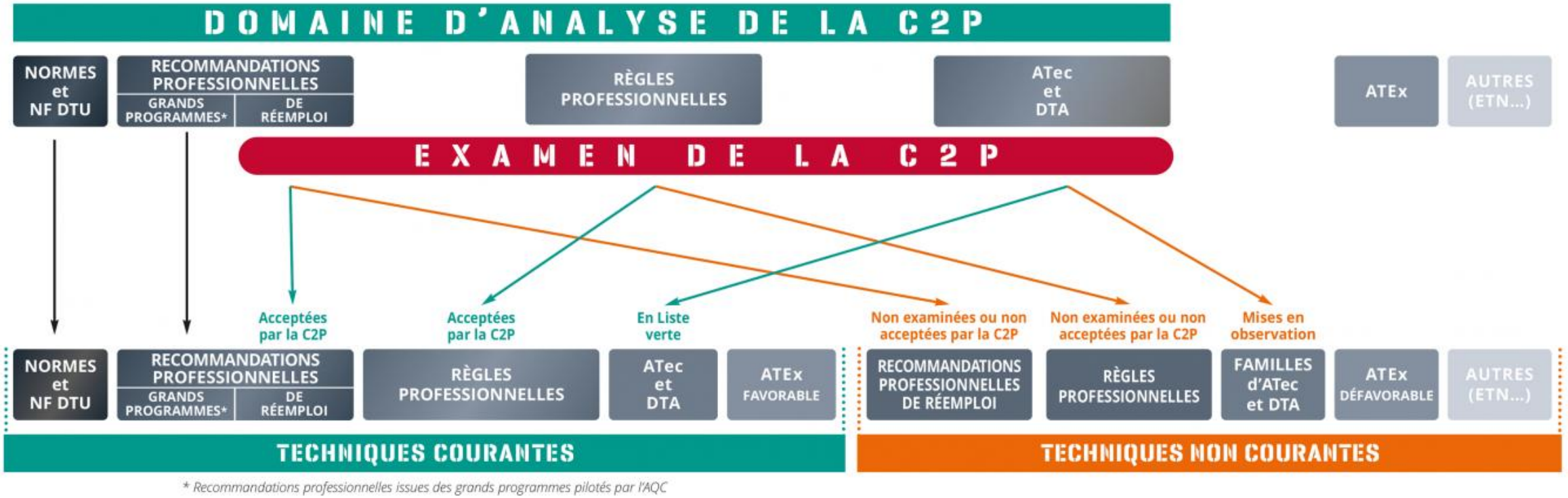
- La filière bois contribue à plus de 416 000 emplois directs c'est plus de 16000 emplois par rapport à l'industrie automobile

SOCOTEC

02
UN LEGER DÉTOUR TECHNIQUE

SOCOTEC

TECHNIQUE COURANTE VS TECHNIQUE NON COURANTE ?



* *Recommandations professionnelles issues des grands programmes pilotés par l'AQC*

TECHNIQUES COURANTES VS TECHNIQUES NON COURANTES ?

Analyse selon plusieurs critères :

- **Justifications techniques** du produit et de la technique de mise en œuvre : aide à la définition des aléas
- **Activité et qualifications** (formation, expertise, savoir-faire et références)
- **Montants financiers** liés à la réparation d'un potentiel sinistre, détermine l'acceptabilité financière et juridique du risque

Les assureurs tendent à considérer le réemploi comme une technique non courante (TNC)

TECHNIQUES COURANTES VS TECHNIQUES NON COURANTES ?

Analyse selon plusieurs critères :

- Modification de la **chaine de responsabilité** classique

- Démonstrations des **performances et caractéristiques techniques**

  Les produits de réemploi doivent donc présenter des performances répondant aux mêmes exigences (essentielles) que les produits neufs.

- Nécessite un suivi du **passé, présent et futur** du matériau

  Historique, Suivi de la déconstruction, transport reconditionnement, stockage, et du domaine d'emploi futur

IDENTIFICATION / ANALYSE DE RISQUE

SÉCURITÉ DES PERSONNES

ÉTANCHÉITÉ

STABILITÉ DU BÂTIMENT, STRUCTURE

PERFORMANCES ACOUSTIQUES ET/OU THERMIQUES

SOCOTEC

02
PARLONS PEU PARLONS VRAI

TESTS ET EXPERIMENTATIONS

SOCOTEC

STRUCTURE BOIS RÉEMPLOI

EXEMPLES DE PROJETS DE RÉEMPLOI DE CHARPENTE BOIS

Centrale SUPELEC – Gif-sur-Yvette (91)
Réemploi en structures

Piscine intercommunale – Belley (01)
Réutilisation en second œuvre

SOCOTEC

MISSION QUALIFICATION RÉEMPLOI DU BOIS

Objectif : Qualifier les éléments en bois pour les utiliser comme un matériau « neuf »

Questions à se poser :

- Les volume et homogénéité des lots ?
- Quelle est l'état d'usure ou de dégradation du matériau ?
- Aptitude conditions de service ?
- Compatibilité avec la règlementation en vigueur?

