

Séminaire Bâtiment Durable



CONCEPTION INNOVANTE DES FAÇADES POUR UNE VILLE DURABLE

L'industrialisation des façades pour la massification de la rénovation
Des rénovations énergétiques plus rapides, qualitatives et à coûts maîtrisés

15 mars 2024

Cédric FLECHEUX

Buildwise



Buildwise



Buildwise

**giga
regio
factory**
by energie
sprong



Co-funded by
the European Union

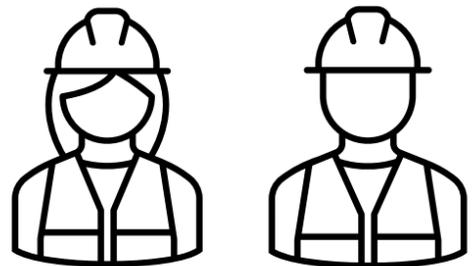
• **QUOI ?** Institut de recherche privé, anciennement CSTC

• **QUI ?** 300 collaborateurs

• **MISSIONS ?** ➔ Mener des recherches scientifiques et techniques

➔ Diffuser les résultats des recherches

➔ Contribuer à l'innovation et au développement du secteur



100 000 entrepreneurs



OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- A quels enjeux l'industrialisation de la rénovation répond-elle ?
- Qu'entend-on par industrialisation de la rénovation des façades ?
- Quels en sont les avantages et les points d'attention ?



PLAN DE L'EXPOSÉ

- I. Enjeux pour le secteur
- II. Aspects techniques
- III. Aspects organisationnels
- IV. Impact



I. ENJEUX POUR LE SECTEUR

- Stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre
- Réalité du secteur



STRATÉGIE DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Accords de Paris
(réchauffement limité à 1,5°C)

Neutralité carbone EU d'ici 2050

Stratégie Belge pour 2050¹
Résidentiel : 85-100kWh/m²/an
Tertiaire : neutre



Rénovation énergétique de
160.000 logements/an^{2,3}
=
3x-16x le rythme actuel

(actuel : 10.000 à 50.000 logements/an)

¹ Stratégie à long terme de la Belgique, 2020

² Statbel

³ Comprehensive study of building energy renovation activities and the uptake of nearly zero-energy buildings in the EU, dec. 2019



