

# Conférence Economie Circulaire

#HQEPerf

## Economie Circulaire & Bâtiment : partageons les initiatives de la recherche aux opérations !



Un événement organisé par :



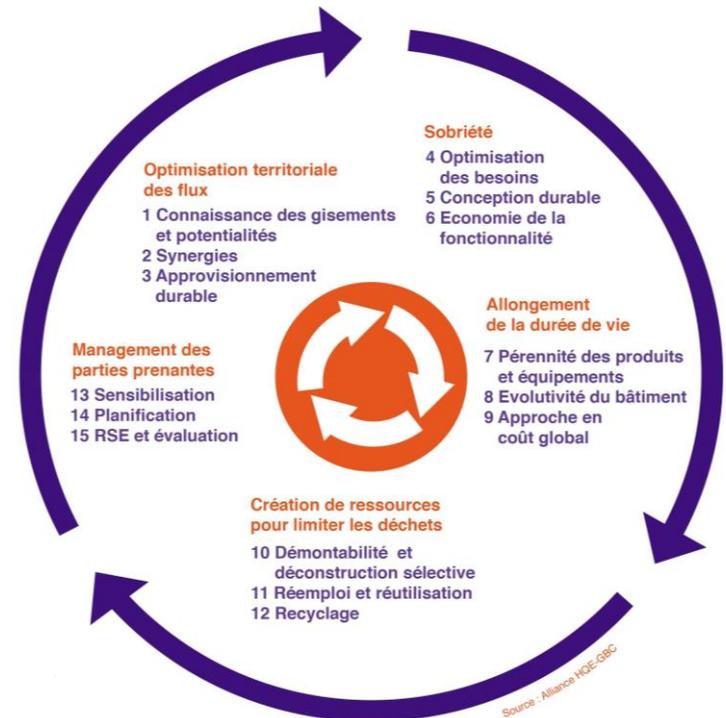
En partenariat avec :



# Introduction

#HQEPerf

- **Philippe PELLETIER**,  
Président du Plan Bâtiment Durable
- **Antoine DESBARRIERES**,  
Directeur de Qualitel,  
Administrateur de l'Alliance HQE-GBC



# Optimisation territoriale des flux : comment créer des synergies et s'approvisionner durablement ?

#HQEPerf



**LEVIER 1. CONNAISSANCE DES GISEMENTS ET POTENTIALITÉS**

**LEVIER 2. SYNERGIES**

**LEVIER 3. APPROVISIONNEMENT DURABLE**



# Optimisation territoriale des flux : comment créer des synergies et s'approvisionner durablement ?

#HQEPerf

- **Romain BONNET**

Direction environnement et éco-conception de Bouygues  
Construction pour le consortium de recherche OVALEC

- **Magali CASTEX,**

Pilote du projet démonstrateur industriel Cycle Terre, Grand Paris  
Aménagement

- **Nathalie BOYER**

Déléguée générale d'OREE



# Rappel des objectifs et attente

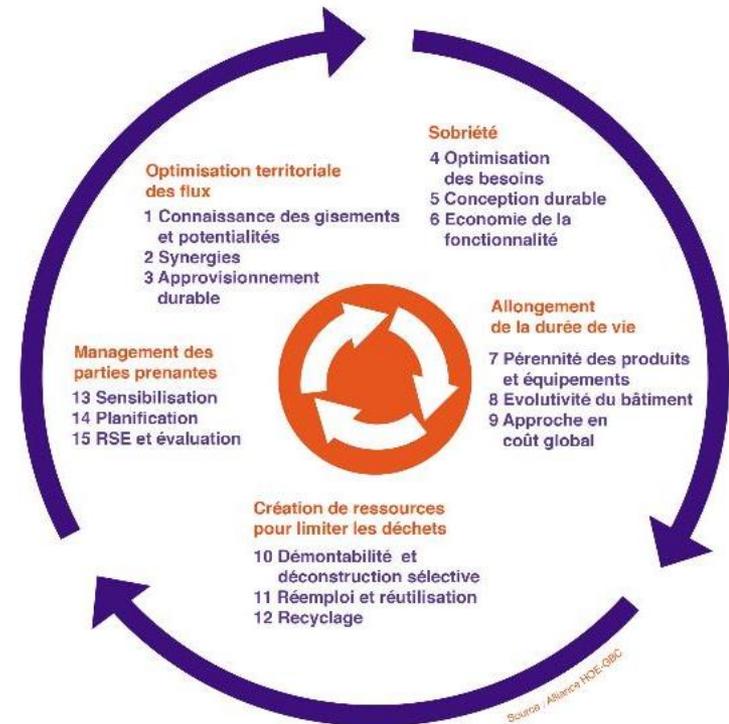
Outils pour **VAL**oriser les actions de transition vers une **Economie Circulaire** dans la construction - focus sur les flux matériaux / déchets de BTP.

Gestion de la  
ressource locale

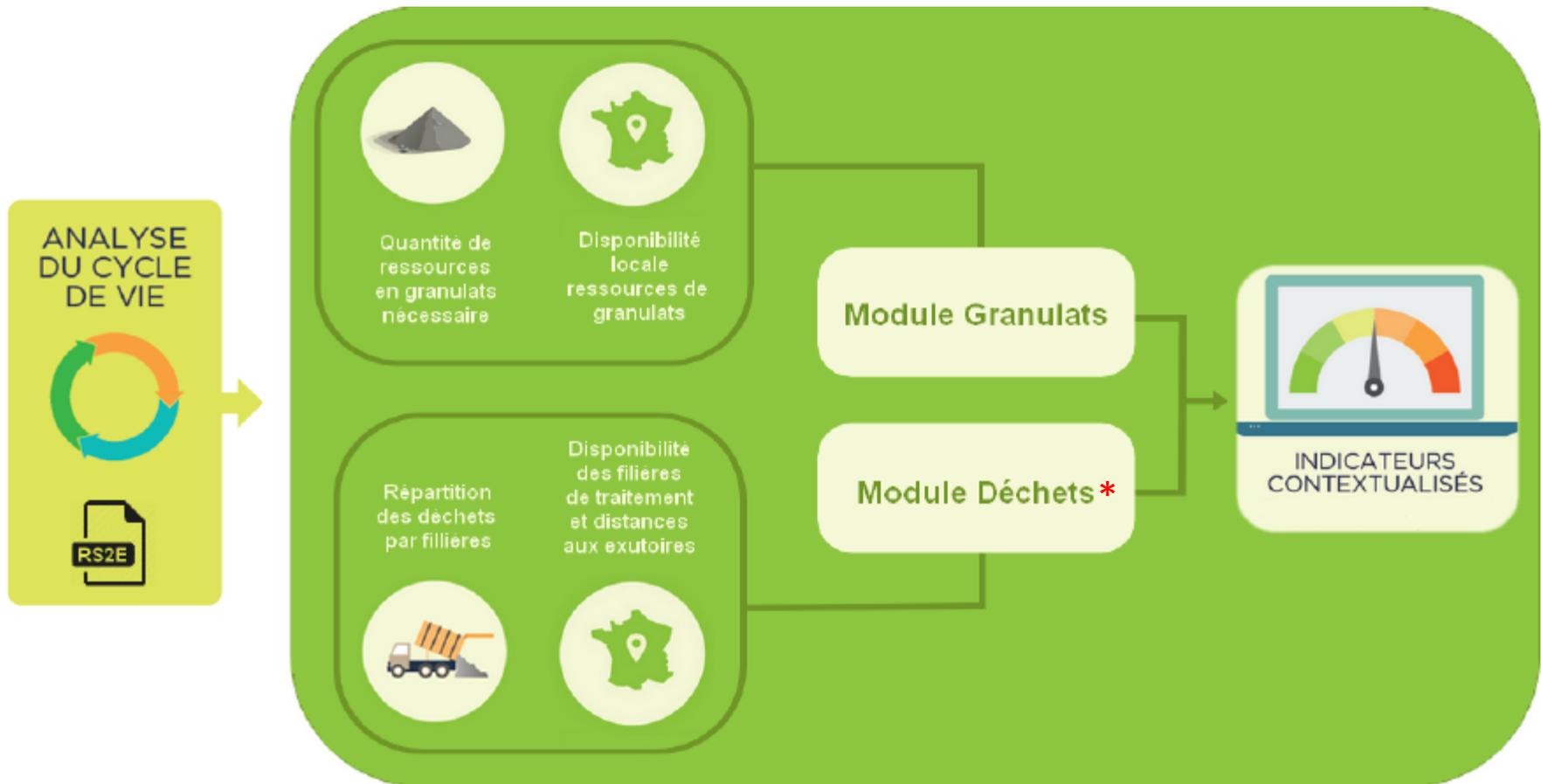
Complémentaire  
de l'ACV

Prémisse  
d'outil de SIG

Prise en compte du  
contexte territorial



# Méthodologie retenue



*\* Sur l'ensemble des matériaux*

# En synthèse

## 4 indicateurs retenus :

- Intensité matière
- Approvisionnement local
- Tension sur les ressources locales
- Gestion locale des déchets