Problématiques :

- L'historique du matériau est souvent inconnu
- Manque de normes spécifiques au réemploi
- Pas de méthode standard de qualification
- Quantité limitée d'éprouvettes pour tests
- Méthodes de qualification non-destructifs limités

SOCOTEC

TRANSFORMATION DU BÂTIMENT BRÉGUET – CENTRALE SUPÉLEC
GIF-SUR-YVETTE (91)

- Ancienneté 50 ans (1974)
- Problématique réemploi bois
  ➔ **Assurer la performance mécanique des poutres**

MOA	CentraleSupélec / université PARIS-SACLAY
Architecte	Autumn Patriarche.
Entreprise réemploi	INEX 2050
Pose de charpente	EXTRALIFE / mathis

SOCOTEC

COMMENT ASSURER LA PERFORMANCE MÉCANIQUE DES POUTRES POUR SON NOUVEL EMPLOI ?

Inspection visuelle

Classe d'emploi 2

50 ANS

Projet

Nouvelles pannes

Renfort de structure existante

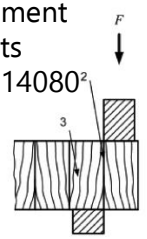
Poutre renforcée et réemployée

Classe d'emploi 2
(Nouveau traitement classe 2)

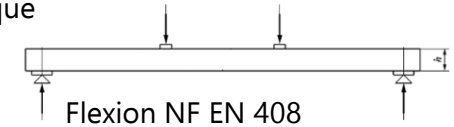
Qualification et sécurisation du projet :

Test de qualification (selon LOT)

Cisaillement de joints NF EN 14080



Masse volumique NF EN 408



Flexion NF EN 408
- Rupture
- Non destructifs - Module E

Valider l'hypothèse sécuritaire de GL20H

Assurer la qualité à chaque étape du projet

- Contrôle de stockage
- Protocoles de tests
- Protocole de QC
- Protocole d'actions correctives
- Conception assemblages…

SOCOTEC

RÉHABILITATION DU CENTRE NAUTIQUE BUGEY SUD
BELLEY (01300)

MOA BUGEYSUD Communauté de communes

Architecte Z ARCHITECTURE

- Ancienneté 44 ans (1980)
- Problématique réemploi/réutilisation bois
  ➔ **Assurer la faisabilité et durabilité en extérieur**

SOCOTEC

COMMENT ASSURER LA DURABILITÉ ET PERFORMANCE POUR RÉUTILISATION EN EXTÉRIEUR ?

Inspection visuelle

Projet

Aménagement intérieur

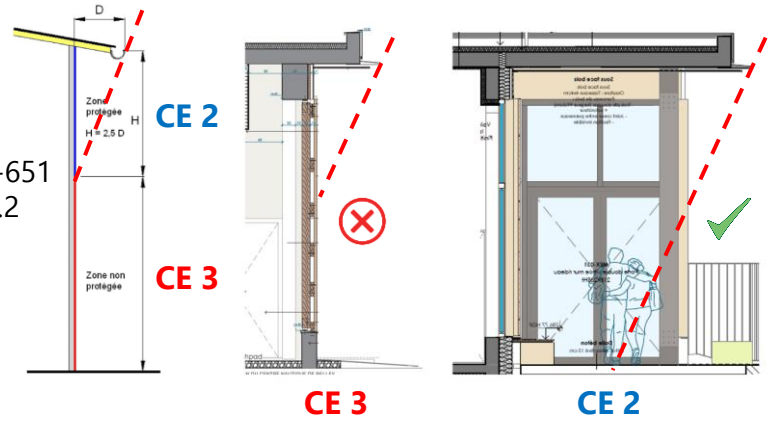
Parement décoratif extérieur et intérieur

Classe d'emploi 2 → **44 ANS** → **Classe d'emploi 3.2**

Qualification et sécurisation du projet :

Adapter la conception au matériau de réemploi

FD P20-651
DTU 41.2



Assurer la qualité à chaque étape du projet

- Protocole de démontage
- Contrôle de stockage
- Protocole de QC
- Protocole d'actions correctives
- Test d'usinage
- Traitement après usinage