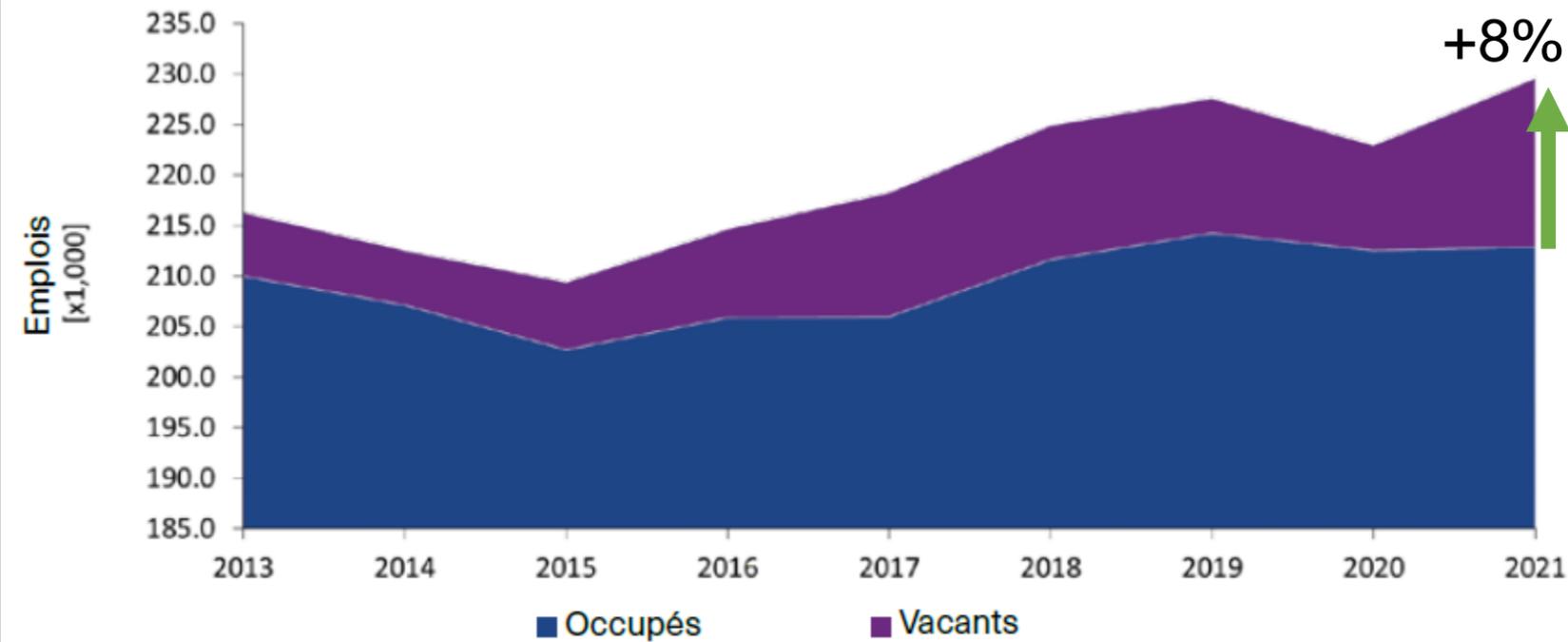
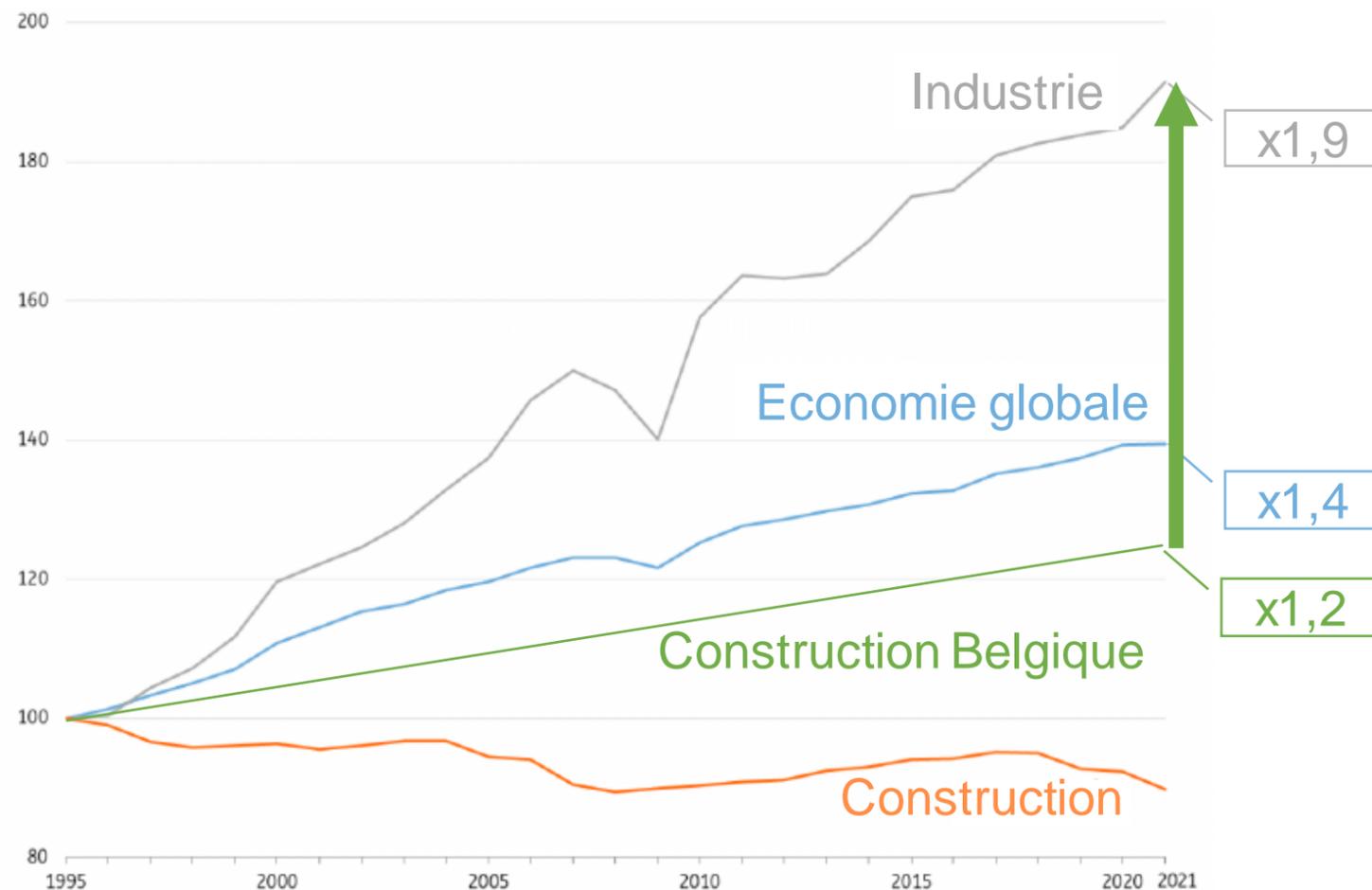
RÉALITÉ DU SECTEUR

Le secteur fait face à :

un recrutement difficile...

...une productivité stagnante

Productivité du travail, valeur ajoutée par heure travaillée
1995 – 2021 (index 1995=100)*



Nombre d'emplois dans le secteur de la construction en Belgique**

Mais il y a du potentiel :

Des postes sont disponibles pour augmenter la capacité de travail ...

