



# Rencontres Green Solutions #1 Économie Circulaire

#GreenSolutionsAwards  
14 février 2023 – En ligne

## Introduction / Présentation de l'animateur



**Thibault Perrailon**

Directeur conseil chez Greenflex

Manager du programme EnergieSprong France



# Réemploi, recyclage et EnR : trois leviers au service de l'économie circulaire dans le BTP



**Bastien PRAZ**  
Chargé de développement  
biométhane



**Yann RAOULT**  
Président et Fondateur  
wAys



**Julie Devènes**  
Ingénieure civile



**François HABABOU**  
Product Manager Metal Box



# Présentation des Rencontres Green Solutions

- L'occasion **de rencontrer des porteurs de projets** candidats aux Green Solutions Awards ;
- **Découvrir leur démarches** et **solutions** exemplaires ;
- **Inspirer** vos futures réalisations ;
- **Poser toutes vos questions.**

# Présentation des Rencontres Green Solutions

- **5 thématiques** pour cette édition 2023 :
  - Économie circulaire – GRDF & Rockwool
  - Matériaux bio/géosourcés (14/3) – Parexlanko/SIKA
  - Mobilité (11/4) – BNP Paribas Real Estate
  - Confort d'été (9/5) – EDF
  - Îlots de chaleur (13/6) – Egis

# Appel à Projets GRDF pour la valorisation du bioCO<sub>2</sub> de la méthanisation

Présentation de l'intervenant

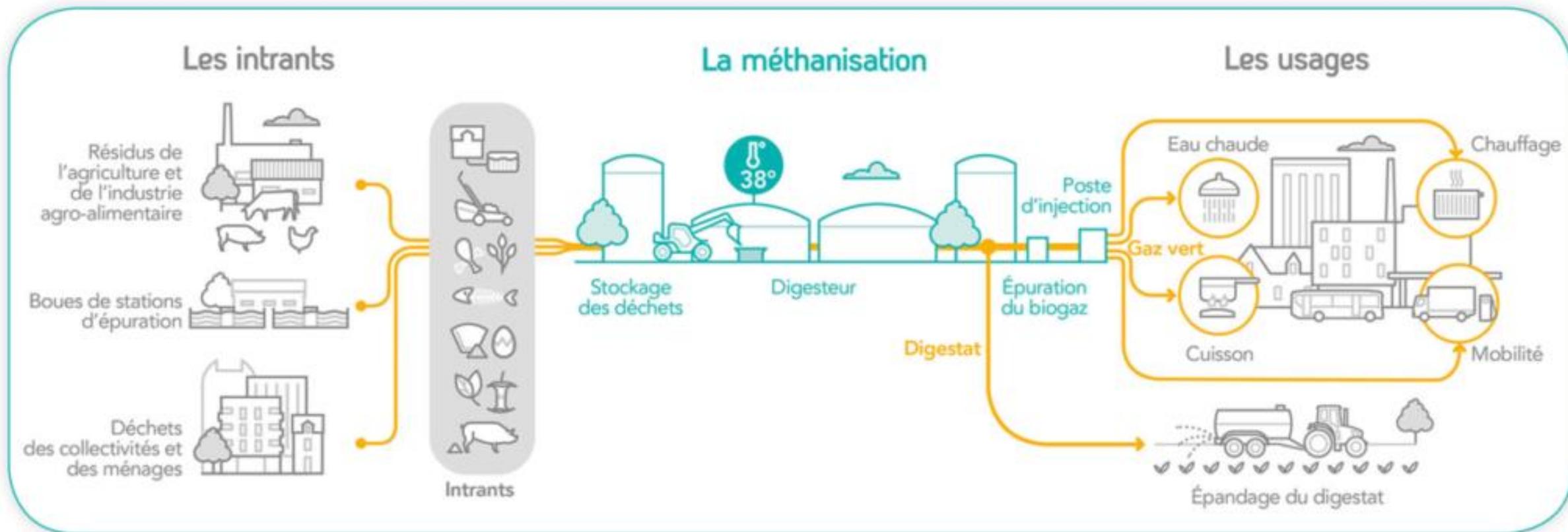


**Bastien PRAZ**

Chargé de développement biométhane  
GRDF

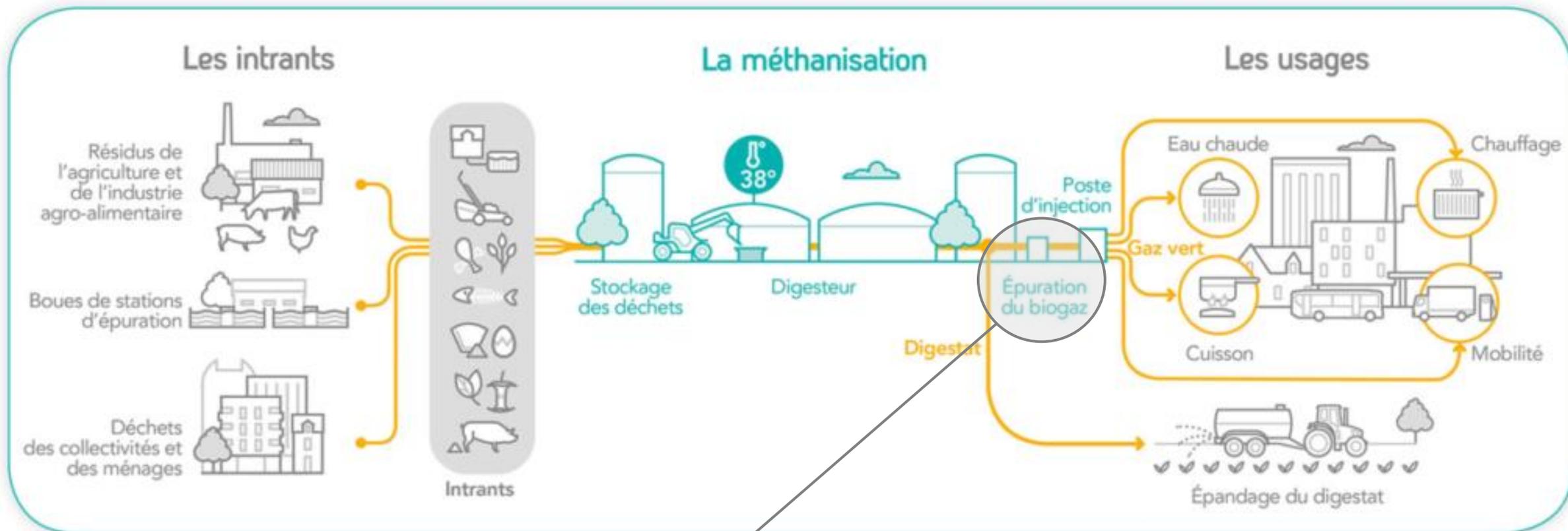
# Qu'est-ce que la méthanisation en injection ?