SOCOTEC

MENUISERIES BOIS
RÉUTILISATION

PROJET INTÉGRANT DES MENUISERIES EXTÉRIEURES EN FAÇADES

Ferme des possibles – Stains (93)
Réutilisation en seconde peau façade

- Ce projet a remporté le Grand Prix de la catégorie "Bâtiments tertiaires / construction neuve" des Trophées Bâtiments Circulaires 2021.
- Résilience est le siège social de Novaedia, coopérative d'insertion qui développe une boucle alimentaire locale, biologique et solidaire. Il est construit sur La Ferme des Possibles à Stains (93).
  - Le bâtiment est en structure bois, portiques en lamellé-collé et planchers en CLT, réalisés avec du bois de forêts françaises.
  - Les façades isolantes, intérieures et extérieures, sont composées de caissons préfabriqués en bois remplis de paille compressée et enduits de terre crue aux deux faces.
  - Les façades vitrées sont réalisées avec des fenêtres en bois à simple vitrage, issues de la rénovation thermique d'un ensemble de logements sociaux à Epinay-sur-Seine, à moins de 4 km du site.

SOCOTEC

PAREMENT MURAL BOIS RÉUTILISATION

PROJETS INTÉGRANT LE BOIS DE RÉEMPLOI EN PAREMENT MURAL

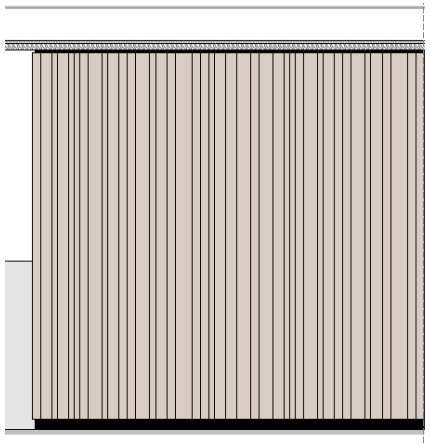
Collège Henri Fertet – Sancey (93)
Réutilisation de la charpente en parement mural

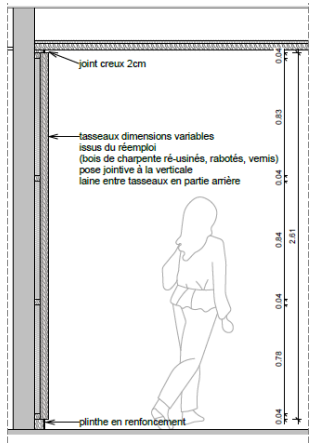
Résidence Square Rousseau – Thonon les Bains (74)
Réutilisation des menuiseries extérieures en parement mural

SOCOTEC

EXEMPLES DE BOIS DE RÉEMPLOI EN PAREMENT MURAL

- La charpente présente des problèmes de stabilisation générale. Les pièces sont fléchies, mais il n'y a pas d'enjeu de ruptures et de fentes.
- pièces fléchies restent déformées après le démontage à cause du fluage du bois (déformation permanente).
- Les sections des fermettes sont généralement petites, ce qui rend parfois plus compliqué de valoriser les fermes telles qu'elles sur un autre bâtiment.
- En revanche, le bois peut être récupéré pour faire des éléments non structuraux au décoratifs

