

19  
MARS  
24  
VALENCE

JOURNÉE

# COLLABORATIVE



Écosystèmes  
urbains



AVEC  
LE SOUTIEN  
DE :

 **La Région**  
Auvergne-Rhône-Alpes

**Tenerrdis**  
Auvergne-Rhône-Alpes

# Bienvenue



**Séverine Jouanneau**

*Déléguée générale*  
**Tenerrdis**



JOURNÉE COLLABORATIVE ECOSYSTÈMES URBAINS

# Conférence introductive

Nature en ville : comment (re)mettre les enjeux  
de biodiversité au cœur des projets urbains ?

**Lise Bourdeau**

*Professeur de géographie*

**Université Jean Moulin Lyon 3**





## Conférence introductive

\*\*\*

Nature en ville : comment  
(re)mettre les enjeux de  
biodiversité au cœur des projets  
urbains ?

\*\*\*

*Le soin, une voie possible*

Bourdeau-Lepage Lise

UMR EVS – Université Lyon 3

[lblepage@gmail.com](mailto:lblepage@gmail.com)

# Table ronde



**Céline Fallot**

*Responsable Innovation*

**Tenerrdis**

Un aménagement urbain au service de la résilience  
des territoires : où en sommes-nous ?



**Stéphane Cousin**

*Président*

**SEM Rovaler**



**Alessandra da Fieno**

*Architecte*



**Jean-Luc Chaumont**  
*Conseiller délégué EnR*  
**Valence Romans Agglo**



**Sonia Veyssière**  
*Cheffe de projet*  
*économie circulaire*  
**CSTB**



**Gilles Bouvard**  
*Directeur opérationnel*  
**SPL Terrinov**

# Pitches

Les matériaux et outils numériques  
au service de la ville sans carbone



**Cécile Postiferri**

*Responsable marketing et communication*

**Lowit**



**Maximilien Brossard**

*Directeur général*

**URBS**

lowit

# Lowit

19/03/2024

Thomas Lagier

Co fondateur



06 21 27 70 01



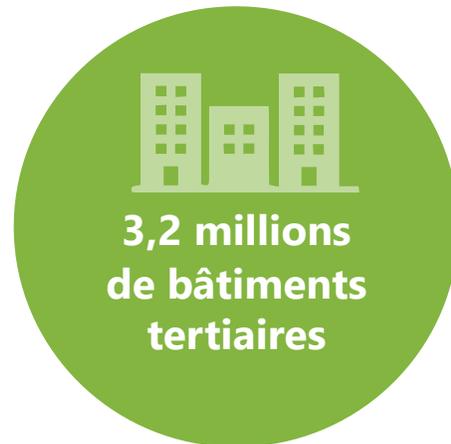
thomas.lagier@lowit.fr



[www.lowit.fr](http://www.lowit.fr)



## **Le bâtiment tertiaire : quelques chiffres clés en France**



Qui sommes-nous ?

## Lowit, une PME innovante au service de la transition énergétique des bâtiments tertiaires



Lowit, solution qui vous accompagne dans votre stratégie d'investissement pour les économies d'énergie de vos bâtiments tertiaires.

  
**+ de 10 créations**  
de postes en 2022  
+ 5 en 2023  
+ 2 en 2024

  
**+ de 35**  
collaborateurs

  
**+ de 350 clients**  
issus de secteurs  
d'activités différents

  
**3 co-fondateurs :**  
Thomas Lagier,  
Julien Gallois,  
Nicolas Houdant

  
**680 millions**  
d'euros d'investissements  
planifiés en faveur des  
économies d'énergie

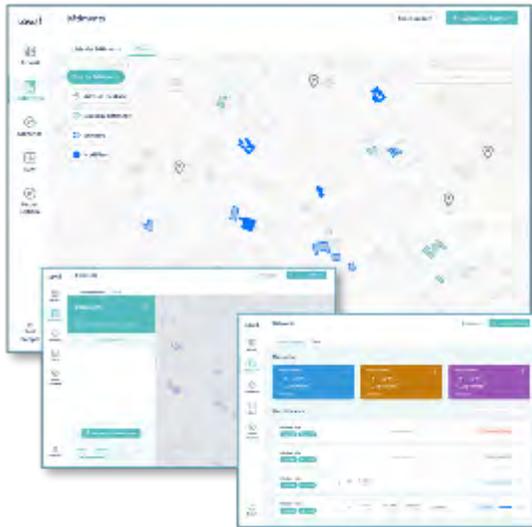
# Un outil complet pour construire et suivre la transition énergétique de votre parc tertiaire

**Recenser**  
Identifier & enrichir

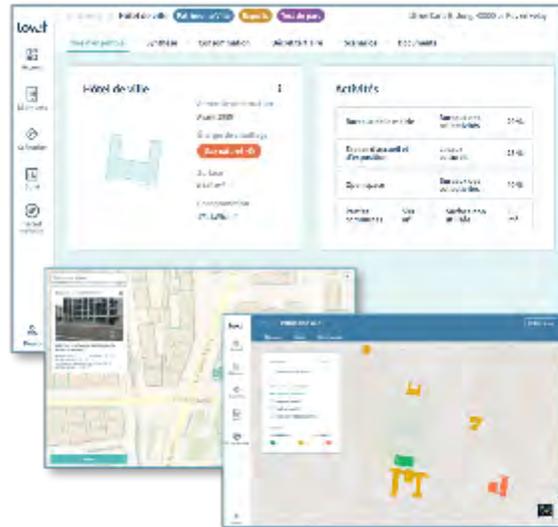
**Modéliser**  
Diagnostic & recommandations

**Décider**  
Simulation & planification

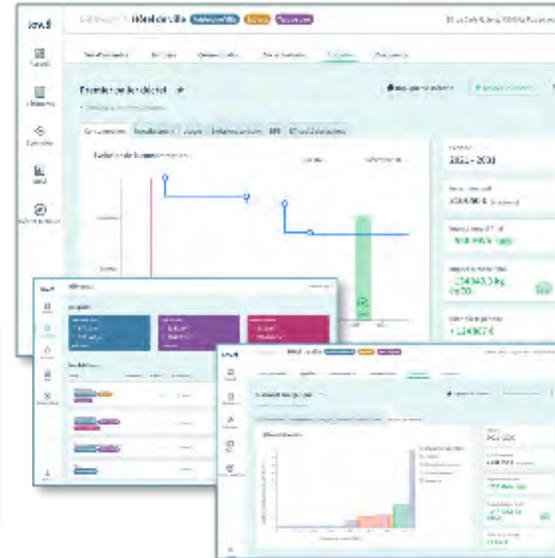
**Suivre**  
Observation & consolidation



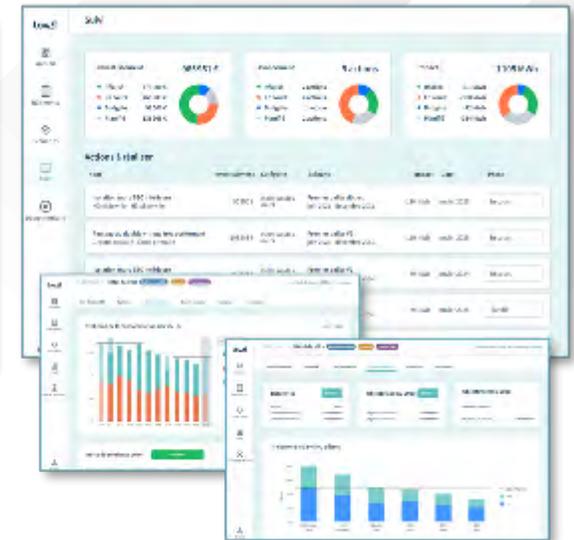
Identifier, localiser & comprendre le patrimoine



Créer le jumeau énergétique du bâtiment



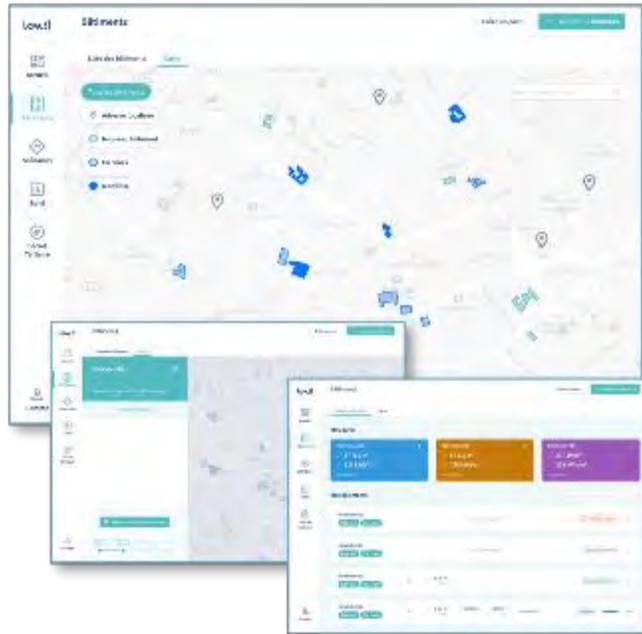
Construire la stratégie & décider



Suivi dans le temps & mesure d'impact

# Un outil complet pour amorcer et suivre la transition énergétique de votre parc tertiaire

Recenser  
Identifier &  
enrichir

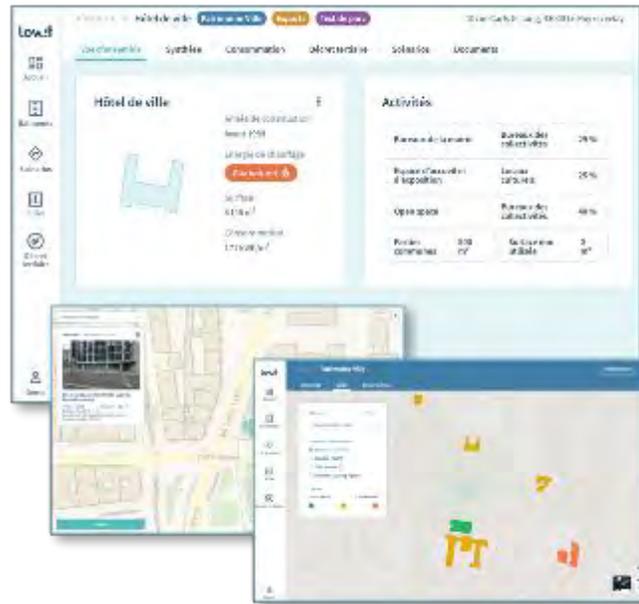


Identifier, localiser &  
comprendre le patrimoine

- ✓ **Afficher** tout le patrimoine sur une carte,
- ✓ **Caractériser** le bâtiment, ses usages rapidement grâce à l'Open Data,
- ✓ **Enrichir** avec des observations, des consommations, des documents.

# Un outil complet pour amorcer et suivre la transition énergétique de votre parc tertiaire

Modéliser  
Diagnostic &  
recommandations

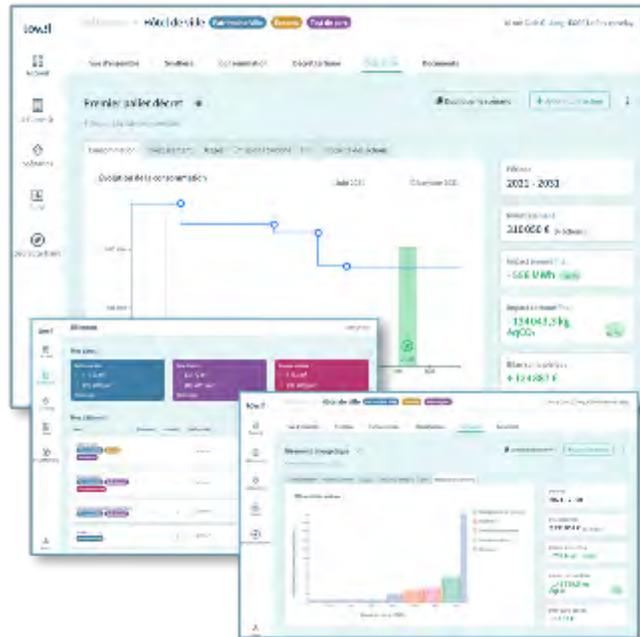


Créer le jumeau  
énergétique du bâtiment

- ✓ **Créer un jumeau numérique** qui reproduit le comportement énergétique,
- ✓ **Comprendre** sa consommation,
- ✓ **Se positionner** (étiquette énergie, benchmark, ...).

# Un outil complet pour amorcer et suivre la transition énergétique de votre parc tertiaire

Décider  
Simulation &  
planification

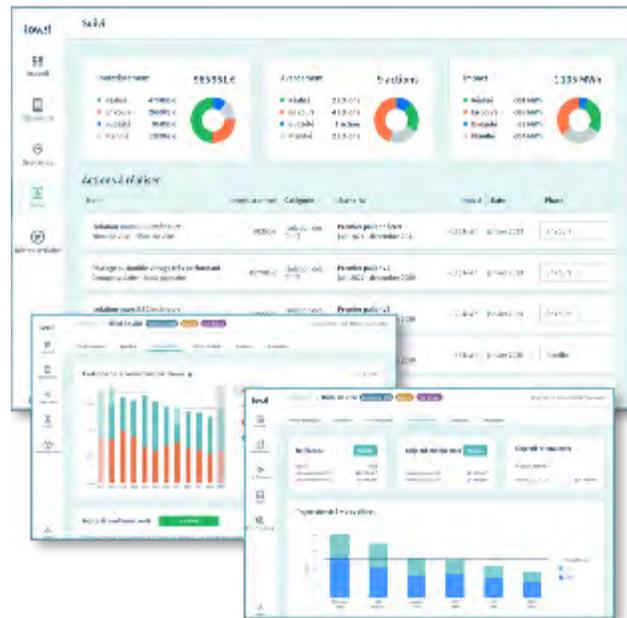


- ✓ **Produire** des recommandations chiffrées (énergie, investissement et aides),
- ✓ **Construire, comparer** des scénarios par bâtiment et sur le parc de bâtiment.

Construire la stratégie  
& décider

# Un outil complet pour amorcer et suivre la transition énergétique de votre parc tertiaire

Suivre  
Observation &  
consolidation



Suivi dans le temps &  
mesure d'impact

- ✓ **Corriger** les consommations en fonction de l'intensité du climat,
- ✓ **Suivre** la réalisation des actions retenues,
- ✓ **Être en conformité** avec le Décret Tertiaire (années et consommation de référence, objectifs relatifs et absolus, déclaration OPERAT),
- ✓ **Avoir une vision toujours à jour** du parc et de son comportement énergétique,
- ✓ **Mettre à jour** les scénarios existants,
- ✓ **Construire, comparer** des scénarios par bâtiment et sur le parc de bâtiment.

lowit

Lowit | 184 Cours Lafayette 69 003 LYON



# L'Observatoire National des Bâtiments et la base de données IMOPE

Un jumeau numérique collaboratif : articuler les données multi-sources  
pour partager la connaissance  
et accompagner les transitions des territoires

Maximilien BROSSARD - Directeur Général

Journée collaborative : écosystèmes urbains - Mardi 19 Mars 2024



[www.urbs.fr](http://www.urbs.fr) [www.observatoire-national-batiments.fr](http://www.observatoire-national-batiments.fr)

# U.R.B.S. LA RÉFÉRENCE POUR LA CONNAISSANCE DU PARC BÂTI



## Entreprise Innovante et engagée

- Issue de la **recherche publique**
- Spécialisée dans les **sciences de la donnée géographique** et outils numériques
- **Co-construction** et mutualisation avec les acteurs des territoires, par les **usages**
- Des **partenariats nationaux structurants** et des **référencements institutionnels**
- **Technologies brevetées** et déployées depuis **2016**
- Un savoir-faire numérique pour **accompagner l'action**



### 1 - Data intelligence



Regrouper, compléter et enrichir les bases de données sur le parc bâti français au travers de formats et modèles de données compatibles métiers

### 2 - Développement d'outils



Transformer les données en informations manipulables pour les rendre accessibles à l'ensemble de la chaîne d'acteurs

### 3 - Conseils & expertises



Accompagner par la data et le numérique les acteurs et territoires vers de nouveaux modes organisationnels innovants



**2016** : Lancement du projet IMOPE (Inventaire Multi-Objets du Parc Existant)



Les acteurs du bâtiment ne disposent que **d'informations agrégées, limitées, incomplètes et dispersées** du parc bâti.  
Limite leur capacité à opérer les politiques de l'habitat et à répondre aux enjeux des transitions



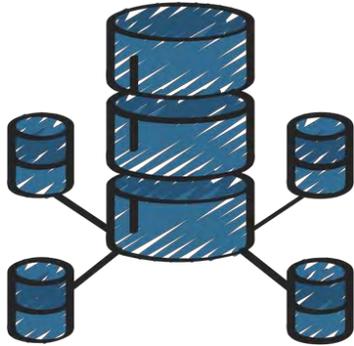
Comment rendre accessible la connaissance du parc bâti sur tout le territoire et la **rendre compatible avec l'échelle de l'action** (le bâtiment) ?



Problème **résolu en 2018** par le déploiement de



# U.R.B.S. LA RÉFÉRENCE POUR LA CONNAISSANCE DU PARC BÂTI



1re base de données nationale de référence du parc bâti



**Fusion et mise en cohérence** de toutes les sources d'informations disponibles :

- locales & nationales
- conventionnées ou libres d'accès
- complétées par des données prédites



Observatoire National des Bâtiments



**Géo commun en libre accès** au service des acteurs et des transitions du bâtiment.  
**Rend accessible à tous un 1er niveau de connaissance** avec les données en **open data**

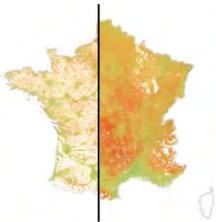
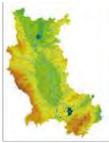
Des outils augmentés et personnalisés



**Géo plateforme dédiée et personnalisée** pour **simplifier et augmenter** votre expertise  
**Des services et données premium pour compléter la connaissance**

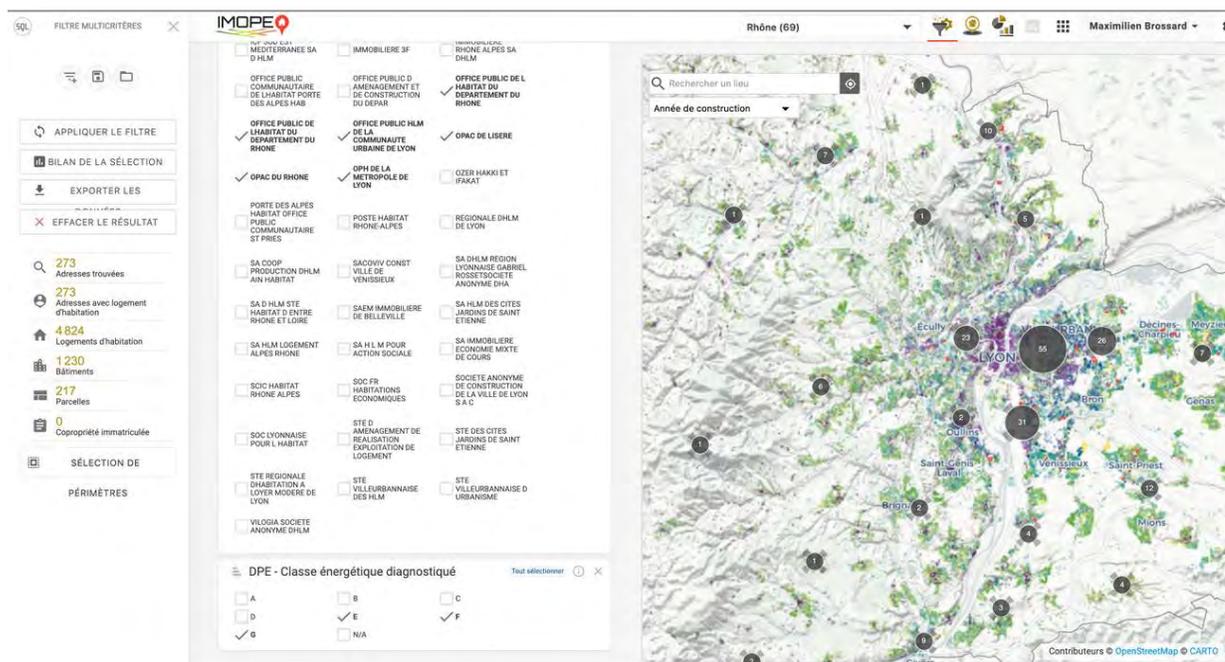
# LE SOURCING DES DONNÉES FUSIONNÉES ET MIS EN COHÉRENCE

Un **référentiel unique et multi-thématique** permettant d'accentuer la connaissance

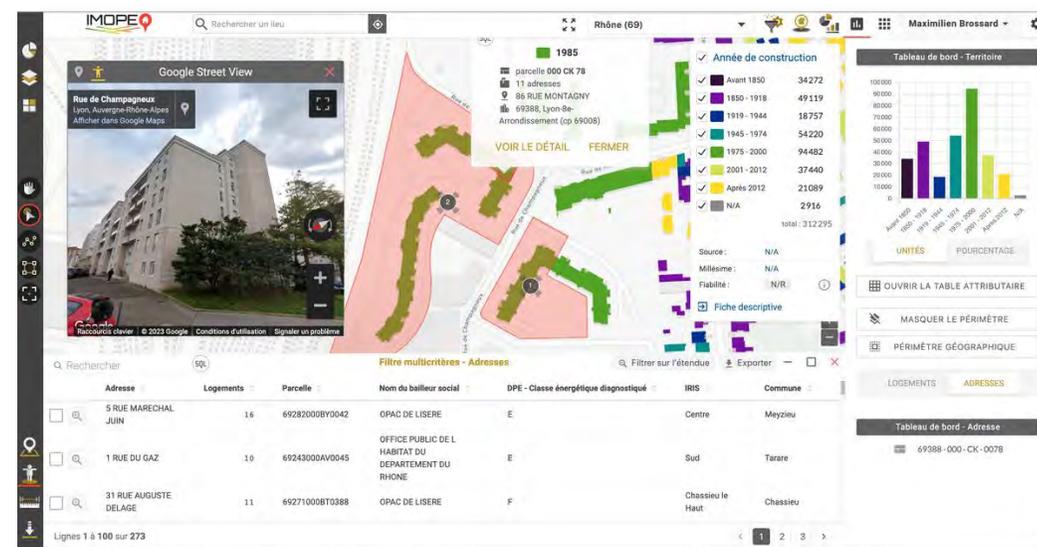
-  **Données open data**  Référentiels adresse, bâtiment, parcellaire, Consommations réelles, RPLS, DPE, DVF, géorisques
-  **Données "conventionnées"**  Fichiers fonciers enrichis, données propriétaires LOVAC, RNIC, ...
-  **Données "enrichies"**  **Machine Learning + Deep Learning**  
DPE, GES, source d'énergie, type de chauffage  
valeur foncière, écart au prix du marché, ...
-  **Données locales ou métiers**  **DSI, SIG, partenaires, ...**  
périmètres à enjeux, opération d'aménagement, autorisations  
droits des sols, dispositifs d'accompagnement (France Rénov'),  
aides (ANAH, FSL), arrêtés et procédures, ...
-  **Données "terrain"** **Communauté d'utilisateurs qualifiés**  
édition de données manquantes ou incohérentes  
observation, certification, ...

# L'ONB+ & IMOPE : EN APPUI DE LA MASSIFICATION DE LA RÉNOVATION

- **Repérage** de "paniers" homogènes ou de bâtiments à **cibler** selon des critères précis
  - "Un repérage instantané, un gain de temps observé de 6 à 9 mois" (*Agence Parisienne du Climat*)
  - "Très utile pour les visites à l'adresse, les données rencontrées ont été confirmées par le terrain" (*communes Grand Paris*)



The screenshot shows the IMOPE web application interface. On the left, there is a sidebar with filters for 'FILTRE MULTICRITÈRES', 'APPLIQUER LE FILTRE', 'BILAN DE LA SÉLECTION', 'EXPORTER LES', and 'EFFACER LE RÉSULTAT'. Below this, it shows '273 Adresses trouvées' and '273 Adresses avec logement d'habitation'. The main area features a map of Lyon with various colored markers and a search bar. The top right shows the location 'Rhône (69)' and the user 'Maximilien Brossard'. The bottom left has a 'DPE - Classe énergétique diagnostiqué' section with radio buttons for A, B, C, D, E, F, G, and N/A.

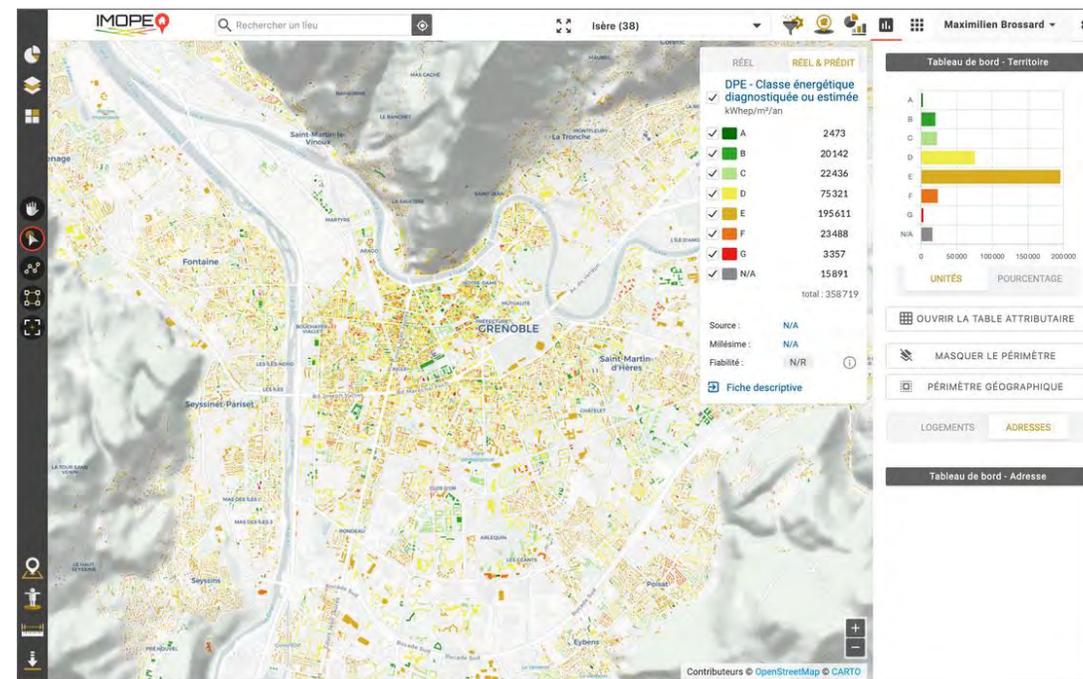


The screenshot shows a detailed view of a building in the IMOPE application. A Google Street View inset shows a multi-story apartment building. The main map area displays a parcel with a '1985' label and a 'Google Street View' inset. A table of results is visible at the bottom, showing columns for 'Adresse', 'Logements', 'Parcelle', 'Nom du bailleur social', 'DPE - Classe énergétique diagnostiqué', 'IRIS', and 'Commune'. The table lists three addresses: '5 RUE MARCHAL JUIN', '1 RUE DU GAZ', and '31 RUE AUGUSTE DELAGE'. To the right, there is a 'Tableau de bord - Territoire' with a bar chart showing the distribution of buildings by construction year (1980-1984, 1985-1989, 1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009, 2010-2014, 2015-2019, 2020-2024, Autre). The total number of buildings is 312,295.

# L'ONB+ & I MOPE : EN APPUI DE LA MASSIFICATION DE LA RÉNOVATION

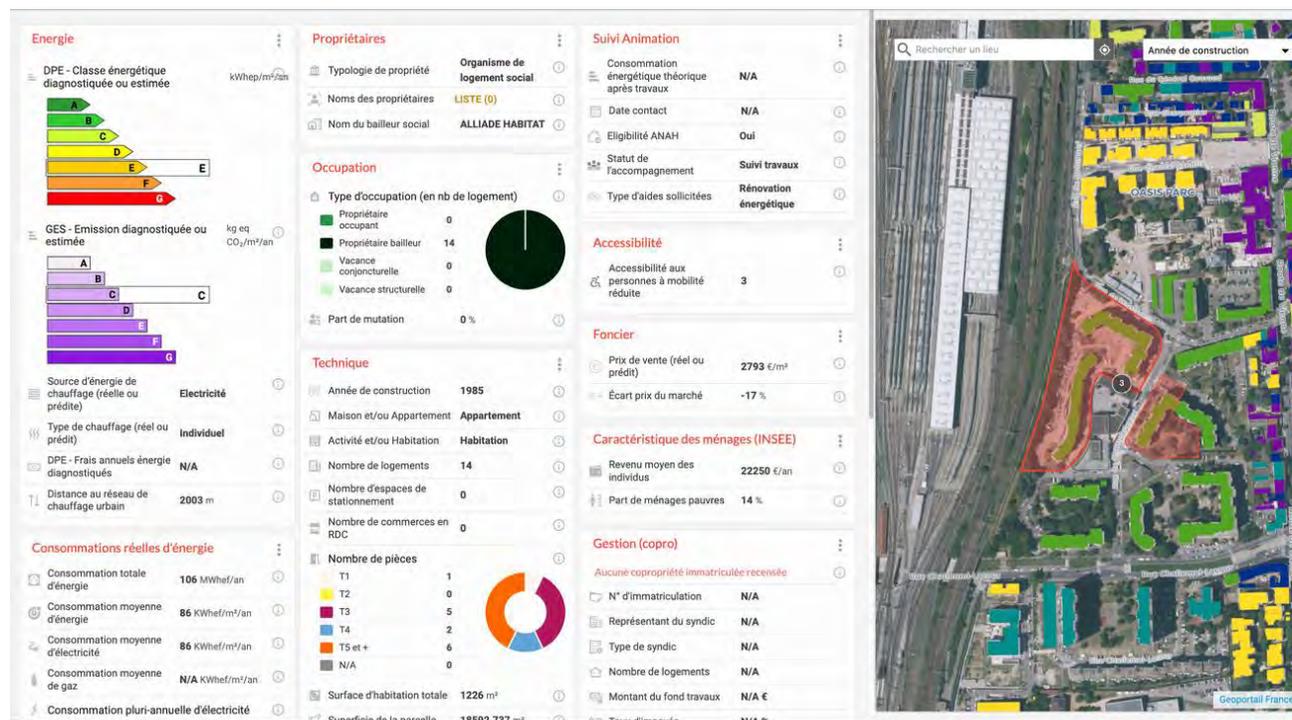
## • Diagnostic et analyse du parc

- "Une vraie utilité et un gain de temps énorme !" (*Programme Petite Ville de Demain*)
- "Forte plus-value par rapport à avant. Réel apport d'avoir de la visibilité et de la donnée documentée et qualifiée" (*EPT Est Ensemble*)



# L'ONB+ & I MOPE : EN APPUI DE LA MASSIFICATION DE LA RÉNOVATION

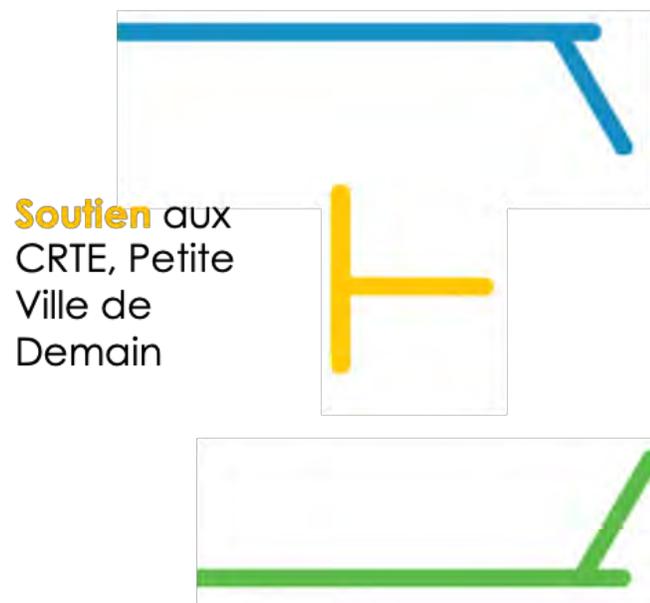
- **Suivi et évaluation** dans le temps, aide à la décision
  - "Faciliter le suivi après travaux et le pilotage pour vérifier si les actions du Plan Climat fonctionnent sur le territoire." (*Ville de Paris*)



# L'ONB+ et IMOPE : quels usages au quotidien

**Appui** aux politiques de l'habitat et de renouvellement urbain (lutte contre la précarité énergétique, la vacance, le logement indigne ...)