## 2 bases de données créées :

- Tension par département
- Distance

## 1 expérimentation :

- Guide utilisateur

## Des visuels :

- Diagramme de Sankey
- Echelle de tension

## Une application web gratuite :

OVALEC  
Contextualiser la construction

BETA

Importer un fichier ISEE \*  
Parcourir... ISEE\_Etude\_test\_Ovalec.xml  
\* Champ obligatoire

Code postal du projet

Projet : Maison individuelle  
Code postal : 55120  
Surface de plancher ouvrage : 173,2 m²

EXPORTER LES RÉSULTATS

**Intensité matière chantier**  
Intensité matière chantier : 0,62 t/m²  
Primaire : 0,62 t/m²  
Secondaire : 0 t/m²

**Approvisionnement local**  
Approvisionnement local : 15,42 t.km/m²

**Tension sur les ressources**  
Significativité chantier : 0,56  
Tension chantier : 0,6  
Tension collective : 1,67

Cas de figure :

- A+ : cas idéal d'un projet exemplaire et durable dans un territoire gérant durablement ses ressources
- A : cas d'un projet exemplaire et durable dans un territoire sous tension
- B+ : cas d'un projet durable mais moins bon que la moyenne du territoire
- B : cas d'un projet exemplaire, mais pas assez pour être durable, dans un territoire sous tension
- C+ : cas d'un projet non exemplaire non durable, dans territoire qui gère durablement ses ressources
- C- : cas d'un projet non exemplaire non durable, dans territoires sous tension.

Sankey diagram showing flows between categories: A+, A, B+, B, C+, C-

Plus de gestion des déchets

Lancer

ADENE CSTB brgm HOE

<http://ovalec.dimn-cstb.fr/>

ADENE

## Limite & critique

Pas de recontextualisation  
d'une étude ACV

Uniquement pour  
les granulats

Seulement dans  
certaines régions

Contextualisation partielle  
du devenir des déchets

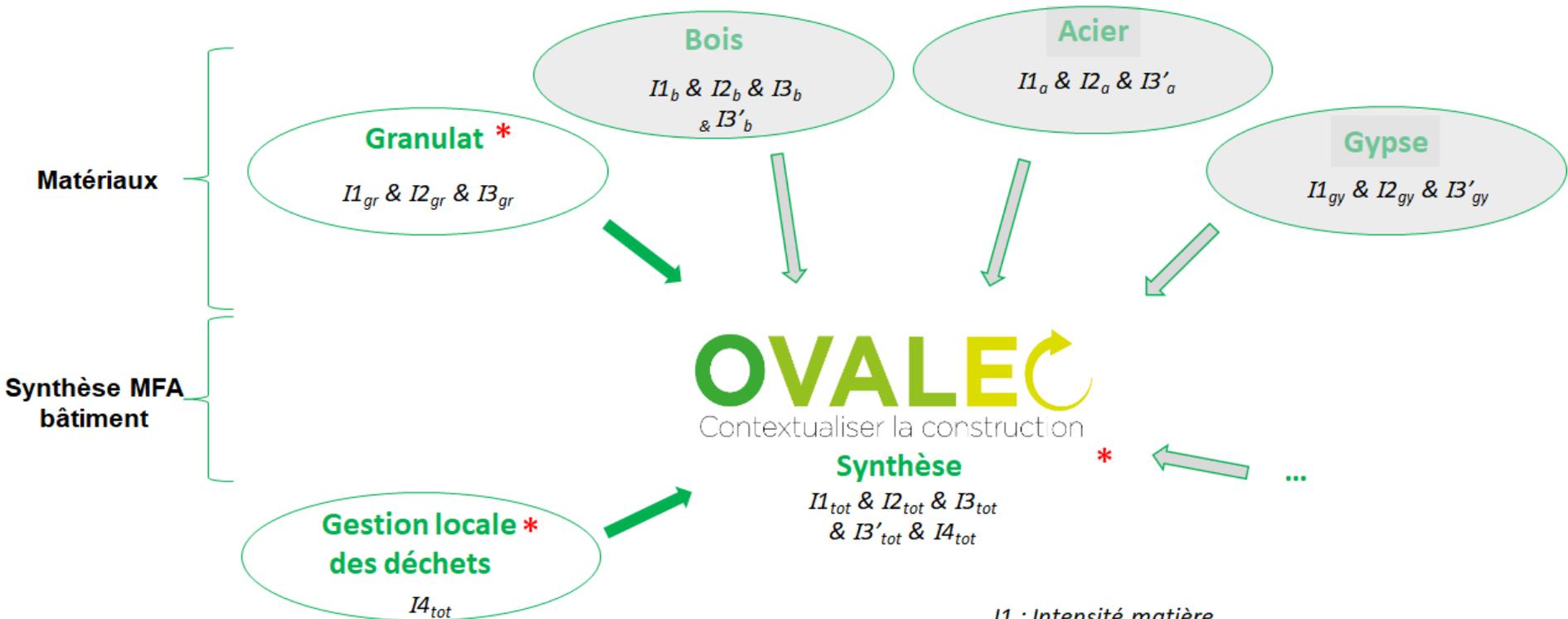
Indicateur de tension  
complexe à comprendre

Pas de données de  
référence pour se comparer

Non prise en compte  
des MDEGD

# Perspective

Méthodologie qui peut s'appliquer à d'autres modules :



\* Version développée dans le cadre du programme de recherche

*I1 : Intensité matière*

*I2 : Approvisionnement local*

*I3 : Tension sur les ressources locales*

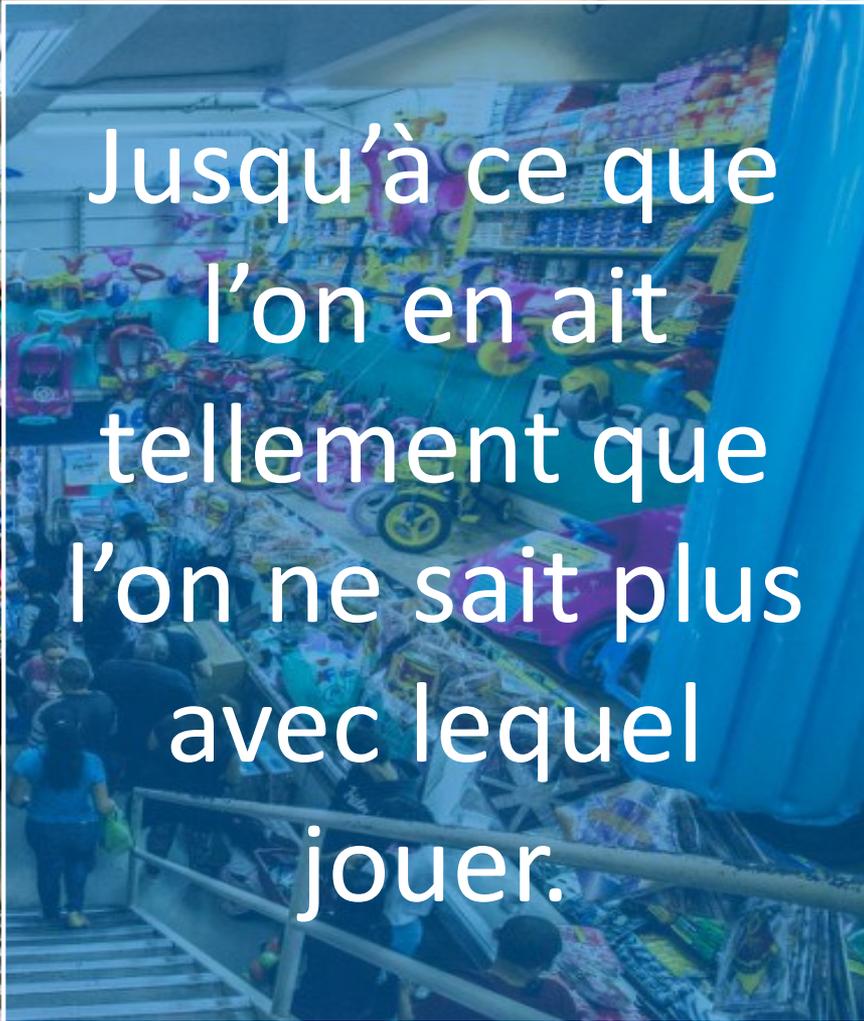
*I3' : Tension sur les ressources globales (à développer)*