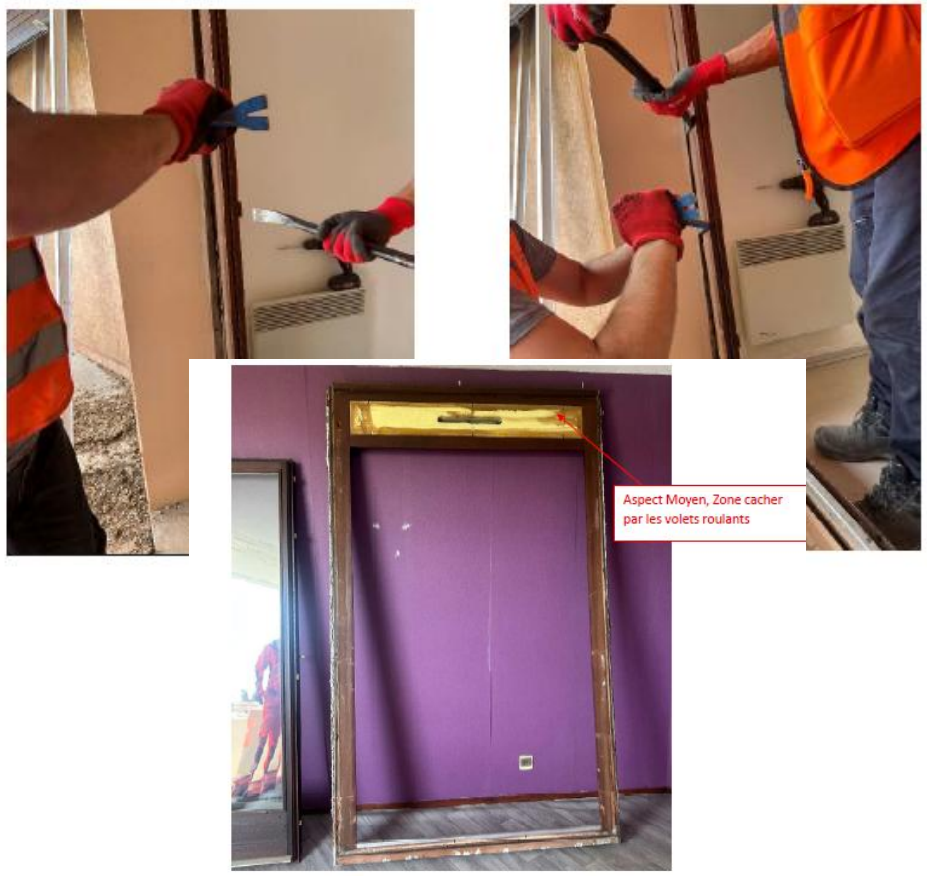




EXEMPLES DE BOIS DE RÉEMPLOI EN PAREMENT MURAL

TEST AND GO

TEST 1 VS 2

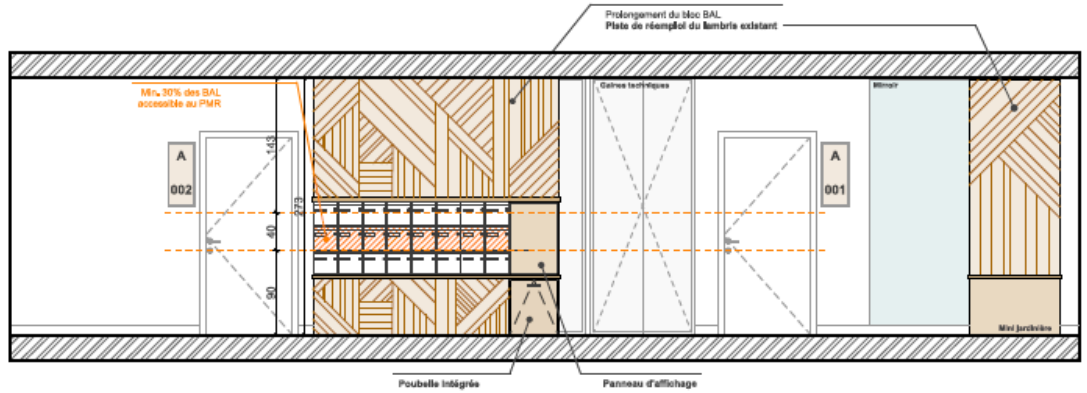


SOCOTEC

EXEMPLES DE BOIS DE RÉEMPLOI EN PAREMENT MURAL

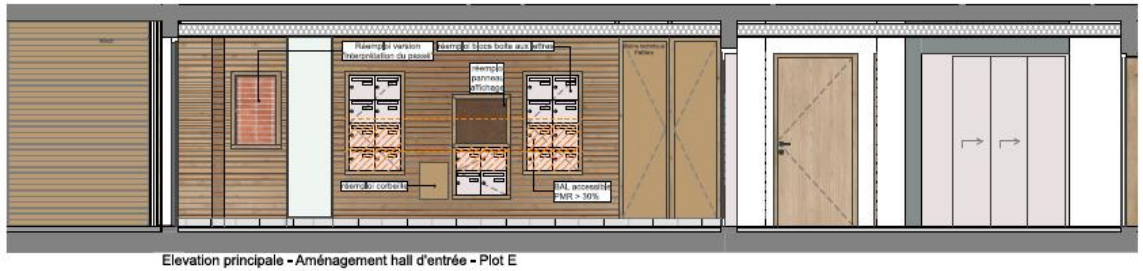
DE CA…

A CA…



DET — Détails BAL (boîte aux lettres) — 1:50

NB : Calepinage du bois selon dimensions des lattis disponibles à confirmer en PRO