**Outillage** des Veilles Observatoires (VOC), Etude pré-opérationnelle, OPAH-RU, suivi animation PIG, ...



**Soutien** aux CRTE, Petite Ville de Demain

**Cas d'usages**



- **Aide à la création et mise à jour** des PLH et PLUi
- **Complément** aux observatoires de l'habitat et/ou des loyers

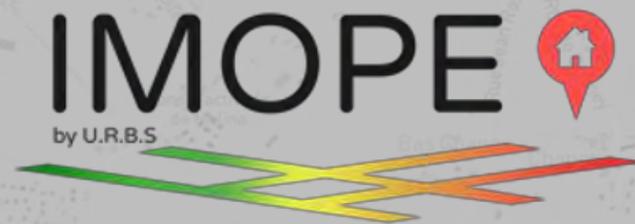
**Accompagnement** des ALEC, ADIL, Agences d'urbanisme  
Et services publics (SPPEH, EIE, PTRE, SARE, ...)

**Simplification des bilans et plans**  
Climat/PCAET/TEPOS/SCOT

# Les nouveautés 2024



- **IMOPE et L'ONB sont en constante évolution, l'année 2024 verra l'intégration de :**
  - La caractérisation des **bâtiments tertiaires** (avec **FNCCR** et le **CEREMA**)
  - L'attrition des logements permanents, **caractérisation hébergement secondaire et touristique** (avec **Atout France** et le **Cerema**)
  - **L'accessibilité** au logement et **l'autonomie** des personnes fragiles ou isolées (avec le **Département de la Loire** et **Mines St-Etienne**)
  - Nouvelles données : panneaux solaire, typologie des ménages, ...
  - **Contributions** communauté : remontée terrain, certification données, observations, ...



# L'Observatoire National des Bâtiments et la base de données IMOPE

Un jumeau numérique collaboratif : articuler les données multi-sources pour partager la connaissance et accompagner les transitions des territoires

Maximilien BROSSARD - Directeur Général

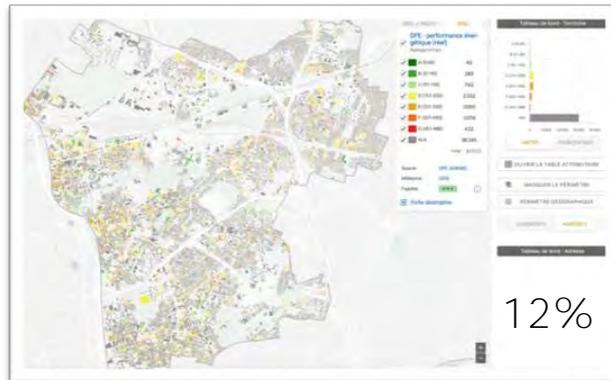
Journée collaborative : écosystèmes urbains - Mardi 19 Mars 2024



# ANNEXES

Pour compléter la connaissance : Un couplage entre Machine et Deep Learning

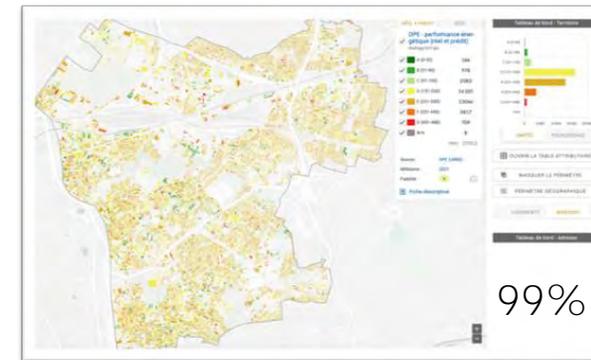
ex : DPE réels



ML  
Approche géostatistique



ex : DPE réels et prédits



ex : Image aérienne



DP  
Vision par ordinateur

ex : Végétation (format objet)

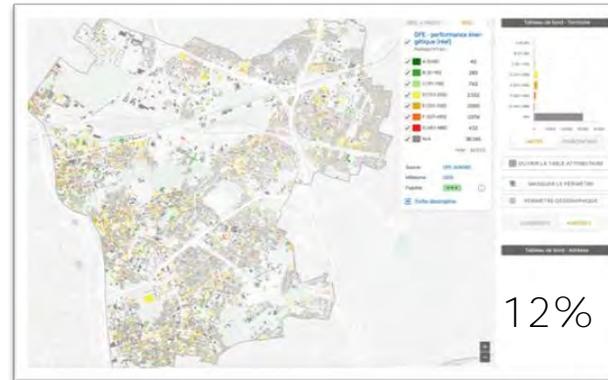


# Prédictions des données manquantes : Exemple des **DPE**

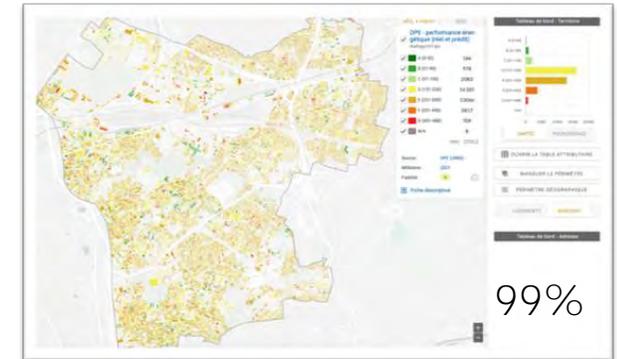


Nettoyage, correction et géolocalisation des DPE réels  
👉 Contribution à **l'amélioration** du modèle de données ADEME

*88% des adresses n'ont pas de DPE "réels"*



ML  
Approche géostatistique

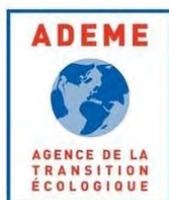


Prédictions des DPE manquants issues de **méthodes brevetées et validées** par :

- 7 années de R&D avec un institut public de recherche
- les publications scientifiques
- le **terrain** et le **déploiement en contexte opérationnel** (amélioration continue)

👉 *la fiabilité actuelle des modèles est de 86% à +/- 1 étiquette*

# EN INTERACTION AVEC LES INSTANCES NATIONALES



- ✓ Intégration au sein des géo-plateformes actuelles
- ✓ Intégration de processus et méthodes de production de données certifiées (ex : localisation des hébergements touristiques, tertiaire)
- ✓ Référencer dans la feuille de route FNV du gouvernement **"Mieux se loger"**
- ✓ Contribution aux principaux groupes de travail et alimentation des référentiels nationaux
  - GT Bati / BAT ID (Référentiel National des Bâtiments - RNB)
  - GT Adresse
  - RIAL - Identifiant Fiscal du Local (DGFIP)
  - Indicateurs de fragilité (ANAH)
  - REFSIL (Référentiel des Logements sociaux)
  - CNR - Logement
  - CLER - Lutte contre la précarité énergétique, TEPOS

# ONB+ : UNE COMMUNAUTE RICHE DE + DE 600 TERRITOIRES

## • **Collectivités**

- **Départements** : Isère, Loire, Pyrénées Atlantiques ...
- **Métropoles** : Grand Paris, Strasbourg, Lyon, Lille, Clermont-Auvergne, Saint-Etienne, Metz, ...
- **Villes** : Paris, Lyon, Puteaux, Roubaix, Saint-Denis, Livry Gargan, Roanne, St-Fons, ...
- **Agglomérations** : Grand Annecy, Grand Poitiers, Loire Forez, Roannais Agglomération, Montluçon, CAP Atlantique, ...
- **EPT** : Est Ensemble, Grand Paris Grand Est, Paris Ouest La Défense, Plaine Commune, Orly Seine Bièvre, ...
- **Communautés de Communes** : Charlieu-Belmont, Pays de l'Arbresle, La Veyle, Massif du Sancy, COPLER, Forez Est, Pilat Rhodanien, Monts du Pilat, des Monts du Lyonnais, Coeur de Var, Riom Limagne et Volcans, Plaine Limagne, Vallée de la Bruche, Pays Voironnais, Pays de Cerdon, Haute Marianne, Pays d'Olmes, Hénin-Carvin, ...
- **Communes et Syndicats Mixtes** : Pays de Maurienne, Oloron-Ste-Marie, Chamrousse, Les 2 Alpes, Villard de Lans, Bourg-St-Maurice, La Clusaz, Tignes, Saint-Gervais, Taninges, Serre-Chevalier, Les Rousses, Ax-les-Thermes, ...

## • **Organismes publics**

- **Atout France, ANCT, ANRU, CEREMA**
- **Agences d'urbanisme** : Clermont Métropole, EPURES, Le Havre, Artois ...
- **ALEC** : Agence Parisienne du Climat, ALEC42, ALEC MVE, Alec Pays Messin, ...
- **DRIHL, DDT42, DDTM Nord, ADIL** de la Loire, Etablissement Public d'Aménagement EPASE , ...

## • **Structures privées**

- ENEDIS, Alliade Habitat, Nobatek/INEF4, SOLiHA, ISTA, Iudo, Le Fil Architecte, Dévelop'Toît, Citémétrie, Walterre, Khome, Terranota & Reynard, ...

# ONB : UNE COMMUNAUTE RI CHE DE + DE 15 000 MEMBRES

- **Institutions publiques nationales et territoriales**

- **Collectivités** : Régions, Départements, Métropoles, Communautés de communes, Communes
- **Agences territoriales** : agences d'urbanisme, ALEC, ADIL, ...
- **Agences nationales, Etablissements Publics, Ministères et Opérateurs de l'État** : ANAH, ADEME, ANCT, CSTB, IGN, BRGM, Caisse des Dépôts, ...
- **Directions territoriales** : DRILH, DREAL, DDT, ...
- **Etablissements Publics et Syndicats Mixtes** : EPA, EPF, EPT ...
- **Centres de recherche et de formation** : chercheurs, professeurs, étudiants, ...
- **Organismes conventionnés** : bailleurs sociaux

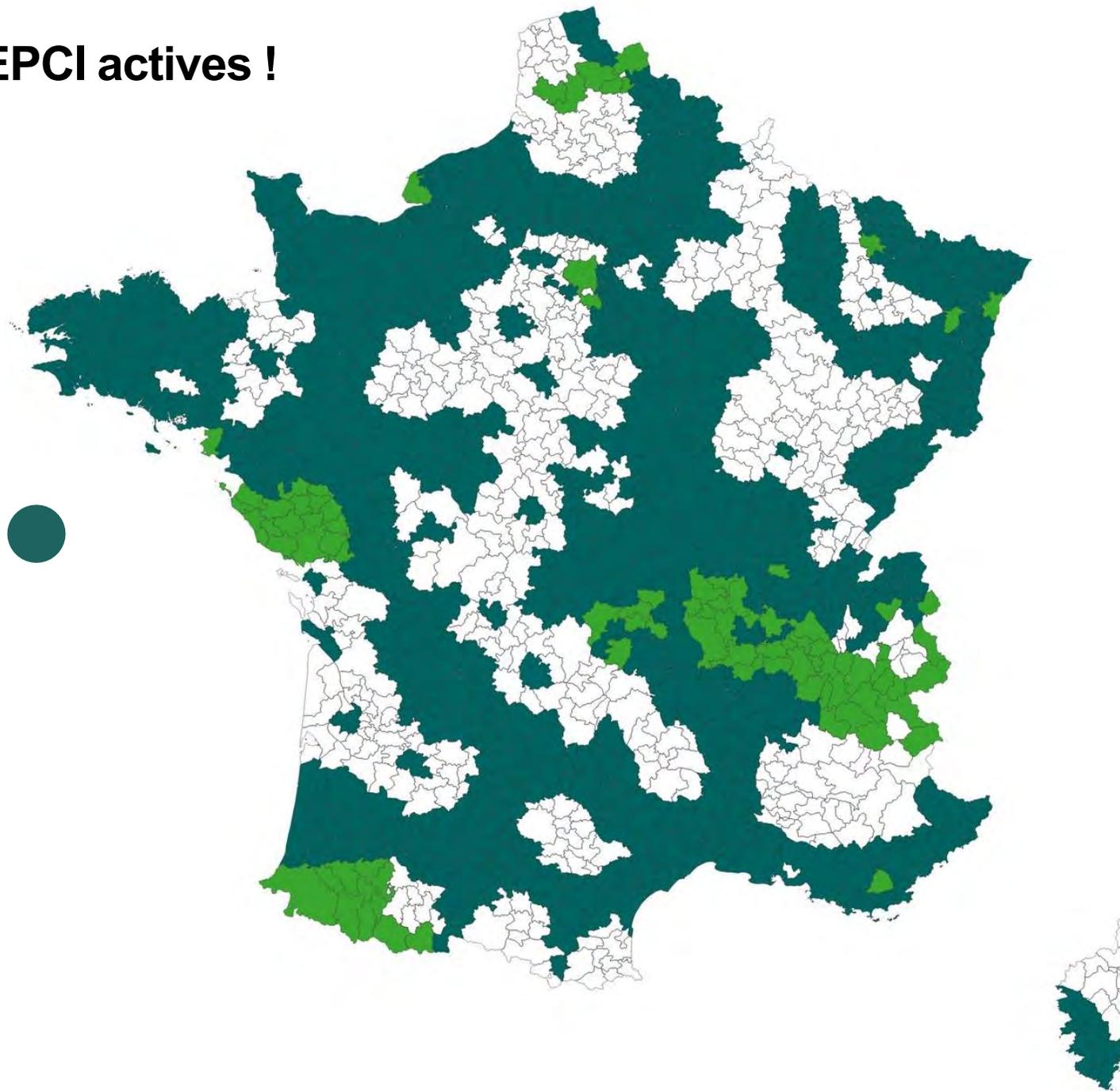
- **Structures privées**

- **Agences immobilières, banques, assureurs, notaires**
- **Bureaux d'étude, cabinets d'architectes, aménageurs, diagnostiqueurs**
- **Grands groupes d'ingénierie, de la construction ou de l'énergie** : Vinci, Bouygues, ENEDIS, EDF, ...
- **Médias** : journalistes, ...
- **Divers** : SNCF, La Poste, ...

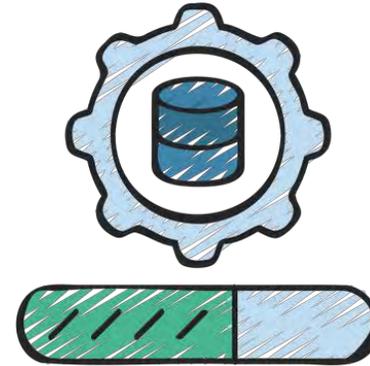
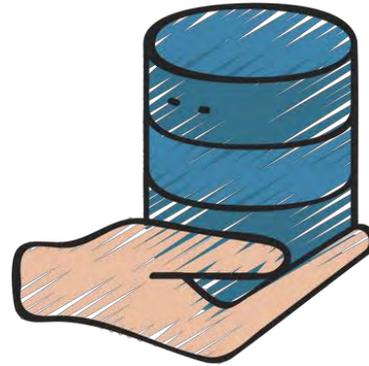
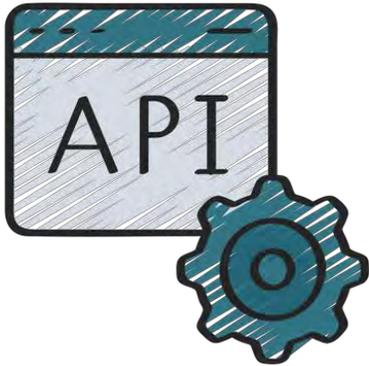
- **Associations**

- **Particuliers**

**+ de 60% des EPCI actives !**

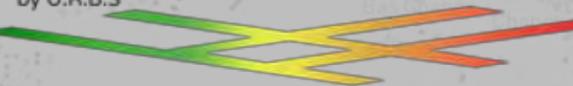


# L'ONB : Les nouveautés



- **L'ONB est en constante évolution et intègre au sein ou en lien avec la plateforme :**
  - Des API
  - Un Datahub permettant l'export personnalisé des données
  - La mise à jour régulière des bases de données
  - L'intégration d'un forum d'échange pour la communauté d'utilisateurs

**ONB** 

**IMOPE**   
by U.R.B.S. 

# L'Observatoire National des Bâtiments et la base de données IMOPE

Un jumeau numérique collaboratif : articuler les données multi-sources pour partager la connaissance et accompagner les transitions des territoires

Maximilien BROSSARD - Directeur Général

Journée collaborative : écosystèmes urbains - Mardi 19 Mars 2024

**Tenerdis**  
Auvergne-Rhône-Alpes

# Revue de projets

Aligner les horizons à toutes les échelles : de la stratégie de décarbonation urbaine à la vision  
Projet

**Marie Rousselot**

*Responsable efficacité énergétique et demande*

**Enerdata**





Aligner les horizons à toutes les échelles : de la stratégie de décarbonation urbaine à la vision Projet

Journée Collaborative Ecosystèmes urbains



19/03/2024

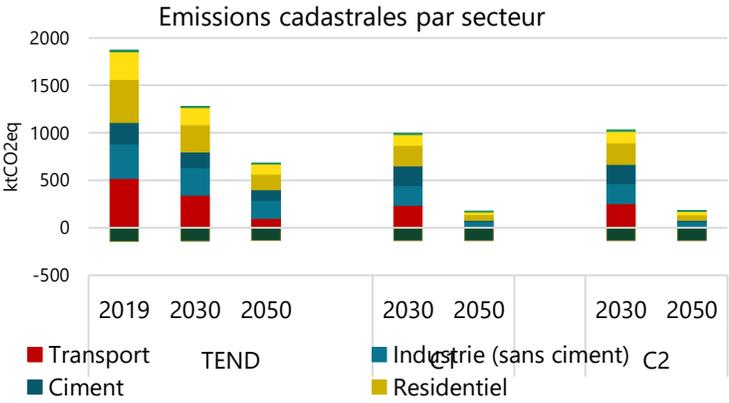
# Méthodologie de territorialisation des scénarios Transition(s) 2050 sur GAM



## Hypothèses

## 2 scénarios à l'échelle de GAM

- Tendances **nationales** (ex: efficacité des technologies, sobriété, ...)
- Tendances **locales influencées par le contexte national** (ex: évolution des systèmes de chauffage)
- Tendances **locales peu dépendantes du contexte national** (ex: population, RCU, Industrie)



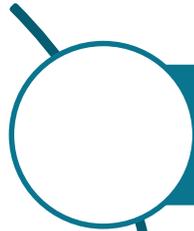
## Population



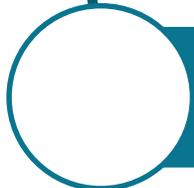
## Interviews d'experts / Concertation avec les élus



# La territorialisation des scénarios Transition(s) 2050 sur GAM : quelques enseignements



Des spécificités territoriales à prendre en compte (urbanisme, bâti, production d'énergie, industries)



La neutralité carbone (en émissions cadastrales) est un objectif atteignable pour des territoires urbains (sans industrie ni agriculture)



Les émissions scope 3 deviennent prépondérantes au fur et à mesure de la décarbonation du territoire



Quels liens entre les projets urbains et la stratégie urbaine de décarbonation?



# HELPING YOU SHAPE THE ENERGY TRANSITION

## CONTACT

[consulting@enerdata.net](mailto:consulting@enerdata.net)



Thank you for your attention!

### About Enerdata:

Enerdata is an independent research company established in 1991, specializing in the analysis and forecasting of energy and climate issues, at world and country level.

Leveraging our globally recognised databases, intelligence systems and models, we assist our clients in designing their policies, strategies and business plans.

<https://www.enerdata.net/>

# Revue de projets

Projet campus de Blois

**Christelle Rougebief**

*Directrice générale*

**Idec Energy**





IDE ENERGY

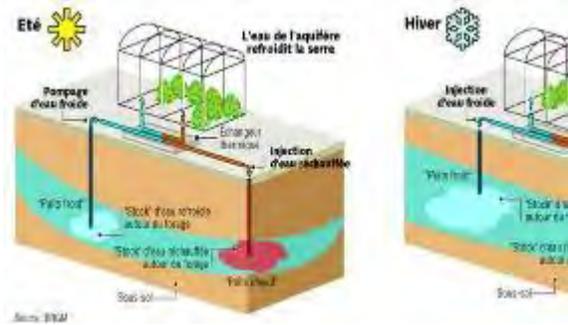
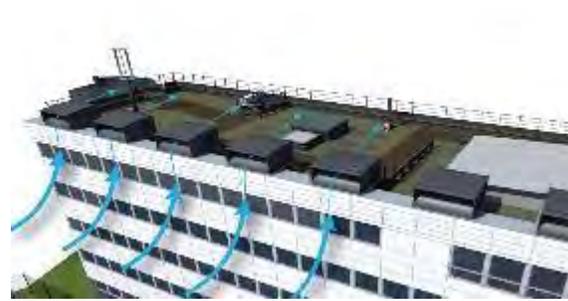
Tenerdis  
Auvergne-Rhône-Alpes

## JOURNÉE COLLABORATIVE ECOSYSTÈMES URBAINS

---

19/03/2024





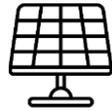


© IDEC 2021 - Illustration non contractuelle





MIX ÉNERGÉTIQUE  
COMPOSÉ D'ÉNERGIES  
RENOUVELABLES



PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES  
INSTALLÉS SUR UN PRINCIPE  
D'AUTOCONSOMMATION AVEC  
REVENTE DE SURPLUS



GÉOTHERMIE PARTAGÉE  
À L'ENSEMBLE DU CAMPUS  
VIA UNE BOUCLE D'EAU



PILOTAGE ÉNERGÉTIQUE AUTOMATISÉ  
AFIN D'OPTIMISER LES  
CONSOMMATIONS



**+90%**

DES BESOINS DU PARKING ET DU  
BÂTIMENT BUREAUX COUVERTS PAR  
LES INSTALLATIONS  
PHOTOVOLTAÏQUES

**15%**

DES BESOINS DU  
CENTRE DE REMISE EN FORME  
COUVERTS PAR  
L'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

**85%**

DES BESOINS  
DE CHAUD ET FROID  
DU BÂTIMENT BUREAUX  
COUVERTS PAR LA GÉOTHERMIE

**60%**

DES CONSOMMATIONS  
ÉNERGÉTIQUES DU PARC  
COUVERTES PAR  
LES ÉNERGIES RENOUVELABLES



**IDEC ENERGY**



[idecenergy-projets@groupeidec.com](mailto:idecenergy-projets@groupeidec.com)

[c.rougebief@groupeidec.com](mailto:c.rougebief@groupeidec.com)

# Revue de projets

Le cas ArchParc, Grand Genève, optimisation de la stratégie énergétique et décarbonation d'un projet en amont de conception, à l'échelle du quartier

**Isabelle Dennieau**  
*Directrice développement*  
**Efficacity**





# ArchParc Stratégie de décarbonation

Mars 2024



# ArchParc, Grand Genève

- 62Ha, dont 145 000 m<sup>2</sup> construits
- 166 entreprises, >2000 emplois
- extension >18 ha



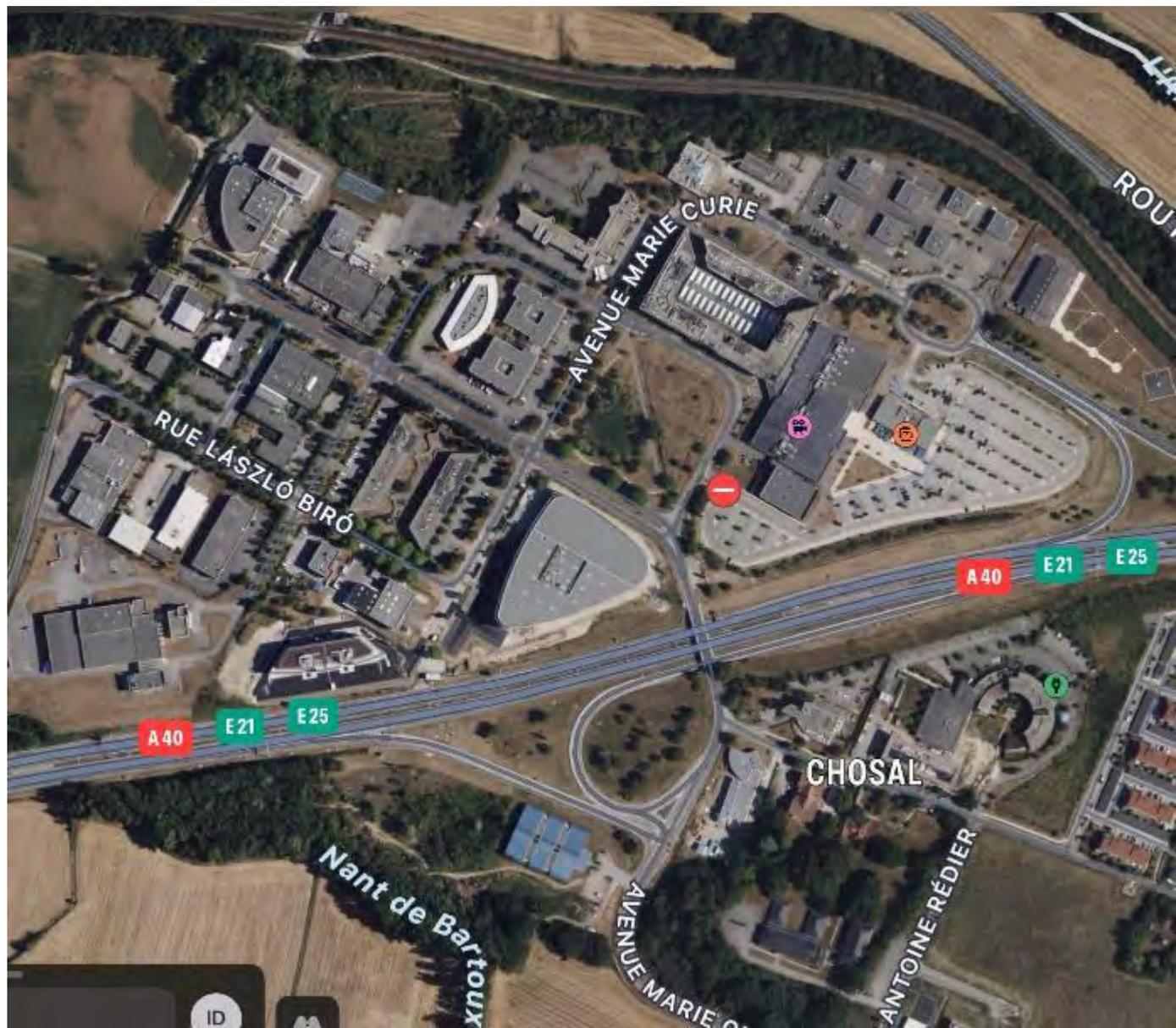
# Stratégie décarbonation

Identification des  
gisements EnR&R

Simulation  
énergétique  
**dynamique à l'échelle**  
du parc

Rénovation  
énergétique des  
bâtiments

Potentiel  
**d'autoconsommation**  
PV et réseaux  
thermiques



## EnergyMapper



Mobilisation des gisements d'énergie renouvelable (ENR) et de récupération

Choix du mix énergétique : identification des gisements énergétiques et de leur potentiel exploitable (ENR et récupération)

## PowerDIS

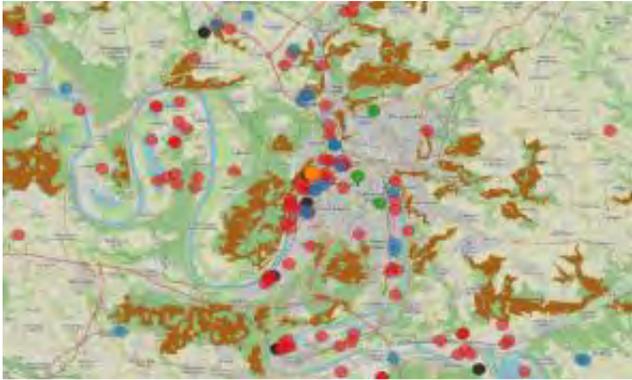


Simulation énergétique dynamique à l'échelle quartier

Choix des réseaux énergétiques et des performances des bâtiments : SED pour choisir le meilleur scénario



## EnergyMapper



**Mobilisation des gisements d'énergie renouvelable (ENR) et de récupération**

**Choix du mix énergétique :** identification des gisements énergétiques et de leur potentiel exploitable (ENR et récupération)

## PowerDIS



**Simulation énergétique dynamique à l'échelle quartier**

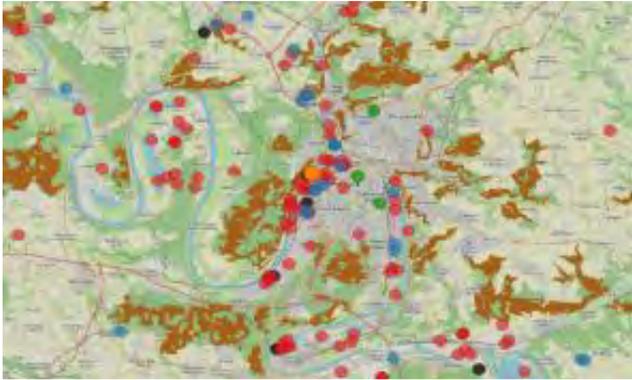
**Choix des réseaux énergétiques et des performances des bâtiments :** SED pour choisir le meilleur scénario



# URBANPRINT, le Bilan carbone en amont de conception



## EnergyMapper



**Mobilisation des gisements d'énergie renouvelable (ENR) et de récupération**

**Choix du mix énergétique :** identification des gisements énergétiques et de leur potentiel exploitable (ENR et récupération)

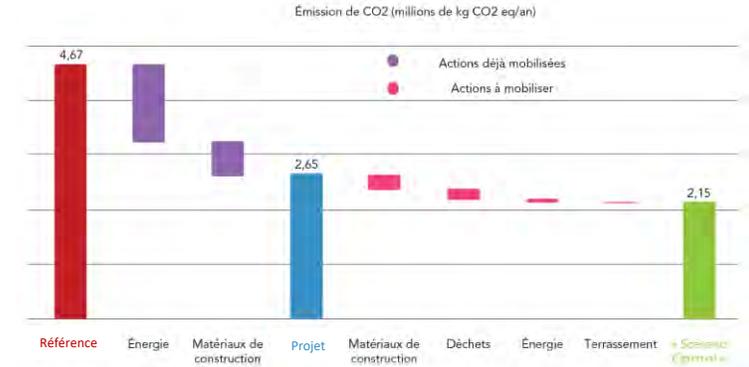
## PowerDIS



**Simulation énergétique dynamique à l'échelle quartier**

**Choix des réseaux énergétiques et des performances des bâtiments :** SED pour choisir le meilleur scénario

## UrbanPrint



**Mesure et réduction des impacts environnementaux (ACV) à l'échelle quartier**

Eau, Énergie, Bâtiment, Systèmes & réseaux, Mobilité, Déchets, Espaces extérieurs etc.