...l'industrie manufacturière montre qu'il est possible de faire mieux

*Eurostat, ING Research

**Buildwise, Statbel



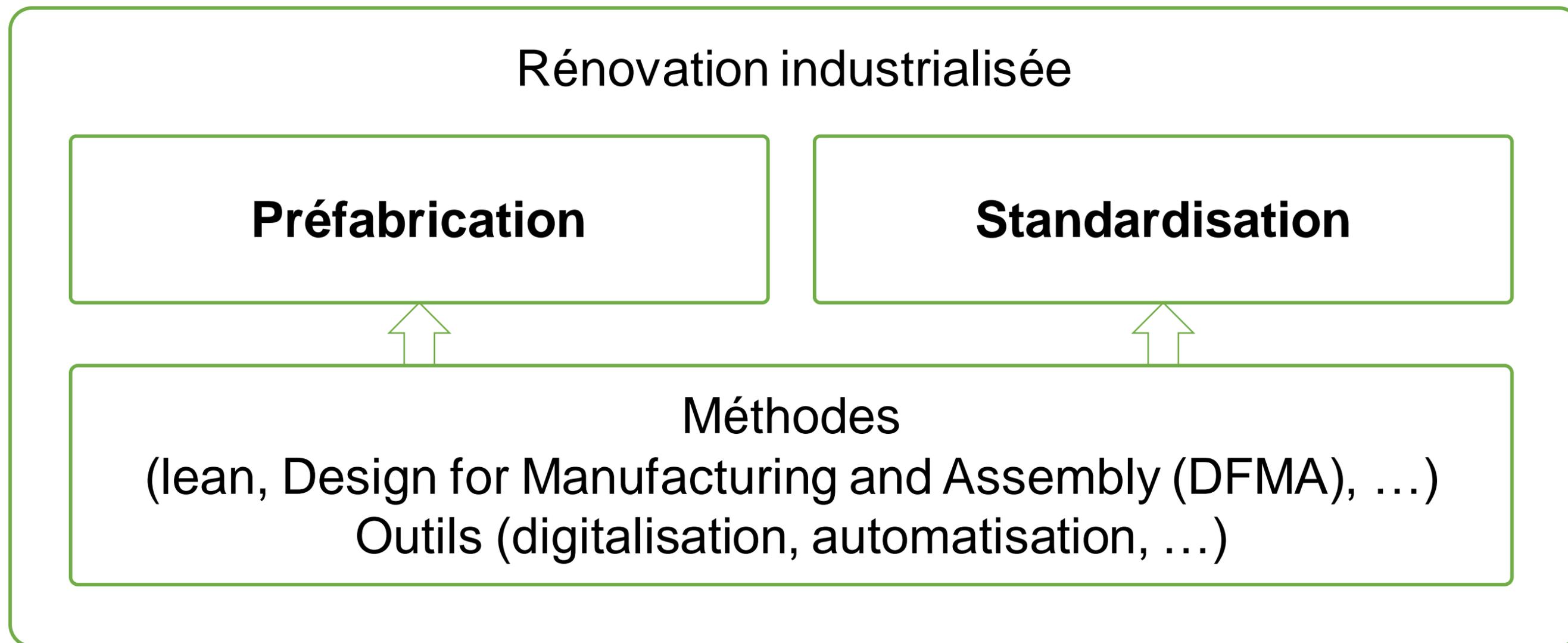
II. ASPECTS TECHNIQUES

- Rénovation industrialisée ? Définition
- Standardisation
- Préfabrication



RÉNOVATION INDUSTRIALISÉE ? DÉFINITION

- S'inspirer de ce qui se fait dans l'industrie et l'appliquer au secteur de la rénovation





STANDARDISATION

- Standardisation : la création et l'utilisation de référentiels correspondant à « la meilleure façon de faire connue à ce jour ». Un standard est construit à partir des retours du terrain et permet de réutiliser systématiquement les meilleurs process ou produits.

Standardisation process

- ▶ Administratif
 - Modèle de coopération entre acteurs
 - Remise d'offre
- ▶ Production
 - Gammes de production (étapes de fabrication)
- ▶ Logistique
 - Fournisseurs
 - Gestion des stocks
 - Livraison/stockage sur chantier
- ▶ Travaux sur site
 - Relevés 3D
 - Méthode d'assemblage
- ▶ Qualité
 - Cadre qualité pour chaque étape

Standardisation produit

- ▶ Structure produit
- ▶ Par exemple :
solutions à 80 % standardisées
20 % restant = adaptation au bâtiment, esthétique

**Standardisation
≠
uniformisation
architecturale**



PRÉFABRICATION

- Préfabrication : technique de construction qui consiste à fabriquer à l'écart de l'ouvrage les éléments constitutifs, puis à les assembler sur le site de l'ouvrage pour le former

Des solutions variées

- ▶ Façade existante
 - Pose sur façade existante, après suppression d'une couche ou après suppression totale
- ▶ Types de structures
 - Bois / métal / composite / béton ...
- ▶ Possibilités de montage
 - Horizontal, vertical, répartitions de efforts
- ▶ Isolants
 - Biosourcés, laines minérales, synthétiques
- ▶ Finitions
 - Plaquettes, enduits, bardages (bois, métal, fibres-ciment, ...)
- ▶ Intégration d'équipements
 - Portes, fenêtres, protections solaires, ...
- ▶ Intégration de techniques
 - Ventilation, PV, solaire thermique, ...