Elevation principale - Aménagement hall d'entrée - Plot E

SOCOTEC

PARQUET BOIS RÉEMPLOI

EXEMPLES DE PROJETS DE RÉEMPLOI DE PARQUET

Stockage en palette-box

Stockage sur palette

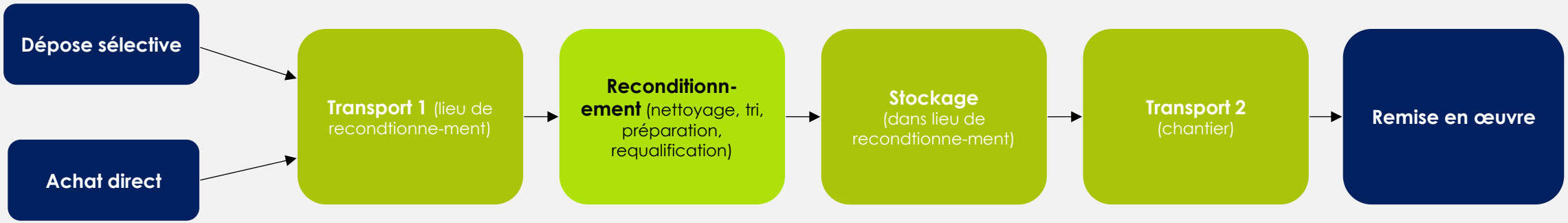
LE MONDE IDEAL

LA VRAIE VIE

03
BENEFICES DU BOIS DE RÉEMPLOI

SOCOTEC

LES ÉTAPES CLÉS DE L'ÉQUATION ÉCONOMIQUE



Source : IFPEB / CARBONE 4 / Booster du réemploi

IMPACTS ECONOMIQUES – RÉEMPLOI

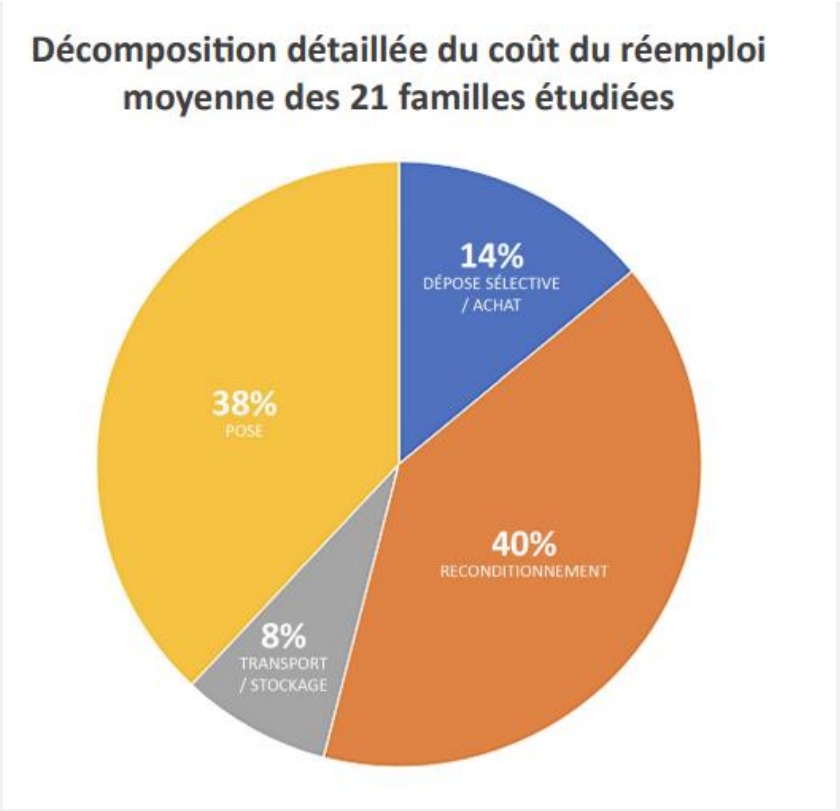
- Le réemploi coûte en moyenne le même prix que le neuf.
- La première motivation de passage à l'action est souvent liée aux émissions de GES évitées.
- **-5%** C'est l'écart de coût moyen si on considère du réemploi pratiqué sur les 21 familles de matériaux en substitution de matériaux bas de gamme ou milieu de gamme.
- Deux paramètres principaux influencent la différence de coût entre neuf et réemploi
  - **la gamme du produit**
  - **et le coût de reconditionnement** (préparation, et requalification).

Source : IFPEB / Booster du réemploi

- https://www.ifpeb.fr/wp-content/uploads/2024/01/1-Etude-IFPEB-cout-du-reemploi_Enseignements-cles-de-letude.pdf

IMPACTS ECONOMIQUES – RÉEMPLOI

- **40% Reconditionnement**
  - Levier pour faire baisser ce poste : industrialiser la qualification
- **38% Pose**
  - Notons que la pose est parfois plus délicate que pour un matériau neuf. Tout dépend bien
- **sûr de l'état du matériau**
- **14% Dépose sélective / achat**
  - Levier pour faire baisser ce poste : formation des MOA/AMO/Entreprises de dépose, favoriser l'éco conception (notamment en donnant un signal prix via des éco modulations dans le cadre de la REP)
- **8% Transport / stockage**
  - Levier pour faire baisser ce poste : anticiper la demande pour optimiser les coûts de stockage, intégrer la compétence logistique dans l'équipe OPC/MOE, mise à disposition d'espaces de stockage
    - **Scénario direct** : du chantier de dépose à la livraison sur site
    - **Scénario indirect** : chantier de dépose au site de reconditionnement et stockage puis livraison sur site.