## Principe



# Qu'est-ce que la méthanisation en injection ?

L'épuration du biogaz

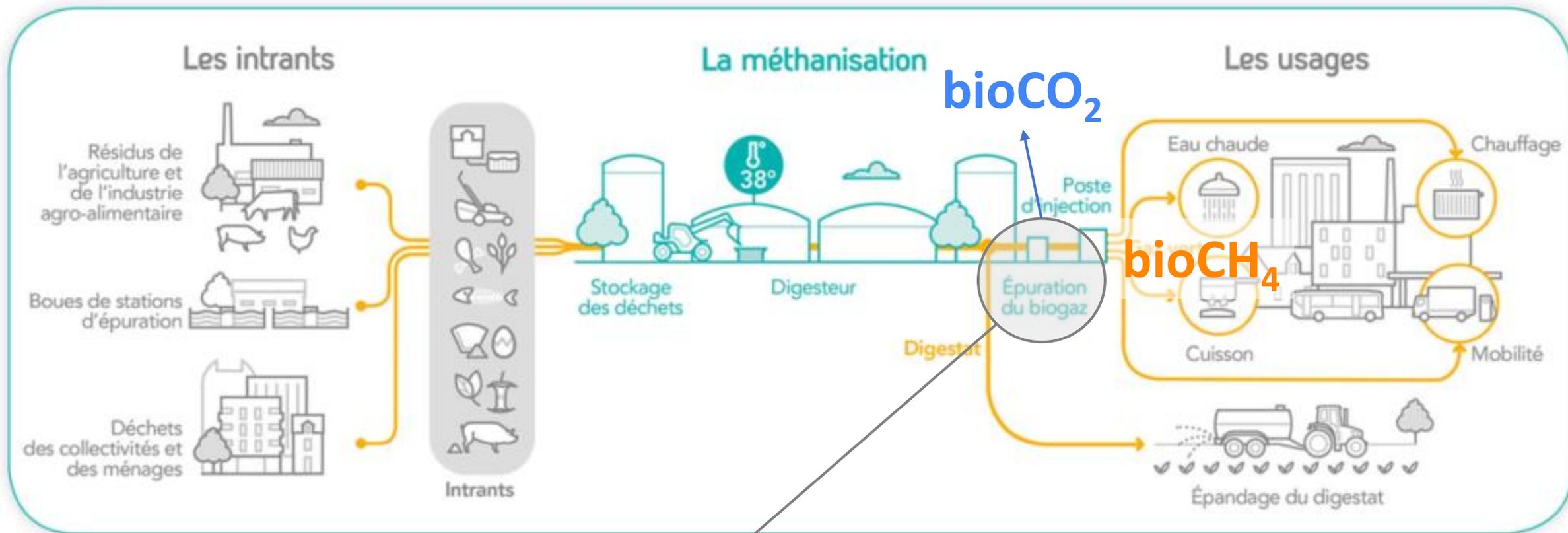


Biogaz =  $\text{bioCO}_2$  +  $\text{bioCH}_4$

L'épuration consiste à séparer ces deux molécules pour injecter dans le réseau le biométhane ( $\text{bioCH}_4$ )

# Qu'est-ce que la méthanisation en injection ?

L'épuration du biogaz



Biogaz = bioCO<sub>2</sub> + bioCH<sub>4</sub>

L'épuration consiste à séparer ces deux molécules pour injecter dans le réseau le biométhane (bioCH<sub>4</sub>)

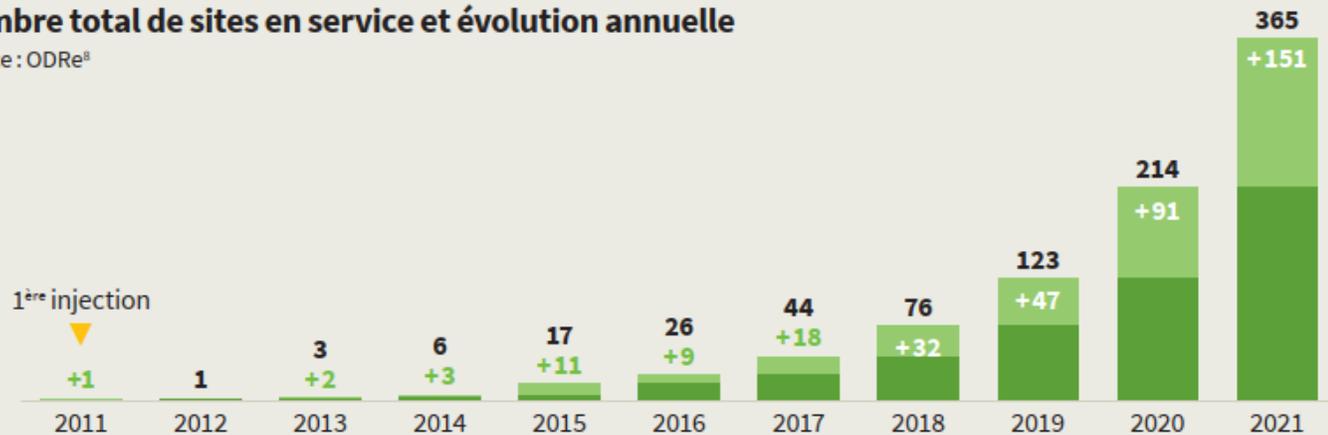
# Qu'est-ce que la méthanisation en injection ?