FAÇADE EXISTANTE



Suppression de la façade existante (Mutatie+)

Suppression du mur de parement (Ecoren)

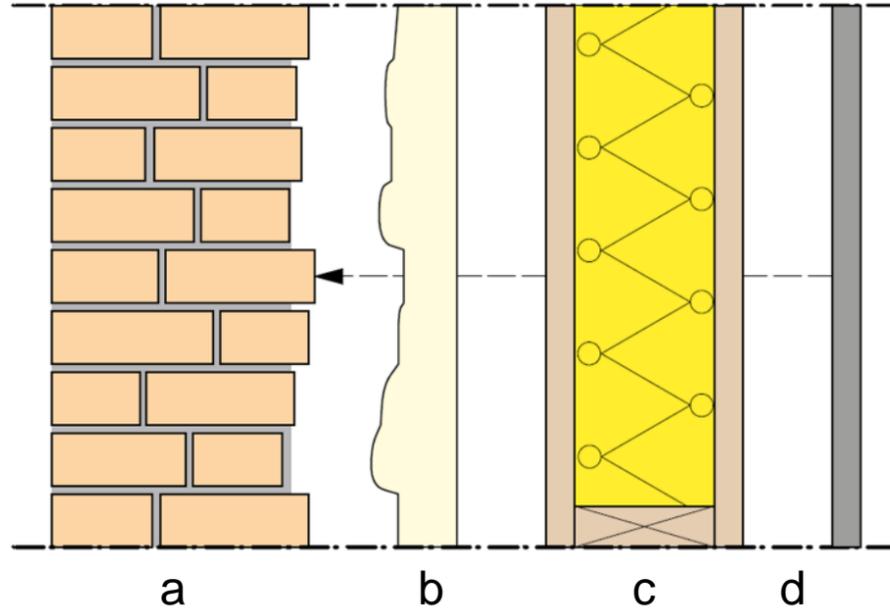


Façade conservée (Modul'air)



TYPES DE STRUCTURES

Pose sur mur existant



- a. Mur existant
- b. Couche d'adaptation
- c. Cœur de l'élément
- d. Couche extérieure / système de revêtement extérieur



Ossature métal

Ossature bois



Structure EPS/bois



MAISONS UNIFAMILIALES

- Intervention en site occupé
- Structure EPS/bois, finition plaquettes composite de couleur personnalisée
- Menuiseries extérieures intégrées
- Élément technique en façade (chauffage, ventilation, ecs)



Hoeselt (BE), 2022, Sociale Energiesprong





MAISONS UNIFAMILIALES

- Intervention sans échafaudages, en site occupé
- Ossature métal, bardage fibres-ciment
- Menuiseries extérieures et protections solaires intégrées





LOGEMENTS COLLECTIFS

- R+3
- Intervention sans échafaudages, en site occupé
- Ossature métal, finition métal / plaquettes
- Menuiseries extérieures et protections solaires intégrées
- Extension en façade arrière pour intégrer les techniques (chauffage, ventilation, ecs)



Roubaix (FR), 2023, Energiesprong FR, BuildUp Offsite

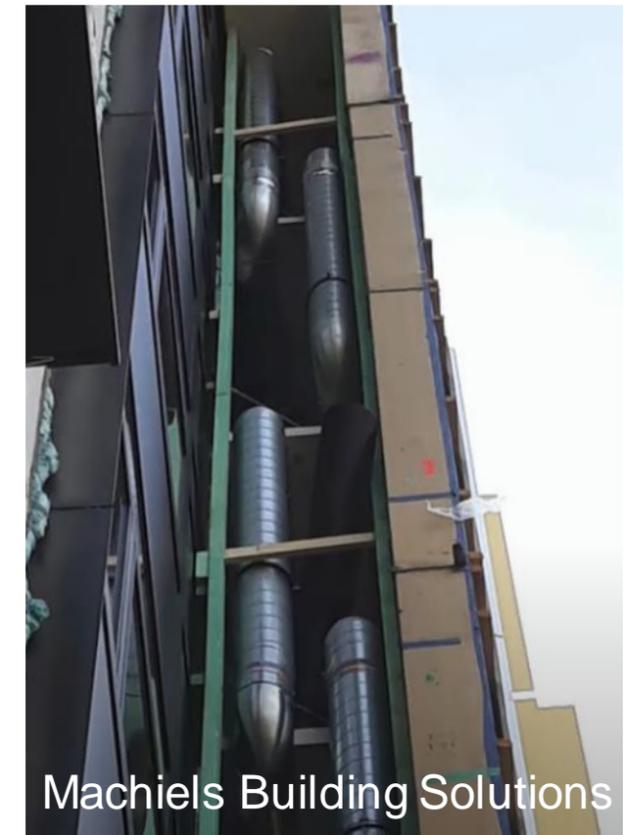


IMMEUBLE DE BUREAUX

- R+6
- Intervention en site occupé sans échafaudages
- Ossature bois, finition acier
- Menuiseries extérieures et protections solaires intégrées
- Ventilation système D entre l'ancienne et la nouvelle façade
- Pose de la façade en 5 jours



