



**CSTB**  
*le futur en construction*

# Economie circulaire et ressources pour le bâtiment

RÉUNION DU GROUPE DE TRAVAIL ANRT

« TRANSITION ÉCOLOGIQUE – VILLE DURABLE »,

DU 3 OCTOBRE 2023

MANUEL MANTHEY

## **I. Présentation du CSTB**

## **II. Organisation de la recherche au CSTB – VISION 2030**

## **III. Feuille de route ECRB**

**I. Economie et Conception Circulaire**

**II. Eaux**

**III. Durabilité**

## **IV. Exemples de projet**

## **V. Pour aller plus loin – liens et contacts**



# Présentation du CSTB

Le CSTB, **C**entre **S**cientifique et **T**echnique du **B**âtiment, est un **EPIC** (Etablissement **P**ublic de caractère **I**ndustriel et **C**ommercial).

Il a pour **ambition** : « d'anticiper les bâtiments et la ville pour demain en accompagnant et sécurisant les projets de construction et rénovation durable pour améliorer la qualité de vie de leur usager ».



Au 08/01/2021 (hors filiales)

Le CSTB accompagne les acteurs dans la transformation du monde du bâtiment en lien avec les transitions environnementale, énergétique et numérique, à travers **5 activités clés**.

## LA RECHERCHE & EXPERTISE

**pour penser**  
le bâtiment et la ville de demain

## L'ÉVALUATION

**pour vérifier**  
l'intégralité des solutions innovantes

## LA CERTIFICATION

**pour valoriser**  
la qualité sur le marché

## LES ESSAIS

**pour caractériser**  
les performances

## LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES

**pour soutenir**  
les compétences des acteurs



# Organisation de la recherche CSTB

Vision 2030



DOCUMENT DE RÉFÉRENCE  
DE LA RECHERCHE

2030

**VISION**

**CSTB**  
LE FUTUR EN CONSTRUCTION

La nouvelle feuille de route de la Recherche du CSTB est axée sur le bâtiment dans son environnement urbain et s'organise autour de **4 domaines d'action stratégiques** basés sur :

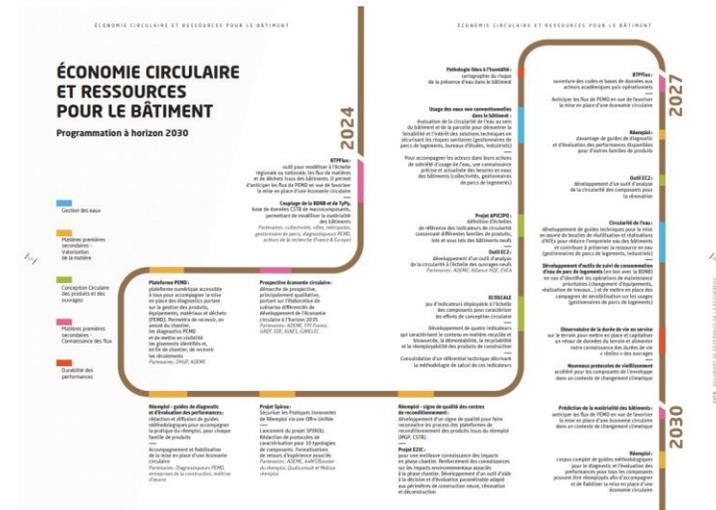
**Une ambition : « Bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble »**

**Un impératif : « Bâtiments et villes face au changement climatique »**

**Des chantiers : « Rénovation, fiabilisation de l'acte de construire, innovation »**

**Des moyens : « Economie circulaire et ressources pour le bâtiment »**

[Lien vers la feuille de route](#)





# Economie Circulaire et Ressources pour le Bâtiment

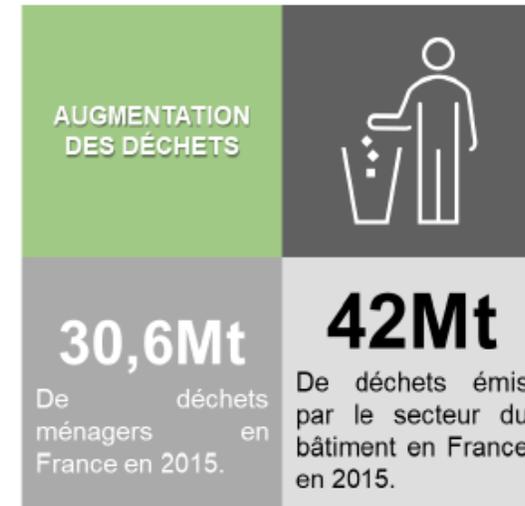
Vision 2030

Le secteur du bâtiment est un secteur fortement **consommateur de ressources**, **émetteur de GES** et **producteur de déchets**.