# URBANPRINT, le Bilan carbone en amont de conception



## EnergyMapper



**Mobilisation des gisements d'énergie renouvelable (ENR) et de récupération**

**Choix du mix énergétique :** identification des gisements énergétiques et de leur potentiel exploitable (ENR et récupération)

## PowerDIS

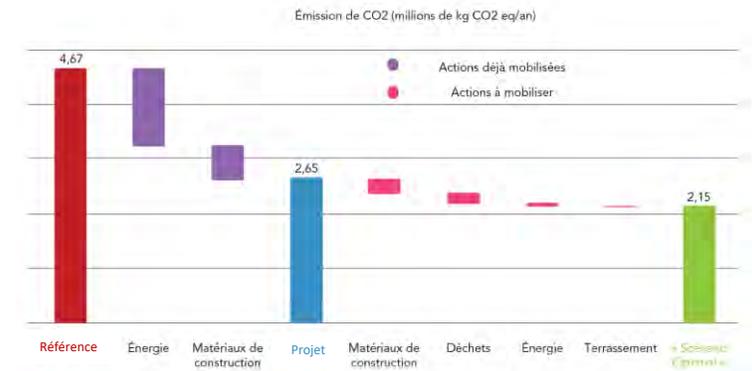


**Simulation énergétique dynamique à l'échelle quartier**

**Choix des réseaux énergétiques et des performances des bâtiments :** SED pour choisir le meilleur scénario



## UrbanPrint



**Mesure et réduction des impacts environnementaux (ACV) à l'échelle quartier**

Eau, Energie, Bâtiment, Systèmes & réseaux, Mobilité, Déchets, Espaces extérieurs etc.

# URBANPRINT La méthode Quartier Energie Carbone de l'ADEME

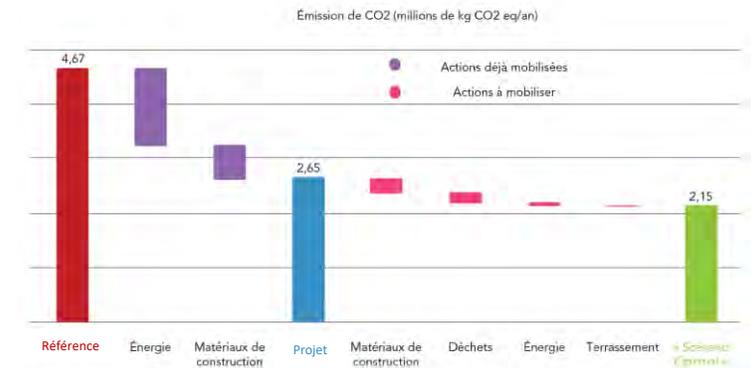


EnergyMapper

PowerDIS



UrbanPrint



Mobilisation des gisements d'énergie renouvelable (ENR) et de récupération

Choix du mix énergétique : identification des gisements énergétiques et de leur potentiel exploitable (ENR et récupération)

Simulation énergétique dynamique à l'échelle quartier

Choix des réseaux énergétiques et des performances des bâtiments : SED pour choisir le meilleur scénario

Mesure et réduction des impacts environnementaux (ACV) à l'échelle quartier





# Ateliers au choix

Filières de ré-emploi dans la construction et la rénovation dans les zones commerciales et industrielles



SALLE VERCORS 7

Comment déployer les solutions de confort d'été passif dans les bâtiments tertiaires pour faire face au changement climatique ?



SALLE VERCORS 3

Massification de la rénovation : quels enjeux de répliquabilité ? quels outils ?



SALLE VERCORS 4



La nature construit

## Atelier

Filières de réemploi dans la construction et la rénovation dans les zones commerciales et industrielles

**Plateforme Métal-Réemploi.fr**  
**L'économie circulaire par Schneider Electric**

## Les fameux 3R

### RÉemploi :

Le plus vertueux pour l'environnement, consiste à utiliser à nouveau des équipements, matières ou produits, qui ne sont pas des déchets, pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus.

### RÉutilisation :

une opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés à nouveau moyennant une transformation.

### REcyclage :

Une opération de valorisation par laquelle les déchets sont traités en matières premières pour retrouver leur fonction initiale ou un autre usage.

#### AUTRES MOTS DU LEXIQUE :

**Valorisation** : toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets.

**Déchet** : toute substance, matériau, produit, ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon.

*Le pouvoir des mots  
permettent de partager  
la connaissance  
et mieux se comprendre.*

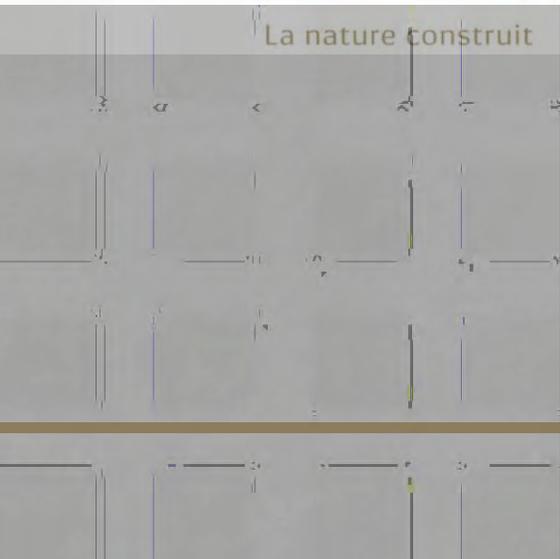
## Notre démarche selon Echelle de Lansik

Identification des levers généraux





# PRÉSENTATION D'ALMATERE





Un collectif d'experts complémentaires, agissant en synergie  
pour accompagner les acteurs de la construction  
vers une économie durable, éco responsable  
et faciliter le changement via le bas carbone, le biosourcé et l'économie circulaire.

La nature construit



# Une équipe à votre service pour accélérer vos projets bas carbone, biosourcé, économie circulaire



Fondatrice **ALMATERE**  
Expert en Stratégie & Innovation



agir en synergie pour accélérer vos projets  
pour répondre avec précision aux attentes de ses clients en réunissant les bonnes compétences

Gestion de projets externalisés  
Aides au développement

AMO  
projets complexes

Gestion de projets multi-acteurs

Ingénierie pédagogique  
Formation

## **NOTRE FORCE : Des experts sectoriels et métiers**

Connaissance des acteurs de la chaîne de valeur

Maîtrise des enjeux du Bâtiment Durable

Compréhension des spécificités matériaux / produits pour diminuer les impacts

Optimisation des synergies marketing / techniques / commerciales

## **NOS DIFFÉRENCES : La maîtrise de projets complexes et ififiovafits**

Maîtrise des outils et méthodes de collaboration

Accompagnement aux changements et stratégie positive impact

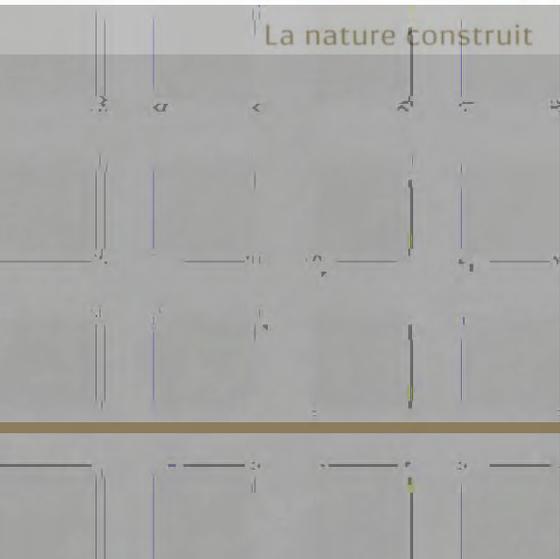
Dynamisation de partenariats filières

Procédures d'évaluation technique sur tout produit ou procédé  
innovant



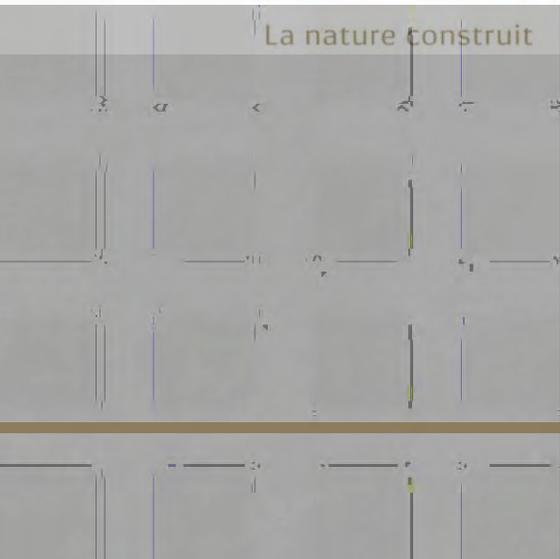


## Le CTI CM et sa nouvelle plateforme de réemploi





## Le CTI CM et sa nouvelle plateforme de réemploi



# MÉTAL RÉEMPLOI, la plateforme pour le réemploi du métal

**Metail Réemploi**

Connexion [Vendre un produit](#) [Partenaires-relais](#)

[Le réemploi](#) [La Plateforme](#) [Acheter un produit](#) [Nos services](#) [Contact](#)

## La plateforme pour le réemploi du métal

Structure, enveloppe, métallerie

[Le réemploi c'est quoi ?](#) [Vendre un produit →](#)

**ACHETER UN PRODUIT**

# Qu'est-ce que le réemploi ?

Le réemploi est l'une des solutions prometteuses pour le développement de l'économie circulaire et pour réduire la consommation des ressources naturelles et les émissions de CO2. (Source : [MétalRéemploi](#)).

## Points de rappel :

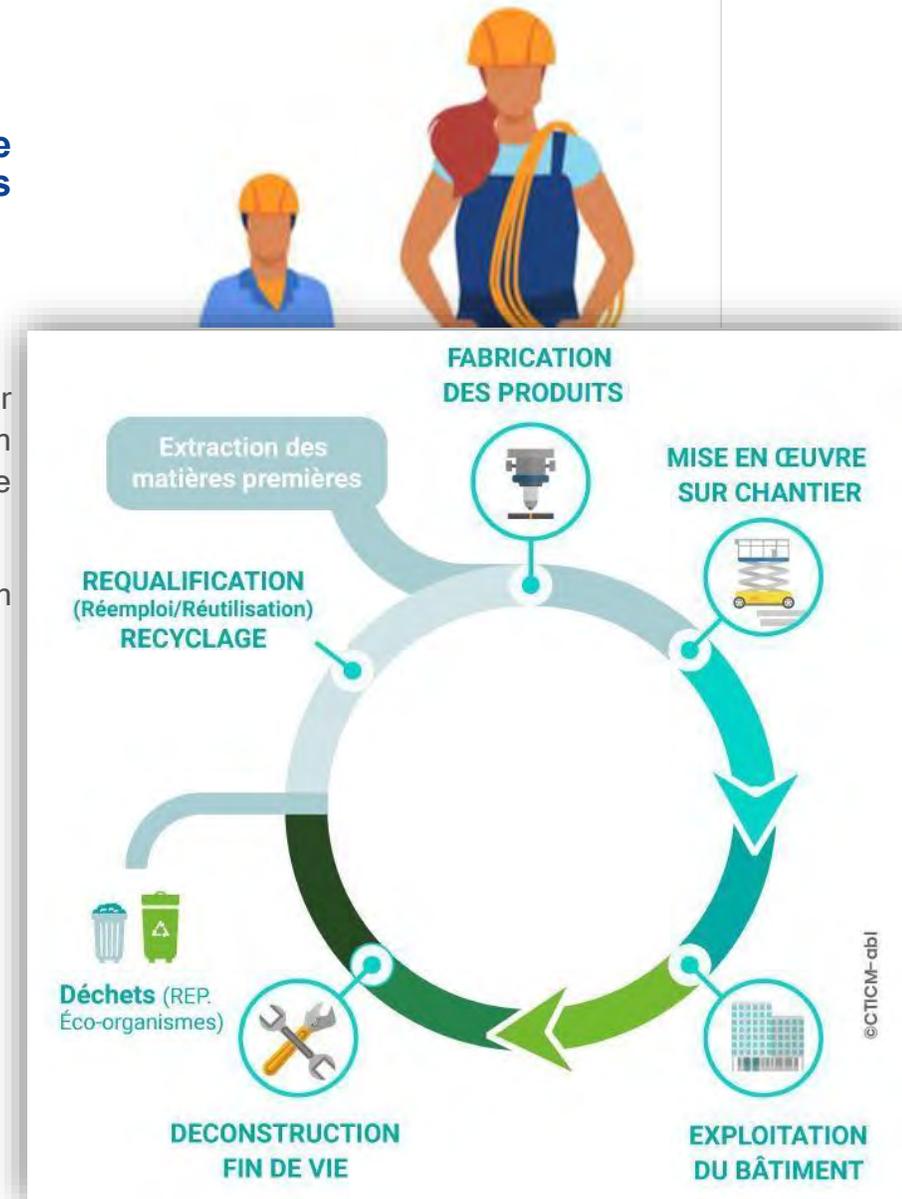
**RE 2020** → s'applique à tous les permis de construire déposés à partir du 1er janvier 2021 pour certains usages (logement, bureau et enseignement). Les autres usages seront concernés en 2024/2025 dont les bâtiments industriels ; il s'agit d'une réglementation environnementale française qui vise à réduire l'impact carbone des bâtiments neufs et à améliorer leur performance énergétique.

**Loi AGECE** → Vise à transformer notre modèle de production et de consommation en France en favorisant la réduction des déchets, le réemploi, la réutilisation et le recyclage.

**REP PMCB** → Est un système qui responsabilise les fabricants pour la gestion des déchets issus de leurs produits en fin de vie.

**Zéro artificialisation nette (ZAN)** à l'horizon de 2050. avec un 1er objectif intermédiaire de réduction par deux de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers d'ici 2030

- L'objectif "ZAN des sols" tend donc à interdire toute artificialisation nette des sols sur une période donnée. Tout ce qui sera "pris" sur la nature devra être "rendu".
- À titre d'exemple, les règles de délivrance des autorisations d'urbanisme commercial sont renforcées:
  - Interdiction de nouvelles autorisations commerciales impliquant une artificialisation des sols (dérogations en dessous de 10 000 mètres carrés de surface de vente).
  - Secteurs d'implantation des entrepôts, ils doivent être définis par rapport aux besoins logistiques des territoires et de réduction du rythme d'artificialisation des sols.



# La filière Construction Métallique s'engage dans le réemploi

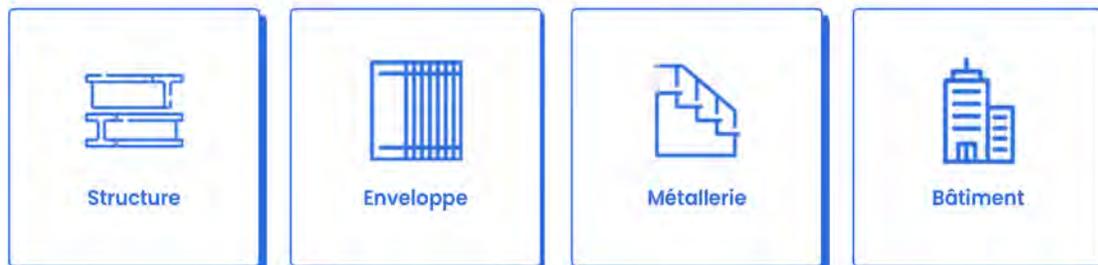
## Un dispositif mixte

### Une plateforme numérique en ligne : [Métalréemploi](#)

Salle de marché virtuelle offrant des catalogues de produits de construction à réemployer ou à réutiliser :

- Les vendeurs déposent une annonce dans l'une des quatre catégories présente → Structure, Enveloppe, Métallerie, Bâtiment Complet.
- Les acheteurs consultent le catalogue pour y trouver leurs produits.
- Le service est gratuit pour les acheteurs et les partenaires-relais. Pour les vendeurs, une commission sur le prix affiché sera facturée dès juillet 2024.

#### Rechercher par catégorie



### Des partenaires-relais de proximité dans toute la France :

- **Experts** de la construction métallique ;
- Assistent les demandeurs dans la **requalification** de produits de réemploi ;
- Mettent en vente des produits de réemploi **requalifiés** ;
- **Stockent** les produits ;
- Idéalement organisent la **déconstruction** lorsque les chantiers de réemploi sont identifiés.



# MÉTALRÉEMPLOI.FR : le réemploi en toute confiance

La première plateforme pour des lots à enjeux environnementaux élevés : structure- enveloppe & métallerie

**Par qui** → Les acteurs référents et experts : Les constructeurs métalliques et leur centre technique (CTICM).

**Pour qui** → Les donneurs d'ordres et prescripteurs souhaitant accélérer sur le lot réemploi : Maîtres d'ouvrage, Architectes, AMO, Bureaux d'études, Entreprises...

**Les garanties** : Des propriétés essentielles équivalentes au neuf

- Un mode opératoire sur la partie structure, validé par la C2P (Commission Prévention Produit de l'AQC) afin d'être référencé comme technique courante.
- Des travaux en cours sur l'enveloppe et la métallerie.
- A la clé → des [attestations](#) de performances pour ces produits pouvant être remis par les partenaires-relais requalificateurs experts de la construction métallique.

**Services Additionnels** :

- La réalisation de diagnostics ressources ;
- Une assistance à la requalification des produits de réemploi ;
- Un stockage des données de bâtiments pour une valorisation en fin de vie ;
- La [bourse des aciers neufs](#) pour vendre / acheter des produits neufs liés à des restes de commandes ...)





## L'économie circulaire par Schneider Electric

La nature construit

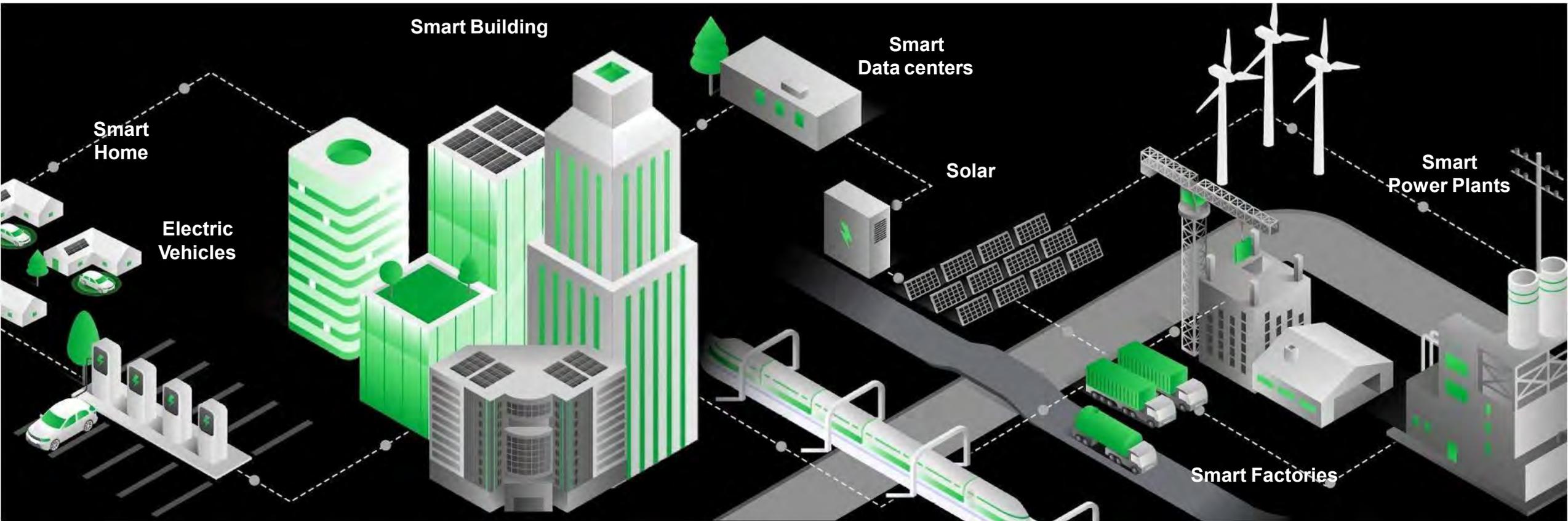




# Schneider Electric

Circular Economy Team , France Operations

# Le nouveau paysage de l'énergie sera un monde beaucoup **plus électrique**, et **plus durable**

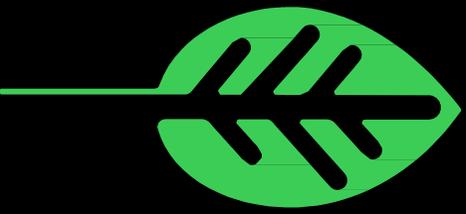


# Schneider Electric Sustainability & Circular Strategie



Life Is On

**Schneider**  
Electric



# Le Développement Durable : Au cœur de notre stratégie depuis 20 ans



# Nous adressons ces enjeux de 2 façons

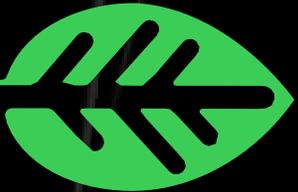
En étant exemplaire  
dans **notre écosystème**

**#1**  
the 2021 world's most  
sustainable corporation

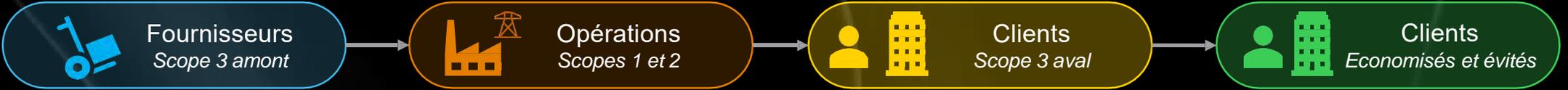


En faisant partie de la  
solution pour **nos clients**

# Nos ambitions de 2025 à 2050



## Agir dès maintenant sur l'ensemble des sources



2025

Décarbonation des fournisseurs  
Matériaux et emballages durables

Opérations neutres en carbone  
(incluant la compensation des émissions de CO<sub>2</sub>)

Nouvelles offres EcoDesign™

Impact carbone positif avec nos clients  
**-800 millions tCO<sub>2</sub> 2018-2025**

2030\*

Opérations alignées sur l'objectif Net-Zero (objectif de réduction de 90 % et séquestration des émissions résiduelles de CO<sub>2</sub>)

Réduction absolue de 25 % des émissions sur l'ensemble de la chaîne de valeur

2040

Neutralité carbone sur l'ensemble de la chaîne de valeur  
(incluant la compensation des émissions de CO<sub>2</sub>)

2050\*

Net-Zero sur l'ensemble de la chaîne de valeur  
(objectif de réduction de 90 % et séquestration des émissions résiduelles de CO<sub>2</sub>)

\* objectifs 2030 et 2050 alignés avec le



SCIENCE  
BASED  
TARGETS  
*Corporate Net-Zero Standard*

DRIVING AMBITIOUS CORPORATE CLIMATE ACTION

Life Is On

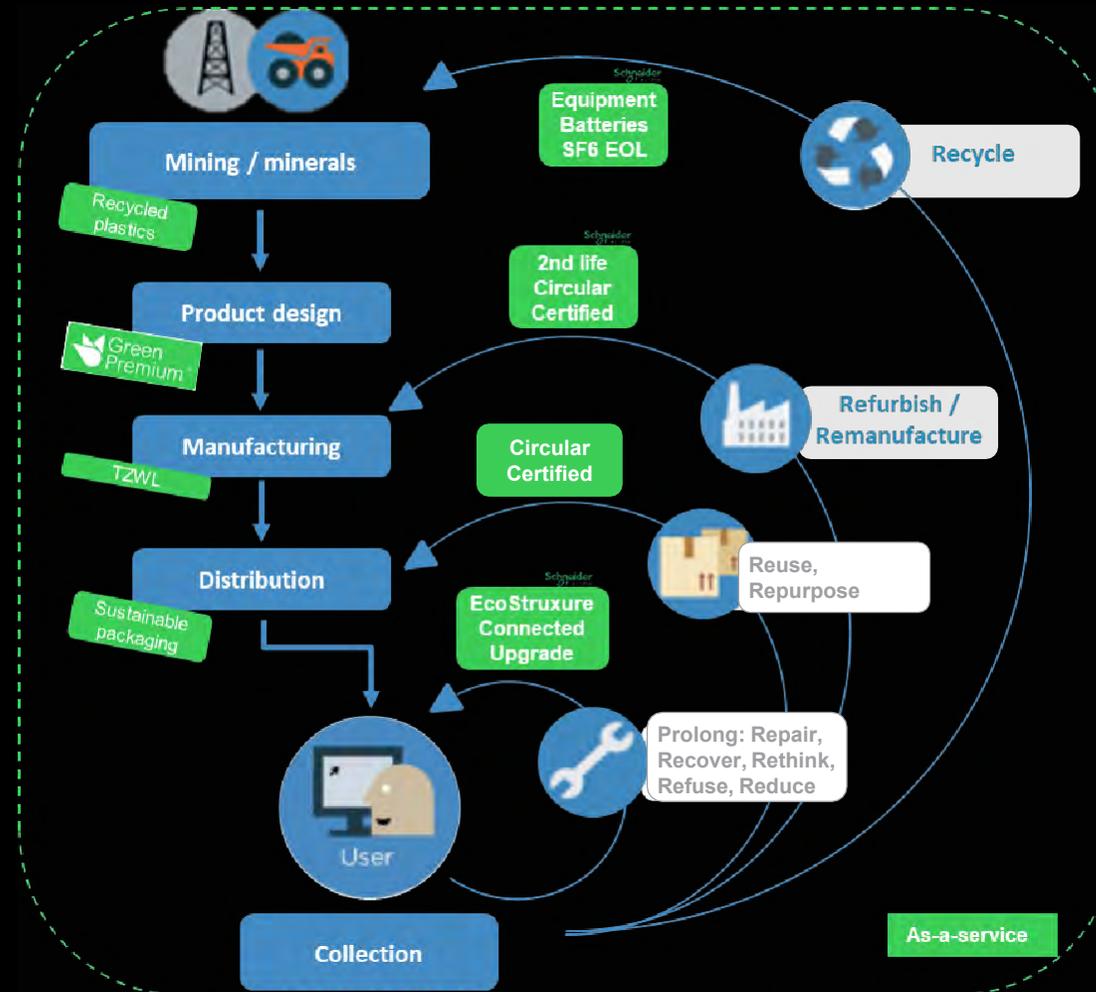


# Economie Circulaire : qu'est ce que cela signifie ?

**En AMONT :**  
Procure, Design, Produce,  
Transport

## Initiatives & Objectifs

- ✓ Double recycled plastics in products by 2025
- ✓ 80% product revenues with Green Premium (ecoDesign)
- ✓ 200 'Waste-to-resource' sites
- ✓ 100% packaging from sustainable sources



**En AVANT :**  
Use, Re-use, Repair,  
Recycle

## Initiatives & Objectifs

- ✓ No scrap in supply chain (re-commerce and partners channels)
- ✓ Take back energized/used products to repair (IA, SP, MTZ)
- ✓ Recyclers partner network construction to ensure material as a resource and availability
- ✓ 0 plastic in our supply chain

# Nos offres en économie circulaire



## PRODUITS

### Eco Design

### Intégration de matière recyclée

### Circularity consulting

### Solutions de Take Back

### Reconditionnement Refabrication

### Réutilisation Redistribution

### MCO / PDR & échange standard

### Recyclage

# Atelier rafraichissement

Comment déployer les solutions de confort d'été passif dans les bâtiments tertiaires pour faire face au changement climatique ?