- https://www.ifpeb.fr/wp-content/uploads/2024/01/1-Etude-IFPEB-cout-du-reemploi_Enseignements-cles-de-letude.pdf

Source : IFPEB / Booster du réemploi

IMPACTS ECONOMIQUES – RÉEMPLOI
FOCUS - STOCKAGE ET TRANSPORT

- **limite de 6 mois de stockage au maximum** est observée, la rotation des matériaux est un point crucial sinon l'équation économique est brisée
- Les conditions idéales :

STOCKAGE : 6 MOIS MAXIMUM

DISTANCE : 110 KM EN MOYENNE

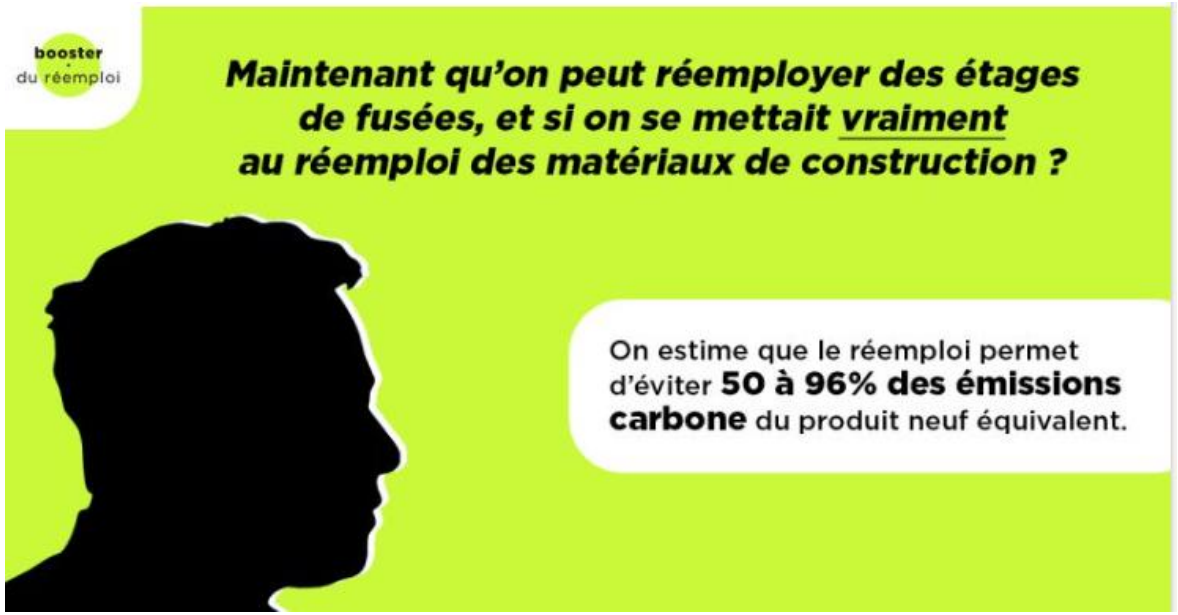
- Le plus impactant :
  - **la capacité de « remplir le camion » pour optimiser le coût de transport.**
- Ainsi plus le réemploi et la logistique seront industrialisés, plus ce coût baissera
- Des paramètres moins influents mais à prendre en compte :
  - **Proximité du chantier**
  - **Accessibilité du chantier**

Source : IFPEB / Booster du réemploi

BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX DU RÉEMPLOI

ENVIRONNEMENTAUX

- Éviter de puiser dans des ressources épuisables,
- Diminuer l'empreinte carbone des matériaux mis en œuvre par le prolongement de leur durée de vie et des procédés de transformation réduits,
- En cas de recours à des matériaux de réemploi locaux, réduire l'empreinte carbone liée à leur transport,
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre liées au traitement des déchets,
- Conserver les propriétés des matériaux qui pourraient être amoindries ou perdues en cas de recyclage.