Source : Commission européenne

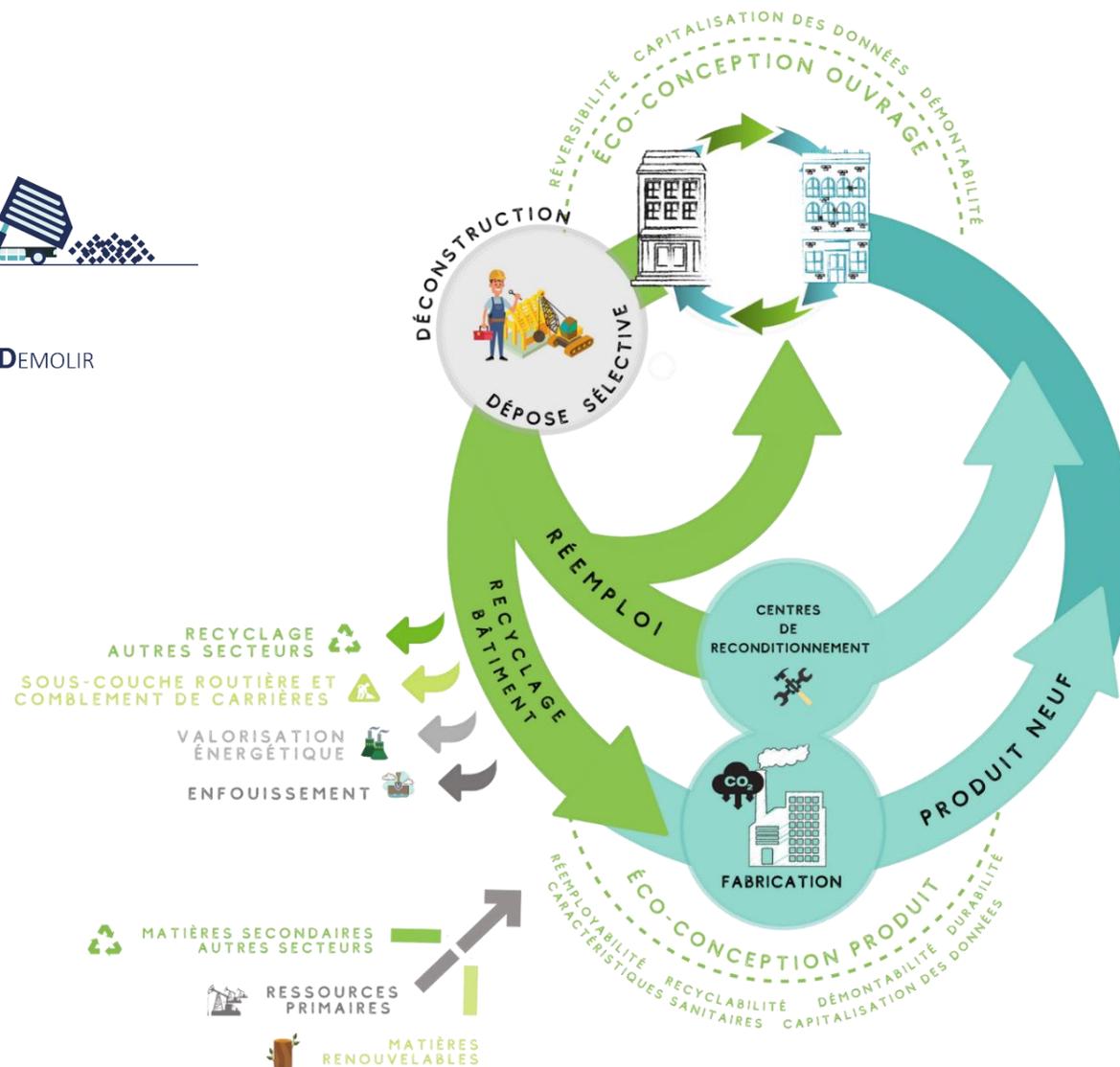
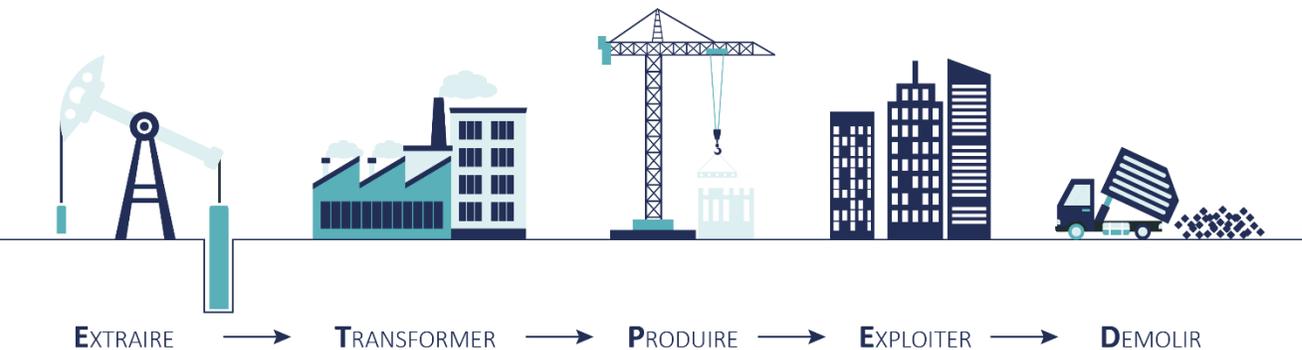
*« En 2015, 84 milliards de tonnes de matières ont été extraites et utilisées par les activités humaines, au niveau mondial, soit deux fois plus qu'en 1990 et 10 fois plus qu'au début du 20ème siècle ».*