**Alexis DAMIA**  
SOMFY

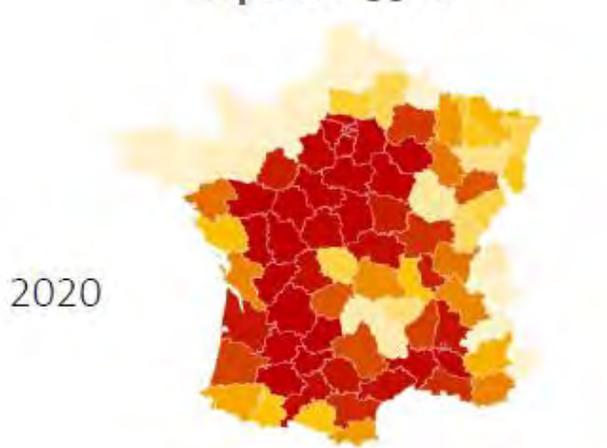


**Rémi PERONY**  
CAELI Energie

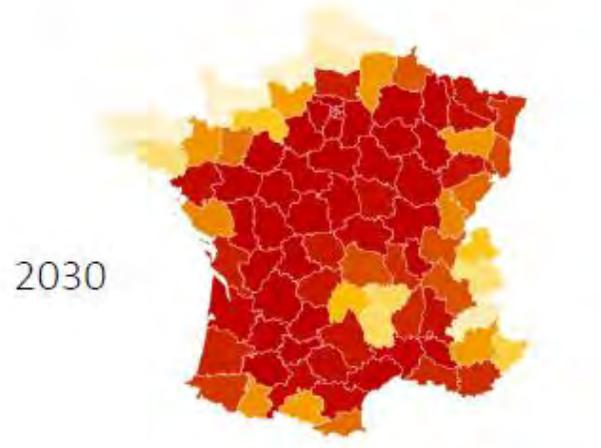


# Dès 2030, les fortes chaleurs impacteront toute la France

Part des logements par département exposée à plus de 3 jours par an pour lesquelles la température dépasse 35°C



T35: Part de logements exposés en 2020  
0% 50% 100%  
Étude IGNES - réalisée par POUGET Consultants - 2023



T35: Part des logements exposés en 2030  
0% 50% 100%  
Étude IGNES - réalisée par POUGET Consultants - 2023

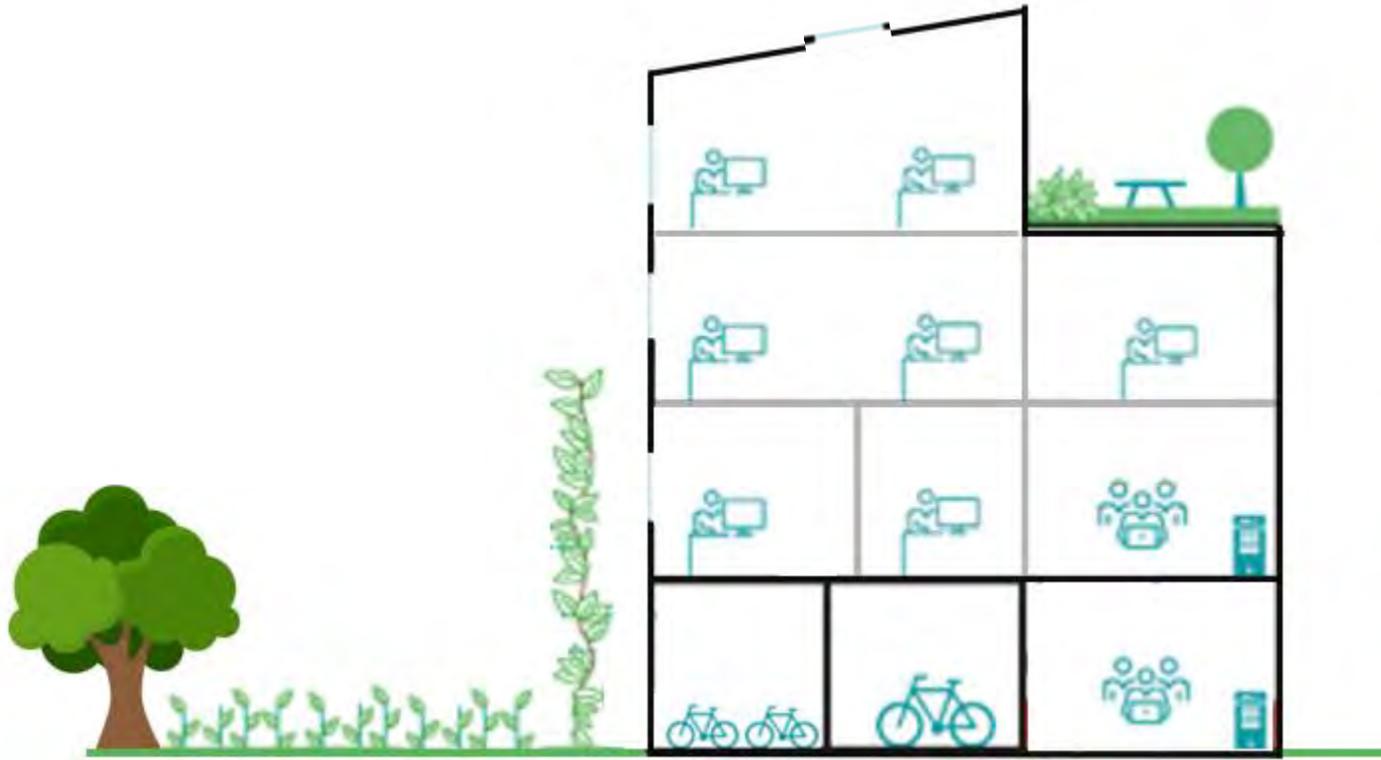
Logements par typologie (en millions)	Horizon	
	2020	2030
Appartement	1,7	7,6
Maison	2,9	8,7
<b>Logements exposés à au moins 5 jours de température extrême</b>	<b>4,6</b>	<b>16,4 (+257%)</b>

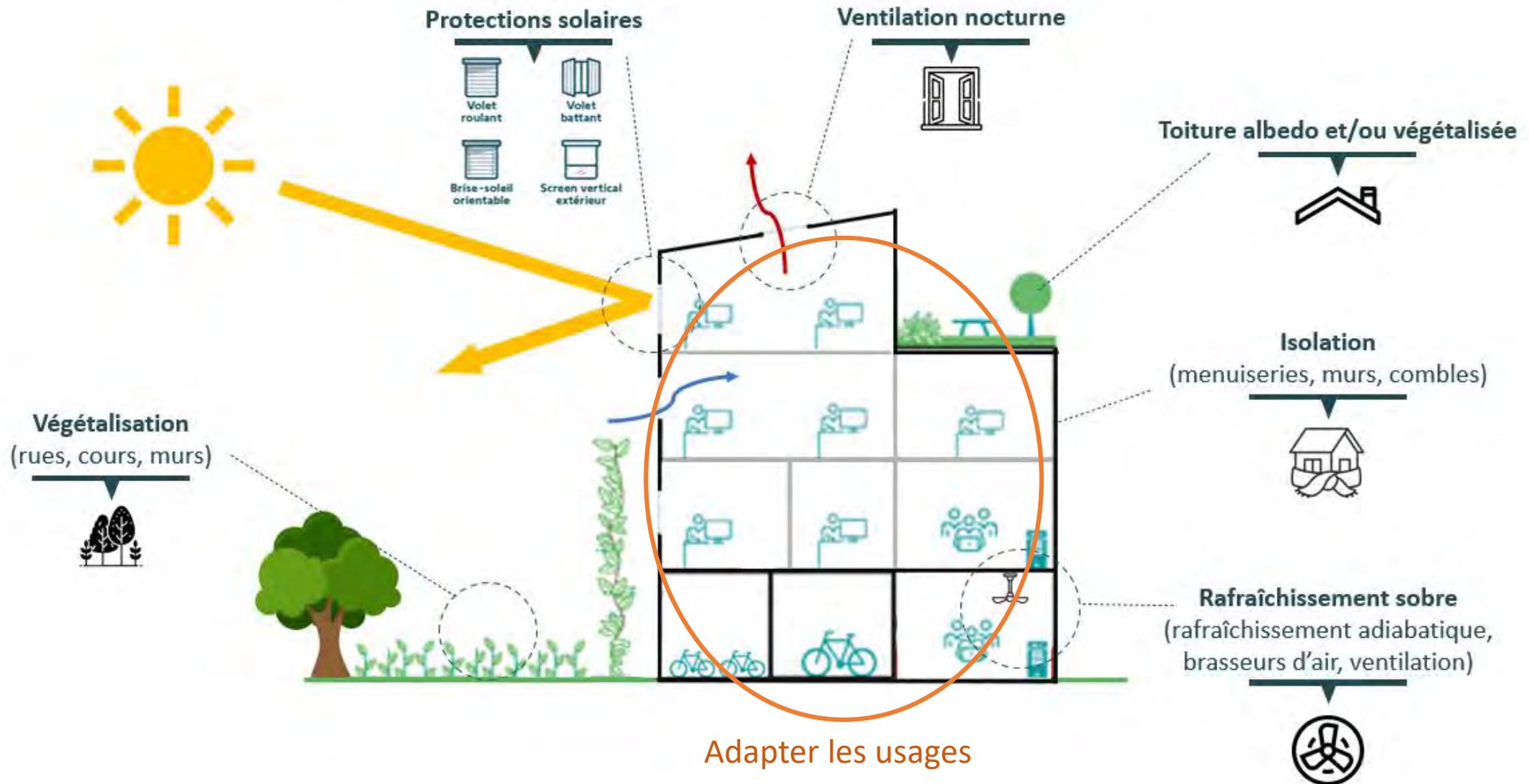
- **16,4 millions logements seront exposés à des températures extrêmes qui dépasseront les 35°C en 2030.**
- Des départements jusqu'ici épargnés, notamment le Centre et l'Est de la France seront concernés par les vagues de #chaleur anormalement chaudes en 2030.

# Grenoble-Alpes Métropole

- Pour les collectivités, les **interactions entre bâtiment et espaces publics sont multiples sur le sujet** : climatisation des bâtiments et rejet d'air chaud dans l'espace public, aération nocturne et niveau sonore des voiries, protections solaires et intégration architecturale, etc..
- **La plupart des bâtiments sont déjà là** : il faut trouver des solutions pertinentes sur l'existant !
  - Parmi les différents dispositifs d'aide à la rénovation (maison, immeubles, PME), la Métropole accorde un bonus d'aides pour les isolants biosourcés qui, grâce à leur déphasage thermique\*, sont plus pertinents pour l'été.
- **Lutte contre l'inconfort d'été** : importance beaucoup plus grande de travailler aux différentes échelles (contrairement au chauffage).
  - du bâti à l'aménagement urbain, en passant par l'espace public.

\* Permet de ralentir la chaleur dans le mur de l'extérieur vers l'intérieur, et l'inverse en hiver.





- ▶ **Protéger** le bâtiment du rayonnement solaire direct : protections solaires (extérieures / intérieures)
- ▶ **Éviter** que la chaleur ne rentre dans le bâtiment (inertie thermique)
- ▶ **Minimiser** les apports internes (appareils électriques).
- ▶ **Dissiper** la chaleur la nuit, en ventilant le bâtiment.
- ▶ **Rafrâchir** avec des solutions sobres et alternatives à la climatisation (rafrâchissement adiabatique, brasseurs d'air).



CAELI ENERGIE  
CONSCIOUS COOLING

Mai 2023



## Conscious cooling

Le confort thermique d'été bas carbone  
pour les bâtiments résidentiels et petit tertiaire

# Proposition de valeur

La climatisation qui n'est pas la climatisation



## FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Pas de fluide frigorigène  
Pas de rejet de chaleur à l'extérieur



## FORTE EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Consommation divisée par 5  
(par rapport à la clim classique)



## INSTALLATION FACILE

Pas de bloc froid extérieur  
Pas de certification pour la pose



## FABRICATION FRANÇAISE

Une production 100% locale

# CAS D'ETUDE VALENCE

## PRESENTATION DETAILLEE

### Le bâtiment

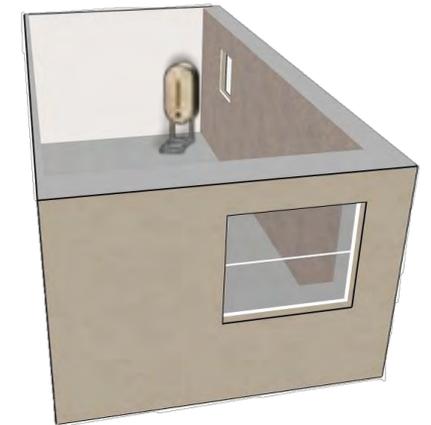
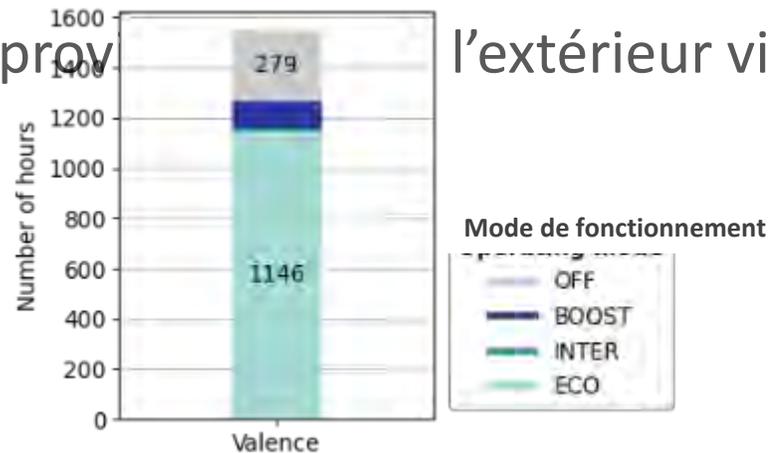
Immeuble de 8 étages

Bureau de 23m<sup>2</sup>, dernier étage, orientation sud + ouest

2 fenêtres sans protection solaire

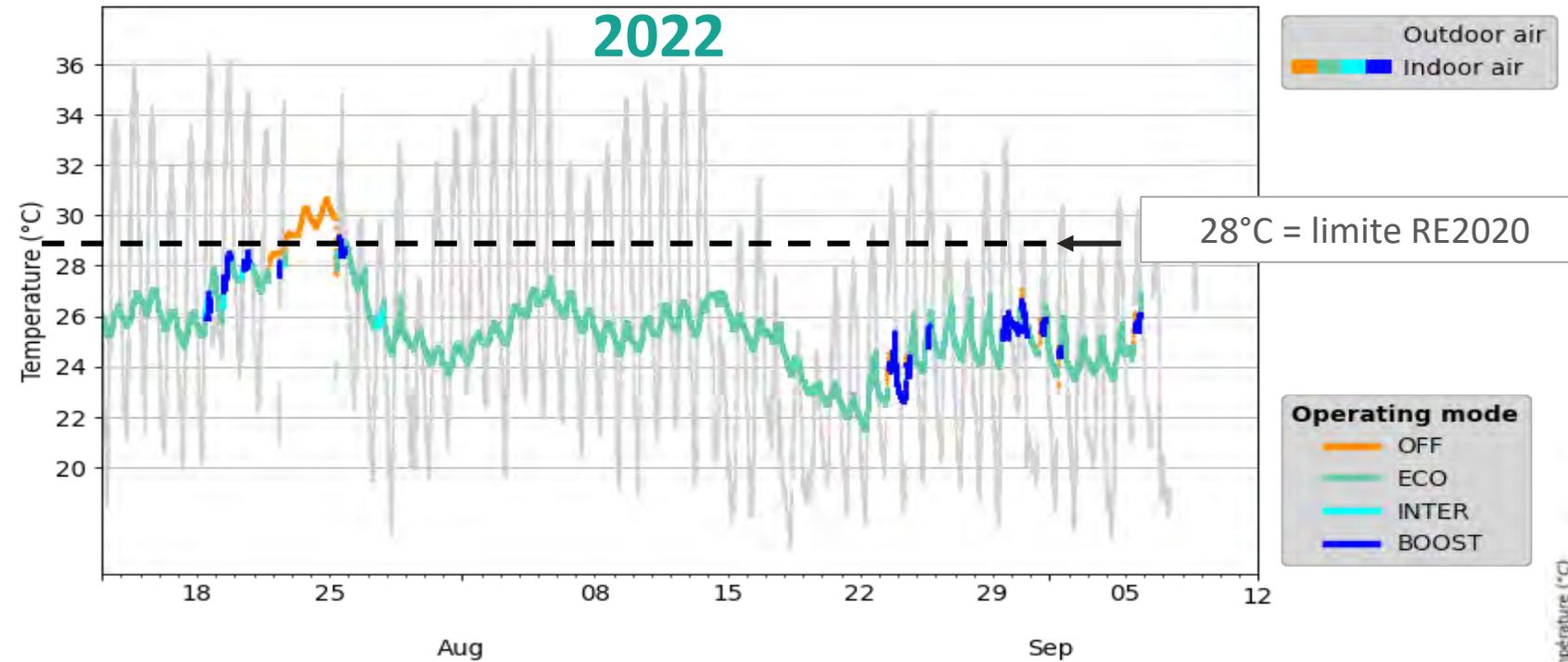
### Le système

Connecté prov l'extérieur via une gaine

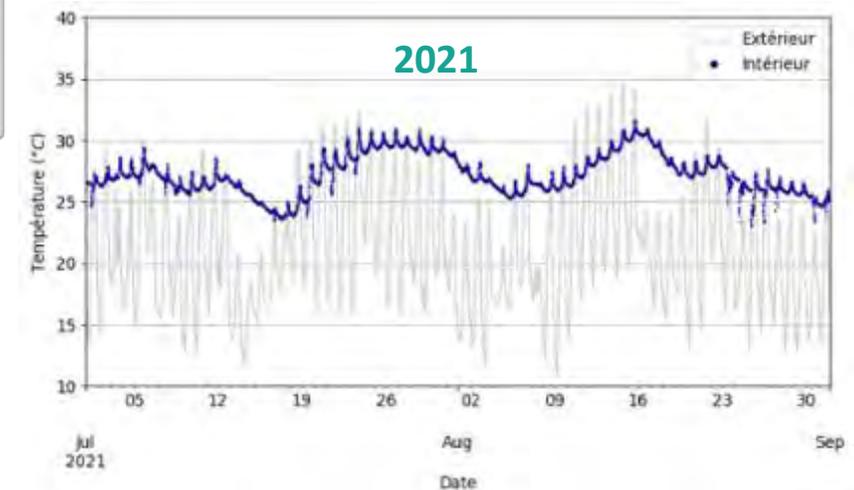
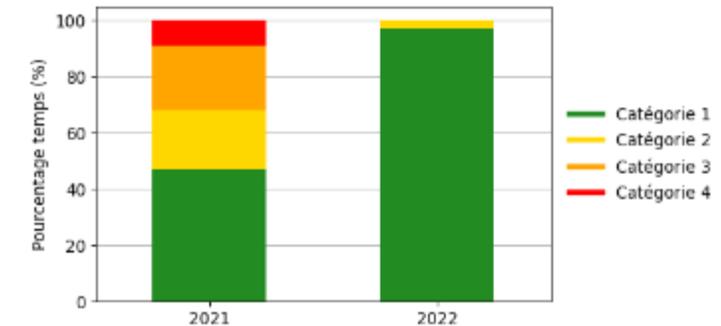


# CAS D'ETUDE VALENCE

## CONFORMITÉ AVEC LA RE2020



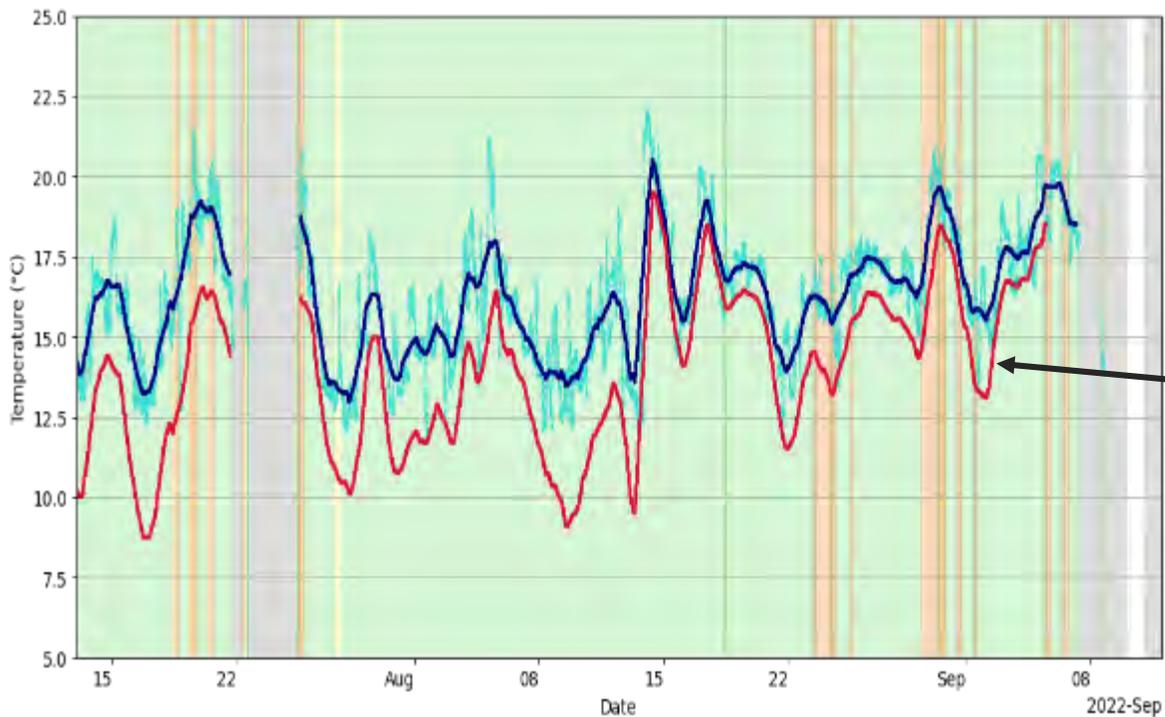
### Confort thermique RE2020



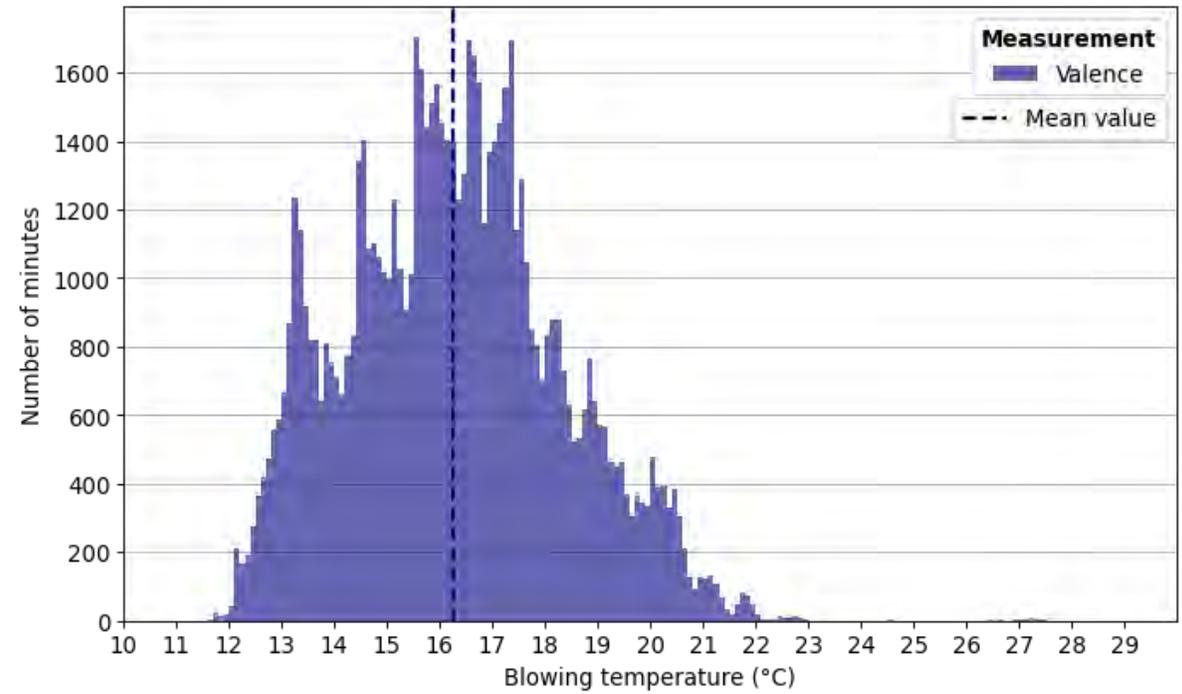
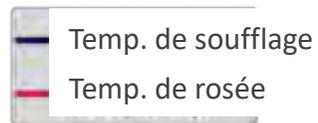
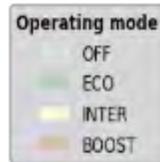
- Elimination totale de l'inconfort pendant fonctionnement
- Malgré un été bien chaud que l'été 2021
- Une consommation électrique moyenne de 33 W

# CAS D'ETUDE VALENCE

## TEMPERATURE DE SOUFLAGE



WWW.CAELI-ENERGIE.COM

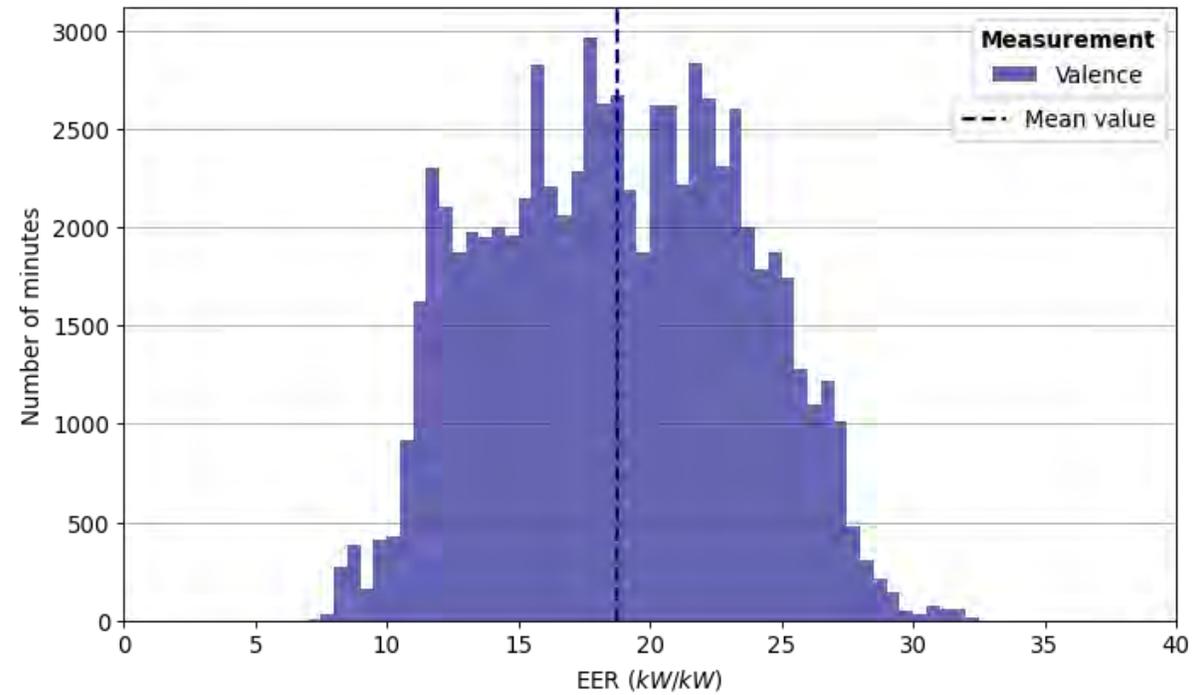
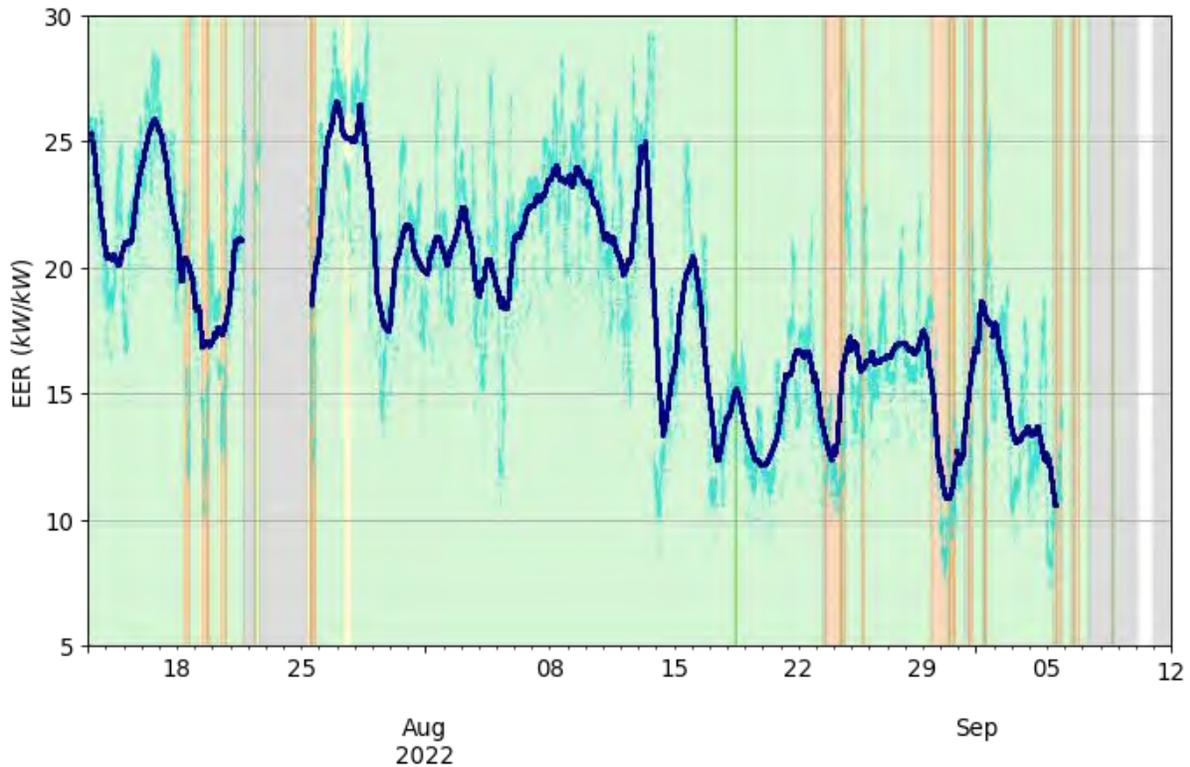


*Température de rosée*  
*Limite théorique de la température de soufflage*

Température moyenne de soufflage sur tout l'été : 16,2 °C

# CAS D'ETUDE VALENCE

## ENERGY EFFICIENCY RATIO (EER)

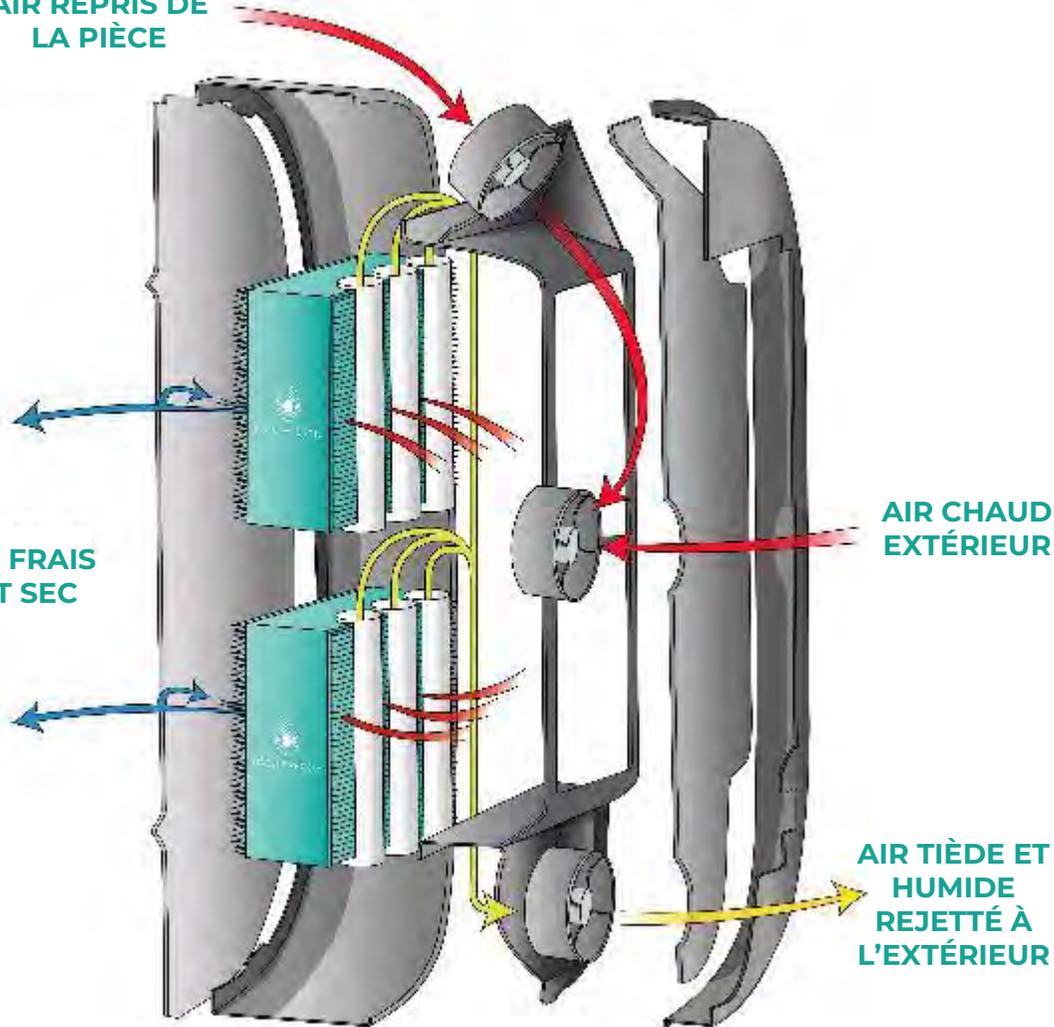


EER moyen sur tout l'été: 17.3

# LA TECHNOLOGIE

## ADIABATIQUE INDIRECT À POINT DE ROSÉE (MAISOTSENKO)

AIR REPRIS DE  
LA PIÈCE



Chacun aura expérimenté la sensation de froid procurée par une peau humide sur laquelle on souffle. Un rafraîchisseur adiabatique exploite ce phénomène naturel lié au changement d'état liquide-vapeur de l'eau. Différents systèmes commerciaux exploitent cet effet de manière directe, en humidifiant l'air soufflé, ou indirecte, sans humidifier l'air soufflé. **La technologie Caeli Energie est un procédé indirect qui produit un air bien plus froid que tous les systèmes adiabatiques existants : jusqu'à la température de rosée.**

En simplifiant, la machine Caeli Energie aspire de l'air extérieur et une faible proportion d'air intérieur puis refroidit l'ensemble à la température proche de celle de rosée sans l'humidifier. La machine rejette de l'air humide plus frais que l'air extérieur. Il n'y a ni fluide frigorigène ni compresseur ni organe extérieur.

### PARTENAIRES ACADEMIQUES



# CAELI ENERGIE : QUI SOMMES-NOUS ?

**VISION** : UN MONDE SANS CLIMATISATION

**MISSION** : SUBSTITUER L'IMPORTATION DE CLIMATISATIONS POLLUANTES VENANT D'ASIE PAR DES PRODUITS BAS CARBONE MADE IN FRANCE.



NOS  
VALEURS

Innovation technologique

Performance énergétique

Relocalisation industrielle

## QUELQUES CHIFFRES

Date de création : 2020

Nombre de salariés : 25

2 levées de fonds & 6 brevets

## PARTENAIRES TECHNOLOGIQUES



## FINANCEURS



## ECOSYSTEME



# Mise en place de protections solaires motorisées : les écoles de Poissy



**13 écoles de la Ville de Poissy ont été équipées de 616 stores extérieurs motorisés** pour éviter la surchauffe l'été et l'installation de climatisation. Principaux résultats :

- ▶ **- 5,1° C par rapport à une salle de classe équipée d'anciens stores manuels** (années 1970) :
- ▶ **-11° C par rapport à l'extérieur** et la garantie d'un maintien sous les 27° C.
- ▶ Une **économie de 301 000 kWh/an** par rapport à l'utilisation de la climatisation pour le même résultat (mesure Alterea Energies).