## Une filière en forte croissance

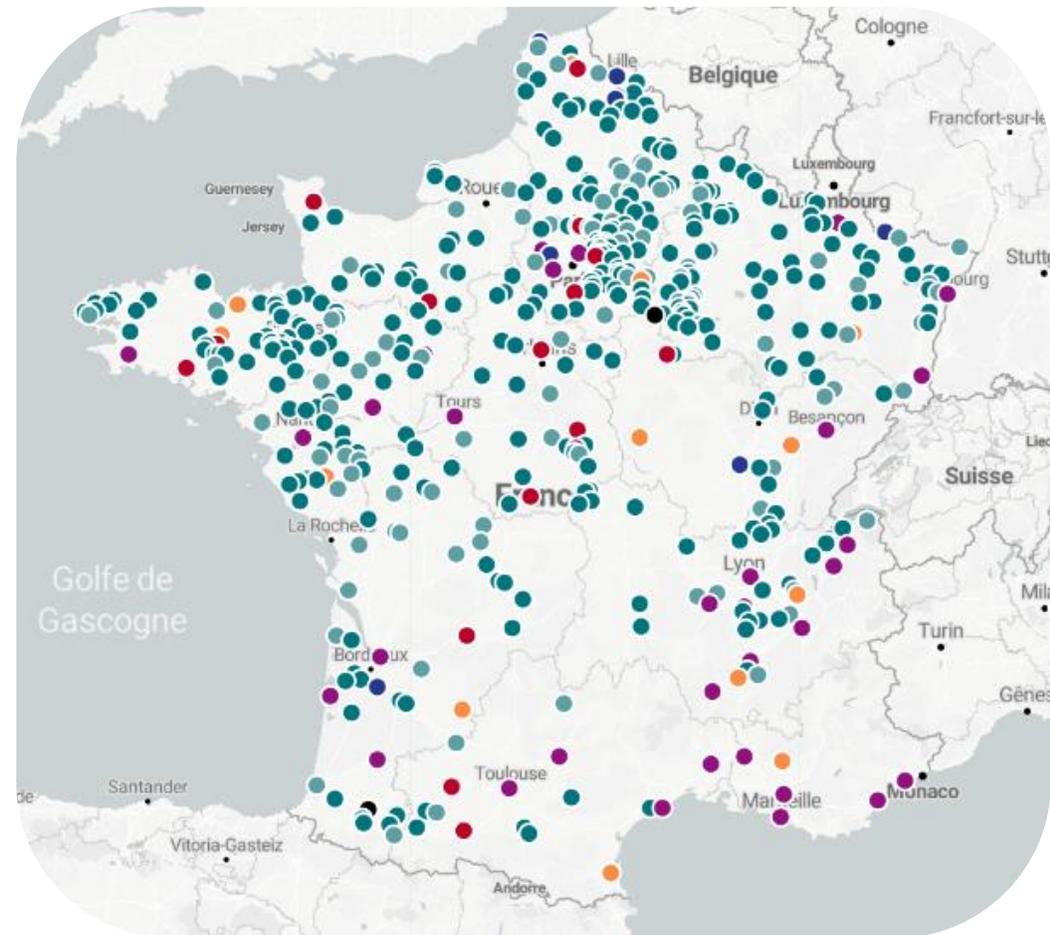


### Nombre total de sites en service et évolution annuelle

Source : ODRé<sup>a</sup>



Fin 2022, 514 sites en service pour une capacité d'injection de 9 TWh (eq. 2 % de la consommation de gaz en France)



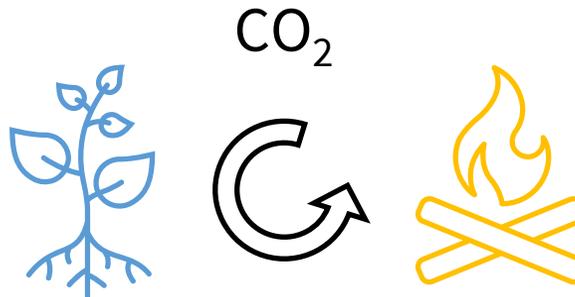
# Pourquoi parle-t-on de bioCO<sub>2</sub> / bioCH<sub>4</sub> ?



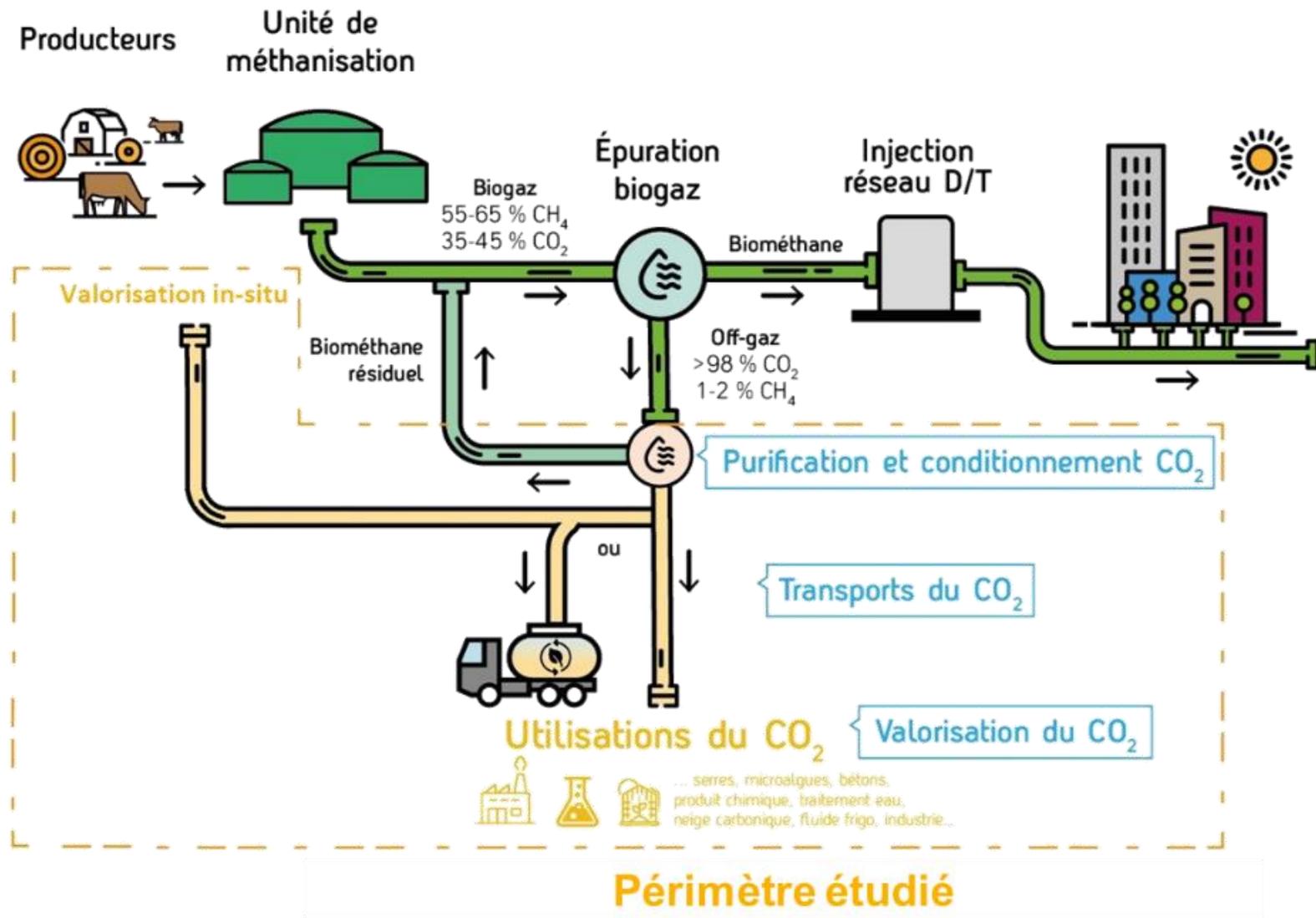
« Bio » pour biogénique, issu des organismes vivants, i.e. la biomasse

Dans le cas du CO<sub>2</sub> :