\* : Million de tonnes  
source : ADEME

Au cœur de **l'artificialisation des sols**





## Montée en puissance des sujets d'Économie Circulaire :

- Intégration de l'économie circulaire dans les **réglementations** (lien avec la puissance publique DHUP, DGPR);
- **Demande importante des acteurs** (MOA, MOE, industriels, filières...);
- Intégration croissante **au sein du CSTB – création d'une division opérationnelle en 2022.**

## Académiques



## Acteurs du bâtiment

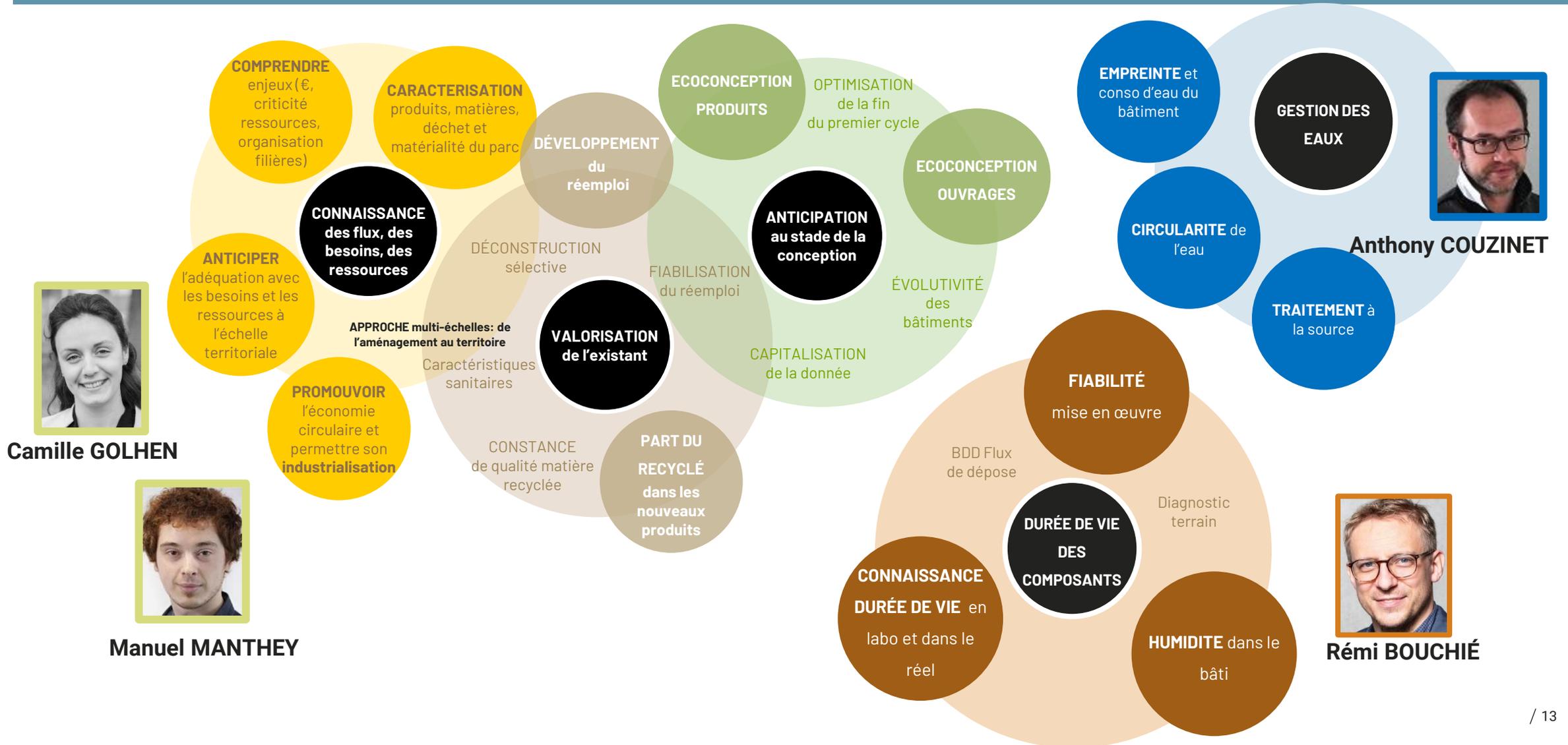


## Pouvoirs publics et Europe



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE





1



**CONNAISSANCE  
des flux et des  
stocks de  
matière**

## Questions posées à la recherche :

- Quels sont les matériaux et ressources critiques pour le secteur de la construction (épuisement rapide, impact des déchets importants,...)? Quels moyens de substitution?
- Quelles techniques constructives ont été utilisées historiquement?
- Quel est le potentiel de valorisation de ces techniques constructives?
- Comment anticiper les besoins en ressources et les volumes de déchets produits par le bâtiment sur un territoire ciblé ?

# Actif 1 : Maîtriser les flux de matière et anticiper l'adéquation avec les ressources à l'échelle territoriale

1



**CONNAISSANCE  
des flux et des  
stocks de  
matière**

1. Permettre aux acteurs **d'anticiper les flux de matière à venir** (entrants/sortants) afin de mettre en place les meilleures solutions (offres de biens et de services, filières)
2. Aider le secteur de la construction à **prioriser** (quels sujets ? avec quels leviers ? quels moyens ?)

## 2 sous-actifs :

### → **Connaissance des flux et des stocks de matière**

Analyse territoriale croisée des besoins en ressources (construction neuve, rénovation), du stock existant, des flux de produits matériaux déchets (déconstruction, rénovation) associés et de leur potentiel d'optimisation

Projet : BTP Flux – TyPy (DEE/DER),  Projet BTPFlux avec l'Île-de-France  outils de cartographie des filières de valorisation (DTI) .

### → **Les enjeux de l'économie de ressource et de l'économie circulaire**

Notamment prospective et observation des modèles économiques et des organisations des filières de valorisation

Projet : Comité Prospective Ressources (CSTB)   , Thèse et post-doc Nada Bendahmane (GIS EEDEMS)  ,  
quantification de la disponibilité des ressources et analyse REP .