**Selon la mairie, cet investissement de 812 000 € permet une économie annuelle d'environ 200 000 € (énergie, maintenance)...**

# Atelier massification rénovation

## Pilotage et animation:

Arnaud Jay, CEA

Mathilde Bouteloup CSTB

Géraldine, Tenerrdis

**Objectif:** Définir les critères de répliquabilité d'une solution de rénovation globale en s'appuyant sur deux REX

*Mieux anticiper l'implémentation dans l'environnement local des projets + comprendre les besoins, demandes et contraintes qui viendront soutenir le déploiement d'une solution globale de rénovation*

## Première partie: Présentation de deux projets de rénovation (10min)

- Présentation du projet européen **AEGIR** et démonstrateur Français par le CEA
- Présentation du projet **RESTORE** par le CSTB

## Deuxième partie: Travail collaboratif

### 3 types de critères (3 couleurs de post it) (30min)



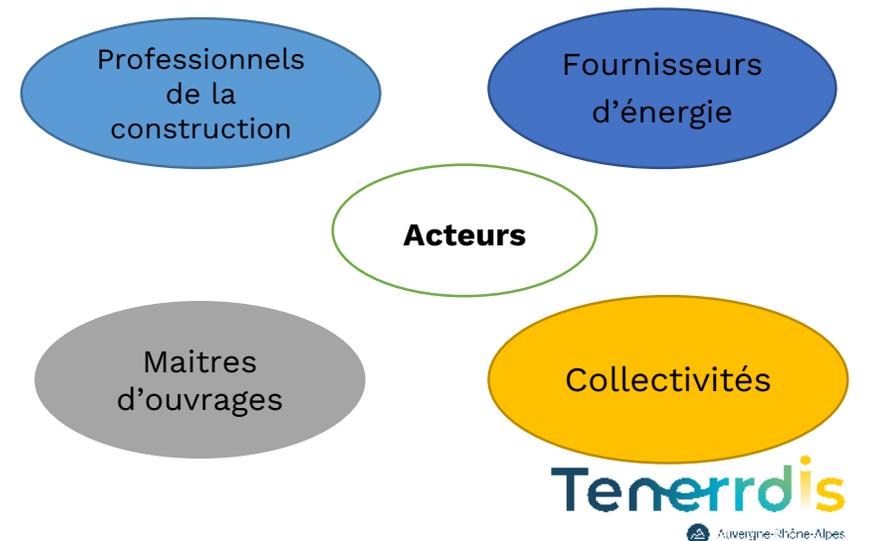
Critères spatiaux, physiques et technologiques du bâtiment à prendre en compte



Réglementaires



Sociaux





# Critères spatiaux, physiques et technologiques

- **Il y a-t-il des caractéristiques spécifiques à certains types de bâtiments dans le choix des technologies, matériaux ou processus de rénovation?**

*[e.g. building – asbestos was used in the building, the building roof has a low carrying capacity (weight), limiting photovoltaic installations | low insulation of building envelope; neighbourhood – adjacent buildings are very close, with limited space to set up / store machinery or equipment]*

- **Il y a t'il selon vous des obligations en terme d'installation, d'opération et de maintenance pour assurer le bon déroulé d'un projet tel que AEGIR ?**

*[ e.g. design - must be easily replicated in buildings of similar shape; operation – energy use should be lowered by at least XX%; maintenance – costs for the upkeep of installed technologies should not increase substantially]*



# Critères réglementaires

- **Il y a-t-il des contraintes imposées par les plans d'urbanisme, les codes de construction ... qui pourrait restreindre le planning et la mise en œuvre des travaux de rénovation?**

*[e.g. plans – building façade cannot be altered visually, due to cultural heritage protection; building codes / fire regulations stipulate that timber cannot be used as structural component; energy – feed-in tariffs are prohibitively low or building must remain connected to the district heating system]*



# Critères sociaux

- **Il y a-t-il des besoins utilisateurs qui doivent être pris en considération dans le design des façades?**  
*[e.g. describe how the project should be designed to consider demographics, vulnerable groups, ethnic minorities, energy poverty]*

# AEGIR



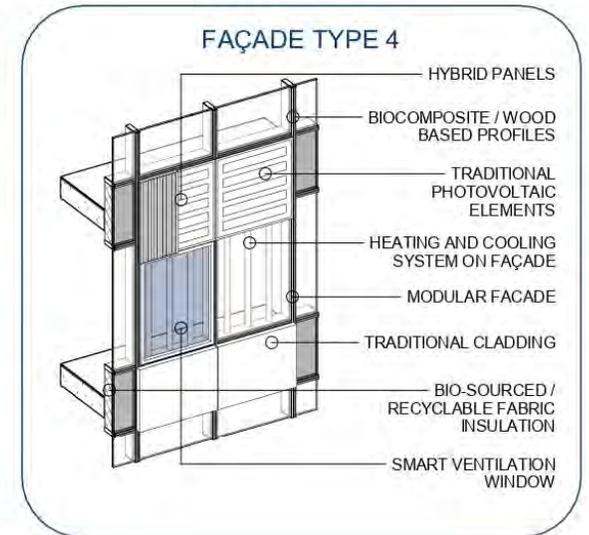
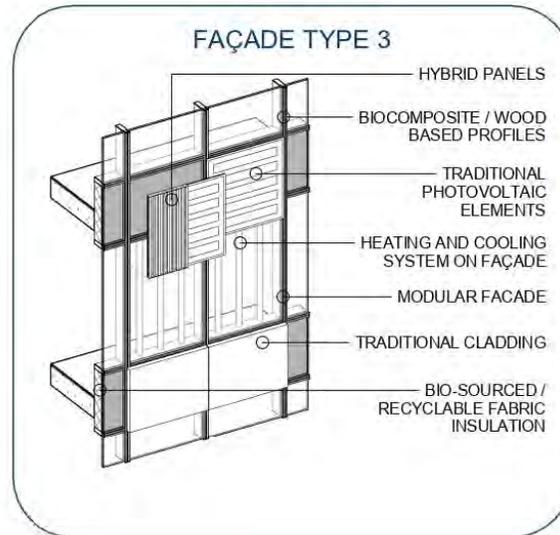
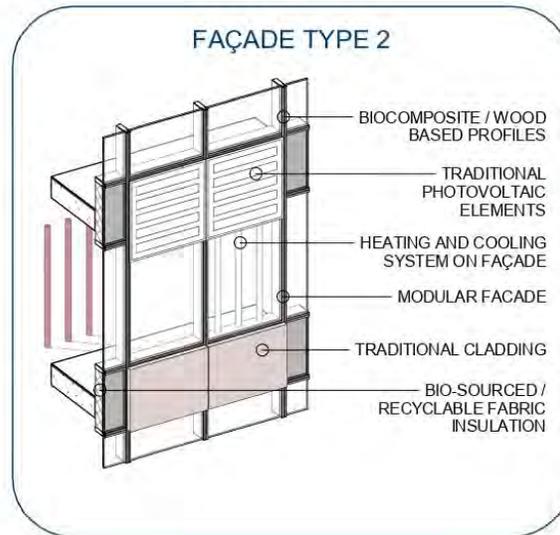
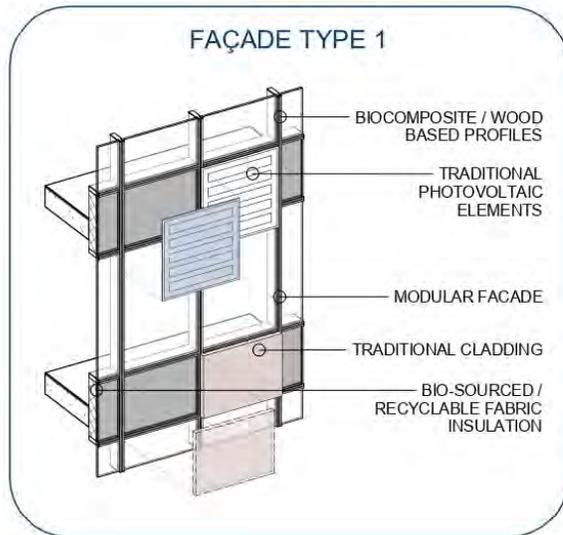
Incremental  
Renovation  
Package

## Projet de recherché européen lance en octobre 2022



# OBJECTIF

## Developper des composants d'enveloppe multi-fonctionnels, modulaires et pré-fabriqués pour la renovation énergétique des bâtiments



# KEY FACTS & FIGURES

- Partners: 30; Countries: 9
- Budget: 13.790.078,55€
- EU contribution: 10.558.608,73€
- GA N°: 101079961
- Call: HORIZON-CL5-2021-D4-02-01 (Built4People)
- Duration: 48 Months
- Start: 01/10/2022
- End: 30/09/2026



Project coordinator:  
**Julen Astudillo**

**tecnal:a**  
MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

## MATERIALS

## COMPONENTS

## SYSTEMS

## DIGITAL

## DESIGN

## CONSTRUCTION

## DEMOS

## ASSOCIATIONS / DISSEMINATION

## RTOS



# Implementation in 4 real demo buildings



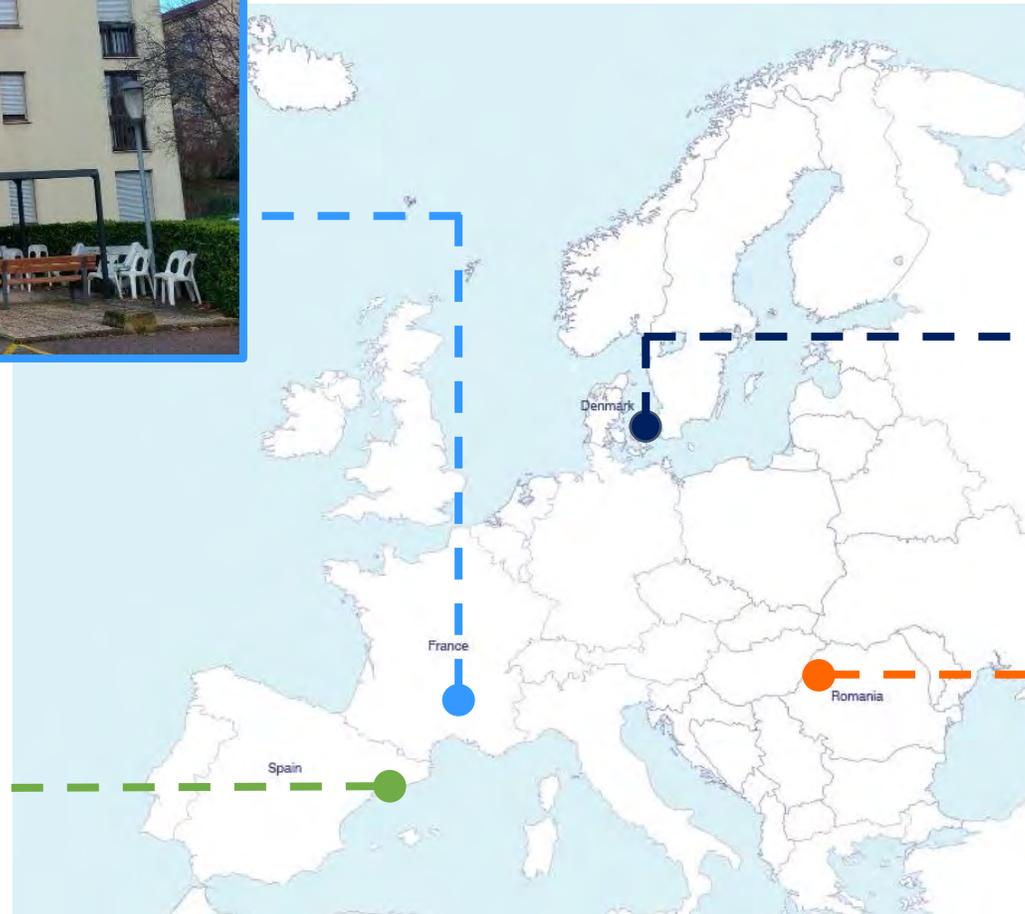
Résidence pour Sénior (France)  
à Boën-sur-Lignon (42)



Residential building (Denmark)



Single family building (Romania)



Ecole (Spain)



A **building envelope composed of a package of solutions** including :

- insulation (biobased thermal insulation and acoustic insulation)
- profile systems (bio-composite profiles and cladding systems)
- ventilation ducts to convert ventilation system to heat recovery
- renewable energy generation (flexible PV system and PVT panels)
- and electric storage technologies (second life batteries)

This solution will be developed with a sustainable approach (reuse, recycle, dismantable, embodied carbon impact analysis).



it will **use different digital technologies** (BIM, augmented reality, digital twins, etc.) to **improve buildings design, refurbishing, management and operation**

# IMPACTS

---

## AEGIR will improve...

**1 The way we design building renovations**

**2 Energetic and sustainable behavior**

**3 Operational behaviour during lifetime**

**4 Affordable built environment**

## & How?

Using new digital services to collect the data and use it

Using industrialized and modular systems, digital tools to follow and control the process and new materials, renewable technologies, and systems

Based on digital twin models allowing the management of the energy generated at dwelling and building level.

With an efficient design and process taking in account the necessary conditions depending on the location and inhabitants.

---

Incremental  
Renovation  
Package

# AEGIR



## FOLLOW THE JOURNEY & INNOVATIONS!

### CONTACTS

Julen Astudillo Larraz, Coordinator | Tecnalia , Spain  
[julen.astudillo@tecnalia.com](mailto:julen.astudillo@tecnalia.com), +34 946 430 850

LINKEDIN

SCAN ME



**4 different renovation packages** will be designed to answer the needs in **different buildings typologies**, climatic zones, social strata, and tenants' preferences, which can be scaled and customized to **new or existing** buildings across **Europe**

# Ateliers du matin (60min)

## Equipe « Rénovation »

Faciliter la **planification** de la rénovation,  
**optimiser** et **sécuriser** sa réalisation.

**CSTB**  
le futur en construction

**Maturité /  
Temporalité du  
projet de  
rénovation**

Conception des **trajectoires** de  
rénovation

Analyser et suivre le parc français  
(connaissance **experte** du parc).  
Evaluer les potentiels de rénovation.  
Construire les trajectoires et stratégies  
rénovation  
Appui aux politiques publiques

Déploiement  
**opérationnel** et conseil

Garantir la mise en œuvre  
opérationnelle.  
Capitaliser des retours d'expérience  
Accompagner les MOA dans leur projet  
de rénovation.



# Ateliers du matin (60min)

## Atelier 1: massification de la rénovation – quel enjeux de répliquabilité ?

**Approche multicritère X répliquabilité = massification de la rénovation**



## Approche multicritère : exemple des collèges du Var

Mission d'accompagnement pour la construction d'une stratégie de rénovation sur 7 collèges dans une approche multicritère

Optimisation sous contraintes

Scénario de rénovation optimisé : coût global, pérenne, sobre, atteinte des objectifs

## Projet RESTORE

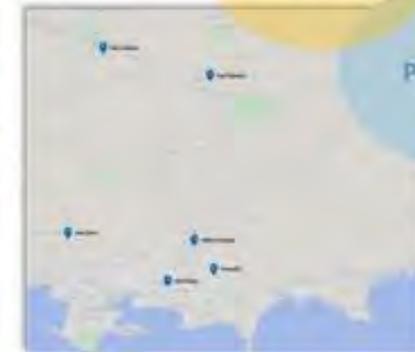
Développer et fiabiliser des offres de rénovation innovantes sur les maisons individuelles.

Evaluer leur répliquabilité.

# Collèges du Var



## Contexte de l'analyse multicritères



Pathologies  
Désordres

POTENTIELS !!!



Année de construction	Typologie	Matériaux de construction
1993	Bâtiment en V	Voile béton enduit, toiture deux pentes
1960-65	Bâtiment en barre	Briques/parpaings enduits + plancher béton, toiture plate
1981	Bâtiments en lots avec patio centrale	Plancher et façade béton, toiture 4 pentes, façade sandwich
1962	Bâtiment en V	Béton avec parement de façade, toiture plane surélevée
1970	Bâtiment en barres	Toiture deux pentes, toiture plate sur l'extension
1985	Bâtiment fonctionnel multifforme	Panneaux de béton préfabriqués (7), toiture plate
Entre 1963 et 94	Bâtiment fonctionnel multifforme à courbe	Béton (7) enduit, toiture plates

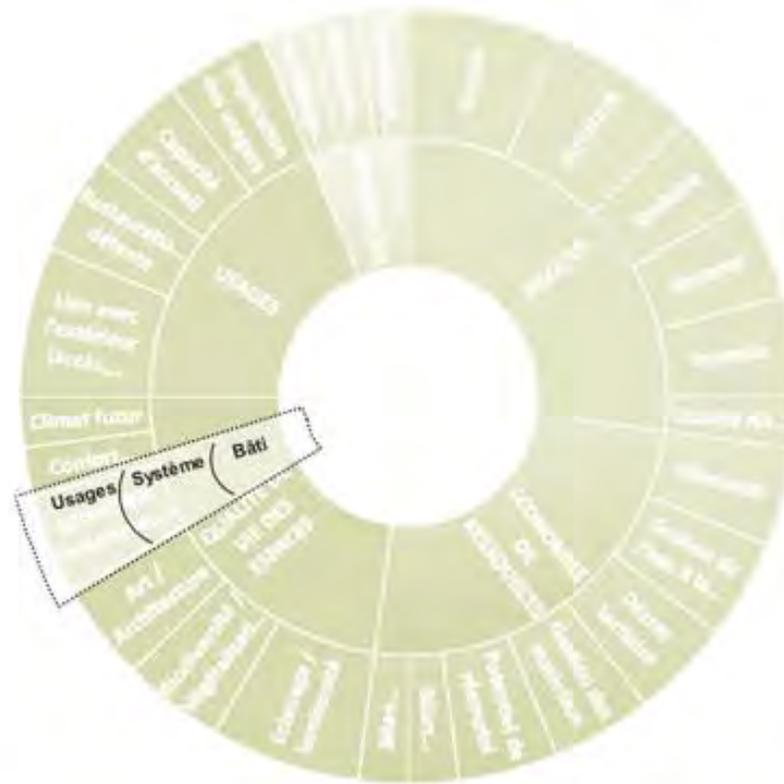
Sur un territoire, de quelles typologies de bâtiment parle-t-on ?  
Dans quel état sont-ils ?

# Collèges du Var

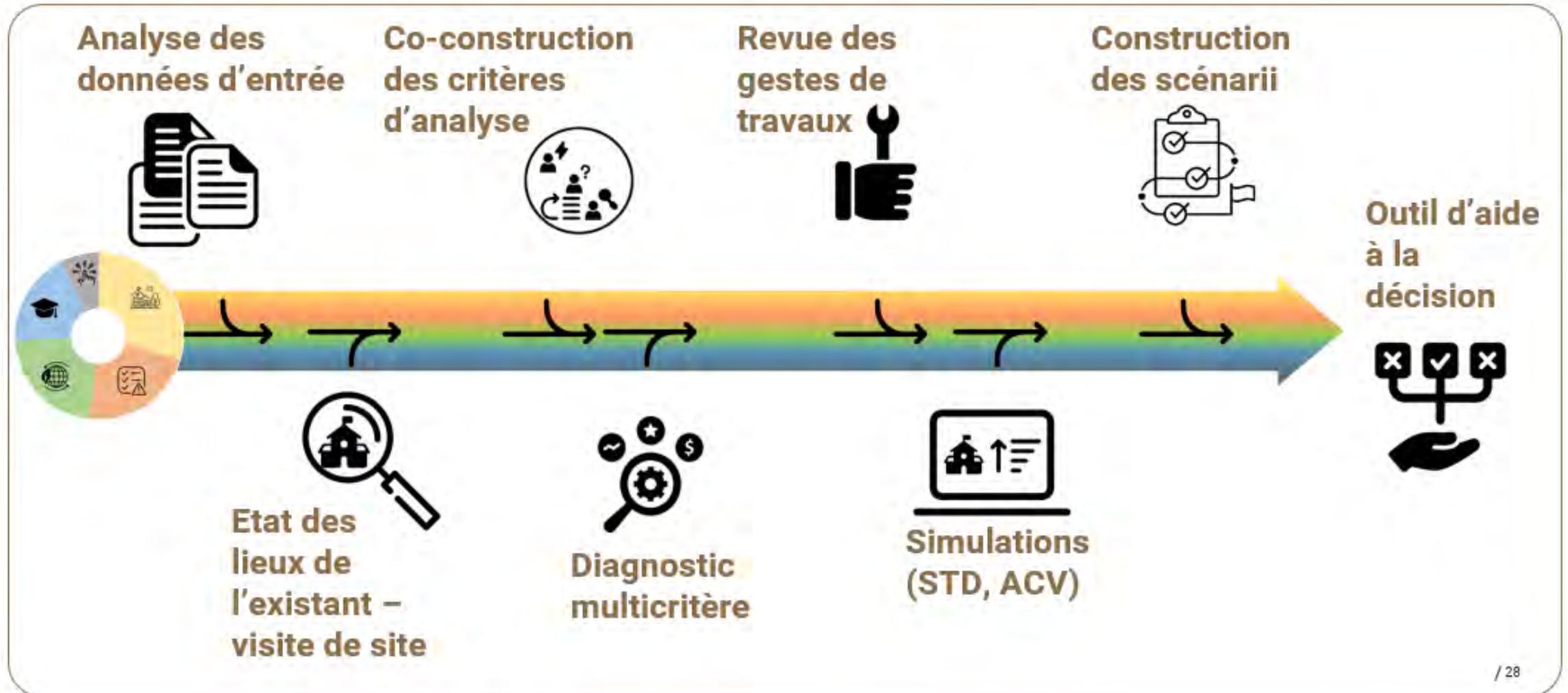
## Trois familles : Bâti, système et usage

- Carbone 
- Ressources 
- Energie 
- Suivi de la performance 
- Confort 
- Usages 
- Biodiversité 
- Gestion de l'eau 
- Pathologies 

## Vision multicritères du bâti

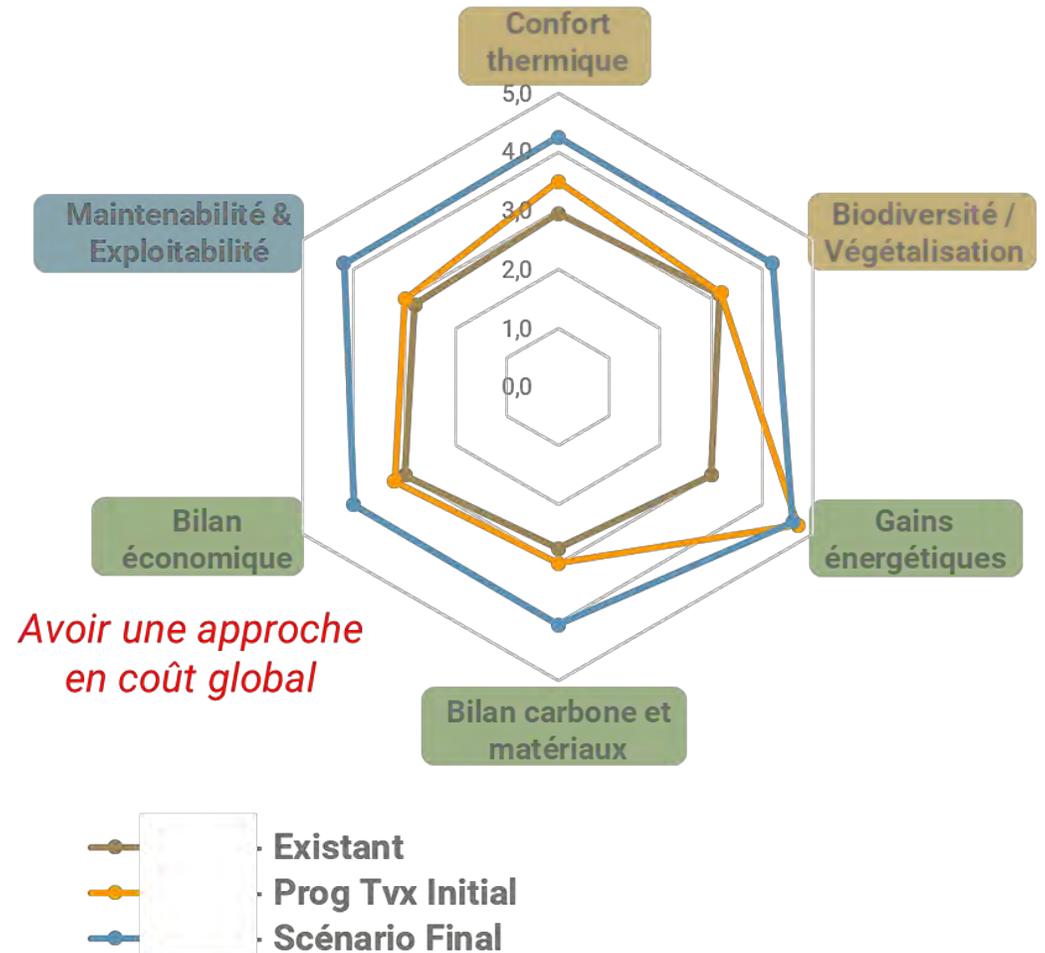
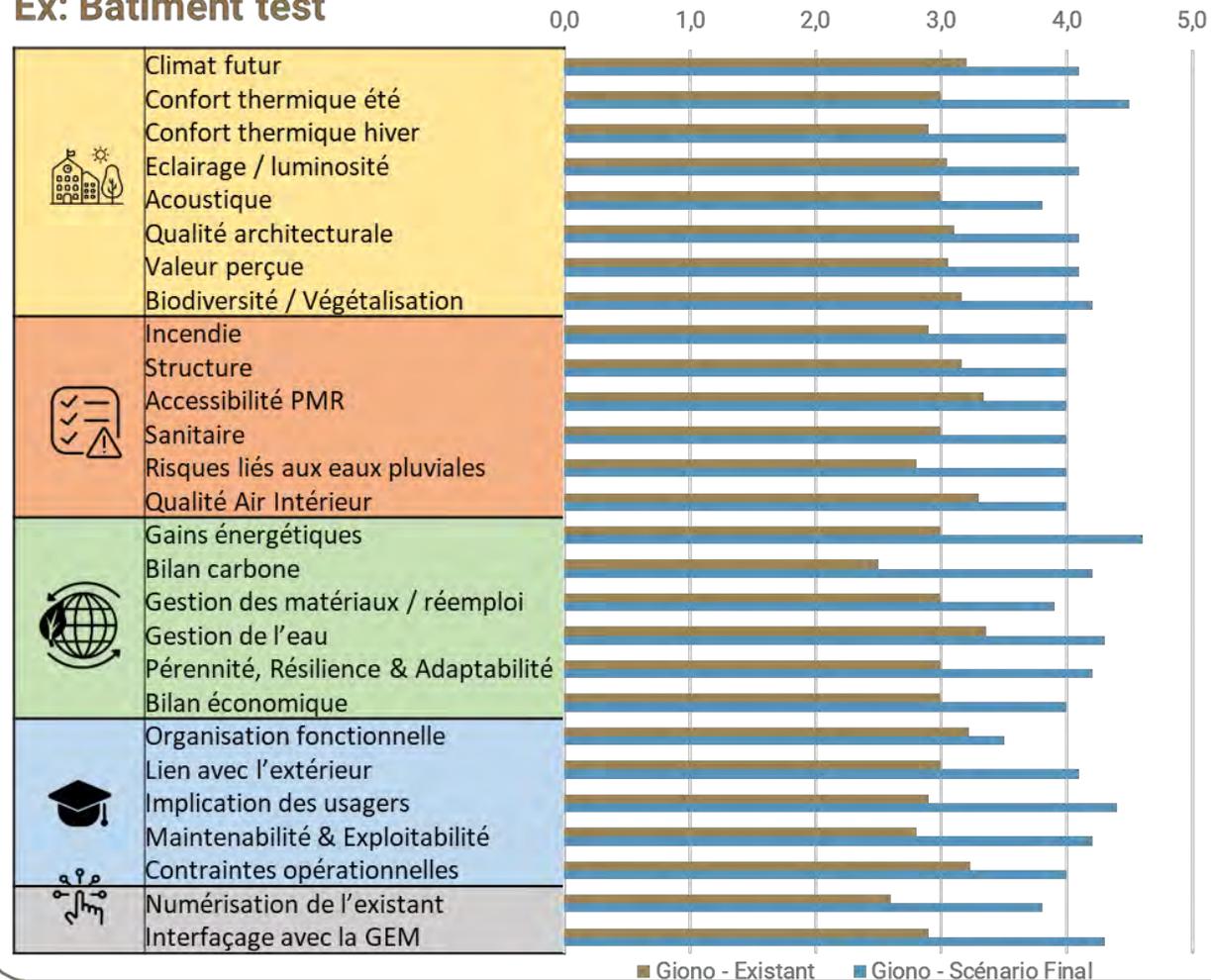


■ RISQUES ■ USAGES ■ NUMÉRIQUE ■ QUALITÉ DE VIE DES ESPACES ■ ÉCONOMIES DE RESSOURCES



# Collèges du Var

## Ex: Bâtiment test



# Projet RESTORE



## LE PROGRAMME PROFEEL

En quelques chiffres:

8 Projets

37,66 M€

4 ans (2022 à 2025)



RÉNOSTANDARD

— devient —>

RESTORE **Rs**<sup>®</sup>

DÉPLOYER DES **SOLUTIONS DE RÉNOVATION GLOBALES** POUR DES **GAMMES DE MAISONS INDIVIDUELLES STANDARDISÉES**

**SOLUTIONS INTÉGRÉES** ET INNOVANTES POUR LA **RÉNOVATION PERFORMANTE** DES **MAISONS INDIVIDUELLES**

## Les différents acteurs

### Pouvoirs Publics



### Porteurs



### Financeurs

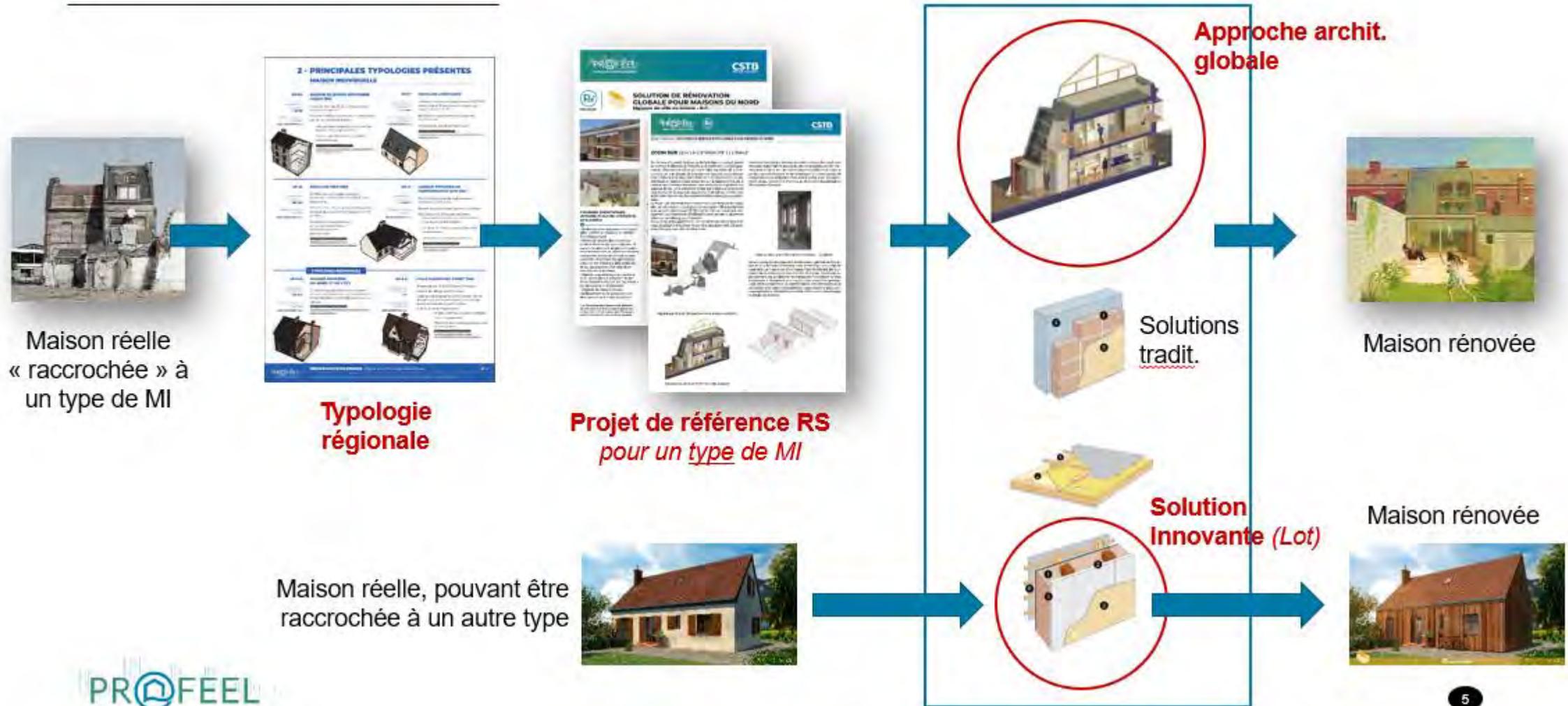


### Filière Bâtiment



# Projet RESTORE

## RÉNOSTANDARD & RESTORE : 2 AXES TECHNIQUES



# Projet RESTORE

## OBJECTIF, ACTIONS & RÉSULTATS



Développer et fiabiliser des offres intégrées et innovantes, répliquables à grande échelle, pour la rénovation performante de la maison individuelle