Namur (BE), Crac, 2019, URBAN architectes + Lejuste architect, Machiels Building Solutions



Machiels Building Solutions

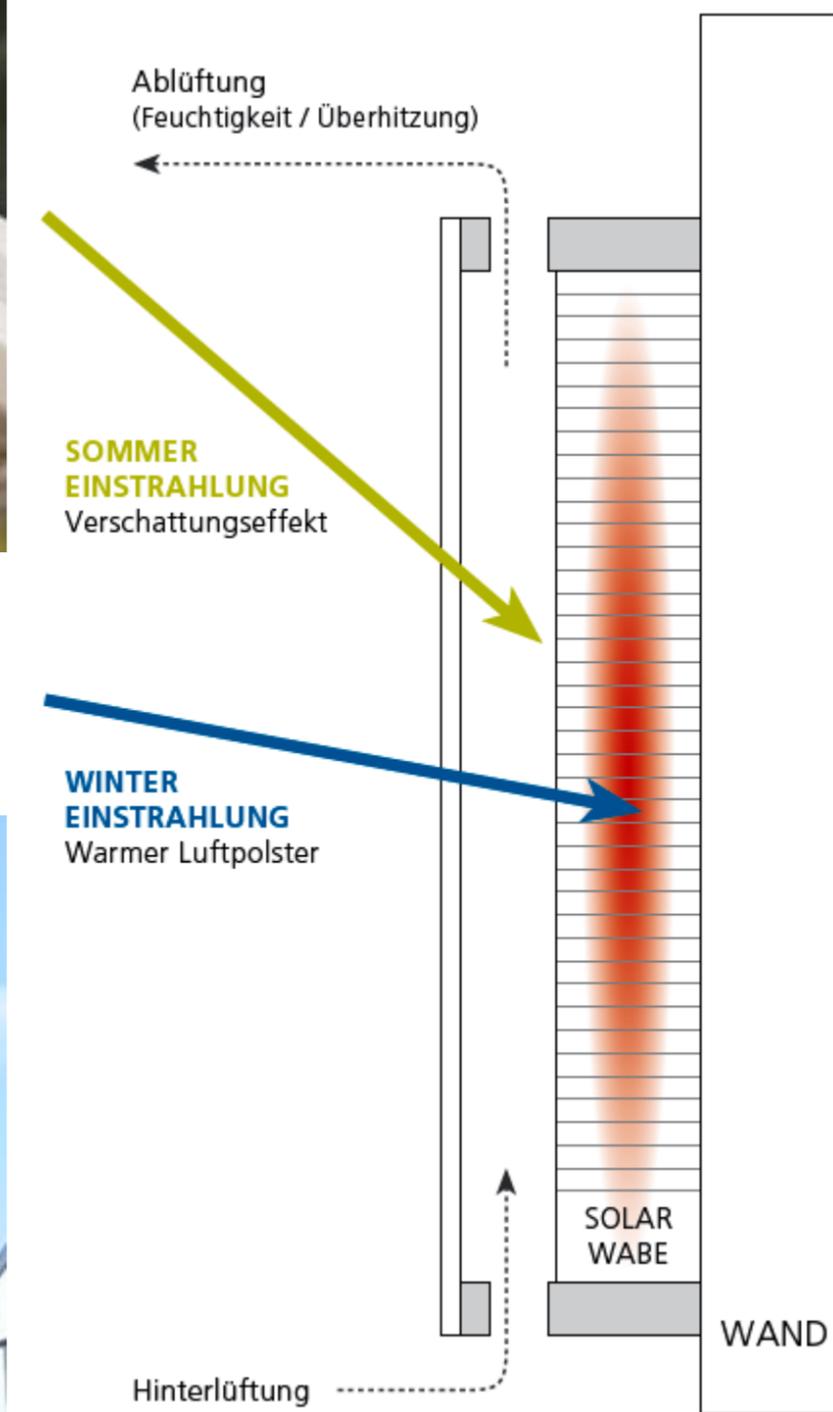


TRÈS HAUTE PERFORMANCE

- Intervention en site occupé sans échafaudages
- Ossature bois, finition verre
- Façades chaudes en hiver et fraîches en été
- Intégration de PV
- Intégration des menuiseries extérieures, ventilation décentralisée en façade