## Questions posées à la recherche :

- Quel est le potentiel des outils numériques pour améliorer les processus de déconstruction, en termes organisationnel, économique et environnemental ? Comment développer ce potentiel à partir des pratiques et outils actuels ?
- Comment développer des modes de preuve complémentaires à ceux couramment utilisés pour les produits neufs, en tenant compte des spécificités d'une première vie en œuvre et en maintenant un fort niveau d'exigences sur la qualité des produits ?
- Quelle durabilité des performances des produits dans le temps ? Quel impact des conditions d'utilisation réelles ? Quels enseignements pour l'évaluation des performances en fin de premier cycle ?
- Comment sécuriser l'intégration croissante de matière recyclée dans les nouveaux produits, notamment au niveau sanitaire ?

1. Favoriser le passage à la **déconstruction sélective** et les démarches de **valorisation matière**
2. Rendre significatives les **pratiques de réemploi pour au moins 5 familles** dans le bâtiment dans le bâtiment (aujourd'hui <1%)
3. **Doubler le recyclage** des déchets du 2nd œuvre

## 3 sous-actifs :

### → Accompagner vers la déconstruction sélective

Mettre en place une démarche stratégique de déconstruction sélective : développement d'une méthodologie intégrant des recommandations sur les rôles et responsabilités des acteurs à chaque étape d'une opération et identification d'indicateurs d'évaluation appropriés. Le numérique au service de la déconstruction

Projets : Plateforme PEMD (DHUP, ADEME)  , CIRCBOOST (Europe) .

### → Accompagnement au réemploi

Evaluation des performances en vue d'un réemploi, Rôles et responsabilités et enjeu assurantiel

Projets : Guides et preuves réemploi (EC)  , Waste2Build (EU)  , FCRBE CAP (EU)  , SPIROU (ADEME)  , MGP réemploi (MGP)  ,  
Caractérisation de la présence de substances dangereuses de la liste candidate REACH (APR Techno - DSC)   
Thèse Aghiless YAHMI (ICAM)  et Thèse Fatimata SYLL (ARTELIA) .

### → Accompagnement au développement de produits intégrant une fraction importante de matière recyclée

Projet : Thèse Milèna CHABERT (EEDEMS) .

3



**ANTICIPATION**  
au stade de la  
conception

## Questions posées à la recherche :

- Comment caractériser et définir ce qu'est un produit circulaire, et évaluer et quantifier la circularité des ouvrages et territoires ?
- Quels sont les bâtiments (typologie, localisation) qui doivent être réfléchis de manière prioritaire sur les sujets de capacité d'adaptation et /ou de démontabilité (contexte, faisabilité, etc.) ?
- Comment anticiper les usages et besoins (ressources, transports, etc..) pour les bâtiments de demain ? (échelle bâtiment et territoire)
- Comment rendre crédible le bâtiment "banque de matière" ? Quelle place pour le numérique ? Quels outils et bases de données pour anticiper et optimiser la maintenance et la dépose des composants d'ouvrage ?

3



**ANTICIPATION  
au stade de la  
conception**

Intégrer les principes d'économie circulaire au stade de la conception des nouveaux produits, nouveaux ouvrages ou nouveaux territoires

## 2 sous-actifs :

### → **Conception circulaire Produit**

Indices pour favoriser la circularité des matériaux, la faible pression sur les ressources

Sujet durée de vie / Durabilité

Démontabilité, Assemblage

Traçabilité des informations

Projets : *Produit circulaire (DER-DEE)*  , *EcoScale (DT-DER-DEE)*  

### → **Conception circulaire Ouvrages (neufs/rénovation) et territoire**

Frugalité de matière et de ressources

Démontabilité, assemblages

Traçabilité des informations

Projet : *APICIPO (ADEME)*  , *Développement d'un outil d'analyse de la circularité d'un ouvrage EC2 (ADEME)*  , *Eco-conception -*