**REPLICABILITE**

Caractériser des potentiels de déploiement d'offres techniques intégrées RENOSTANDARD et RESTORE à l'échelle des territoires

Etudes et **bilans de la répliquabilité** technique, géographique, organisationnelle et commerciale

Des **cartographies régionales** de potentiels de **déploiement** à l'aide de GORENOVE

Axe 1

**INNOVATION**

Axe 2

**CHANTIERS et REX**

# Projet RESTORE

## LOT 6 – RÉPLICABILITÉ



Typologie



Groupement d'acteurs



Ménages/  
propriétaires  
bailleurs



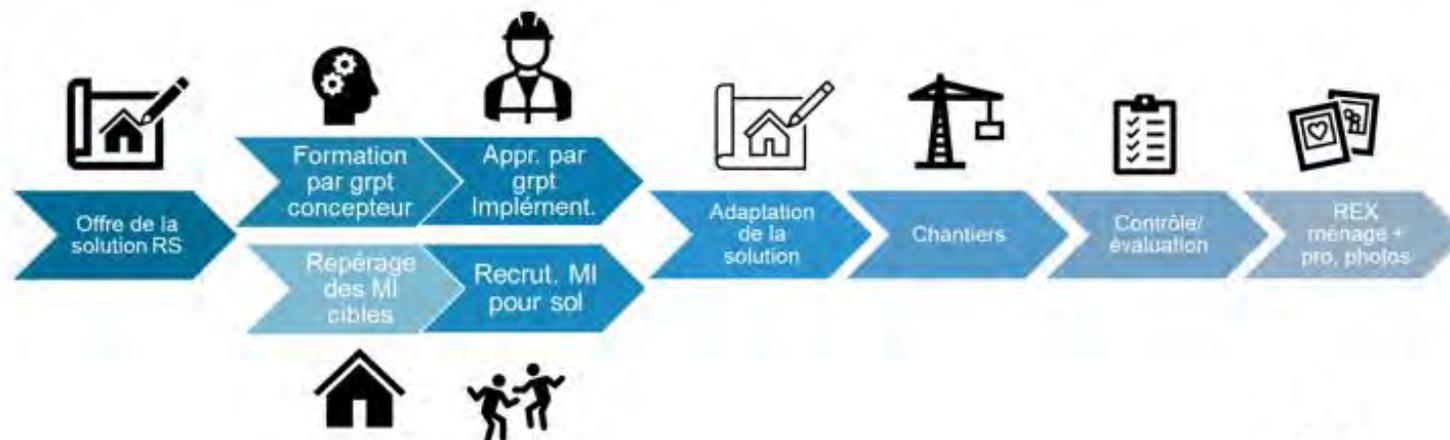
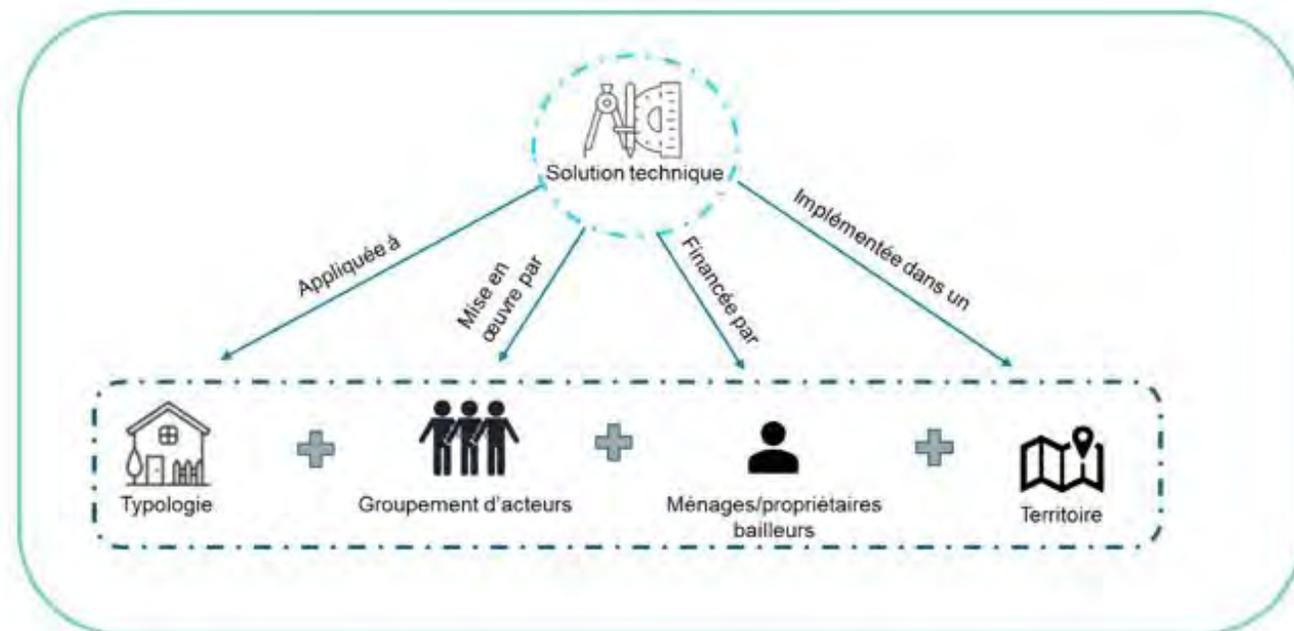
Territoire

Reproduire la solution sur une autre MI d'un même type

Reproduire la mise en œuvre de la solution par un autre groupement d'acteurs

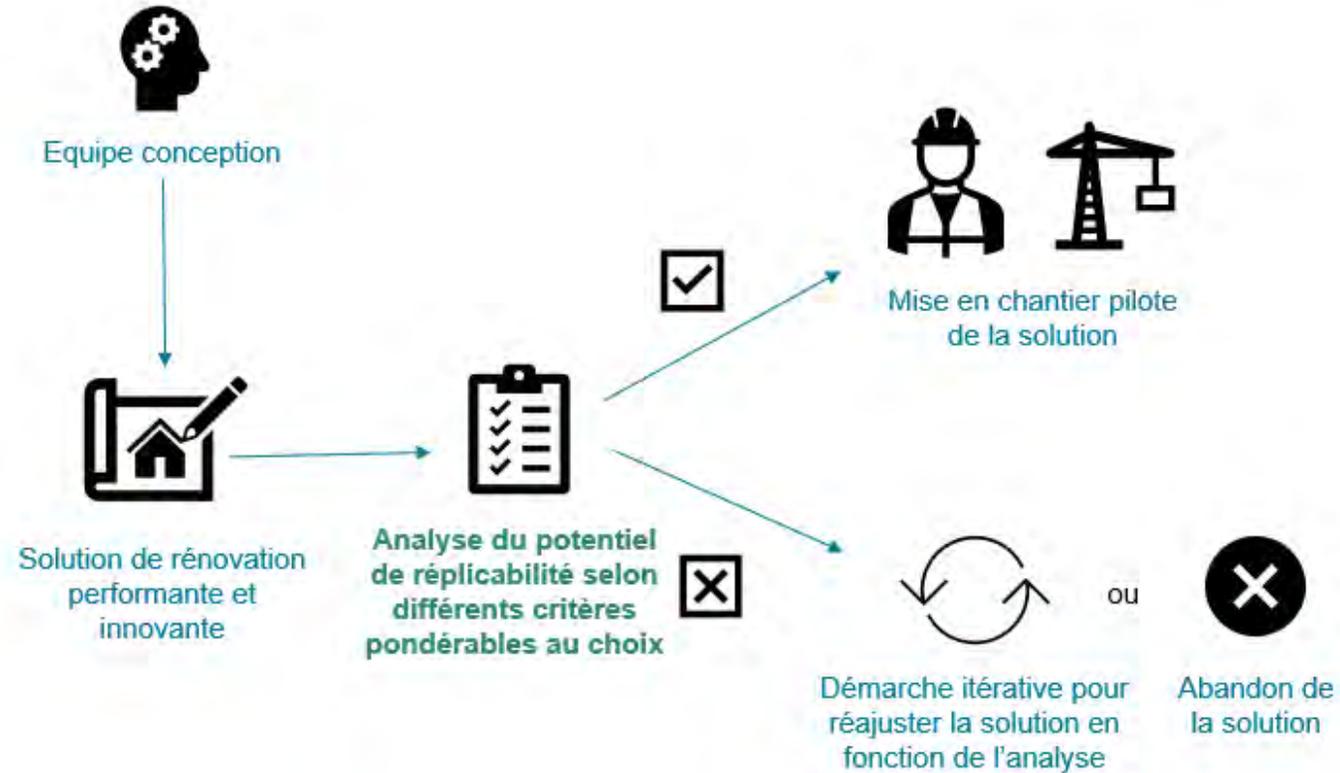
Faire accepter la solution par un autre ménage/bailleur

Répliquer sur un ou plusieurs territoires



# Projet RESTORE

## MISSION D'ANALYSE DU POTENTIEL DE RÉPLICABILITÉ







# RESTORE

## EVALUATION DE LA REPLICABILITE : RESULTATS SOLUTION TECHNIQUE

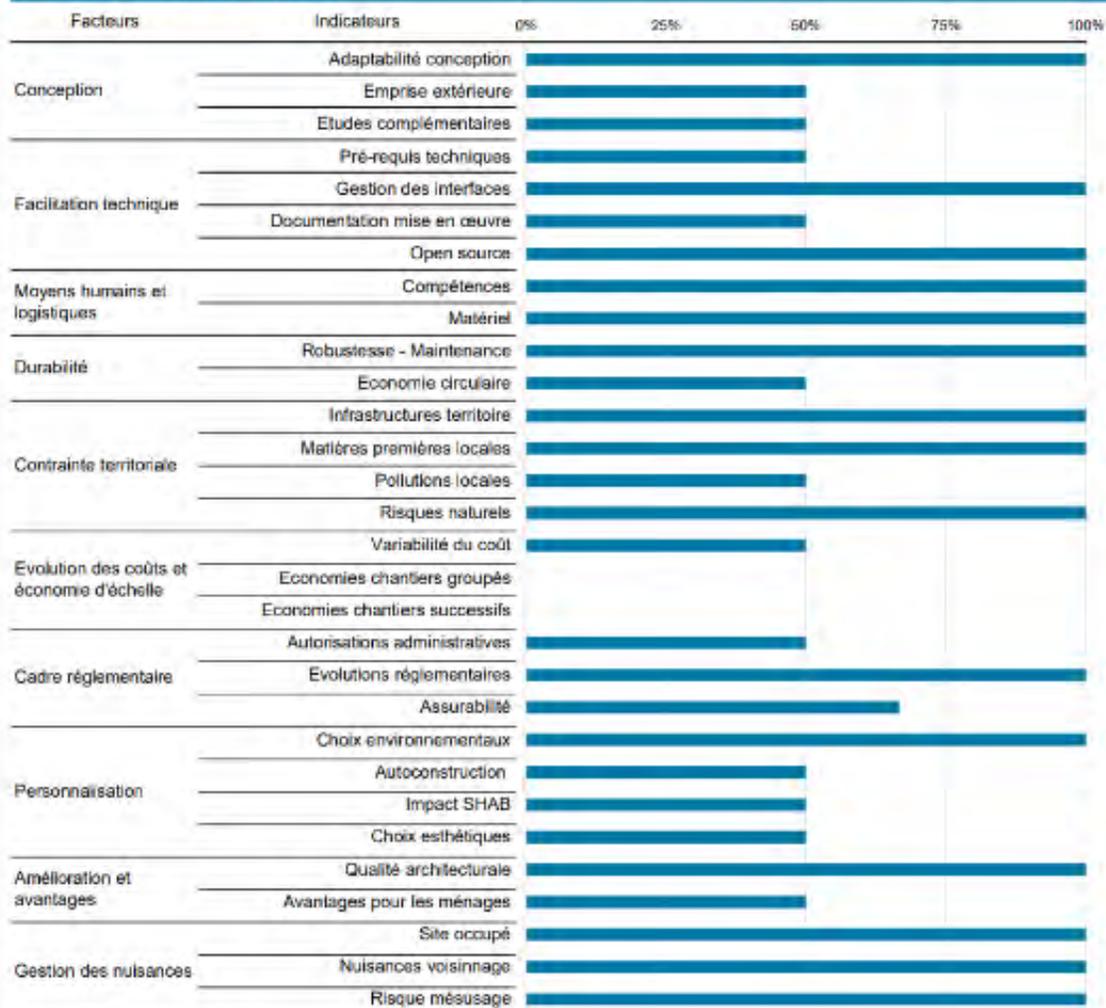
Nom de la solution : Rénovation globale de pavillons à fermettes et combles aménagés Marché cible :

La solution s'adresse aux pavillons à charpente en fermettes industrielles et combles aménagés, à niveau d'isolation moyen, de 1974 à aujourd'hui.

Porteur de la solution : BATICOK  
Version : V1

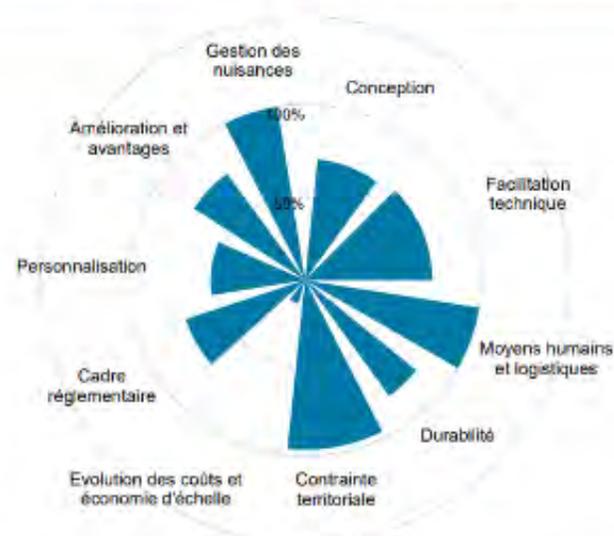
Part des maisons concernées : 39,4% du parc de MI (source PROFEEL)

### INDICATEURS SOLUTION TECHNIQUE



### FACTEURS SOLUTION TECHNIQUE

#### REPLICABILITE DE LA SOLUTION TECHNIQUE



SCORE REPLICABILITE DE LA SOLUTION TECHNIQUE : 72%

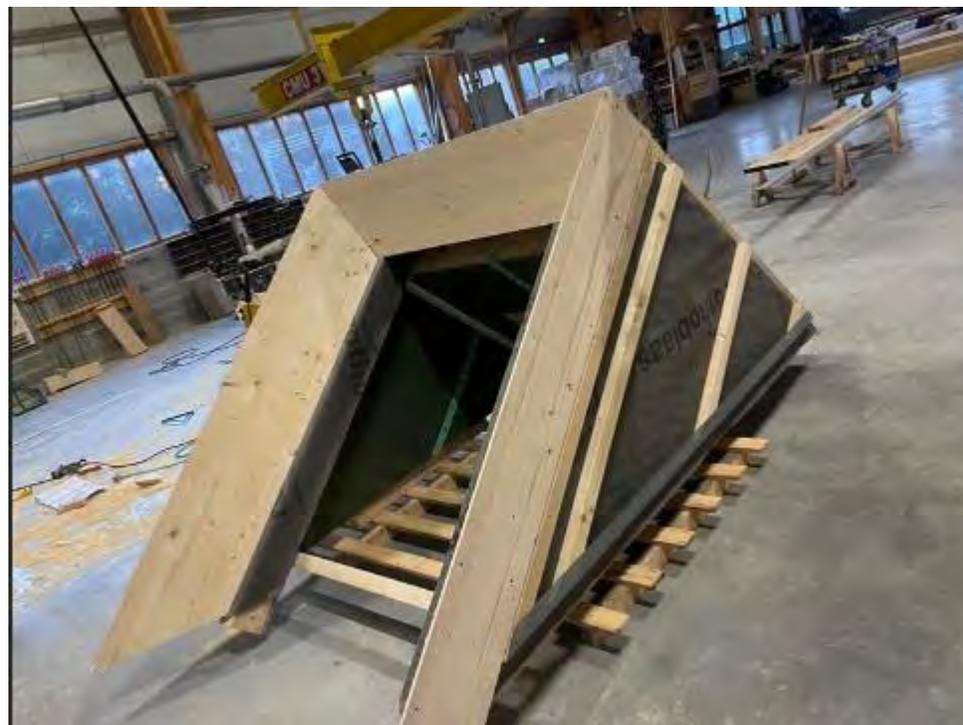
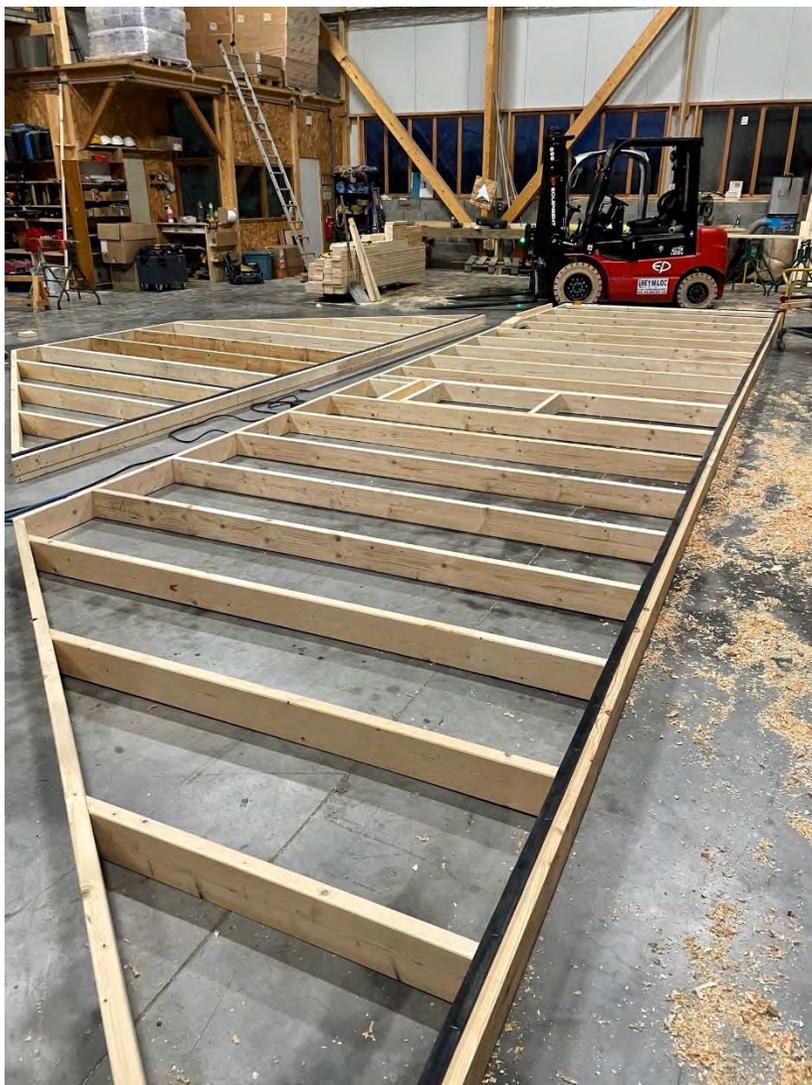
#### Commentaire :

La solution consiste en une rénovation globale de la maison. Elle applique des techniques courantes, nécessitant peu de compétences spécifiques à la solution et peu de matériel inhabituel, mais de façon ciblée et adaptée à la typologie visée. En revanche, il n'y a pas d'innovation dont le but serait d'accélérer la rénovation ou de mutualiser des coûts, il n'y a donc pas de levier d'économies d'échelle. La solution propose des variantes, sur les isolants et le rendu esthétique. La documentation technique est ou va être complétée.



# Projet RESTORE

**CSTB**  
le futur en construction



Préfabrication en atelier à  
Agneaux  
Groupement BATICOK

**Tenerdis**  
Auvergne-Rhône-Alpes

# RESTORE

**CSTB**  
le futur en construction

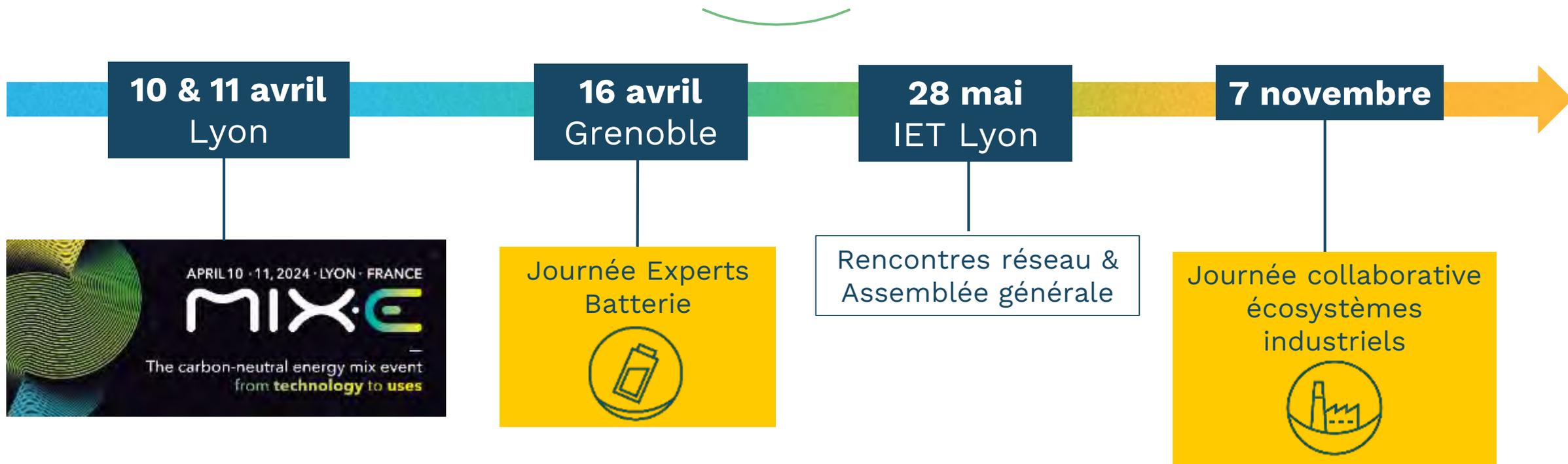
Préfabrication en atelier à  
Agneaux  
Groupement BATICOK



**Tenerdis**  
Auvergne-Rhône-Alpes



# Nos prochains rendez-vous 2024



## COMITES DE LABELLISATION

27 mars  
17 avril  
23 mai  
14 juin

**INSCRIVEZ VOUS !**  
[www.tenerrdis.fr](http://www.tenerrdis.fr)

# Table ronde

Rendre les infrastructures énergétiques plus résilientes face au changement climatique



**Géraldine Carpentier**

*Chargée de mission innovation*

**Tenerdis**



**Betty Pesenti**

*Directrice qualité globale*

**Elydan**



**Anthony Sintes**

*Responsable Grands Projets*

**GRDF**

# Ateliers au choix

La collecte des bio-déchets : quels circuits pour quelles valorisations ?



SALLE VERCORS 4

Focus sur les écosystèmes hospitaliers : comment allier confort, économies d'énergies et performance opérationnelle ?



SALLE VERCORS 3

Les Zones d'activité économique : comment les modéliser et identifier leur potentiel de mutualisation énergétique à l'aide de bases de données ?



SALLE VERCORS 7

# La collecte des biodéchets : quels circuits pour quelles valorisations ?

Mathilde BARBIER & Jonathan SCHIEBEL

# Présentation du bureau

## AKAJOULE

Notre **pluridisciplinarité** nous permet de croiser les **expertises énergétiques et de décarbonation**. Nos compétences offrent une **vision stratégique et opérationnelle** à nos clients.

Akajoule accompagne **entreprises et collectivité** dans la **réduction des consommations d'énergie et des ressources**, la mise en place **d'énergies renouvelables et la décarbonation**.

Notre vision à 3 ans : devenir un acteur national indépendant du conseil et de l'ingénierie de la transition énergétique, respectueux de son environnement.



### PLANETE



Réduire les émissions de CO2 de nos clients et Akajoule

### FINANCIER



CA à 8 M€ en 2026

### APPRENTISSAGE ET INNOVATION



Maintenir une souplesse organisationnelle  
Entretenir le bien-être au travail

- ▶ Depuis 2010, conseil et ingénierie en efficacité énergétique et énergies renouvelables
- ▶ Energéticien conseil multi-spécialistes
- ▶ 45 collaborateurs à Saint-Nazaire, à Valence-Romans et Toulouse



Entreprises et industries



Transports et carburants alternatifs



Energie solaire photovoltaïque



Chaleur renouvelable et réseaux de chaleur



Rénovation énergétique des bâtiments



Planification énergétique des territoires

# Flux de déchets dans la planification

## RÔLE DES COLLECTIVITÉS

- Prise en compte des déchets dans les documents de planification territorial pour les émissions de GES et la valorisation
- Impact de la collecte, transport et gestion des déchets => consommation d'énergie et émissions de GES
- Prévention et réduction de la quantité de déchets
- Valorisation énergétique des déchets



# Flux de déchets dans la planification

## ZOOM SUR UN EXEMPLE DE COLLECTIVITÉS : BEGES

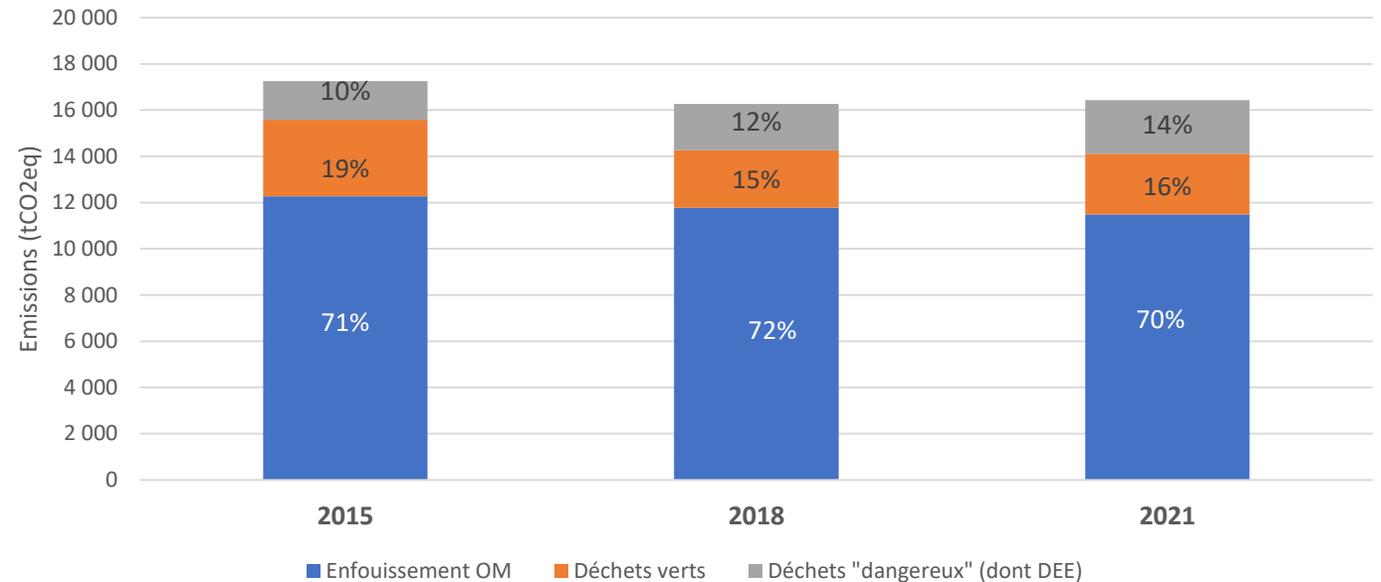
### • Zoom sur le poste déchets:

- Le poste déchets représente 70% du total des émissions;
- L'enfouissement des déchets représente 70% du poste déchets;

### • Détournement de la FFOM vers la méthanisation:

- Division par 3 du poids GES d'une tonne de FFOM détournée de l'enfouissement au profit de la méthanisation

Répartition du poste déchets



Valorisation	Emissions de GES (en kgCO2e/tonne de FFOM)
Enfouissement	616
Méthanisation	173

# Modélisation des flux de déchets

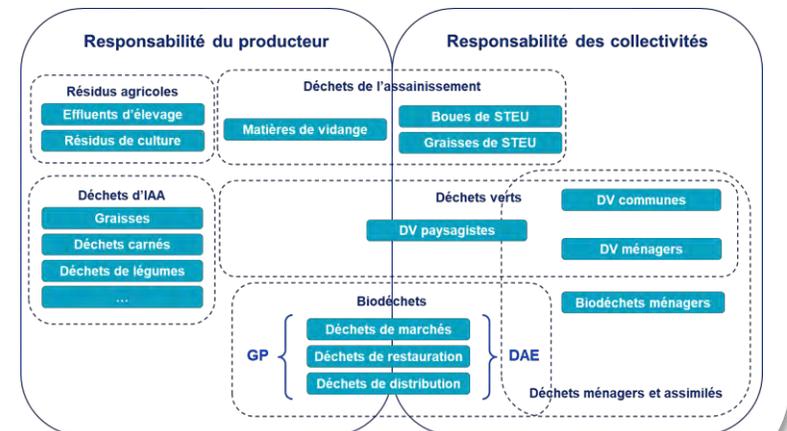
## SOURCE DE DONNÉES

### Principales sources de données publiques sur les déchets :

- [SINOE® - Accueil](#) porté par l'ADEME : observatoire de la filière des déchets ménagers
  - Base de données : 10 ans de données sur la gestion des déchets ménagers et assimilés
  - Base de données constituée sur le volontariat des collectivités
  - Outil d'aide à la décision à destination des collectivités
- [Données - Portail open data de l'ADEME](#) : portail open data de l'ADEME (dont des JDD de SINOE)
- [Déchets | Données et études statistiques \(developpement-durable.gouv.fr\)](#) : résultats d'études nationales