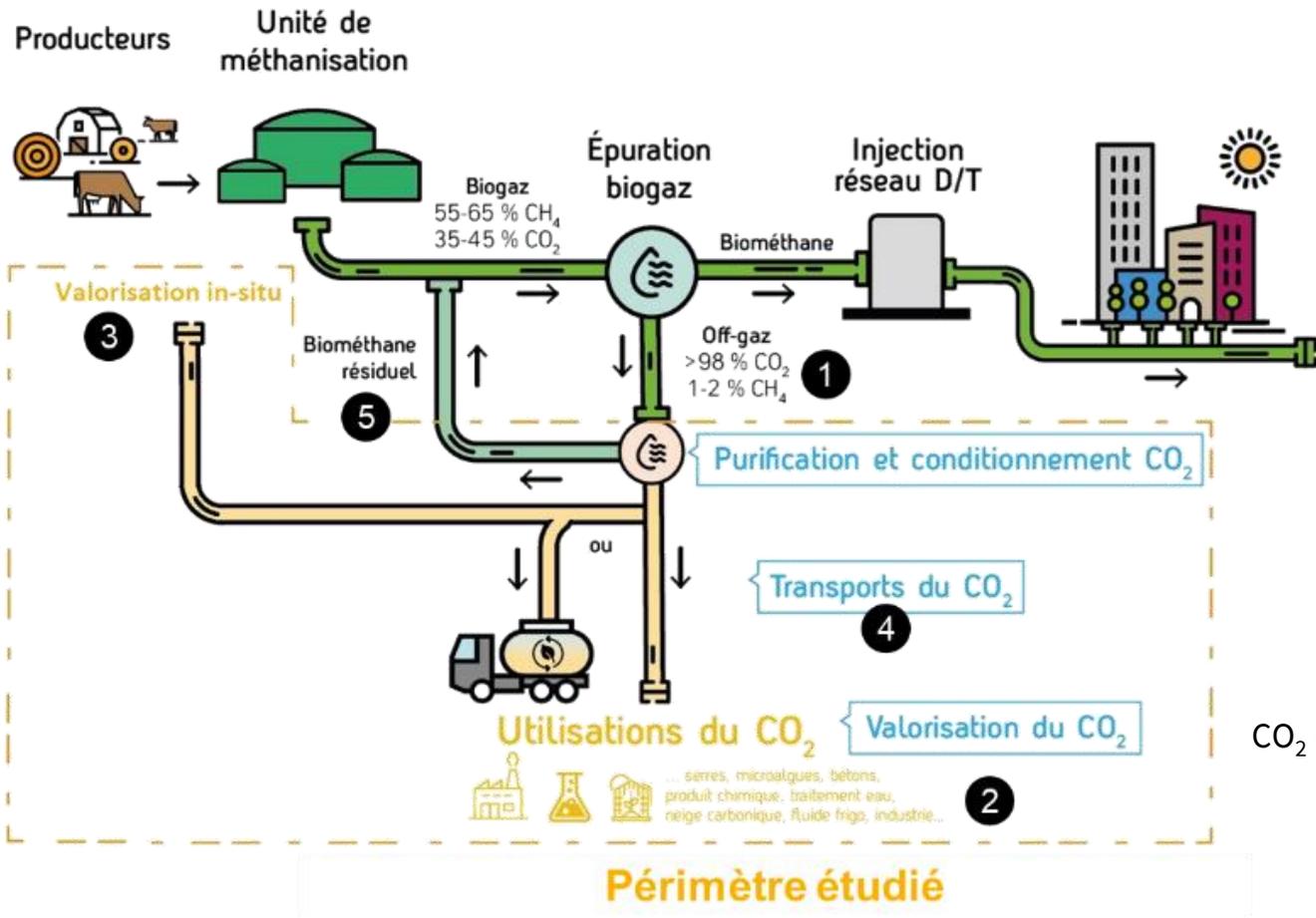
BioCO<sub>2</sub>  
=  
CO<sub>2</sub> biogénique  
=  
neutre pour le climat



# En quoi consiste la valorisation du bioCO<sub>2</sub> ?



# En quoi consiste la valorisation du bioCO<sub>2</sub> ?



1

**CO<sub>2</sub> quasi pur disponible après l'épuration**  
 Offgaz des **514 sites** ⇔ env. 780 kTCO<sub>2</sub>/an (fin 2022)

2

**Marché spécifique d'env. 500 kTCO<sub>2</sub>/an aux usages variés**  
 ⇒ **Actuels** (industrie, agro-alimentaire, serres, froid)  
 ⇒ **Émergents** (béton, e-fuels, chimie, microalgues, méthanation)  
 Marché **volatil** (prix, pénuries)

3

**Opportunité de la valorisation in-situ : CO<sub>2</sub> à prix bas**  
 Usages spécifiques : serres, microalgues, chaux, etc.

4

**Valorisation ex-situ**  
 CO<sub>2</sub> métha (1.5 kTCO<sub>2</sub>/an) VS CO<sub>2</sub> conventionnel (100 kTCO<sub>2</sub>/an, usines engrais – H<sub>2</sub> – bioéthanol) : compétitif si **valorisation locale** et **mutualisation**

5

**Gains économiques et environnementaux**  
 Récupération du **bioCH<sub>4</sub> résiduel**  
**Stockage de carbone ?**

Voir page dédiée sur projet-méthanisation.grdf.fr :  
<https://projet-methanisation.grdf.fr/sinformer-et-se-former/valorisation-du-co2-biogenique>

# Démarche R&D biométhane GRDF construite autour de 5 axes



1. Gagner en compétitivité sur la production du biométhane

2. Accroître la flexibilité du réseau

3. Crédibiliser les nouveaux moyens de production

4. Contribuer à la sécurité des sites d'injection

5. Augmenter les bénéfices environnementaux

**Rôle de GRDF** : émulateur / catalyseur pour fédérer les acteurs compétents autour de programmes et projets permettant d'apporter des **innovations**, du **savoir** et des **bénéfices** à la filière méthanisation.

# Les AAP GRDF « Valorisation bioCO<sub>2</sub> »

Processus standardisé sur 3 mois



Site dédié aux Appels à Projets Innovation GRDF  
<https://innovation.grdf.fr/>



T0 - Lancement AAP

- \* Site innovation GRDF : Cahier des Charges AAP
- \* Communication



De T0 à T0 + 2 mois –  
Candidature ouverte

- \* Formulaire à remplir
- \* Dossier à joindre en réponse au CDC



T0 + 2 mois – Clôture AAP

- \* Analyse candidatures par le jury
- \* Pré-sélection et soutenance orale



T0 + 3 mois – Annonce  
lauréats

- \* Définition aide
- \* Engagements réciproques et suivi du projet

# AAP GRDF « Valorisation bioCO<sub>2</sub> »

## Bilan général

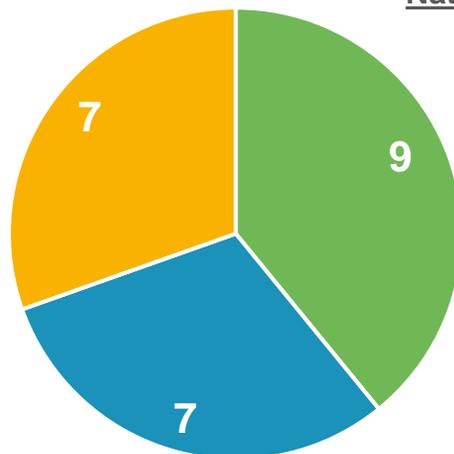


Sur 2021/2022, 6 AAP dans les 6 régions GRDF :

- 51 candidats

- 23 lauréats

- 750 k€ de dotations



Nature des projets lauréats

- Etudes / Analyses
- Maturation équipements / technologies
- Projet pilote



# Lauréat de l'appel à projets GRDF

Présentation de l'intervenant



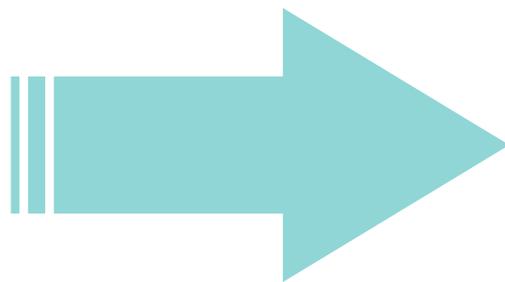
**Yann RAOULT**  
Président et Fondateur  
wAys



# La technologie wAys : une innovation majeure



Séchage conventionnel par évaporation du bois



Séquestration durable de CO<sub>2</sub> dans le bois

# La séquestration de CO<sub>2</sub> : une valorisation du bois sans précédent



## **Durabilité accrue**

Réduction du besoin  
de traitements



## **Meilleure stabilité**

Possibilités  
d'utilisations  
démultipliées en  
construction



## **Gain de temps**

Rapidité de séchage  
augmentation du volume

**Impact immédiat sur l'activité de la construction durable :**

plus d'essences de bois utilisables, amélioration de la qualité technique du bois...