*I4 : Gestion locale des déchets*

## OVALEC : le mot de la fin



Les data sont  
comme des  
jouets : on  
pense ne jamais  
en avoir assez...



Jusqu'à ce que  
l'on en ait  
tellement que  
l'on ne sait plus  
avec lequel  
jouer.

# Optimisation territoriale des flux : comment créer des synergies et s'approvisionner durablement ?

#HQEPerf

- **Romain BONNET**

Direction environnement et éco-conception de Bouygues  
Construction pour le consortium de recherche OVALEC

- **Magali CASTEX,**

Pilote du projet démonstrateur industriel Cycle Terre, Grand Paris  
Aménagement

- **Nathalie BOYER**

Déléguée générale d'OREE





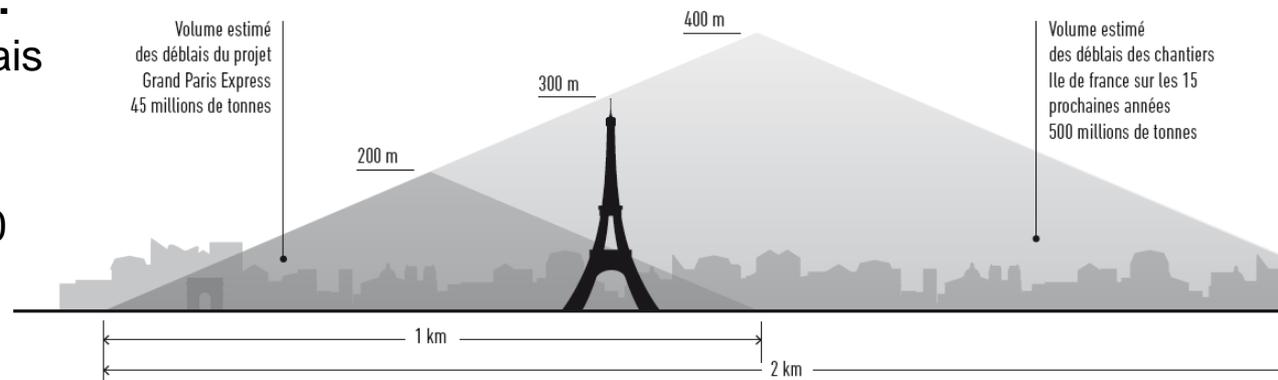
15 janvier 2019



# LE DÉFI DE LA GESTION DES DÉBLAIS DU GP

## Les déblais en chiffres

- **40 %** de la consommation énergétique mondiale est issue de la construction (la construction est le premier consommateur d'énergie au monde, devant les transports)
- **20 à 35 millions de tonnes** : les déblais par an en Ile de France d'ici 2026 (Source : PREDEC)
- **45 millions de tonnes** : le volume global de déblais généré par le seul Grand Paris Express
- **400 millions de tonnes** : le volume global de déblais généré par l'ensemble des constructions du Grand Paris d'ici 2030



# UN PROJET D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

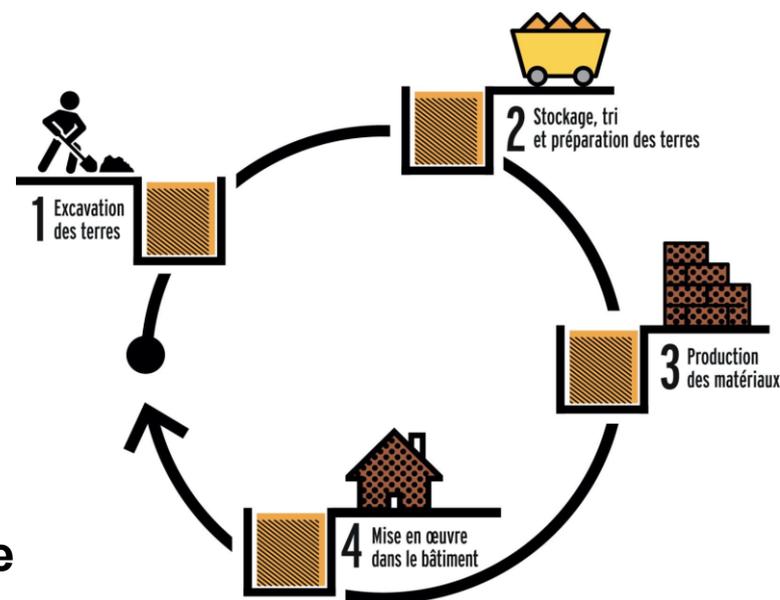
- **Transformer les terres excavées** des chantiers du Grand Paris en matériaux de construction en terre crue.

- **Une fabrique:** échelle intermédiaire entre l'artisanat et l'industrie, en zone urbaine dense

- Mise en service automne 2020

- A moyen terme, structuration **d'une filière économique**

- Formation, normalisation
- Recherche sur les systèmes constructifs
- Duplication du démonstrateur si modèle économique fonctionne



# UN PARTENARIAT DE 12 ACTEURS

- Un partenariat qui s'est constitué autour de la réponse à l'appel à projets Urban Innovative Actions
- La Ville de Sevrans comme chef de file
- Un « Accord de partenariat » qui lie les 12
- Un « Contrat de subvention » qui lie Sevrans à l'Europe
- Projet lauréat DIVD



# Une évaluation multi-facette

---

## Données quantitatives :

- Evaluation de l'impact sur le **métabolisme urbain** à l'échelle de la ville liée à la mise en œuvre du projet Cycle Terre ; scénarios logistiques comparatifs (IFSTTAR)
- Evaluation au niveau du matériau terre produit de l'empreinte carbone, du cycle de vie (ACV)
- Mesure des propriétés de régulation hygrométrique
- Création de fiches environnementales de suivi (FDES)

## Données qualitatives :

- Analyse de gouvernance : analyser les conditions de gouvernance pour la mise en place de l'économie circulaire



# Optimisation territoriale des flux : comment créer des synergies et s'approvisionner durablement ?

#HQEPerf

- **Romain BONNET**

Direction environnement et éco-conception de Bouygues  
Construction pour le consortium de recherche OVALEC

- **Magali CASTEX,**

Pilote du projet démonstrateur industriel Cycle Terre, Grand Paris  
Aménagement

- **Nathalie BOYER**

Déléguée générale d'OREE



# Sobriété : créer plus de valeur avec moins de ressources ?

#HQEPerf



**LEVIER 4. OPTIMISATION DES BESOINS**

**LEVIER 5. CONCEPTION DURABLE**

**LEVIER 6. ECONOMIE DE LA FONCTIONNALITÉ**



# Sobriété : créer plus de valeur avec moins de ressources ?

#HQEPerf

- **Ana CUNHA CRIBELLIER**

Directrice RSE et Directrice du Département Immobilier International du Groupe Deerns