*critères et réversibilité (DER)*,  *Conception partagée et multicritère (DSSF)* 

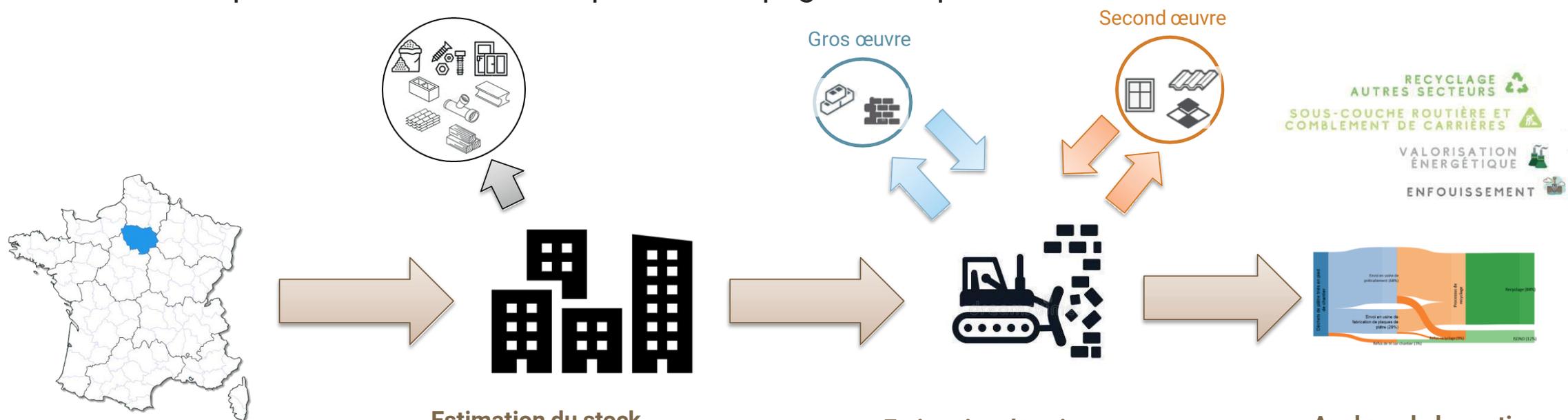
*Optimisation des structures et réduction de leur impact (DSSF)* 



# QUELQUES PROJETS



**Ambition** : Anticiper les flux de matériaux pour accompagner le déploiement des filières



**Choix d'un territoire de la France métropolitaine**

- France Métropolitaine
- Région
- Département
- Métropole
- Collectivité

**Estimation du stock de composants de l'existant**

**Utilisation de la Base de Données**

**Nationale de Bâtiments (BDNB)**

- Croisement géospatial de plus de 20 bases de données
- Partiellement en open data : [bdnb.io](http://bdnb.io)

**Estimation des ajouts et suppression de composants**

**Base de données composants génériques**

**(TyPy)**

- + de 300 composants avec ≠ informations :
- Masse volumique ou surfacique
- Propriétés thermiques
- Composition matière et déchet
- ....

**Analyse de la gestion des flux associés**

- Par catégorie de déchets et de PEM
- Selon différents scénarios
- Taux de répartition dans les exutoires pour chaque catégorie
- Adéquation offre/demande pour la gestion des PEMD sur un territoire

**Ambition** : Massifier les pratiques de réemploi dans le secteur du bâtiment, l'action collective SPIROU

## Nombreux impacts positifs



## Évolution du contexte réglementaire récent

**RE 2020**  
RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE



REP  
PMCB



Diag  
PEMD

## Néanmoins, la pratique reste marginale



## Les acteurs font face à plusieurs enjeux



## Dont



Reconnaitre  
assurantielle



Évaluation des process  
reconditionnement

⇒ Les guides de diagnostic et d'évaluation des performances en vue d'un réemploi

=> **Axe 1** : Faire reconnaître, par les assureurs, des méthodologies de diagnostic et protocoles de caractérisation, établis par famille de produits destinés au réemploi.

=> **Axe 2** : Accompagner la filière à la création et au développement des activités des plateformes de reconditionnement de produits-équipements-matériaux (PEM).

## Lien publications :

<https://www.cstb.fr/fr/actua-lites/detail/securiser-le-reemploi-une-demarche-collective-2022-07/>

<https://www.cstb.fr/fr/actua-lites/detail/engager-le-reemploi-29-familles-propices-2022-07/>

Tableau 1. La liste des familles de produits sur lesquelles les acteurs du réemploi souhaitent porter en priorité leurs efforts. Établir selon la reconnaissance des acteurs du REP 2020 de l'Observatoire Construction.