# La séquestration de CO<sub>2</sub> : une opportunité exceptionnelle



## **Volumes** séquestrables considérables

Plus de 8 fois supérieurs à toutes les solutions opérationnelles actuellement réunies\*

\*40 Mt/an en 2020



## **Enjeu** économique

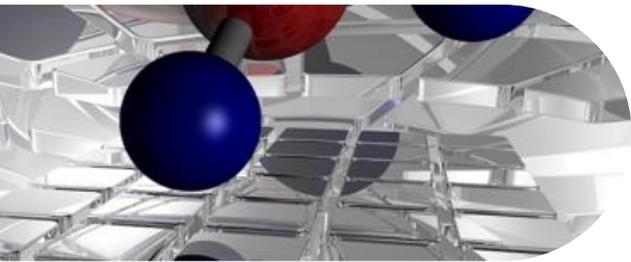
Marché ETS\*\* du quota de CO<sub>2</sub> en hausse constante.  
Besoin croissant de séquestration

\*\*Emission trading scheme



## **Avance** technologique

Plusieurs brevets (procédés, installation, source CO<sub>2</sub>) sur plus de 38 pays



## Un levier pour développer immédiatement le biométhane

À fin décembre 2022 en France, **438 unités de méthanisation agricoles en injection**. On estime à environ **1300 méthaniseurs en injection** d'ici fin 2027 dans l'objectif d'atteindre 30 TWh de biométhane en 2030.



Avec un partenaire OPTIMETHA et le soutien de **GRDF**, nous avons réalisé une étude de faisabilité sur une unité de méthanisation en Seine & Marne qui confirme que :

la technologie **wAys est LA solution** pour séquestrer une partie importante du CO<sub>2</sub> biogénique rejeté aujourd'hui à l'atmosphère (RED2) et ainsi assurer la rentabilité d'une exploitation de méthanisation tout en permettant un **bilan carbone négatif**.

## Résultats des essais sur des bois de 1ère transformation

### Essais : poutres en Douglas (charpente)

- **très grande rapidité de séchage** vs le séchage conventionnel (5 % en moins de 48 h)
- **très faible retrait** du bois lors du séchage au CO<sub>2</sub> (inférieur à 2 %)



### Essais : planches de Chêne (parquet)

- **absence de déformation** du bois lors du séchage au CO<sub>2</sub>
- **reprise d'humidité inférieure** au standard



# Projet : La Passerelle Re:Crete

Présentation de l'intervenante



**Julie Devènes**  
Ingénieure civile  
Structural Xploration Lab, EPFL



# Passerelle RE:CRETE

Revaloriser le béton scié

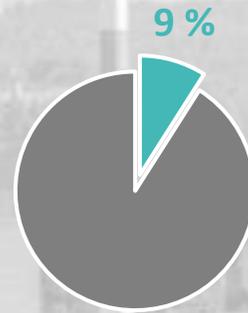
# Impact environnemental

## Production de béton et déconstructions



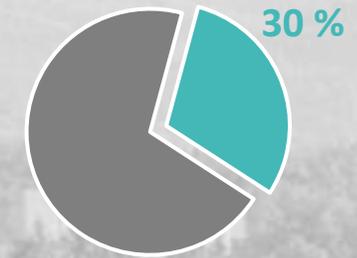
**4 gigatonnes**  
de ciment  
produites  
chaque année  
dans le monde