- **Benjamin LACLAU**

Responsable d'équipe matériaux et systèmes constructifs, Nobatek/INEF 4

- **Elodie PECHENART**

Responsable projets environnement, CTMNC, membre de l'Institut des Matériaux et Equipements pour la Construction Durable





**Economie circulaire et Bâtiment :**

**Sobriété : créer plus de valeur avec moins de ressources**

**Ana Cunha Cribellier**  
International Real Estate Director  
DEERNS Group  
[ana.cunha@deerns.com](mailto:ana.cunha@deerns.com)

## Bâtiment STREAM, Paris

Evolutivité des espaces, Intensification des Usages, Circularité

« Un bâtiment Universel pour des usages Singuliers »



- **Economie de la Fonctionnalité:** système constructif innovant, trame modulaire et évolutive, réversibilité
- **Intensification des Usages:** espace de l'hôtel ouvert à l'accueil de 150 personnes, possibilité d'usage des chambres d'hôtel autrement (lieu de rdv, lit escamotable).
- **Craddle to Craddle:** toiture potagère pour usage en restaurant, compostage/engrais, façade houblon,
- **Mutualisation des ressources:** Ascenseurs partagés, corridor écologique, chambres

# Les Challenges de l'Ecole de Drenthe, Amsterdam

## Intensification des Usages, Espaces Multi-fonctionnels et Digitalisation



- 10.000 Etudiants
- 1.000 Professeurs
- 18 bâtiments Scolaires

- Optimisation de la Gestion du Patrimoine Scolaire
- Décision de Construction d'un 19<sup>e</sup> Bâtiment ?
- Comment préparer l'Etablissement scolaire à l'Enseignement d'Avenir

2013  
6.6 M €



2017  
3.3 M €

Equiper  
+ Mesurer

Identifier le vrai  
besoin

Construire  
plus?  
Rénover?





## Schiphol Real Estate Amsterdam

**Digitalisation comme vecteur  
d'intensification des usages:**  
plus de services et flexibilité

Accueille siège de Microsoft à  
Amsterdam

Valorisation / Attractivité d'un parc  
immobilier existant.



# Sobriété : créer plus de valeur avec moins de ressources ?

#HQEPerf

- **Ana CUNHA CRIBELLIER**

Directrice RSE et Directrice du Département Immobilier International du Groupe Deerns

- **Benjamin LACLAU**

Responsable d'équipe matériaux et systèmes constructifs, Nobatek/INEF 4

- **Elodie PECHENART**

Responsable projets environnement, CTMNC, membre de l'Institut des Matériaux et Equipements pour la Construction Durable



# Allongement de la durée de vie (mutabilité, réversibilité) et création de ressources secondaires : comment limiter les déchets ?

#HQEPerf



**LEVIER 7. PÉRENNITÉ DES PRODUITS ET ÉQUIPEMENTS**

**LEVIER 8. EVOLUTIVITÉ DU BÂTIMENT**

**LEVIER 9. APPROCHE EN COÛT GLOBAL**

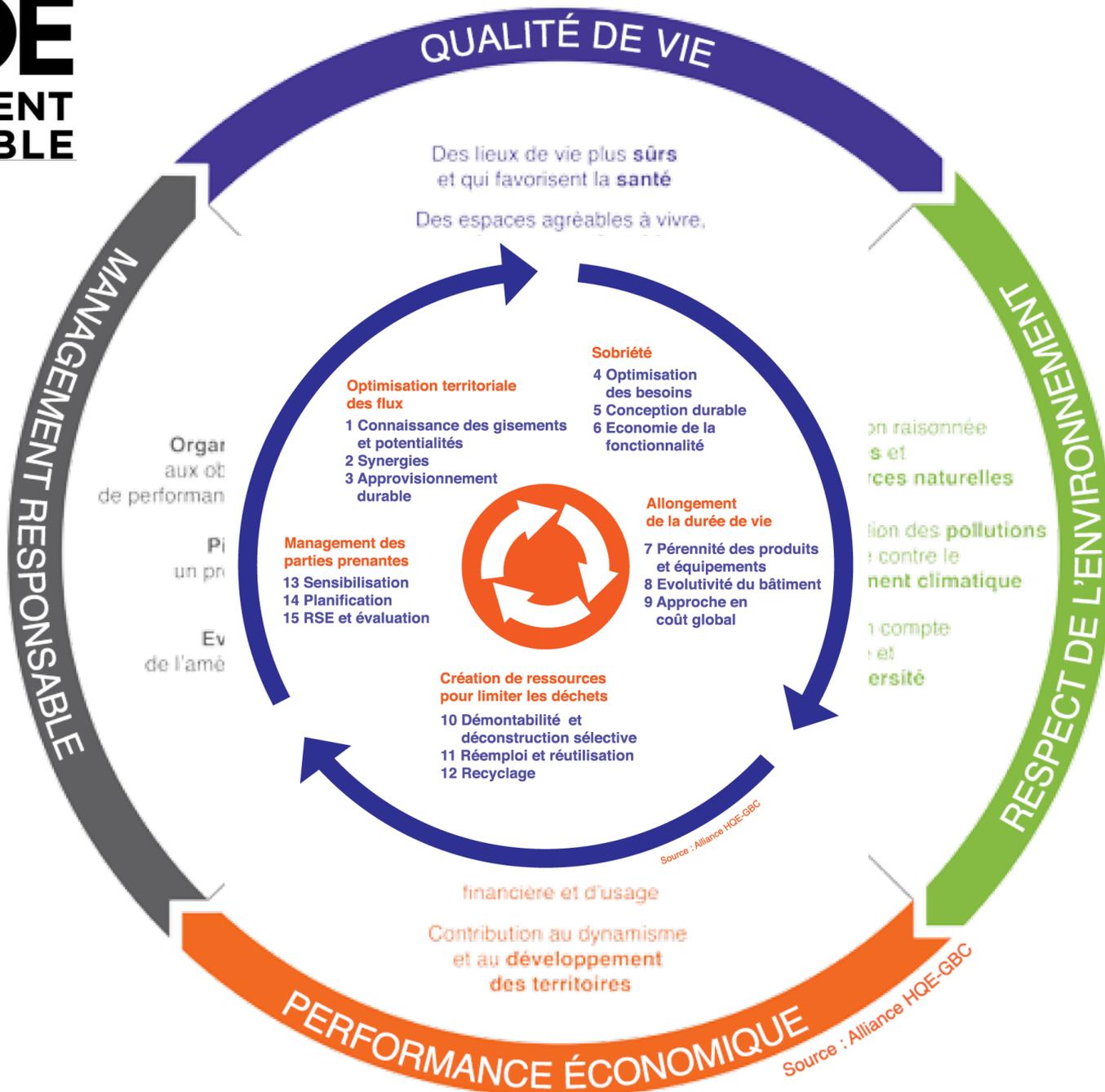


# Allongement de la durée de vie (mutabilité, réversibilité) et création de ressources secondaires : comment limiter les déchets ?