### Problématique : comment récupérer des données spécifiques au territoire étudié ?

- Dilution de la donnée au sein des différents acteurs
  - Collectivités
  - Délégataire de services publics
  - Producteurs de déchets
- Qualité des données variable selon les systèmes de collecte/exutoires  
→ Besoin de modélisation/estimation des flux et gisements de biodéchets

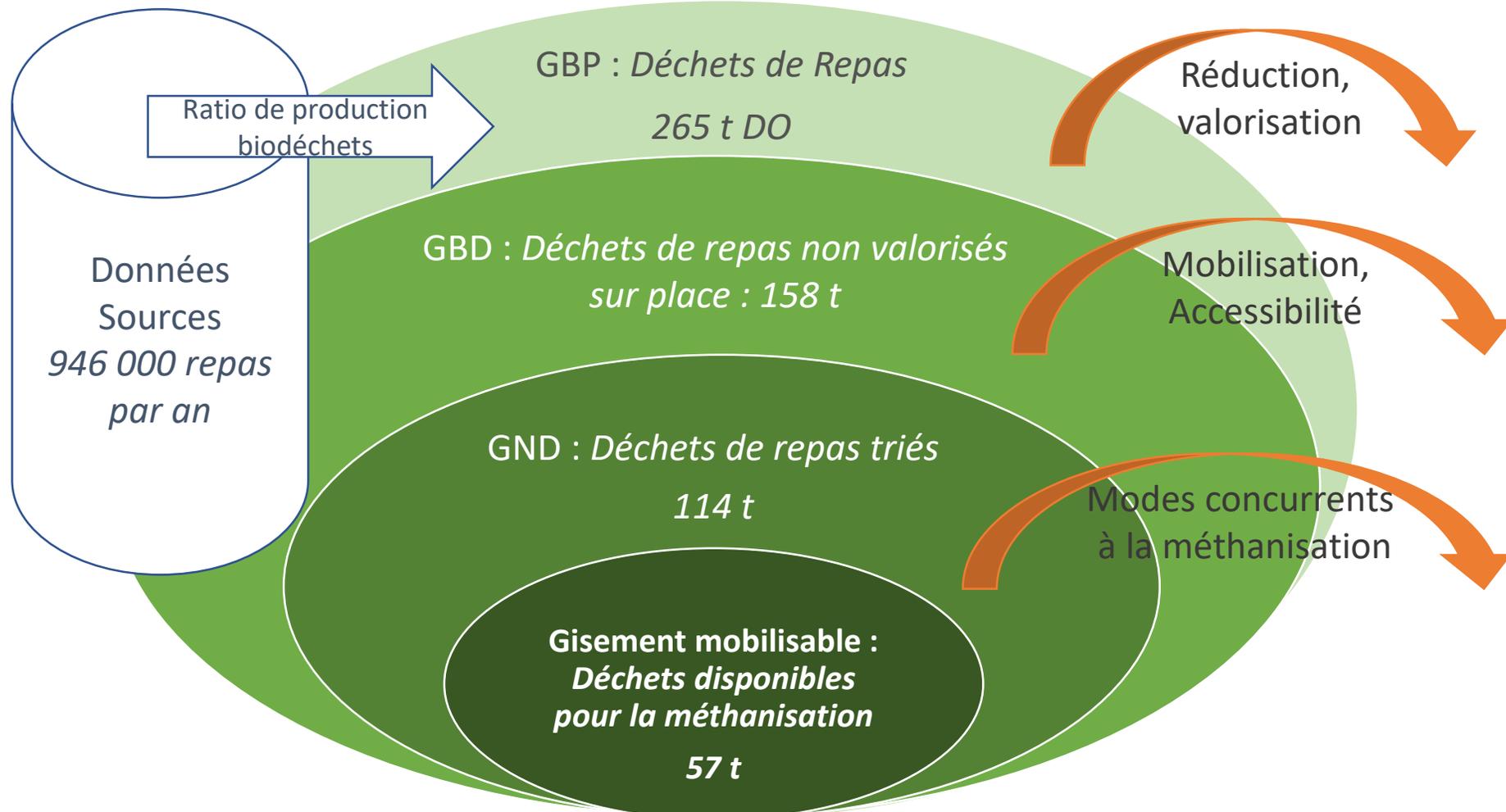


GP : gros producteurs ; DAE : déchets d'activités économiques ; STEU : station d'épuration des eaux usées ; DV : déchets verts

# Modélisation des flux de déchets

## MÉTHODOLOGIE – EXEMPLE D'APPLICATION

Exemple pour le calcul des déchets des collèges - Basé sur la méthodologie de l'étude Ademe de 2013 : ESTIMATION DES GISEMENTS POTENTIELS DE SUBSTRATS UTILISABLES EN METHANISATION





# Projet DETERMEEN

## EXEMPLE D'INDICATEUR : DÉCHETS VERTS (RÉSIDUS VÉGÉTAUX)

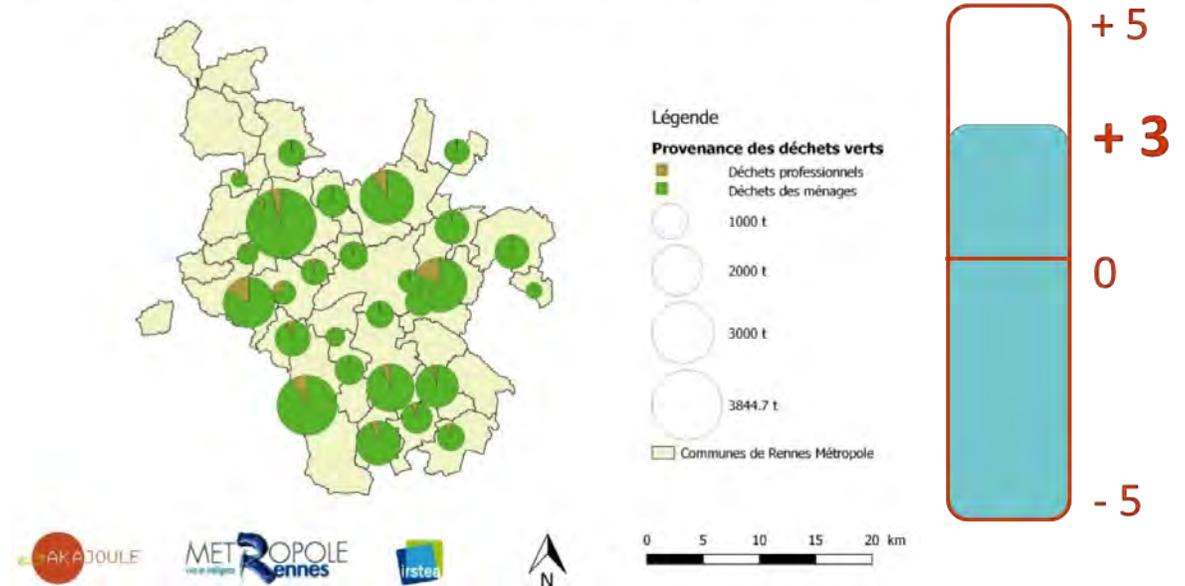
**Gisement important et absence de plateforme de compostage sur RM**

→ Eloignement entre le gisement et les exutoires

**Contexte de la métropole (pondération du score)**

- Déchets des ménages réduits à la source
- Déchets verts des professionnels détournés des déchèteries

Gisement de déchets verts collectés en déchetteries à Rennes Métropole



## FOCUS SUR LA MODÉLISATION DU FLUX DE DÉCHETS VERTS

Méthode générique Déchets verts des ménages	Méthode générique Déchets verts des professionnels	Méthode Rennes Métropole (plus précise)
Quantité DV = population * ratio de production de déchets verts par habitant	Estimation, grâce à un traitement d'analyse spatiale, des surfaces d'espaces verts du territoire * ratio de 1 kg de DV/m <sup>2</sup> d'espace vert	Concaténation des données issues des pesées des exutoires de traitement → Applicable à certaines communautés de communes

→ Incertitudes plus ou moins élevées selon la méthodologie

## MATHILDE BARBIER

Responsable agence de Valence

1 rue Roland Moreno, BP 27130 Alixan, 26958 Valence Cedex 9

Tel : 07 82 39 78 54

Mail : mathilde.barbier@akajoule.com



## JONATHAN SCHIEBEL

Responsable Recherche & Développement

Tel : 07 69 40 96 07

Mail : jonathan.schiebel@akajoule.com



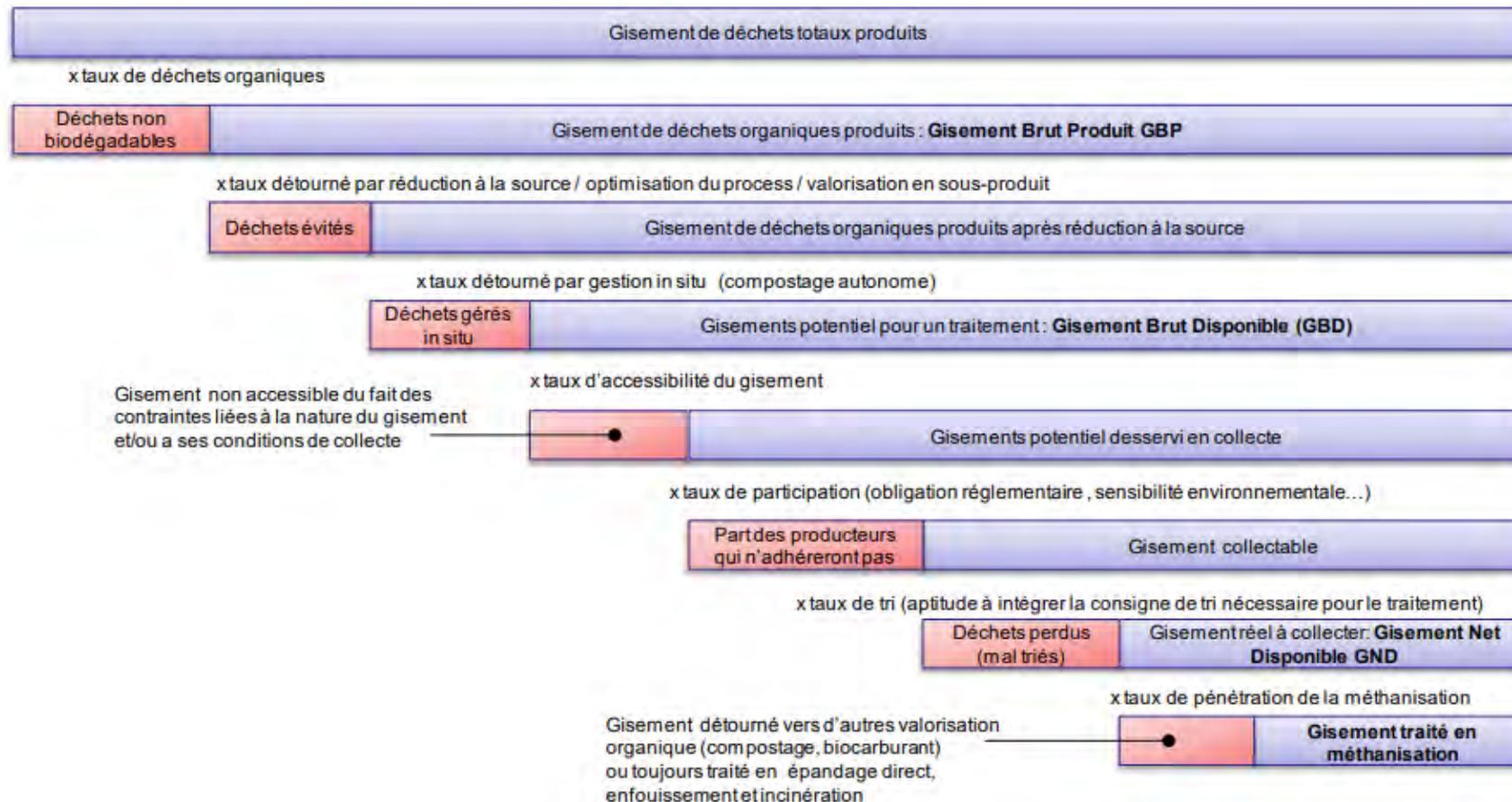
Akajoule,  
Siège : 18 bd Paul Perrin, 44600 Saint-Nazaire  
Tél. 02 40 53 06 61 – [www.akajoule.com](http://www.akajoule.com)

# ANNEXE

# Modélisation des flux de déchets

## MÉTHODOLOGIE – EXEMPLE D'APPLICATION

Basé sur la méthodologie de l'étude Ademe de 2013 : ESTIMATION DES GISEMENTS POTENTIELS DE SUBSTRATS UTILISABLES EN METHANISATION



# Projet DETERMEEN

## LA DÉMARCHE DE DIAGNOSTIC TERRITORIAL : PRINCIPE DES INDICATEURS

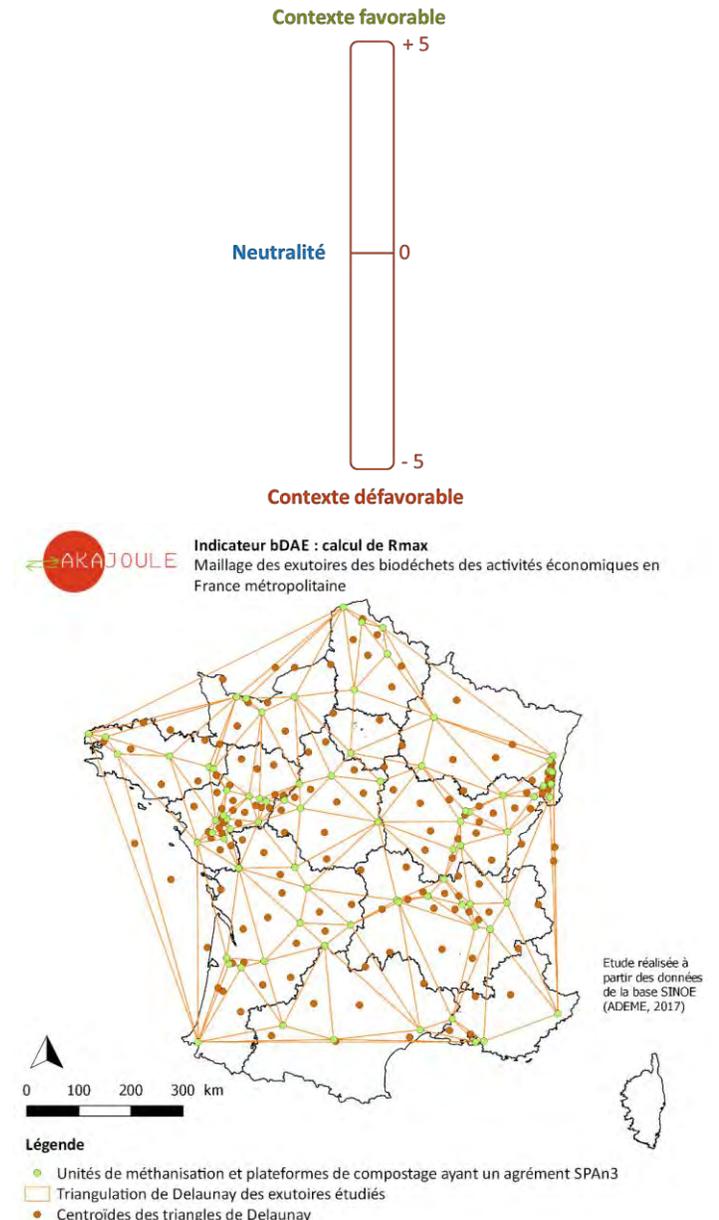
**Pourquoi** : adéquation de la méthanisation avec les enjeux du territoire ?

**Comment** : avec une base de données d'indicateurs territoriaux

- Des indicateurs coconstruits avec les services de RM et l'IRSTEA
- Reproductibilité de la démarche

## INDICATEURS DÉCHETS

- Trois indicateurs spécifiques
  - Déchets verts
  - Biodéchets des ménages
  - Biodéchets des activités économiques
- Directive cadre européenne sur les déchets
  - Hiérarchie des modes de traitements
  - Principe de proximité
- Comparaison de la situation du territoire avec le maillage des exutoires réglementaires sur le territoire national
- Prise en compte des stratégies mises en œuvre par la collectivité





Méthaniser les biodéchets :  
Une solution pour  
produire de l'énergie renouvelable et  
enrichir nos sols

# 3 types de méthanisation pour des rôles de la collectivité

Si gisement déchets > 15 000 t/an



## nts

### Méthanisation 100% biodéchets du Territoire

Traitement des biodéchets des collectivités locales, des IAA, de la restauration collective, de la distribution...

*Exemple : Projet de Grenoble-Alpes-Métropole, Méthavalor (57), CVO Lille (59)*



### Méthanisation Mixte Agricole et Biodéchets

Fumiers, lisiers, résidus de culture, CIVE (cultures intermédiaires à valorisation énergétique)...

*Exemple : Méthamoly (42), Meuhvelec (74), Méthavéore (26)*

Gisement déchets entre 4 et 10 000 t/an

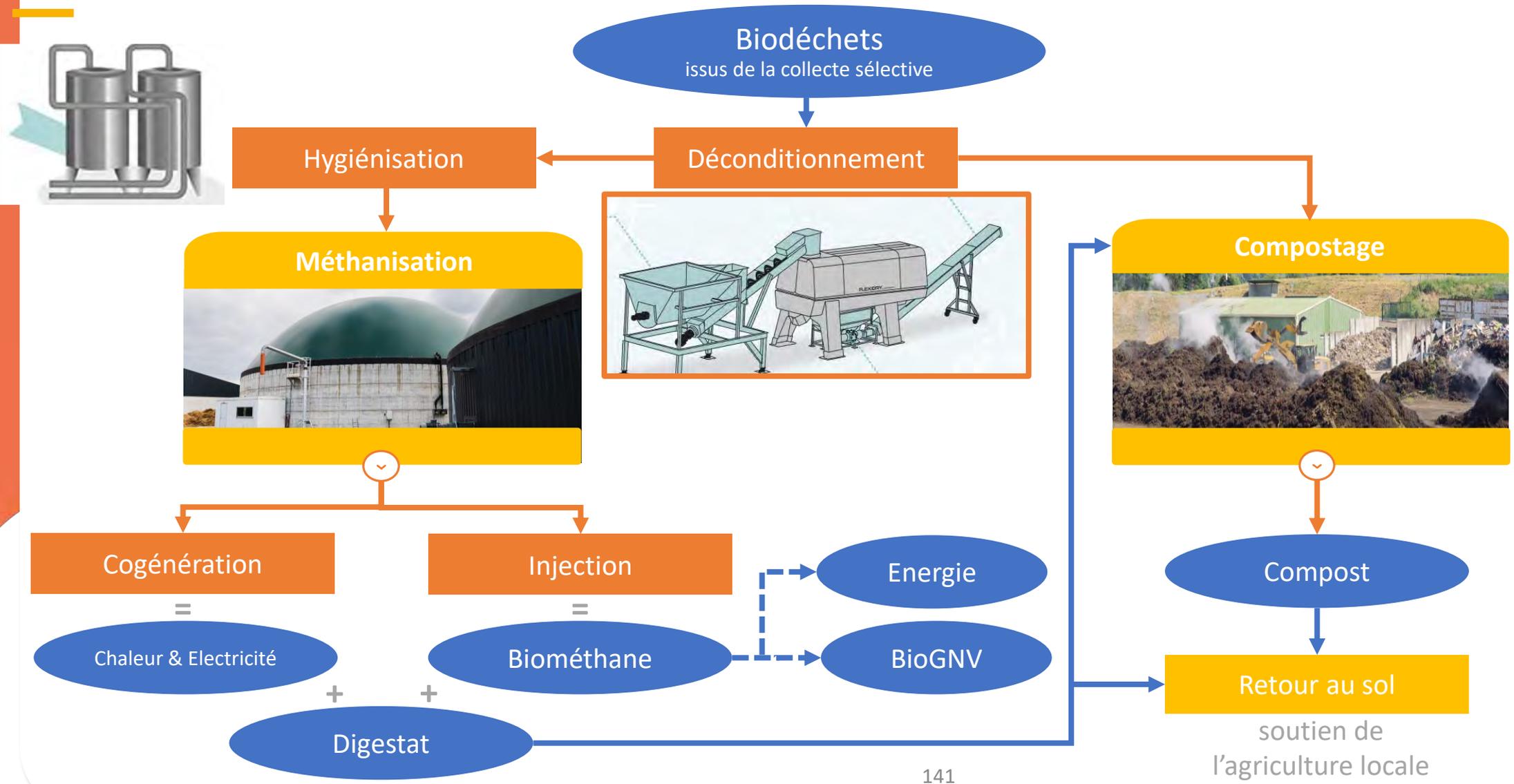


### Petite unité de méthanisation 100% biodéchets

Traitement exclusivement des biodéchets du territoire.

*Exemple : Modulo Yveline (78)*

# Quelle valorisation pour nos biodéchets ?



# Quelles solutions de valorisation des biodéchets



Valeurs

Compostage  
individuel



Réduction des  
déchets.

Plateforme de compostage



Collecte centralisée.  
Valorisation matière : retour au sol

Méthanisation



Collecte centralisée.  
Investissement plus conséquent  
Valorisation matière (retour au sol)  
et valorisation énergie

Complexité de la solution

# Comparaison Compostage / Méthanisation

Est-ce plus pertinent de faire de la méthanisation que du compostage ?

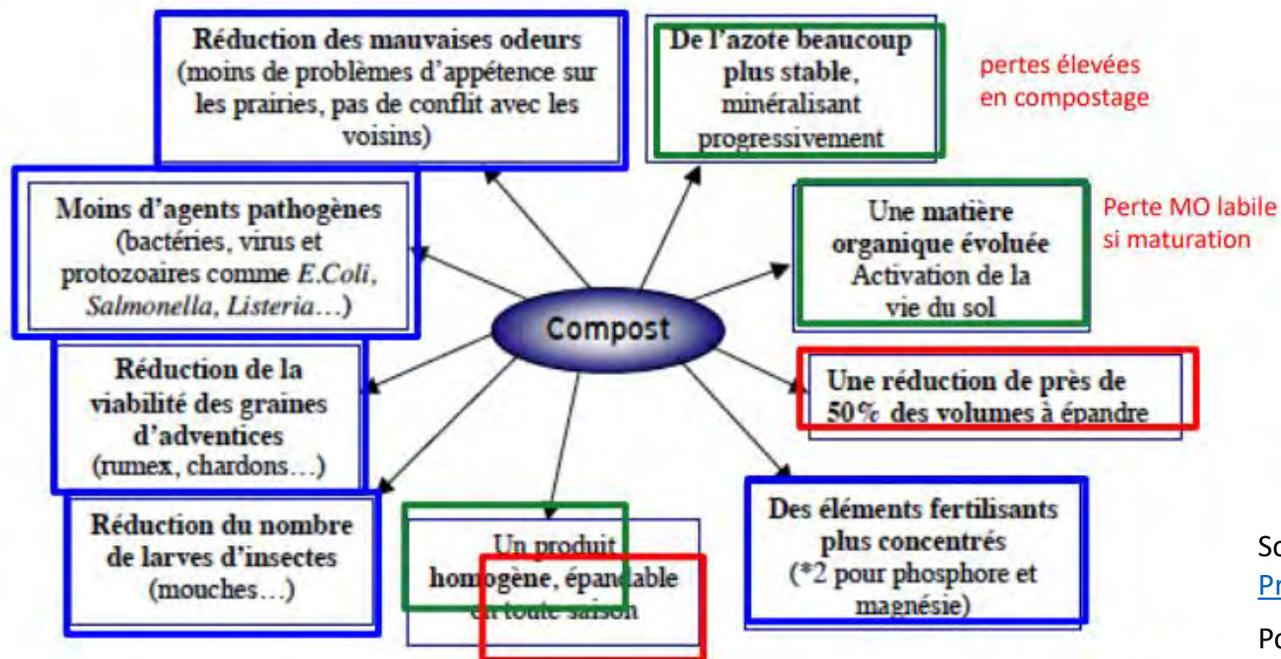
Q26

17

Lorsque le choix entre compostage et méthanisation se pose, la méthanisation offre l'intérêt de produire de l'énergie pour une qualité agronomique similaire. Elle est donc plus pertinente du point de vue environnemental, notamment pour les gaz à effet de serre, et au moins aussi pertinente sur le plan agronomique. Mais le contexte joue un rôle essentiel.

Pourquoi composter ?

Bilan énergétique du compostage < 0



Traitement des déchets de Cuisine et de tables

Intérêt du compostage :

- En proximité : compostage individuel ou de quartier (avec des bénévoles impliqués),
- A l'échelle de l'agglomération sur des petits volumes, si beaucoup de déchets verts ou si déjà existante.

Intérêt de la méthanisation :

- A l'échelle d'un bassin de vie : lorsque les volumes sont suffisants pour une installation territoriale. Ou en complément d'une méthanisation agricole existante.

Source :

[Présentation PowerPoint \(negawatt.org\)](http://negawatt.org)

Pour aller plus loin :

[Qualite Agro Digestats Solagro 2004](#)

*Merci !*



# PROJET METHANISATION COMPOSTAGE

---

*Reconstruction – modernisation du  
Centre de compostage de Murianette  
avec ajout d'une unité de méthanisation*

# SOMMAIRE

---

- 1. Dans quel contexte ?**
  - A. Le schéma directeur déchets 2020 – 2030
  - B. Le centre de compostage actuel
  - C. Le MGP et son déroulement
- 2. Le projet retenu**
  - A. Principe de futur procédé
  - B. Les points forts
  - C. Les points de vigilance
- 3. Bilans matière, énergétique et financier :**
  - A. Bilans matière et énergétique
  - B. Budget et bilan financier

**1**

**PROJET MURIANETTE :  
DANS QUEL CONTEXTE  
?**

---

# A. PRINCIPAUX ELEMENTS DE CONTEXTE



**Déchets**  
là, on s'y met tous !



- Schéma directeur déchets 2020-2030:
  - Remise à niveau technique, redimensionnement / futurs gisements des installations de traitement
  - Mise en place de la collecte séparative DALIM
  - Maintien du traitement des biodéchets à Murianette avec ajout de méthanisation
- Etude de faisabilité avec évaluation du gisement à 10 à 14 000 tonnes de DALIM/an
- Programme du projet adopté par puis lancement d'une consultation pour un marché global de performance en 2021
- Accompagnement par AMO (Cabinet Merlin)

## B. Le centre de compostage actuel

---

- Un centre construit en 1992
  - Construction par une filiale de Veolia
  - Reprise en régie directe en 2009
  - En zone inondable



- Des installations initialement conçues pour le compostage de la fraction fermentescible issue du tri mécano-biologique des OM
  - 20 000 tonnes entrantes
  - TMB réalisé au centre de tri de La Tronche (GAM) jusqu'en 2020
  - Compost normé mais teneur forte en indésirables

## B. Le centre de compostage actuel

---



- Retournement et circulation de la matière par une roue pelleuse
- Evolution de la matière entrante en 2020 (FFOM > DALIM) : problématiques de fonctionnement

## **B. LE MGP ET SON DEROULEMENT**

---



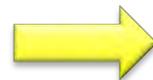
- Un type de marché public permettant de confier à un même opérateur la conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance de l'outil commandé
- Objectifs chiffrés de performance à atteindre
- Deux offres reçues :
  - du même ordre de grandeur (32 M€)
  - bien supérieurs à l'estimation initiale (20M€)
- Le surcoût est lié :
  - Au contexte fortement inflationniste
  - A la tension sur les matières premières
  - A une complexité / qualité supérieure aux attentes initiales



## C. LE MGP ET SON DEROULEMENT

---

- Processus long :
  - Deux séances de négociations
  - Modification du programme de travaux
  - Hésitations sur les suites à donner liées aux prix
  - COVID...
- Offres finales : 28 septembre 2023
- Commission d'Appel d'Offres : 8 décembre 2023
- Vote au Conseil Métropolitain : 22 décembre 2023



Offre retenue :  
groupement VINCI CGP –  
SPIE Batignolles - HZI





**GRENOBLE ALPES  
MÉTROPOLE**

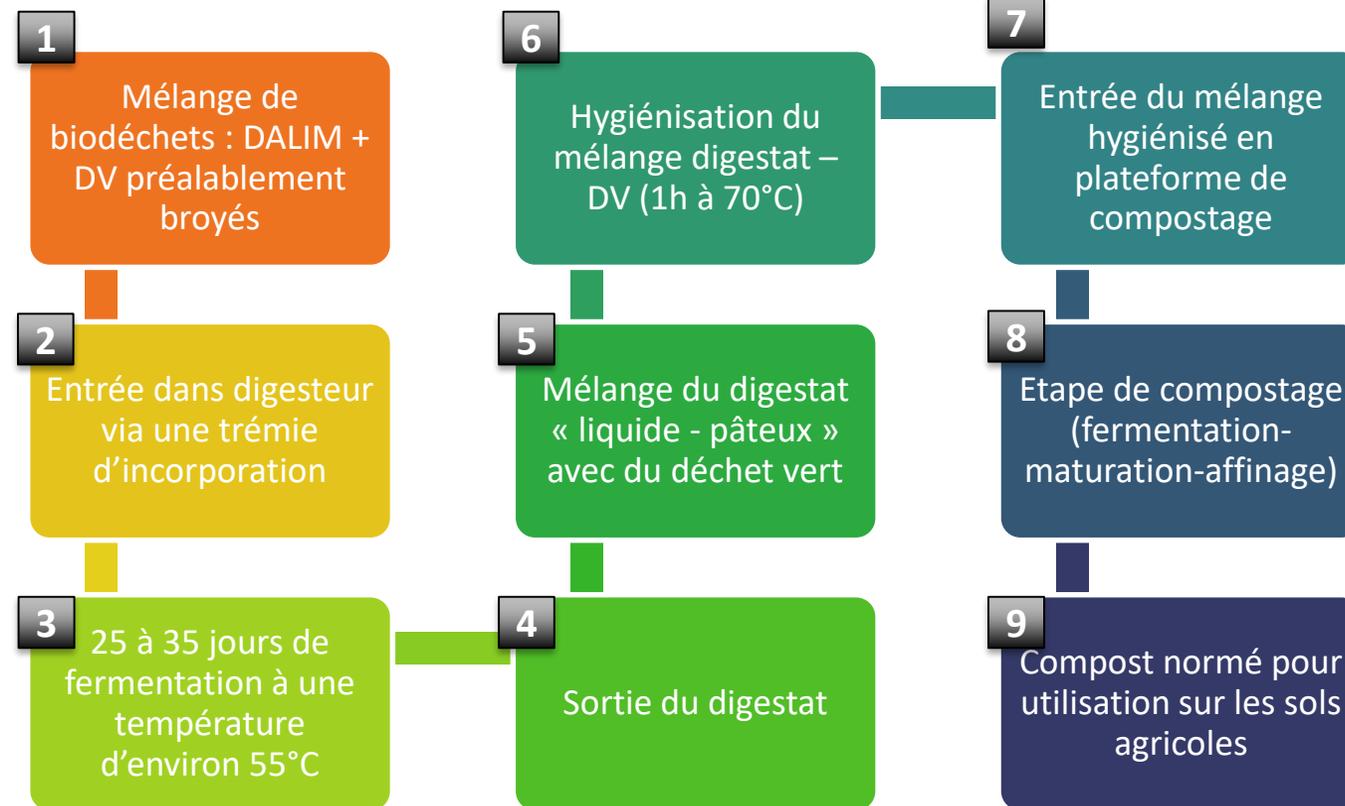
**2**

**LE PROJET RETENU**

---

# A. PRINCIPE DU FUTUR PROCÉDE

→ Une étape de méthanisation va être ajoutée en amont de l'étape de compostage, et elle suivra les étapes suivantes:



# A. PRINCIPE DU FUTUR PROCÉDE

→ L'unité de méthanisation comprendra :

- Un digesteur
- Un épurateur
- un gazomètre
- Un poste d'injection de biométhane
- Une torchère



→ Il s'agira d'une méthanisation thermophile / par voie sèche

→ Le digestat sera mélangé avec des déchets végétaux issus des déchèteries de Grenoble Alpes Métropole, broyés sur place

# A. ORGANISATION DU SITE ET PROCESS

---

- La plate-forme de compostage sera entièrement rénovée, avec suppression de la roue pelleteuse et implantation de tunnels de fermentation / maturation



## B. LES POINTS FORTS DU PROJET



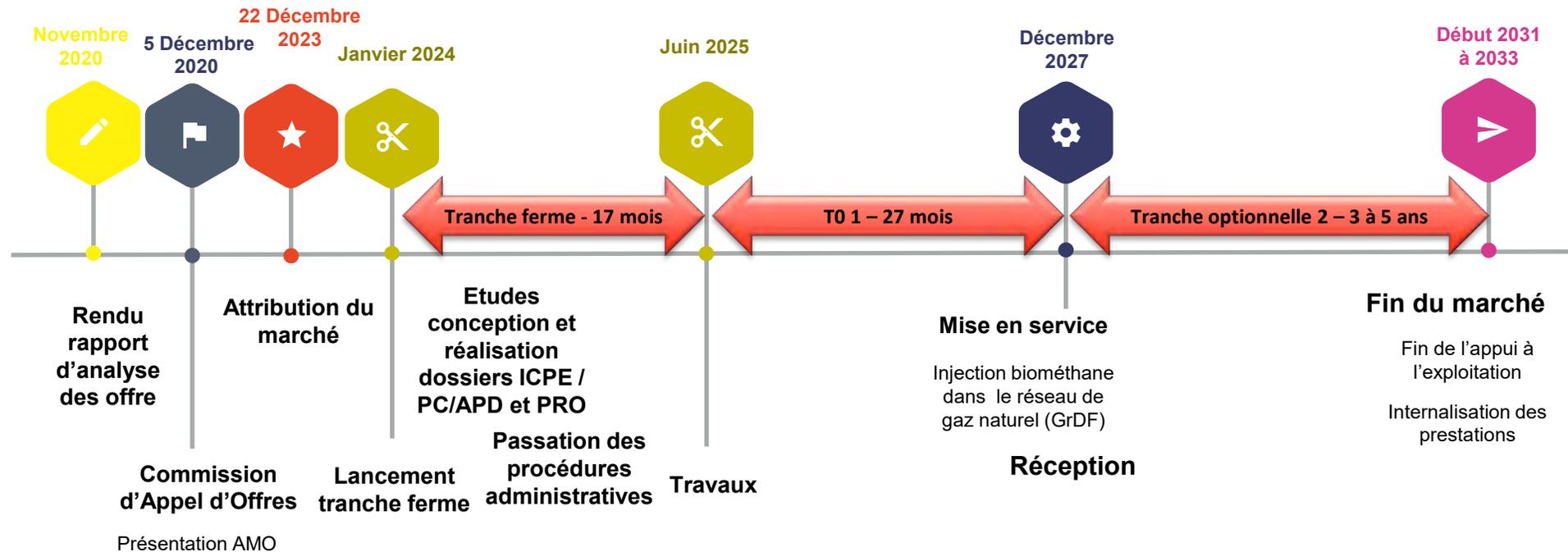
- Un projet innovant, l'une des premières unités de méthanisation dédiée aux biodéchets des ménages en France
- *Une double valorisation : énergétique et agronomique*
- *La valorisation énergétique permet :*
  - *d'améliorer significativement le bilan carbone du traitement des DALIM*
  - *La perception de recettes de vente de biogaz estimées à 800 000€/an*
- La gestion d'une partie des déchets verts de déchèteries : diminution des kilomètres parcourus et frais intégrés
- Amélioration des conditions de travail et montée et compétence du personnel
- Continuité de service pendant les travaux

## C. LES POINTS DE VIGILANCE



- ❖ Vigilance sur les quantités de DALIM collectées : des tonnages insuffisants engendreraient une valorisation énergétique moins efficace et des coûts à la tonne supérieurs
  - ❖ Vigilance sur la qualité des DALIM livrés sur l'installation : une qualité dégradée engendrerait la non-conformité du compost / socle commun
  - ❖ Vigilance sur les coûts
- Maîtrise des risques inhérents à l'exploitation d'un site industriel / ICPE : l'investissement dans des installations remises à niveau et neuves doivent améliorer le niveau de maîtrise actuel (nuisances...)