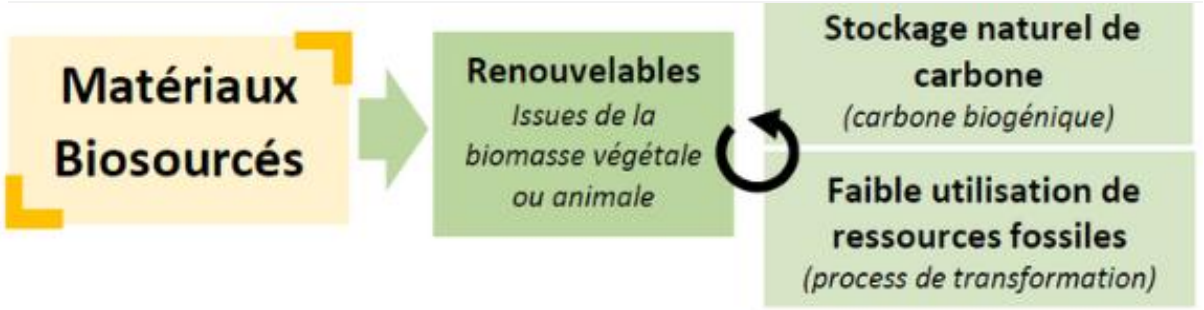


RE 2020 MATERIAUX BIOSOURCES

- Recours à une analyse du cycle de vie (ACV) dynamique
- Valorise l'usage de matériaux qui stockent le carbone (bois et biosourcés).
- Un levier pharamineux pour les filières des matériaux biosourcés !
- Gain de l'ordre de grandeur de -60 %

Quelques exemples[1]:

- Fenêtres/ Portes fenêtres en bois aluminium : - 26% (*Entre 20 et 40 kgCO₂e/UF*)
- Revêtements de sols durs / Parquet : -44% (Entre 10 et 15 *kgCO₂e/UF*)
- Plancher/ Bois : -95% (Entre 80 et 100 *kgCO₂e/UF*)
- Isolants ITI [2]: /Fibre de coton : +7% (Entre 0,1 et 0,3 *kgCO₂e/UF*)
- Isolants ITI[2]/ Fibre de lin - Laine de chanvre : -79% (Entre 1,2 et 1,7 *kgCO₂e/UF*)
- Isolants en vrac[2]/ Ouate de cellulose : -72% (Entre 0,5 et 0,7 *kgCO₂e/UF*)

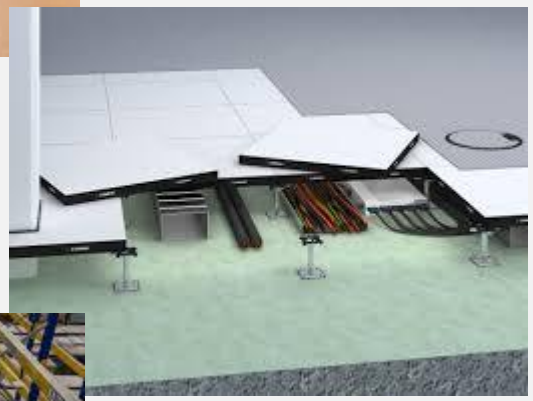


ISOWAT Provence

EN PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR - Frugalité heureuse

RE 2020 MATÉRIAUX RÉEMPLOYÉS

- Impact nul des matériaux de réemploi
- Un levier pour les filières des matériaux réemployés
- Les gains possibles en fonction de ces flux vont de 20 kgCO2e/m² à 100 kgCO2e/m² ! (de 5% à 10% de gain)
- Convention liée à l'utilisation de composants issus du réemploi ou de la réutilisation Les composants (produits de construction ou équipements) issus du réemploi ou d'une opération de réutilisation **sont considérés comme n'ayant aucun impact. Les valeurs des impacts pour tous les modules du cycle de vie sont donc nuls.**
- Le réemploi coûte en moyenne le même prix que le neuf. La première motivation de passage à l'action est souvent liée aux émissions de GES évitées.



IMPACT ENVIRONNEMENTAUX – RÉEMPLOI
LA RE 2020 UN LEVIER INCONTOURNABLE

Contexte : les indicateurs RE2020

Énergie

Bbio	Besoins bioclimatiques
Cep,nr	Consommation en énergie primaire non renouvelable
Cep	Consommation en énergie primaire

Carbone

Ic énergie	Impact carbone des consommations d'énergie
Ic construction	Impact carbone matériaux, équipements et chantier
Ic bâtiment	Impact carbone construction + énergie + eau
StockC	Stockage carbone matériaux
Icparcelle	Impact carbone VRD parcelle

Confort d'été

Degrés-heures	Nombre d'heures d'inconfort estival

Indicateurs donnés à titre indicatif (non soumis à des seuils)