#HQEPerf

- **Coline BLAISON**  
Co-fondatrice de Cycle-Up
- **Sylvain LAURENCEAU**  
CSTB, Responsable Fondation Bâtiment Energie
- **Patrick NOSSENT**  
Président de Certivéa







Allongement  
de la durée de vie

7 Pérennité des produits  
et équipements  
8 Evolutivité du bâtiment  
9 Approche en  
coût global

## 7. Pérennité des produits et des équipements

- Limitation de l'obsolescence par une anticipation des besoins du marché et des réglementations
- Exploitation et maintenance - Anticipation de l'exploitation
- Qualités techniques des produits et des équipements à travers des caractéristiques vérifiées et si possible certifiés



Allongement  
de la durée de vie

7 Pérennité des produits  
et équipements  
8 Evolutivité du bâtiment  
9 Approche en  
coût global

## 8 Evolutivité du bâtiment

Liée au dimensionnement des locaux, aux éléments de second œuvres et systèmes techniques, aux éléments de structure, au bâtiment lui-même en cas de changement d'usage

ADAP 2.3.3  
Les systèmes techniques permettent  
des recloisonnements :

ADAP 2.3.2  
Réserves d'espaces justifiées pour :

ADAP 2.2.2  
Mise en place effective d'un système de  
cloisons modulaires sur a minima 50% de  
la surface (SDP) des zones à adaptation  
fréquente

ADAP 2.1.2  
Principes structurels facilitant les  
adaptations futures en terme de  
capacité portante, ou de  
modulation du système de façades

ADAP 3.2.1  
Pas de nécessité de reprendre  
la structure pour changer  
d'usage

ADAP 4.1.1  
Descentes de charges  
supérieures  
anticipées

ADAP 4.1.2  
Extensions horizontales  
anticipées



Allongement  
de la durée de vie

7 Pérennité des produits  
et équipements

8 Evolutivité du bâtiment

9 Approche en  
coût global

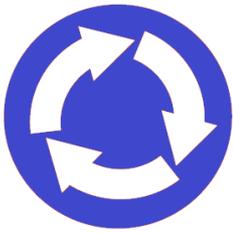
## 9. Approche en cout global

### Charges et couts/Analyse en cout global

#### Objectif 7 : Optimisation des charges et coûts

##### Charges et coûts

- Maîtrise des charges de fonctionnement
- Maîtrise des charges d'exploitation
- Maîtrise des coûts de gros remplacements
- Approche en coût global



O : Optimisation territoriale des flux / S : Sobriété / A : Allongement de la durée de vie C : Création de ressources pour limiter les déchets / M : Management des parties prenantes						
Thème HQE BD V2	Exigences HQE BD V2	O	S	A	C	M
SMR	Contrats / Achats : M3 : Etablissement des contrats en cohérence avec la politique d'achats responsables du demandeur	X				
	Communication : M2 à M5 : Information et communication auprès des parties intéressées					X
	Evaluation : M1 à M5 : Evaluation des performances de l'opération par rapport aux objectifs visés					X
	Bilan et capitalisation : M2 à M5 : Bilan de l'opération					X
	Bilan et capitalisation : M2 à M5 : Bilan périodique de l'opération et révision					X
	Bilan et capitalisation : M4 : Bilan de plusieurs opérations, capitalisation et amélioration					X
Adaptabilité	ADAP 2.1.1 Principes structurels facilitant les adaptations futures en terme de cloisonnement, ou percement ou modifications des réseaux et/ou des installations techniques			X		
	ADAP 2.1.2 Principes structurels facilitant les adaptations futures en terme de capacité portante, ou de modulation du système de façades			X		
	ADAP 2.2.1 Mise en œuvre de dispositions conservatoires permettant de modifier le cloisonnement			X		
	ADAP 2.2.2 Mise en place effective d'un système de cloisons modulaires sur a minima 50% de la surface (SDP) des zones à adaptation fréquente			X		
	ADAP 2.3.1 Systèmes techniques (CVC, CFO-CFA, eau) sectorisables et évolutifs			X		
	ADAP 2.3.2 Réserves d'espaces justifiées pour : - les locaux techniques (CVC et Eau) - Les réseaux : électricité, eau, communication (VDI), chaud, froid - Les réseaux CVC			X		
	ADAP 2.3.3 Les systèmes techniques permettent des recloussonnements : - Sans travaux pour les systèmes CVC - Sans travaux pour les réseaux d'alimentation courants forts et courants faibles			X		
	ADAP 2.4.1 Dispositions prises sur l'implantation des locaux structurants du bâtiment : Dessertes verticales			X		
	ADAP 2.4.2 Dispositions prises sur l'implantation des locaux structurants du bâtiment : Blocs sanitaires			X		
	ADAP 2.4.3 Dispositions prises sur l'implantation des locaux structurants du bâtiment : Issue de secours			X		

# Allongement de la durée de vie (mutabilité, réversibilité) et création de ressources secondaires : comment limiter les déchets ?

#HQEPerf

- **Coline BLAISON**  
Co-fondatrice de Cycle-Up
- **Sylvain LAURENCEAU**  
CSTB, Responsable Fondation Bâtiment Energie
- **Patrick NOSSENT**  
Président de Certivéa



**cycle up**

**DES RESSOURCES À L'INFINI**

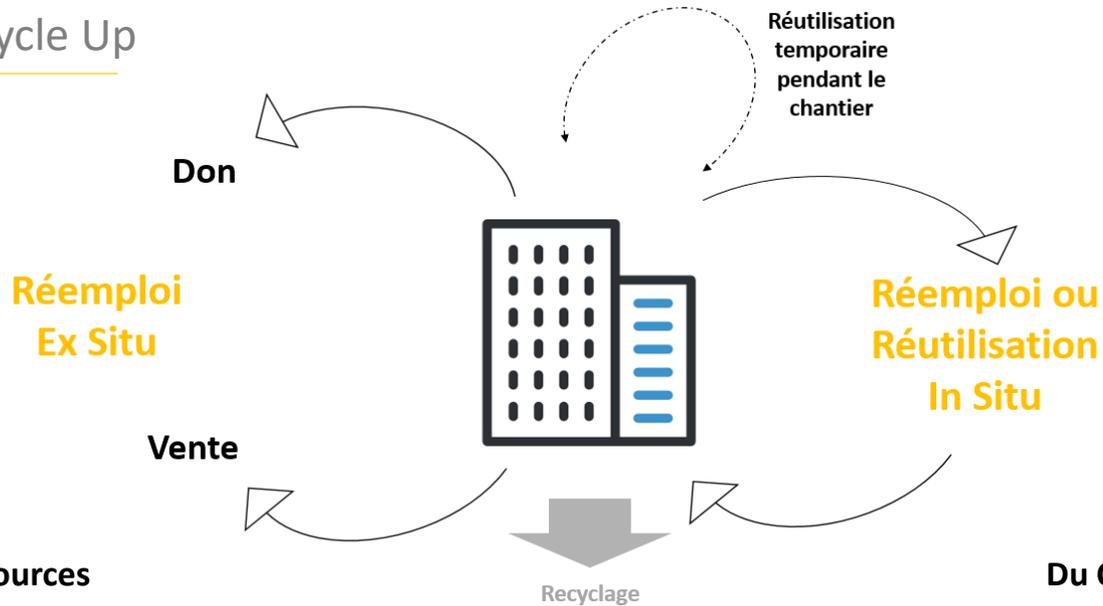
**ALLIANCE HQE-GBC**

**CONFÉRENCE ÉCONOMIE CIRCULAIRE**

**15 JANVIER 2019**



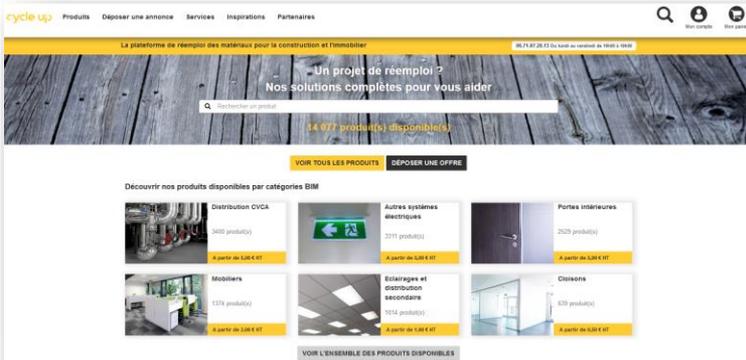
# La Plateforme Cycle Up



**Des Ressources**  
+ de 14 000 produit disponibles

- Du Conseil**
- Diagnostic Ressources,
  - Accompagnement au réemploi,
    - Consultations,
    - Etudes de faisabilité,
    - Suivi Du curage.
  - Faisabilité de réemploi in situ,
  - Réemploi clé en main,
  - Formations.