Détail solaire passif



Concept solaire passif





III. ASPECTS ORGANISATIONNELS

- Acteurs
- Déroulé d'un projet
- Exemple de structure : Energiesprong

ACTEURS

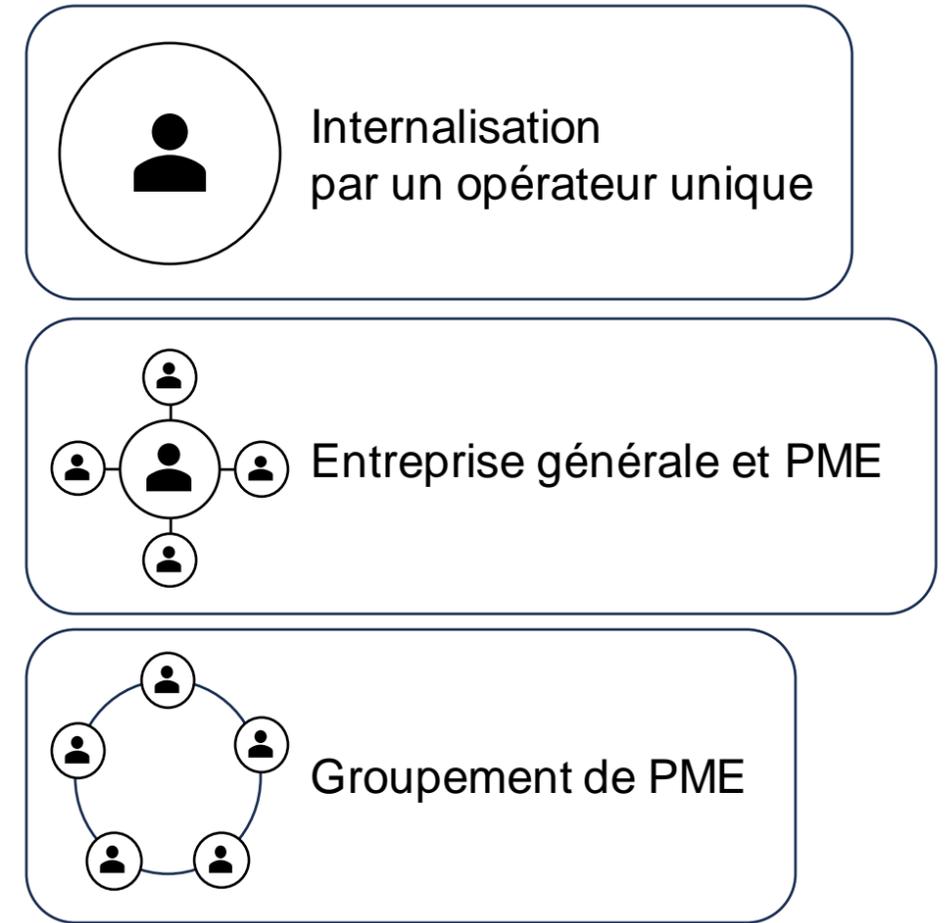
- Equipes pluridisciplinaires



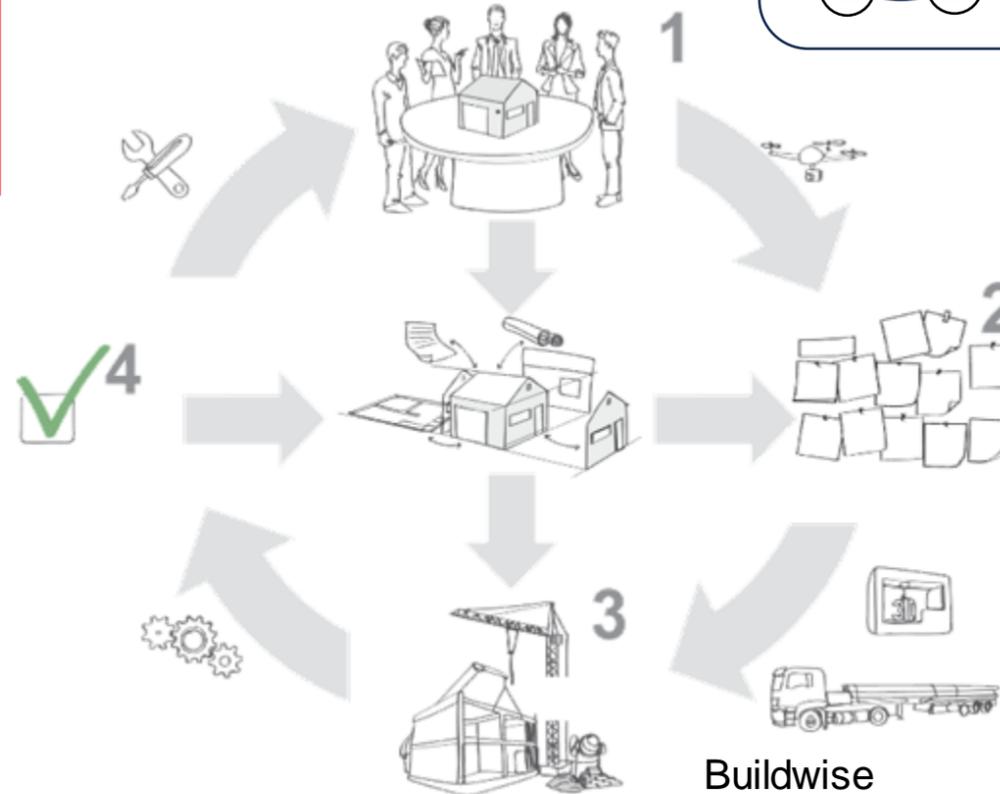
Energiesprong FR

- Forte interdépendance des acteurs : organisation collaborative plutôt que séquentielle
- Partage des valeurs et confiance
- Partenaires fixes