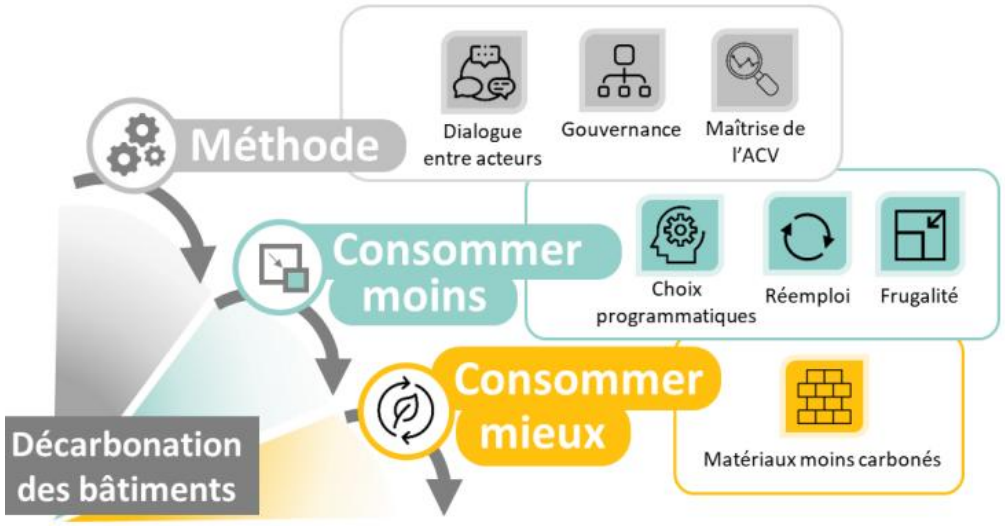
ifpeb carbone4

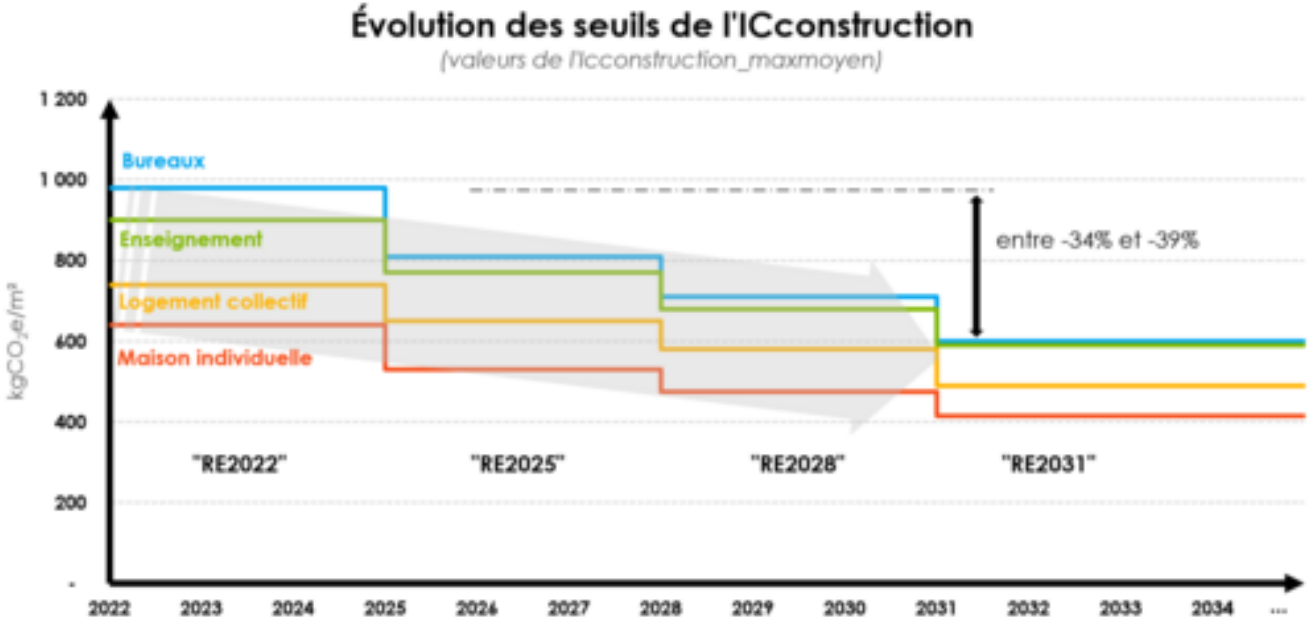
Source : IFPEB / CARBONE 4

SOCOTEC

IMPACT ENVIRONNEMENTAUX – RÉEMPLOI
LA RE 2020 UN LEVIER INCONTOURNABLE

- 4 seuils tous les 3 ans : **2022 / 2025 / 2028 / 2031**





ANALYSE DE RISQUE

ÉTAPE 1

- **Définition** du domaine d'usage du réemploi
- **Cadrage** des niveaux de performances attendus

Aptitude à l'emploi futur

ÉTAPE 2

- **Analyse de l'historique** et de l'état des matériaux de réemploi
- **Stratégie et protocole** de diagnostics

ÉTAPE 3

- **Évaluation** des performances techniques
- **Rapport documentaire** de caractérisation des matériaux de réemploi

SOCOTEC

04
DES RESSOURCES POUR ALLER PLUS LOIN

SOCOTEC

DES RESSOURCES CLÉS

RIEN N’EST PLUS ENNUYEUX
QU’UN LABYRINTHE TOUT DROIT
SOCOTEC