World Cement Association, 2018



Part du ciment  
dans les  
émissions  
globales de gaz à  
effet de serre

Monteiro et al., 2017

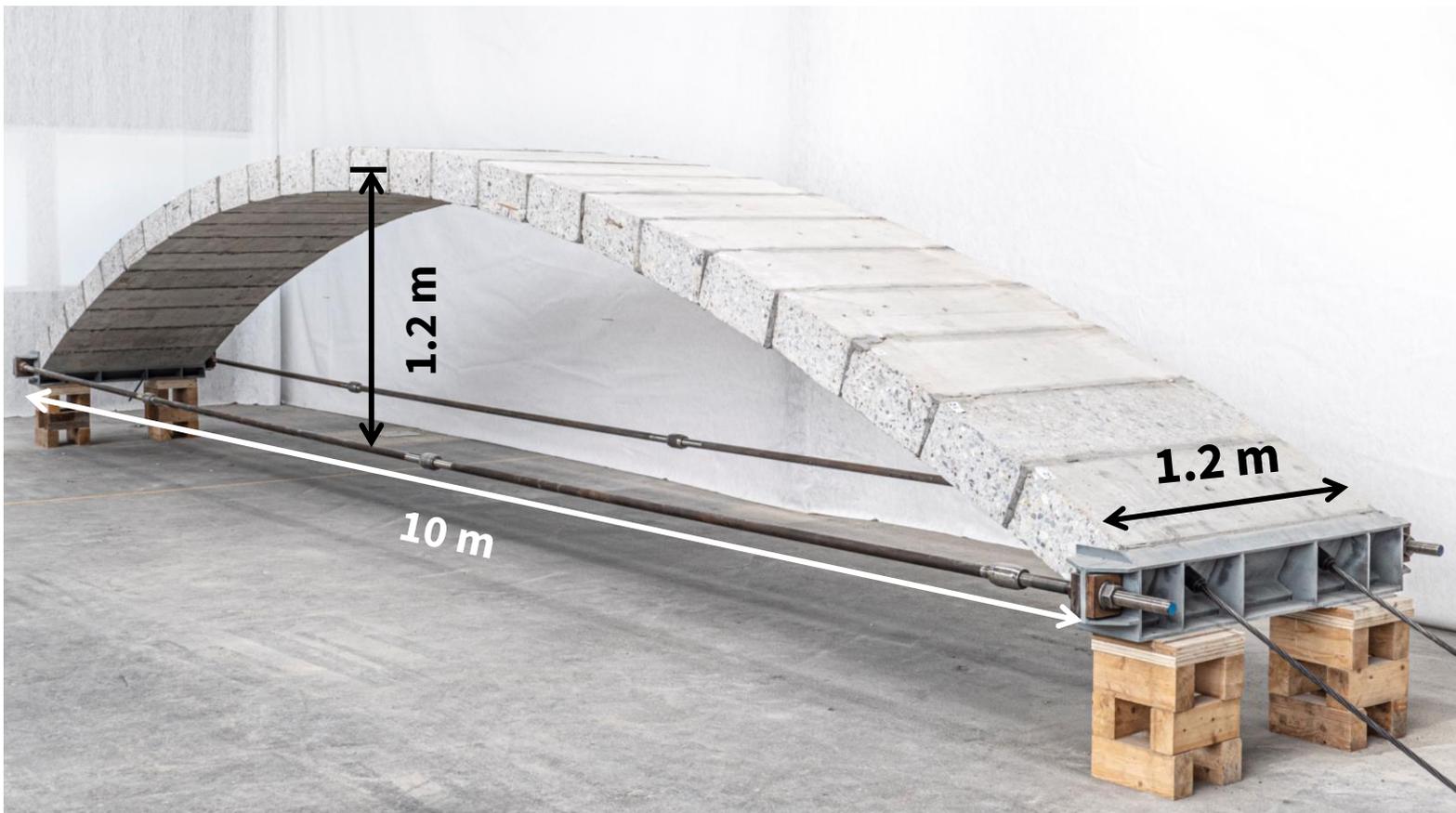


De béton  
dans les  
déchets de  
D&C en  
Europe

European Commission, 2018

# La passerelle Re:Crete

Un prototype de démonstration



EPFL

STRUCTURAL  
EXPLORATION  
LAB



# Déconstruction et préparation

Extraction des blocs de béton d'un bâtiment existant



Sciage



Stockage

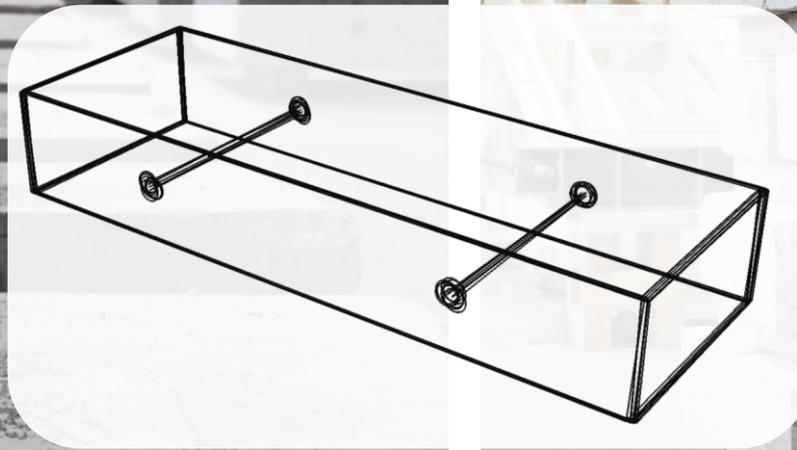
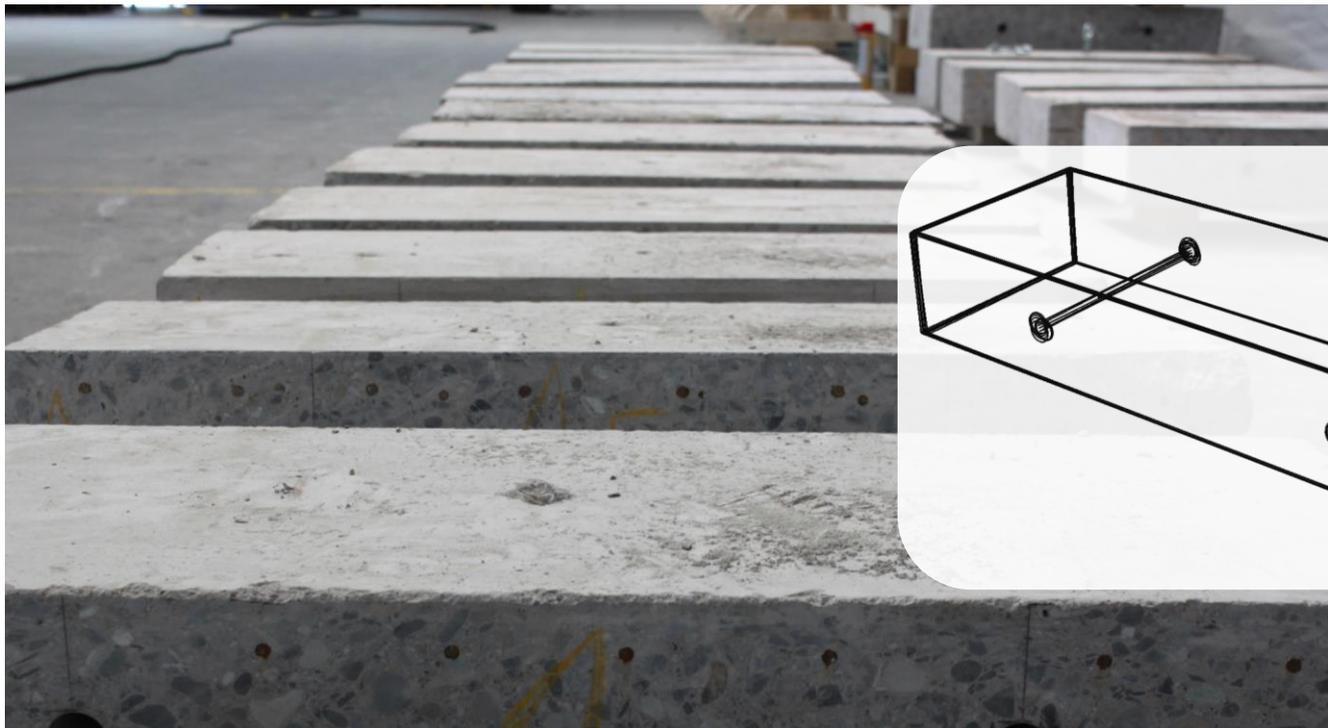