+



## Massifier la ressource pour développer le réemploi



Le Pavillon Circulaire – Encore Heureux



Siège du Conseil de l'Europe - Philippe Samyn & Partners

VS



## Les résultats sur le 75 avenue de la grande armée

- + de **80%** des matériaux identifiés ont trouvé preneurs
- + de **25%** des matériaux réemployés ex situ ont été donnés

ECONOMIES RÉALISÉES

SOIT



**284 t** eq. CO2

L'équivalent de 500 m<sup>2</sup> de bureaux neufs



**69 t** de déchets évités

L'équivalent de déchets produits par 194 habitants pendant 1 an



**140 jours de travail**  
créés dont 10 jours d'insertion

L'équivalent d'un 2/3 de temps plein sur 1 an

# Allongement de la durée de vie (mutabilité, réversibilité) et création de ressources secondaires : comment limiter les déchets ?

#HQEPerf

- **Coline BLAISON**  
Co-fondatrice de Cycle-Up
- **Sylvain LAURENCEAU**  
CSTB, Responsable Fondation Bâtiment Energie
- **Patrick NOSSENT**  
Président de Certivéa



7<sup>ème</sup> AMI de la FBE (un autre en cours sur la Garantie de Performance)

Mode de fonctionnement



5 enjeux

<b>Valorisation de l'existant et fiabilisation du réemploi</b>	<b>Filières courtes et allongement du cycle de la matière</b>	<b>Transformabilité et réversibilité</b>	<b>Déconstructibilité</b>	<b>Gestion et Capitalisation de la donnée</b>
--	---	--	---------------------------	---

15 acteurs du groupe recherche

15 acteurs groupe utilisateurs (groupe ouvert)

# Allonger le cycle de la matière

## Contexte

80% de l'impact environnemental d'un produit est déterminé à la phase de conception (Commission Européenne, Ecodesign Your Future, 2012)

## limiter les déconstructions en limitant l'obsolescence d'usage

Enjeu: Transformabilité et Réversibilité

Objectif: guide de prise en compte des enjeux de transformabilité et de réversibilité

4 étapes clés : Programme – Esquisse/APS – APD – PRO/DCE

## Renforcer la valorisation matière en fin de vie de l'ouvrage

Enjeu: Déconstructibilité

Objectif: définition de critères permettant une meilleure déconstructibilité et valorisation matière

# Allonger le cycle de la matière

## Faciliter le transfert d'information

Enjeu: capitalisation de la donnée

Objectif: proposer une nomenclature pour la valorisation en fin de premier cycle

En tenant compte de la multiplicité des acteurs

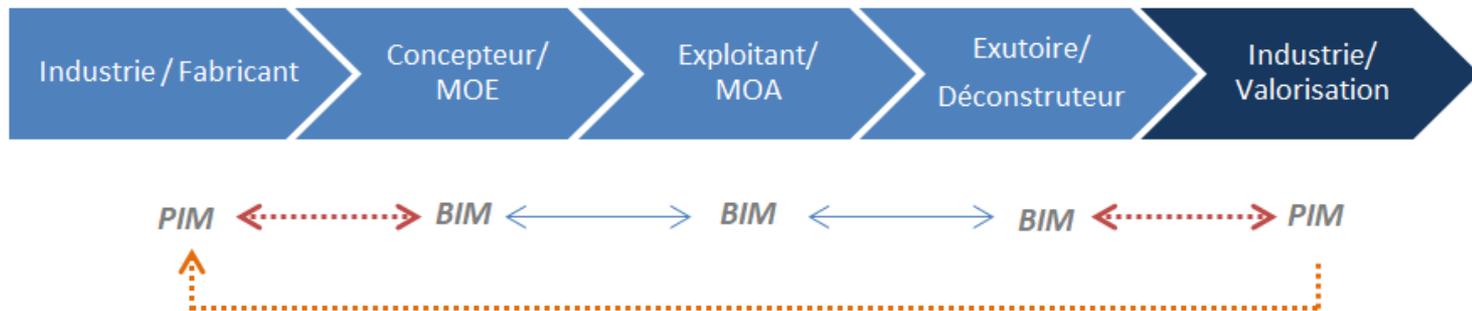
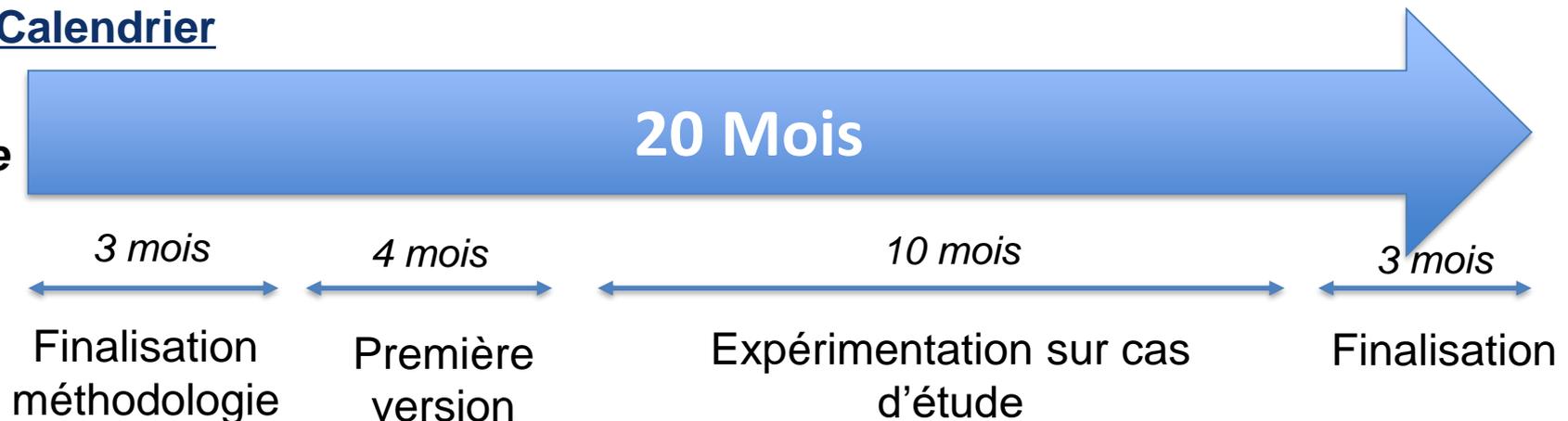


Fig.3 Des transmissions de données à établir

## Calendrier

**T0 :**  
**octobre**  
**2018**



# Allongement de la durée de vie (mutabilité, réversibilité) et création de ressources secondaires : comment limiter les déchets ?

#HQEPerf

- **Coline BLAISON**  
Co-fondatrice de Cycle-Up
- **Sylvain LAURENCEAU**  
CSTB, Responsable Fondation Bâtiment Energie
- **Patrick NOSSENT**  
Président de Certivéa