- Différentes formes de consortium

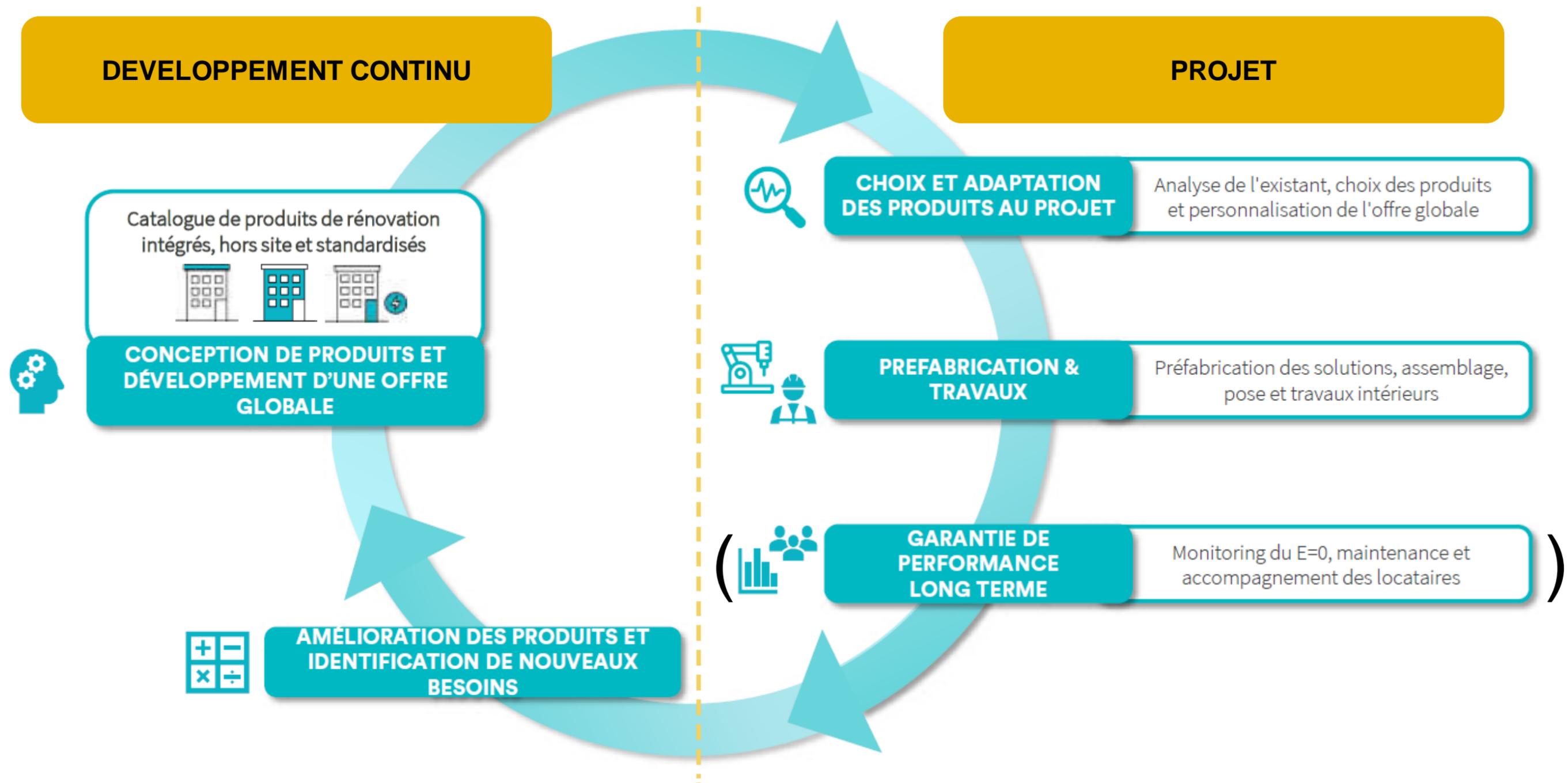


Energiesprong FR





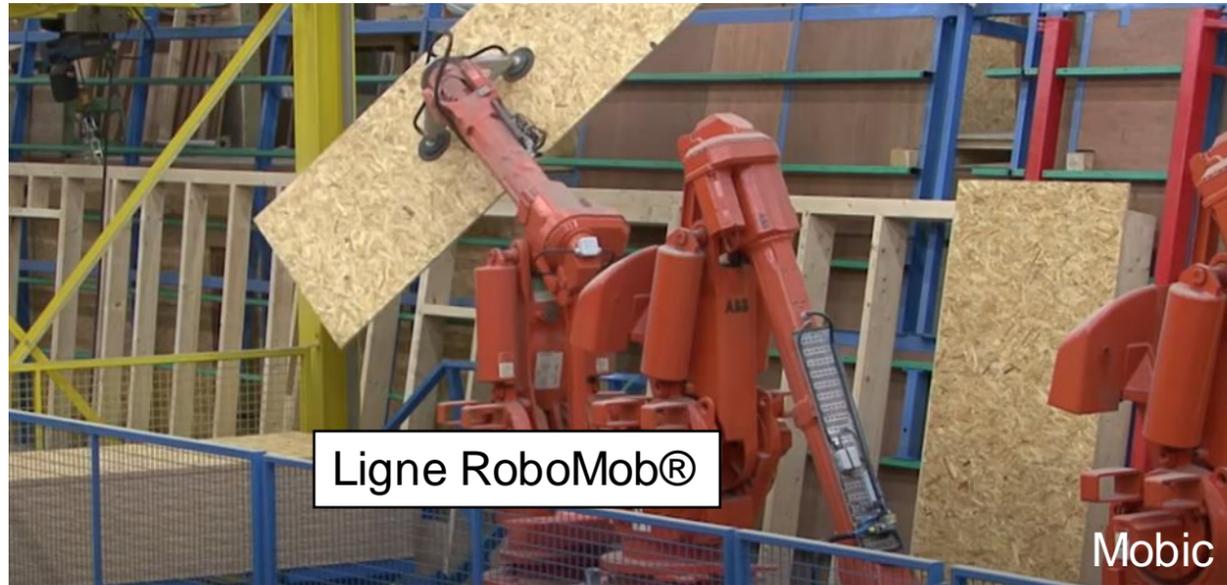
DÉROULÉ D'UN PROJET



- Sortie de la logique 1 projet = 1 prototype
- Développement de solutions sur le long terme



MOYENS DE PRODUCTION



Ligne RoboMob®

Mobic



RoboBrick®

Vandersanden



Machiels Building Solutions

Usine Machiels Building Solutions

2.000 plaquettes/heure



RC Panels

300 m²/jour

Usine RC Panels



Usine BuildUp

Buildup Offsite



POSE SUR CHANTIER



Zone de stockage



Couche d'adaptation

Buildup Offsite

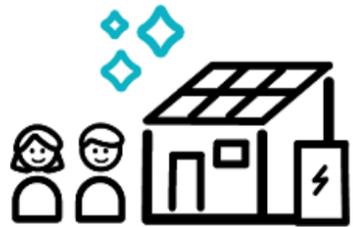


ENERGIESPRONG

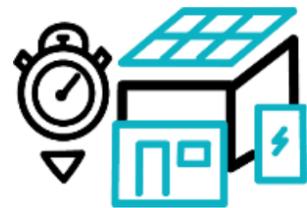
- Structuration d'une approche de rénovation industrialisée
- Pays-Bas, France, Allemagne, UK, Italie
- Standardisation du cahier des charges



Attractif



Rapide



REPRODUCTIBLE

Haute qualité



Abordable



En quelques chiffres

- 15.000+ logements rénovés au niveau zéro énergie
- 30.000+ en planification
- 500+ partenaires impliqués



III. IMPACT

- Rapidité
- Qualité et performance
- Coûts
- Socio-environnemental



IMPACT RAPIDITÉ - TRAVAUX

Exemple cahier des charges Energiesprong
Durée travaux extérieurs < 2 semaines
Durée travaux intérieurs < 1 semaine

- **Des gains aujourd'hui : une grande rapidité d'exécution sur site**