N°	Famille de produits	Principales caractéristiques / enjeux
1	Bois	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
2	Plâtre	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
3	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
4	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
5	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
6	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
7	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
8	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
9	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
10	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
11	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
12	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
13	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
14	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
15	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
16	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
17	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
18	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
19	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
20	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
21	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
22	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
23	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
24	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
25	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
26	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
27	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
28	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
29	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable
30	Carreaux	Produit à haute valeur ajoutée, facilement recyclable



## Les membres du Comité de Suivi



**Contexte : Un stock de bâtiments existants comme donnée d'entrée** - ils constituent une grande partie des **bâtiments**, mais aussi des **matériaux de demain**. => **Pourtant aujourd'hui la plupart n'ont pas été conçus dans une optique de circularité !**



## Notre vision :

### Anticipation de plusieurs cycles de vie

Durabilité, évolutivité, allongement de la durée d'usage

### Approche multi-échelle

Produit, ouvrage, quartier, aménagement du territoire...

### Frugalité de la conception

Moins de matériaux, issus de ressources plus soutenables

Un besoin de **nouveaux indicateurs** - environnementaux, sociaux, sanitaires... pour favoriser l'écoconception...  
et d'**outils d'aide à la décision** associés

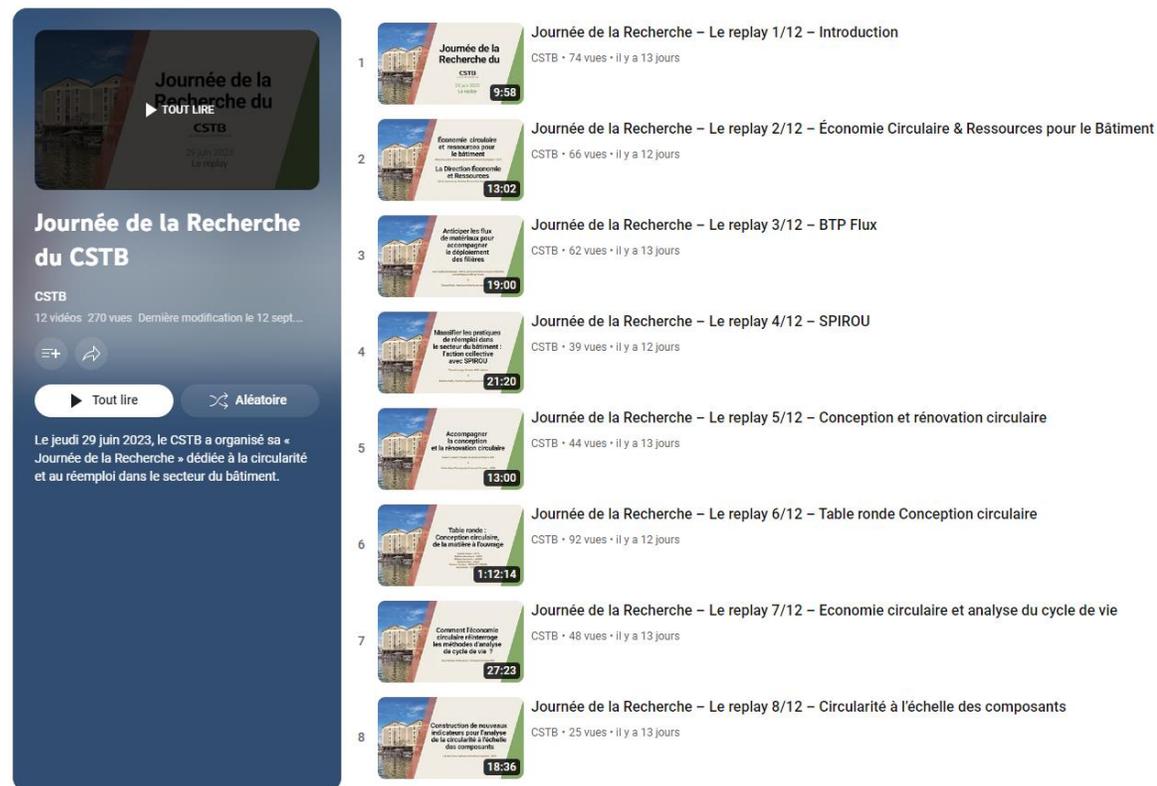
## Plusieurs projets en cours :