# Vers une mesure de la « circularité » des bâtiments : le Test HQE Performance 2019

#HQEPerf



# Vers une mesure de la « circularité » des bâtiments : le Test HQE Performance 2019

#HQEPerf

- **Lucile BERLIAT**

Direction des études et recherches, Cerqual Qualitel Certification

- **Sophie LAROCHE**

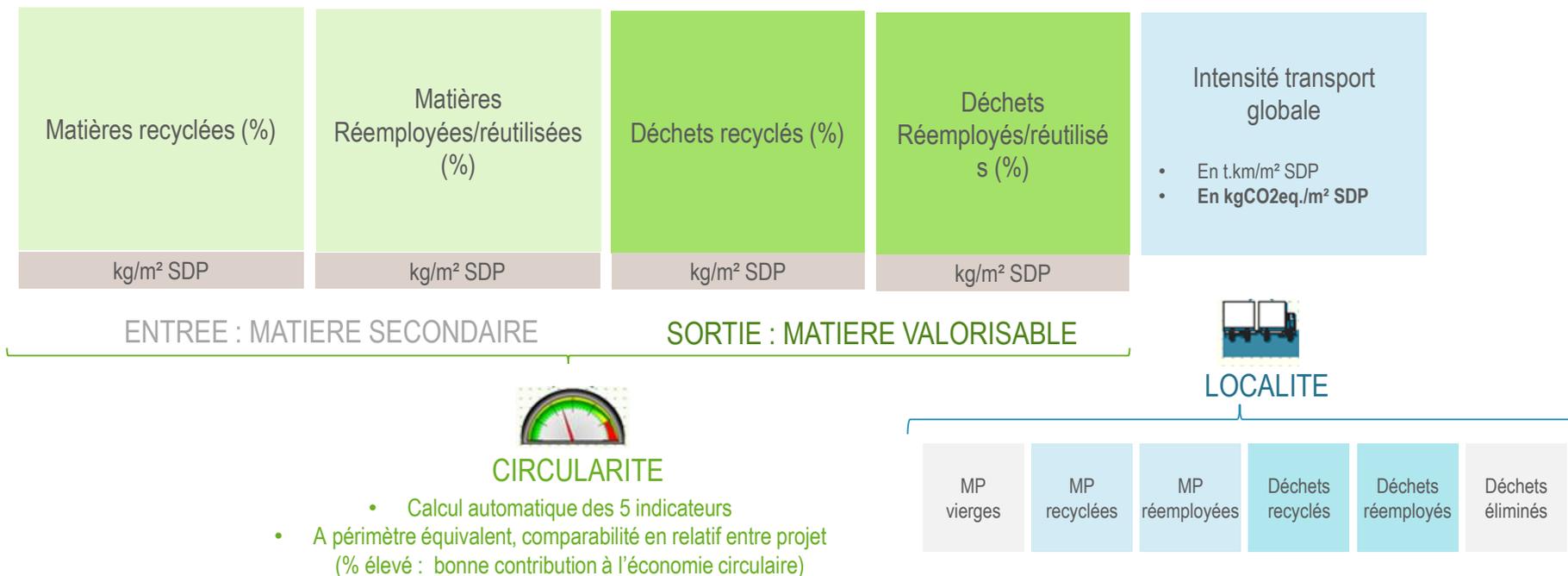
Directrice de mission, Evéa

- **Nadège OURY**

Chargée de mission, Alliance HQE-GBC



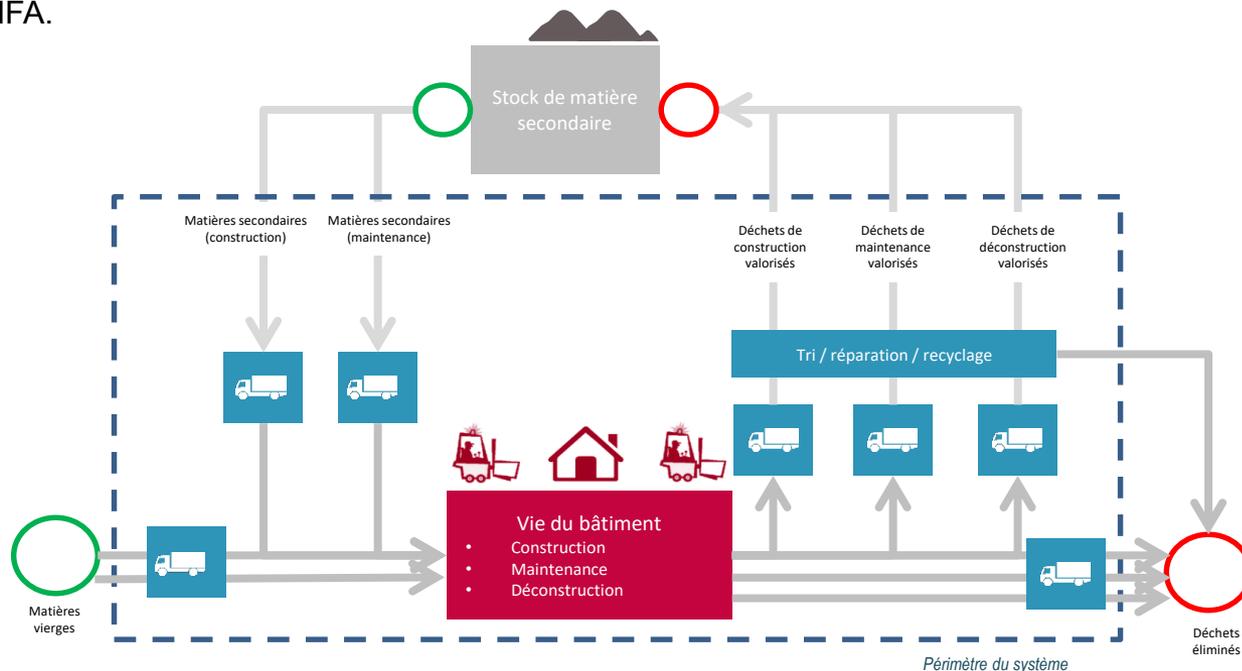
# INDICATEURS DE CIRCULARITÉ ET DE LOCALITÉ CALCULÉS AUTOMATIQUEMENT



# LE MODÈLE : INDICATEURS & FLUX CONSIDÉRÉS

## Principe de la méthode :

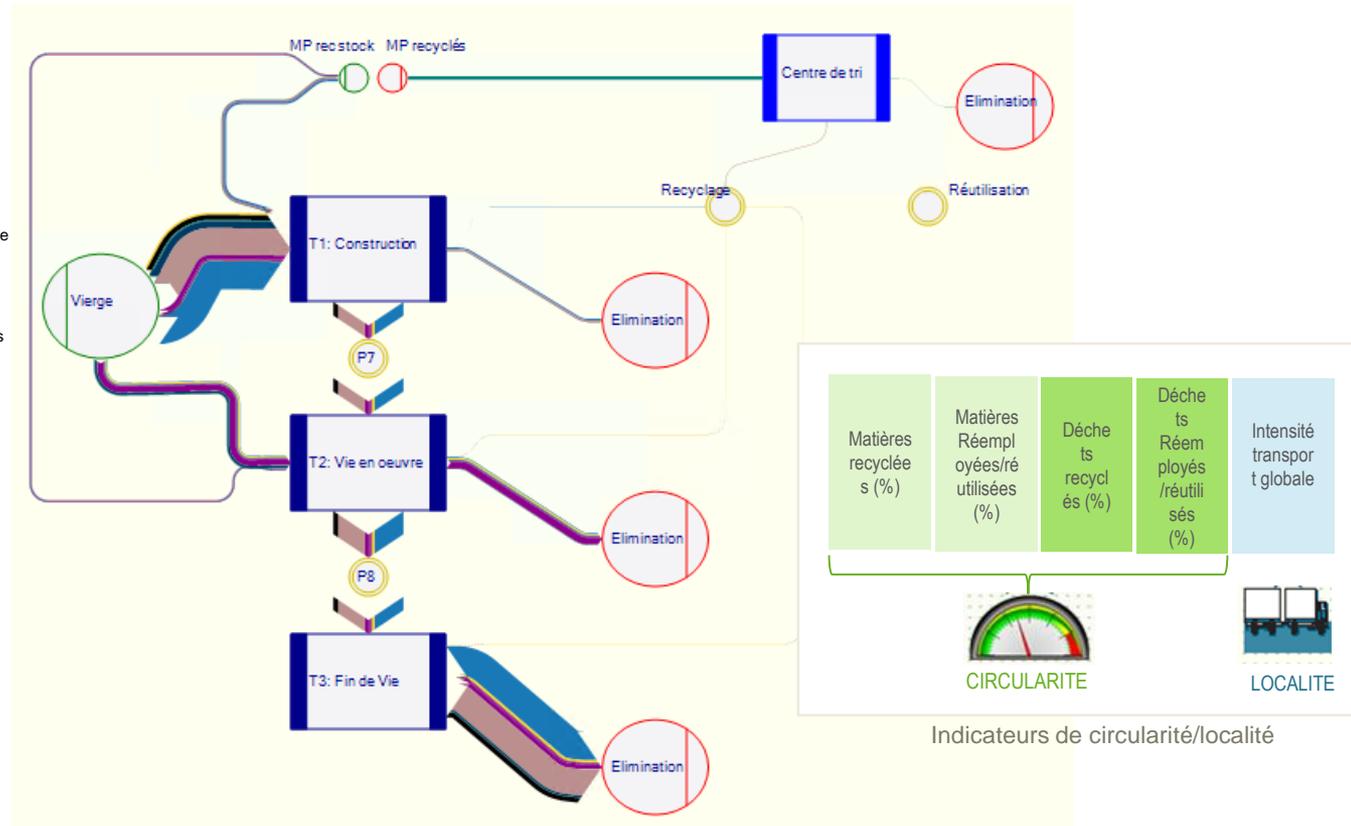
- Suivi de flux relatifs aux **produits & équipement** au niveau d'un bâtiment, aux différentes étapes de son cycle de vie
- Suivi de l'intensité de **transport** associé aux produits & équipement / déchets
- Utilisation des données de l'**ACV bâtiment** (périmètre identique)
- Utilisation de la **base INIES** (indicateurs des FDES et des PEP, & scénario numérisés) pour alimenter les flux pour l'étude MFA.