Forage



# Tolérances géométriques

Variations jusqu'à  $\pm 27$  mm



# Assemblage en arc

Mise en place et en précontrainte des blocs de béton



Mise en place



Remplissage des joints



Mise en tension



# Évaluation des caractéristiques

Mesures non-destructives sur la structure



## Résistance à la compression

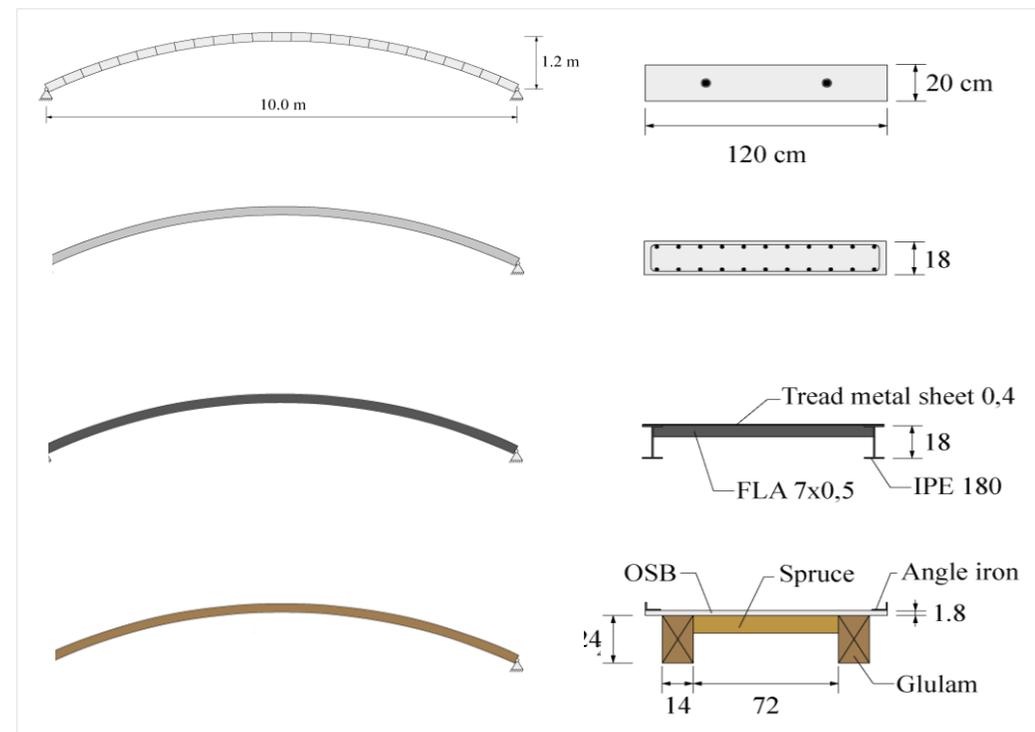
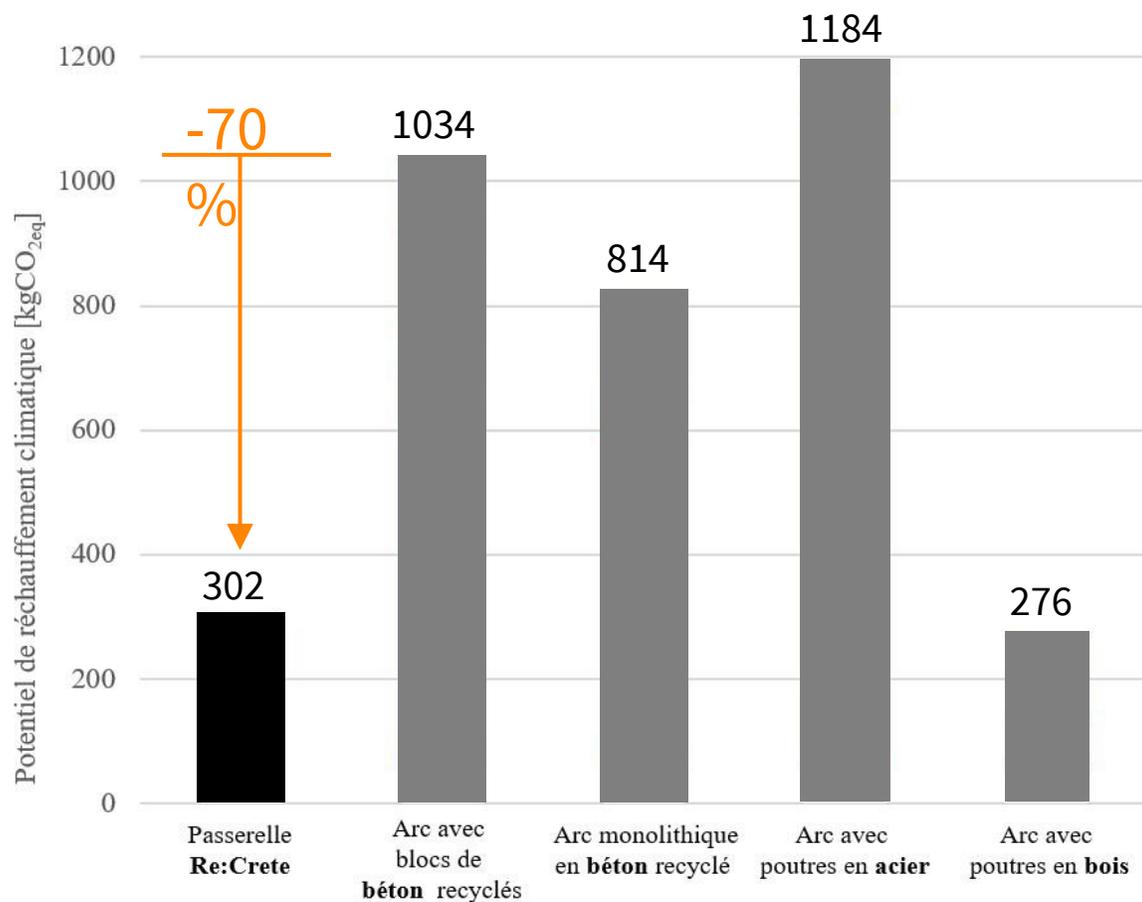