### Des projets de recherche, en interne CSTB ou dans le cadre de partenariats

- Développement de critères techniques sur l'évolutivité
- Cartographie du potentiel d'évolutivité
- Définition de nouveaux indicateurs liés à la matérialité
- **Développement d'un outil d'aide à la décision à l'échelle ouvrage : EC2**

Le jeudi 29 juin 2023, le CSTB a organisé sa « Journée de la Recherche » dédiée à la circularité et au réemploi dans le secteur du bâtiment.  
L'ensemble des présentations est disponible en ligne (≈5h de vidéos)

## [Journée de la Recherche du CSTB - YouTube](#)



**Journée de la Recherche du CSTB**  
CSTB  
12 vidéos 270 vues Dernière modification le 12 sept...

Tout lire Aléatoire

Le jeudi 29 juin 2023, le CSTB a organisé sa « Journée de la Recherche » dédiée à la circularité et au réemploi dans le secteur du bâtiment.

- 1 **Journée de la Recherche – Le replay 1/12 – Introduction**  
CSTB • 74 vues • Il y a 13 jours  
9:58
- 2 **Journée de la Recherche – Le replay 2/12 – Économie Circulaire & Ressources pour le Bâtiment**  
CSTB • 66 vues • Il y a 12 jours  
13:02
- 3 **Journée de la Recherche – Le replay 3/12 – BTP Flux**  
CSTB • 62 vues • Il y a 13 jours  
19:00
- 4 **Journée de la Recherche – Le replay 4/12 – SPIROU**  
CSTB • 39 vues • Il y a 12 jours  
21:20
- 5 **Journée de la Recherche – Le replay 5/12 – Conception et rénovation circulaire**  
CSTB • 44 vues • Il y a 13 jours  
13:00
- 6 **Journée de la Recherche – Le replay 6/12 – Table ronde Conception circulaire**  
CSTB • 92 vues • Il y a 12 jours  
1:12:14
- 7 **Journée de la Recherche – Le replay 7/12 – Economie circulaire et analyse du cycle de vie**  
CSTB • 48 vues • Il y a 13 jours  
27:23
- 8 **Journée de la Recherche – Le replay 8/12 – Circularité à l'échelle des composants**  
CSTB • 25 vues • Il y a 13 jours  
18:36

Alexandra LEBERT : [alexandra.lebert@cstb.fr](mailto:alexandra.lebert@cstb.fr)

*Directrice du Domaine d'Actions Stratégiques Recherche « **Économie circulaire et ressources pour le bâtiment** »*

Camille GOLHEN : [camille.golhen@cstb.fr](mailto:camille.golhen@cstb.fr)

*Cheffe de projet recherche – **Economie et Conception Circulaire***

Manuel MANTHEY : [manuel.manthey@cstb.fr](mailto:manuel.manthey@cstb.fr)

*Chef de projet recherche – **Economie et Conception Circulaire***

Rémi BOUCHIE : [remi.bouchie@cstb.fr](mailto:remi.bouchie@cstb.fr)

*Chef de projet recherche – **Durée de Vie des Composants***

Anthony COUZINET : [anthony.couzinet@cstb.fr](mailto:anthony.couzinet@cstb.fr)

*Chef de projet recherche – **Gestion des Eaux***

Edouard SORIN : [edouard.sorin@cstb.fr](mailto:edouard.sorin@cstb.fr)

*Ingénieur Recherche & Expertise en Economie Circulaire – **projet BTP Flux***

Charlène RAFFIN : [charlene.raffin@cstb.fr](mailto:charlene.raffin@cstb.fr)

*Ingénieure Recherche & Expertise en Economie Circulaire – **projet SPIROU***

Elodie MACE : [elodie.mace@cstb.fr](mailto:elodie.mace@cstb.fr)

*Ingénieure Recherche & Expertise en Economie Circulaire – **projet Circularité des Ouvrages***