# EXEMPLE FICTIF DE RENDU DU NOUVEAU MODÈLE (FOCUS 2D ŒUVRE)

## Légende

-  Transport (T.km / m<sup>2</sup> SHON)
-  Transport (kg eq. CO2 / m<sup>2</sup> SHON)
-  1 VRD
-  2 Fondations et infrastructure
-  3 Superstructure – Maçonnerie
-  4 Couverture
-  5 Cloisonnement
-  6 Façades et menuiseries extérieures
-  7 Revêtements des sols, murs et plafonds
-  8 CVC
-  9 Installations sanitaires
-  10 Réseaux d'énergie
-  11 Réseaux de communication
-  12 Appareils élévateurs
-  13 Equipement de production locale d'électricité



# Vers une mesure de la « circularité » des bâtiments : le Test HQE Performance 2019

#HQEPerf

- **Lucile BERLIAT**

Direction des études et recherches, Cerqual Qualitel Certification

- **Sophie LAROCHE**

Directrice de mission, Evéa

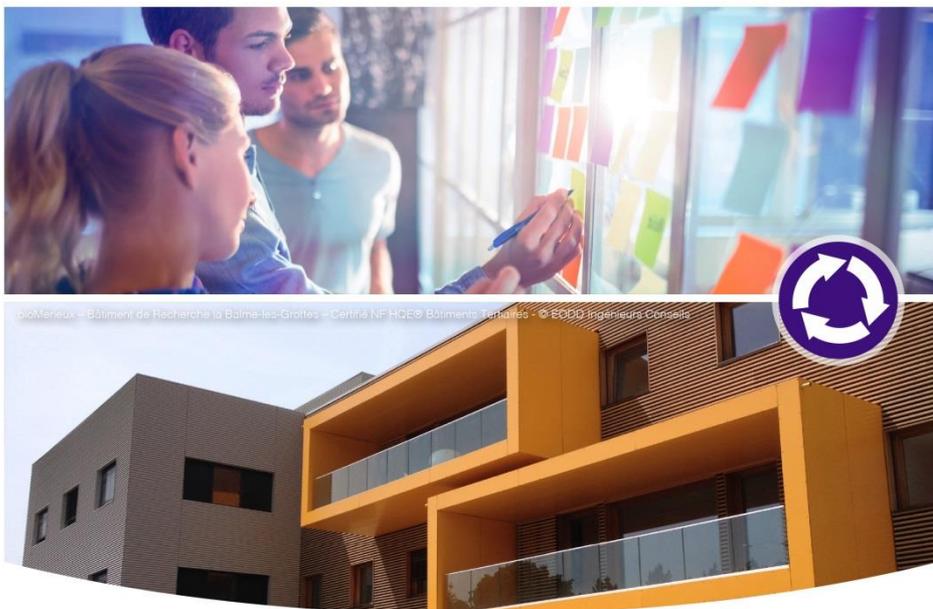
- **Nadège OURY**

Chargée de mission, Alliance HQE-GBC



# Test HQE PERFORMANCE Economie Circulaire

## Les projets visés



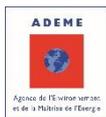
Neufs, rénovés ou réhabilités

Toutes typologies : résidentiels ou tertiaires

Avec ou sans objectif environnemental

Certifiés ou non

Avec le soutien de :



En partenariat avec :



Phase réalisation (recommandé)

# Test HQE PERFORMANCE Economie Circulaire

## Le Principe du test

Listez les actions d'économie circulaire  
de votre bâtiment



Réalisez une ACV pour avoir les indicateurs déchets, épuisement des ressources ...

Méthode E+C- + addendum (pour les bâtiments rénovés)

Utilisation de tous les logiciels ACV habilité pour E+C-

Optionnel : Focus sur les déchets de chantier (si démolition, déconstruction, dépose...) : quantité, type de valorisation, transports...

Si vous êtes sélectionnés, analysez les résultats MFA

Optionnel : Évaluez la réduction du coût de gestion des déchets en fin de vie

# Test HQE PERFORMANCE Economie Circulaire

## Les échéances

<b>15/01/2019</b>	Lancement de l'appel à test
<b>01/03/2019</b>	Date limite de candidature au test
<b>12/03/2019</b>	Réunion de lancement
<b>10/05/2019</b>	Date limite de remise du dossier modélisation ACV + profil
<b>15/07/2019</b>	Date limite de la sélection des dossiers pour le MFA
<b>Oct. 2019</b>	Rendu des modélisations vérifiées et résultats MFA
<b>Oct. 2019</b>	Atelier appropriation MFA par typologie
<b>15/11/2019</b>	Date limite de remise du dossier final
<b>Déc. 2019</b>	Réunion Clôture du test
<b>2020</b>	Publication des résultats du test

# Vers une mesure de la « circularité » des bâtiments : le Test HQE Performance 2019

#HQEPerf

- **Lucile BERLIAT**

Direction des études et recherches, Cerqual Qualitel Certification

- **Sophie LAROCHE**

Directrice de mission, Evéa

- **Nadège OURY**

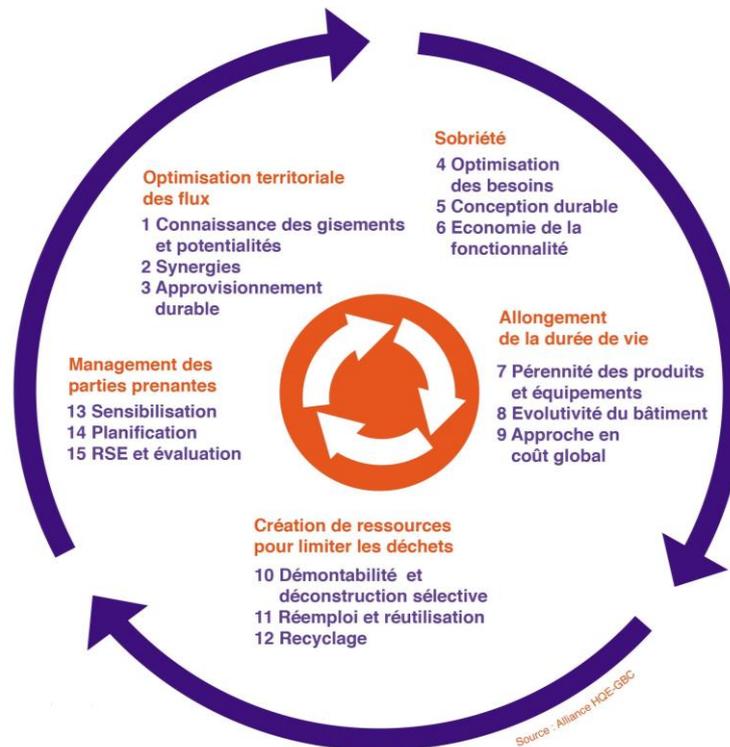
Chargée de mission, Alliance HQE-GBC



# Clôture

#HQEPerf

- **Christophe DEBIEN,**  
Directeur de l'Institut National de l'Economie Circulaire



Merci pour votre attention !

#HQEPerf

SAVE THE DATE pour le Congrès



Cities to Be

8<sup>e</sup> Congrès **inter**National  
du Bâtiment Durable

---

12 et 13 Septembre 2019  
Angers • France