# RETROPLANNING ACTUALISE



*À cela, le calendrier GRDF doit être intégré*



**GRENOBLE ALPES  
MÉTROPOLE**

**3**

**BILANS MATIERE,  
ENERGETIQUE ET  
FINANCIER**

---

# A. BILANS MATIERE et ENERGETIQUE

Bilan matière	DALIM	DV	Compost normé
Tonnes	12 000	8 000	7 000



Production d'environ :

- 7000 tonnes de compost normé
- 7 GWh grâce au biométhane



Le biogaz servira notamment de carburant aux véhicules de collecte

Bilan énergétique	Electricité consommée	Biogaz produit
	4 GWh	7 GWh

## **B. OFFRES ET AIDES FINANCIERES**



Estimation des recettes de ventes de biogaz : 800 000 €/an



L'offre retenue :

- est celle du groupement VINCI – SPIE – HZI
- 32 500 000 € HT (TF + T01)
- 600 000 € pour la T02 par an (3 à 5 ans)

Du fait des enjeux environnementaux et du caractère innovant du projet, plusieurs subventions sont attendues :

ADEME	Conseil Régional	FEDER (à confirmer)
11 920 000€	500 000€	4 500 000€

Ces aides vont favoriser un coût maîtrisé du traitement des biodéchets à la tonne (estimé à 220€ / tonne en première approche)

**Merci pour votre attention !**

---

*Des questions ?*



## Atelier :

les Zones d'Activité Economique,  
comment les modéliser et identifier leur  
potentiel de mutualisation énergétique à  
l'aide de BDD ?

Journée collaborative TENERRDIS – Ecosystèmes Urbains

19 mars 2024



**ACCÉLÉRATEUR DES  
CIRCUITS COURTS DE L'ÉNERGIE  
& DES COMMUNAUTÉS D'ÉNERGIE RENOUVELABLE**

# EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

Rappel de quelques échéances



## Réglementation en vigueur

	Qui ?	Quoi ?	Quand ?
Loi L.O.M - Art 64 (24 déc. 2019)	Parking EXISTANT > 20 places	5 % de bornes de recharge (1 pour 20 places)	Janvier 2025
	Parking NEUF < 10 places	10 % de bornes de recharge (1 pour total)	Janvier 2025
	Parking NEUF > 10 places	20 % de bornes de recharge (1 pour 5 places)	Janvier 2025
Loi APER (10 mars 2023)	Parking > 1500m <sup>2</sup>	Solarisation* 50% minimum	2026
	Bâtiment Non Résidentiel NEUF	Solarisation* 50% minimum (au lieu de 30% actuellement)	2027
	Bâtiment Non Résidentiel EXISTANT emprise sol > 500 m <sup>2</sup> au sol	Solarisation* 50% minimum	2028
	Parking < 1500 m <sup>2</sup>	Solarisation 50% minimum	2028
Décret TERTIAIRE (23 juill. 2019)	Tout bâtiment > 1000 m <sup>2</sup> A usage TERTIAIRE	Réduction de la consommation énergétique	
		- 40 %	2030
		- 50 %	2040
		- 60 %	2050

\* Ou végétalisation

**CSTB**  
*le futur en construction*

Projet ADEME - TranZAE:  
Transformer les ZAE en Communautés  
d'Énergie Locales  
JCT- 19 mars 2024

Adrien BOISSENOT et Vincent PARTENAY

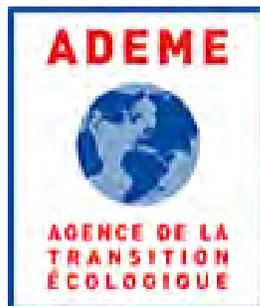




Transformons les zones d'activités économiques :  
comment les modéliser et identifier leur potentiel de  
mutualisation énergétique à l'aide de bases de  
données ?

JCT- VALENCE-19 MARS 2024





APRED 2020-201-023

# Projet TranZAE

Transformer les ZAE (Zone d'Activités Economiques)



Le projet TranZAE ambitionne de tester une méthodologie pour transformer les Zones d'Activités Economiques :

- en **Communautés d'Energie Locales**, sobres en énergie et intégrant les énergies renouvelables ; pour couvrir leurs propres besoins
- en **producteurs locaux**, pour accompagner le **développement de l'électromobilité et favoriser la solidarité énergétique** avec les zones résidentielles situées aux alentours ;
- **améliorer la dynamique et l'image de ces ZAE**

## Ordre du jour

Principe de réalisation de la base de données CEREMA + les limites liées au potentiel photovoltaïque (Adrien Boissenot)

Combinaison des bases de données CEREMA et BDNB avec le moteur de recherche IFPEN (Présenté par Vivien Smis Michel, IFPEN)

Orientations sur la modélisation du bâti type ZAE (Présenté par Adrien Boissenot, CSTB)

Retour d'expérience

**CSTB**  
le futur en construction

LOT 2

CARTOGRAPHIE DES ZAE EN FRANCE

**CSTB**  
le futur en construction

**ifp** *Energies  
nouvelles*

**ENEDIS**  
L'ELECTRICITE EN RESEAU

 **Cerema**  
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

## Création de la base de données initiale pour la photo-interprétation

### ➤ Critères pour la construction de la base de données initiale :

- Sélection des communes avec la somme des variables « hypermarché »\* et « grandes surfaces de bricolage »\* supérieure ou égale à 2. → **915 communes**

*\*base permanente des équipements de l'Insee, 2020*

- Suppression des villes centres des aires d'attraction
- Création de « poche d'activités économiques » dans les ZAE sur une surface donnée selon un **critère de proximité entre les différentes activités inférieures à 40 mètres** → **Définition formulée pour le projet tranZAE**

### ➤ Méthodologie de la production

- **Approche par zonage**, et non pas par découpage à la parcelle ou au bâtiment
- Environ 1 500 ZAE commerciales transmises au prestataire de photo-interprétation

## La photo-interprétation

- **Redéfinir les délimitations des ZAE commerciales par photo-interprétation**
  - Valider que la zone est bien une ZAE
  - Redéfinir le découpage de l'emprise au sol de la zone
  - Qualifier le site selon sa catégorie (commerce, artisanat, logistique, industrie, autre/mixte)

## La photo-interprétation

➤ La redéfinition du découpage de l'emprise au sol de la ZAE

- *En jaune, le contour dessiné par le Cerema*
- *En rouge, le contour corrigé*



## Base de données enrichie par 87 champs

- *Utilisation des Fichiers Fonciers et de la base Sirene*
- L'**identifiant** unique de la ZAE
  - La **surface du polygone**
  - Les **surfaces construites** : surface bâtie de locaux d'activités, surface des parkings couverts et non couverts
  - Le **nombre de locaux** par ZAE : somme totale, nb logements, nb locaux d'activités
  - Le **nombre de bâtiments par tranche de règlement thermique (RT)** → *Question de fiabilité des données*
  - **Surfaces de bâtiments par tranche RT** : logements et locaux d'activité
  - **Surfaces par type d'activités**
  - Nom des **propriétaires des parcelles et des locaux**
  - Nombre de **propriétaires par parcelle et par local**
  - **Code NAF** sur les ZAE avec précision du type de commerce.

# Base de données en open source

*Le Cerema met à disposition les données de géolocalisation des 1500 zones commerciales en accès libre. La base de données EmpCom comprend les emprises commerciales les plus importantes de France métropolitaine.*



<https://www.cerema.fr/fr/actualites/donnees-geolocalisation-1500-zones-commerciales-peripherie>

**CSTB**  
le futur en construction

LOT 3

MOTEUR DE RECHERCHE DES ZAE  
D'INTERET

**CSTB**  
le futur en construction

**ifp** *Energies  
nouvelles*

**ENEDIS**  
L'ELECTRICITE EN RESEAU

 **Cerema**  
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

## OBJECTIF

- Le moteur de recherche développé dans le cadre du projet a pour but :
  - Trouver les zones correspondant aux critères (filtres et options) dans la base de données croisée CEREMA au vu d'un projet d'AAC.
  - Evaluer la viabilité économique pour un projet d'AAC des zones trouvées
  - Produire une sélection d'un panel de zones d'intérêts particulier pour les lots suivants (Lot4 et Lot5).



TranZAE - Moteur de Recherche

TranZAE

1. Accueil  
1. Carte  
2. Box Autozonage/Contraintes Collectives  
3. Rendement opération

### Carte des Zones

Affichage

Carte: streets

Nb zones max: ALL

Dept: 01 - Ain (Bourg-en-Bresse)

Région: Sélectionner une région

Section NAF: ALL

ATE1 Ateliers artisanaux

MAG2 MAG3 MAG4 MAG5 MAG6 MAG7

Magein

Appliquer

Détails Sélection

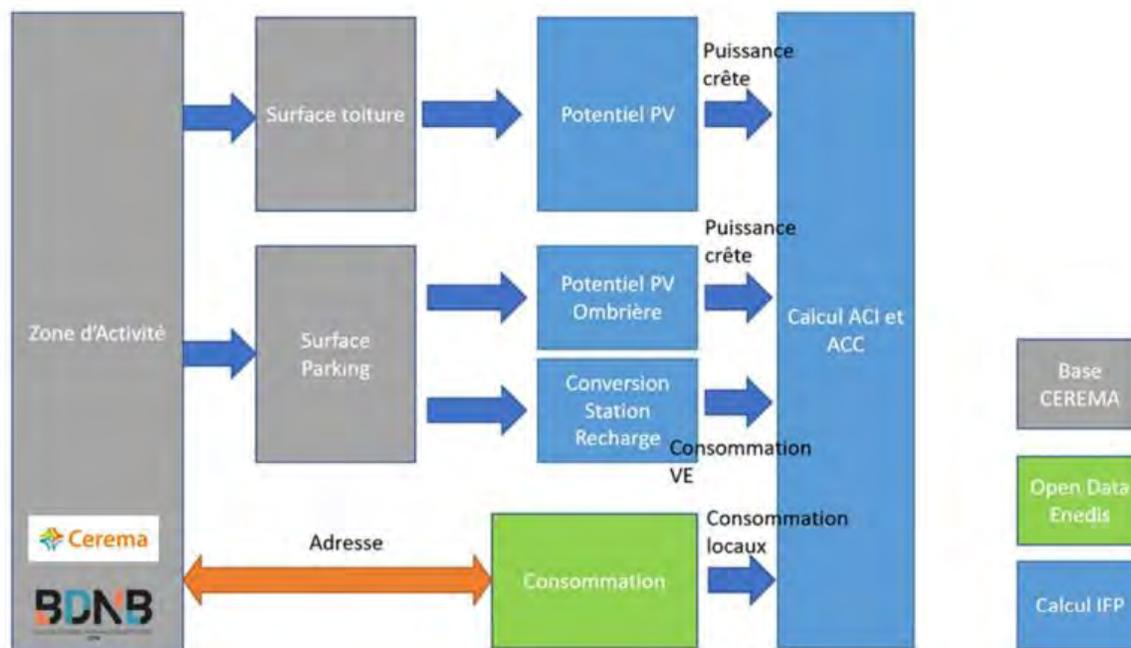
No sélection

La carte

Les 13 zones sélectionnées

- BELLEY, 01120
- AMBRÉPUIS-EN-BOUYE, 01231
- VALSERhône, 011421
- VERRAT, 011754
- ANNERIEU-EN-BOUYE, 01942
- BOURG-EN-BRESSE, 011736
- BOURG-EN-BRESSE, 011823
- SAINT-GENIS-POUILLY, 012083
- BOURG-EN-BRESSE, 011837
- ARBENT, 012105
- TERREY-VOLTAIRE, 012626
- TERREY-VOLTAIRE, 012629
- ARBENT, 012638

## STRUCTURATION PROCESSUS CALCUL



Base de données  
agrémenté de modèle  
et de calcul pour  
obtenir les taux d'AC

### EXPLOITATION BDD LOT 2

- Fusion des bases cerema et CSTB en amont
- Utilisation de la base dido pour référence
- Creation d'un modèle pour compléter bâtiments manquants

**CSTB**  
le futur en construction

LOT 5

BILAN ÉNERGÉTIQUE, ENVIRONNEMENTALE ET  
ÉCONOMIQUE

**CSTB**  
le futur en construction

**ifp** *Energies  
nouvelles*

**ENEDIS**  
L'ÉLECTRICITÉ EN RESEAU

 **Cerema**  
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

## Bilan complet sur des ZAE

### ➤ Modélisations pour 2 ou 3 ZAE

- Modéliser la **demande électrique** des ZAE
- Modélisation de la **mobilité électrique**, estimation des demandes des **VE** dans les zones concernées
- Réalisation d'un **bilan complet**, énergies consommées/produites, environnement et économique

## Exemple avec une ZAE

➤ Identification des acteurs

- Factures énergétiques + systèmes
- Production PV
- Activités
- Type de bâtiment + données générales
- Principes constructifs
- Composants
- Flux d'occupation

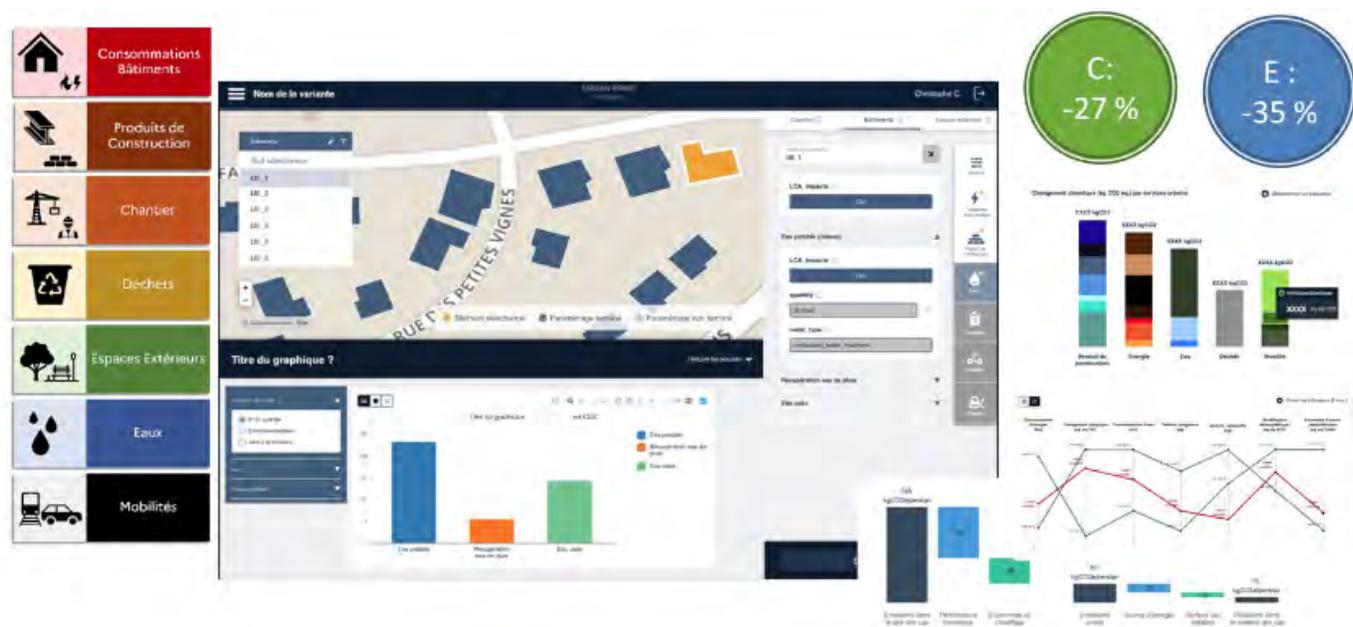


## L'outil de Simulation

Les simulation seront réalisés avec l'outil d'ACV à l'échelle de quartier **URBANPRINT**.

Il est motorisé par **DIMOSIM** pour la partie calcul énergétique

<https://efficacity.com/urbanprint/>



# QUESTIONS

# RETOUR D'EXPÉRIENCE

Communauté d'énergie locale





## Notre Énergie La Soie by SerenySun

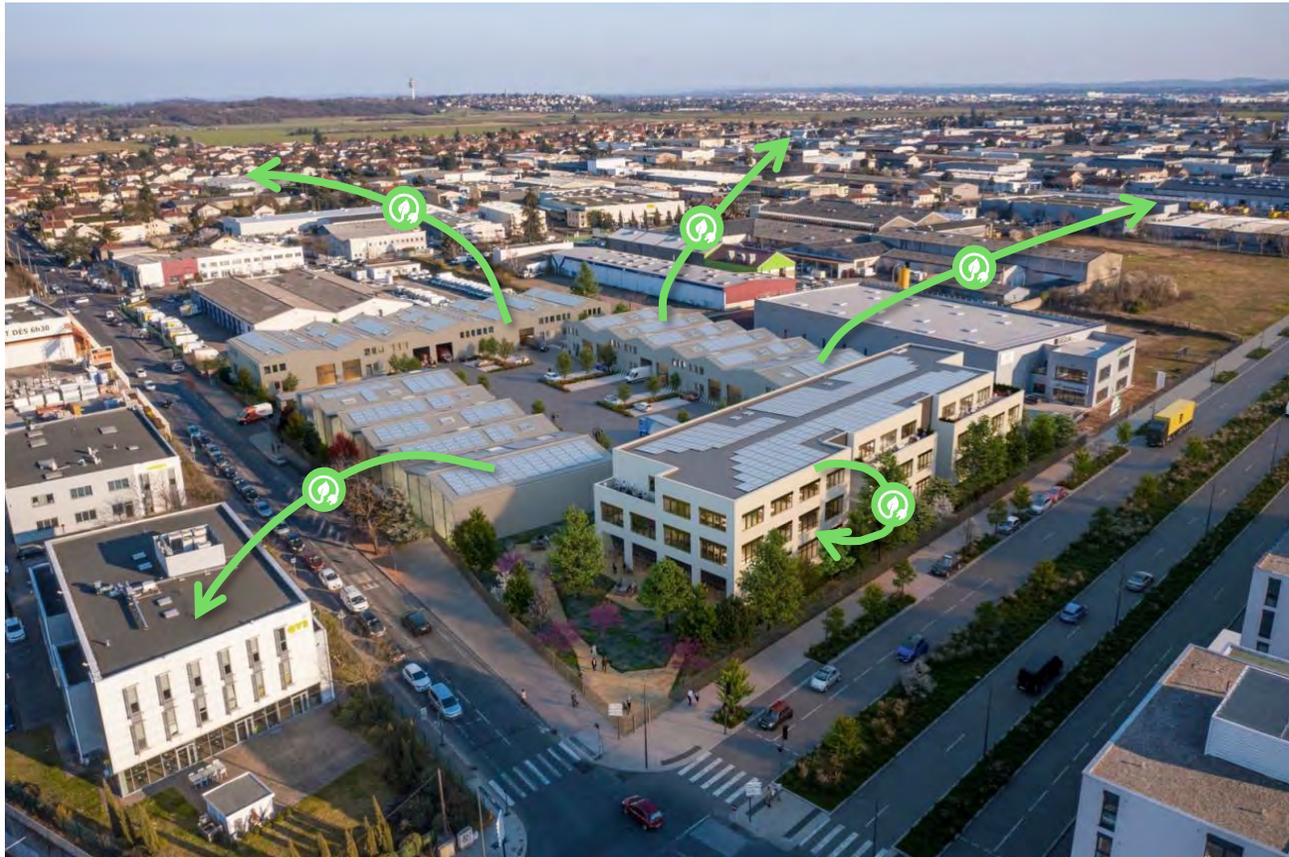
### Phase 1 : Le Parc d'activité des Portes de la Soie

- 4 nouveaux bâtiments tertiaires équipés de panneaux solaires (mai 2024)
- Puissance : 650 kWc

### Phase 2 : Foncier complémentaire

- Recherche de nouveaux fonciers pour développer la zone (parkings, toitures, friches)
- Puissance à terme : 3MWc

# Notre Énergie La Soie Zone d'autoconsommation



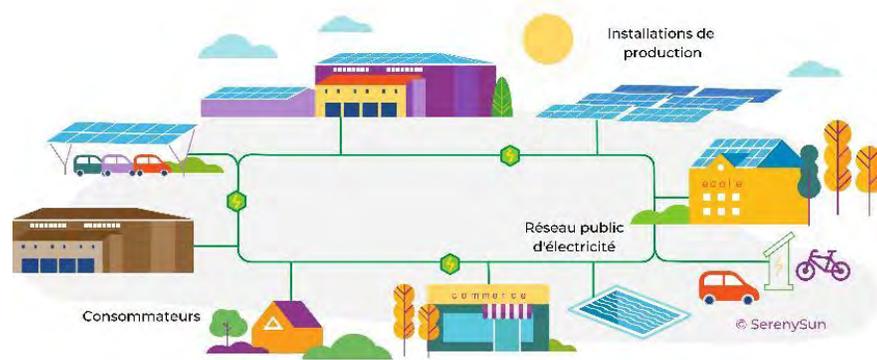
## Notre Énergie La Soie

by SerenySun

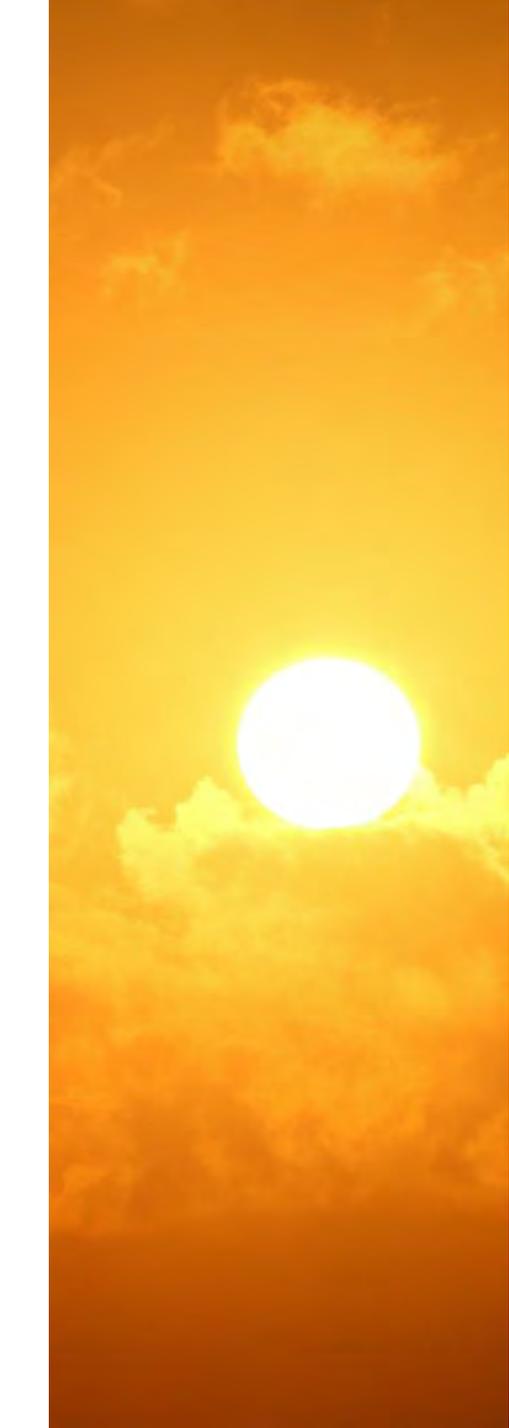
Possibilité d'intégrer environ **30 entreprises, des riverains, des collectivités** pour consommer l'énergie verte à un tarif avantageux et maîtrisé dans le temps.



# De la théorie à la réalité dans les ZAE



- Diversité des acteurs participants : entreprises, commerces, mais aussi parfois... acteurs publics et particuliers
- Diversité des profils de consommation
- Difficultés liées au dérisquage du foncier : rénovation toitures (isolation/étanchéité) / renforts de structure / désamiantage
- Freins à la solarisation des parkings : politique locale, réserve foncière, densification



## Nous sommes là pour...

Accompagner le développement de communautés d'énergie renouvelable dans les territoires

Alice GAUBERT  
Directrice Développement – SerenySun Energies  
06 75 75 04 37

[alice.gaubert@serenysun.fr](mailto:alice.gaubert@serenysun.fr)  
Serenysun.fr

**CSTB**  
le futur en construction

# Questions à discuter

**CSTB**  
le futur en construction

**ifp** *Energies  
nouvelles*

**ENEDIS**  
L'ELECTRICITE EN RESEAU

 **Cerema**  
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

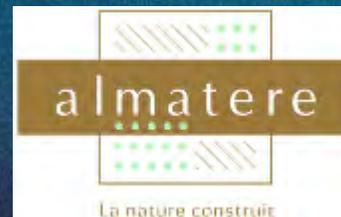
## Comment représenter le potentiel photovoltaïque en toiture pour les ZAE ?

Quelle serait la meilleure façon de modéliser de façon générique ce potentiel ?

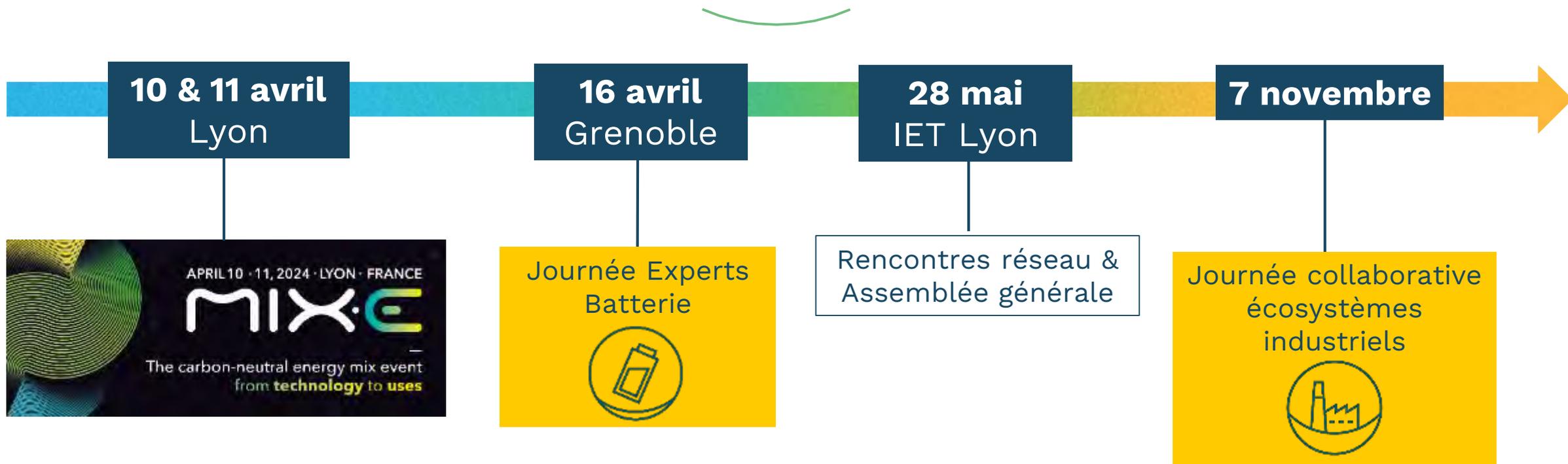
Quels freins avez-vous rencontrer pour représenter ce potentiel ?

Est-ce qu'il y aurait des bases de données que nous n'avons pas identifiées jusqu'à maintenant ?

# Restitution des ateliers



# Nos prochains rendez-vous 2024



## COMITES DE LABELLISATION

27 mars  
17 avril  
23 mai  
14 juin

**INSCRIVEZ VOUS !**  
[www.tenerrdis.fr](http://www.tenerrdis.fr)