## État du béton et des armatures



# Analyse de cycle de vie

## Équivalent à une solution en bois



# Du prototype à l'installation extérieure

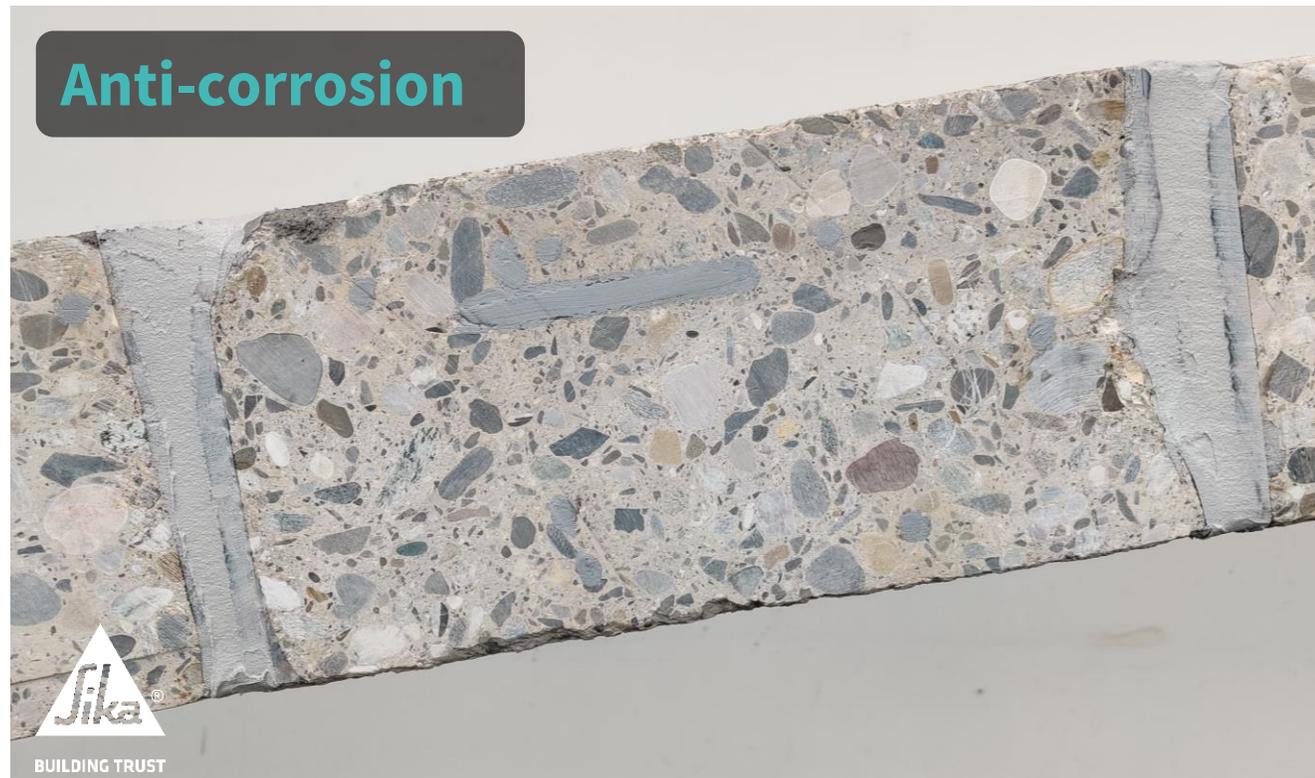
Adaptation à un usage permanent



Étanchéité



Anti-corrosion



BUILDING TRUST

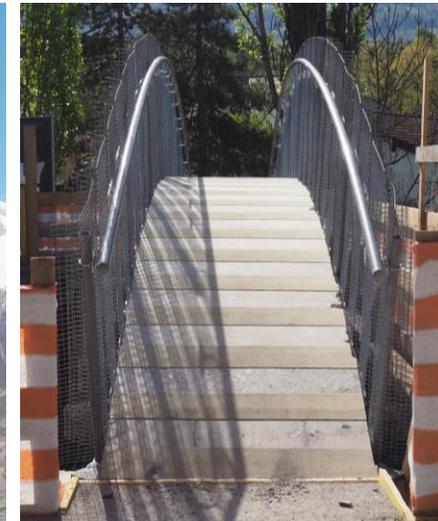


# Garde-corps métalliques en matériaux de réemploi locaux



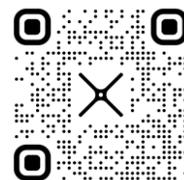
# Installation sur site

Transport et mise en place en une pièce





Pour plus d'informations



Vidéo construction



Vidéo installation

# Projet : rénovation de la toiture terrasse de l'entrepôt logistique FM Logistic à Laudun-l'Ardoise



**François HABABOU**  
Product Manager Metal Box  
ROCKWOOL



## Chantier FM Logistic de Laudun-l'Ardoise

Rénovation de la toiture terrasse

### Détails du projet

**Début des travaux :** 2022

**Nature des travaux :** rénovation de la toiture terrasse

**Surface du chantier :** 50 000 mètres carrés

**Entreprise :** SOPREMA Entreprises

**Collecte de déchets :** Valorsol Environnement

**Service de recyclage des déchets :** Rockcycle et  
Rockcycle Réno

# Chantier FM Logistic de Laudun-l'Ardoise

Rénovation de la toiture terrasse

## Le projet

SOPREMA Entreprises était en charge de la rénovation de la toiture terrasse de l'entrepôt logistique FM Logistic à Laudun-l'Ardoise, dans le Gard : **50 000 mètres** carrés d'anciens panneaux isolants en laine de roche à remplacer par des nouveaux.



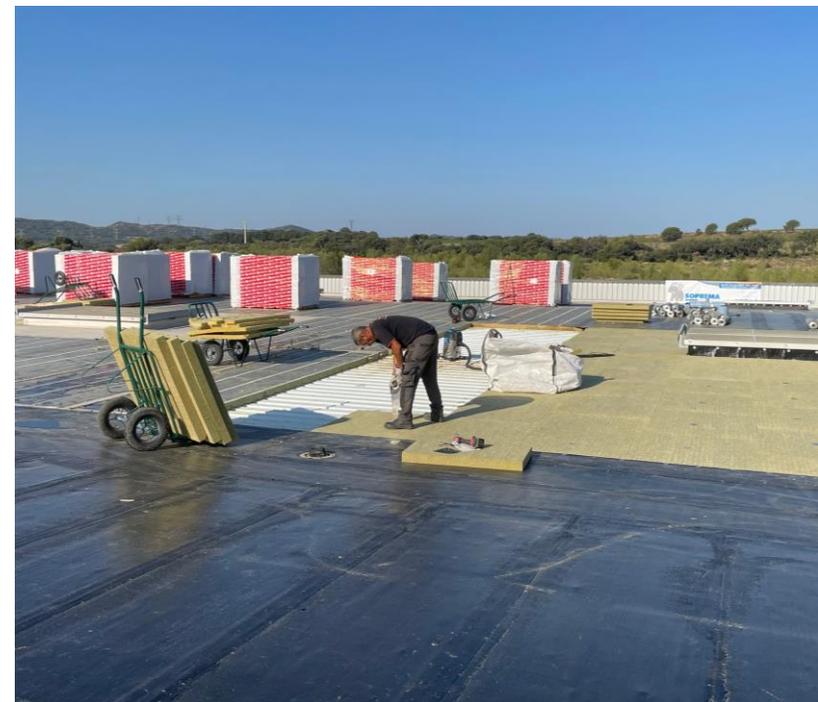
# Chantier FM Logistic de Laudun-l'Ardoise

Rénovation de la toiture terrasse

## Le challenge

Récupérer et recycler **600 tonnes** de laine de roche usagée

Pour la transformer en nouveaux panneaux isolants.



# Chantier FM Logistic de Laudun-l'Ardoise

Rénovation de la toiture terrasse

## La solution

Rockcycle, service de reprise et de recyclage des déchets de chantier

- en neuf
- en rénovation
- en déconstruction

Mis en place depuis plus de 10 ans , ce service permet de recycler la laine de roche ainsi que les emballages plastiques et le réemploi des palettes.

10  
ROCK  
CYCLE  
ANS  
20  
12  
20  
22





## Rockcycle

recyclage des déchets de chantier en neuf, en rénovation et en déconstruction

Valorsol Environnement, spécialiste de la Valorisation des déchets, a livré dans notre usine la laine de roche usagée.

Dans le cadre de notre process de fabrication, la laine de roche est utilisée comme matière première pour fabriquer de nouveaux matériaux.



10  
ROCK  
CYCLE  
ANS  
20  
12  
20  
22



## Chantier FM Logistic de Laudun-l'Ardoise

Rénovation de la toiture terrasse



Accéder à la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=XrJCmWDaKEI>

# Green Solutions Awards 2022-2023 : Fin des candidatures le 28 février 2023 !

- **Diffusion de projets livrés exemplaires**
  - Inspirer la profession, partage des bonnes pratiques
  - Accélérer la réduction des émissions carbone du secteur
  - Large plan de communication relayé par de nombreux partenaires
- **Les prix**
  - Prix économie circulaire, prix low tech, prix du public, Grand Prix infrastructure... Et bien d'autres !
  - Opportunités de prises de parole publiques (conférences, podcasts...)
- **Gain de visibilité en France et dans le monde**
  - Études de cas traduites en plusieurs langues
  - Organisation des Green Solutions Awards dans les pays du réseau Construction21
  - Remise des prix dans chaque pays et du Grand Prix à la COP28

A photograph of a modern building with a facade of vertical wooden slats. The building features a balcony with a wooden railing. The scene is set in a field of tall green grass and yellow flowers, with a clear blue sky in the background. A teal-colored rounded rectangle is overlaid on the image, containing the text "Merci de votre attention !".

Merci de votre attention !

# À vos questions !