Energiesprong FR

Vaulx en Velin, FR, 988 Igt, R+10
42% façade préfabriquée

Durée total travaux 19 mois

→ **Contre 48 mois en traditionnel**



Energiesprong FR

Wattrelos, FR, 160 Igt

Temps de pose d'une façade 0,5 Jour

→ **Contre 3 jours en traditionnel**

Energiesprong FR

Avantages

- Impact sur l'environnement direct réduit
 - ▶ Blocage des accès limités
 - ▶ Peu de bruit
 - ▶ Peu de poussière
- Meilleure acceptation des travaux de rénovation
- Travaux en site occupé possible et acceptable
- Montage à sec : indépendant de la météo

Point d'attention

- Collaboration étroite des acteurs
- Planification (lean) rigoureuse
 - ▶ Responsabilisation des acteurs
 - ▶ Retards inacceptables



QUALITÉ ET PERFORMANCE

Processus et produits standardisés
+
Préfabrication en environnement contrôlé

Haut niveau de qualité

Performances réelles
=
Performances théoriques

Garantie de performance possible

- Concrétisation d'un travail de qualité
 - Investissement sécurisé
- Financements plus accessibles

Exemple cahier des charges Energiesprong

- E = 0 garanti sur 30 ans (tous usages)
- Besoins chauffage < 25 kWh/m²/an

Point en développement :
Support garantie de performance
pour les PME

- Cadre légal
- Responsabilités
- Bonnes pratiques

cosme
reno
by energie
sprong

Avantages

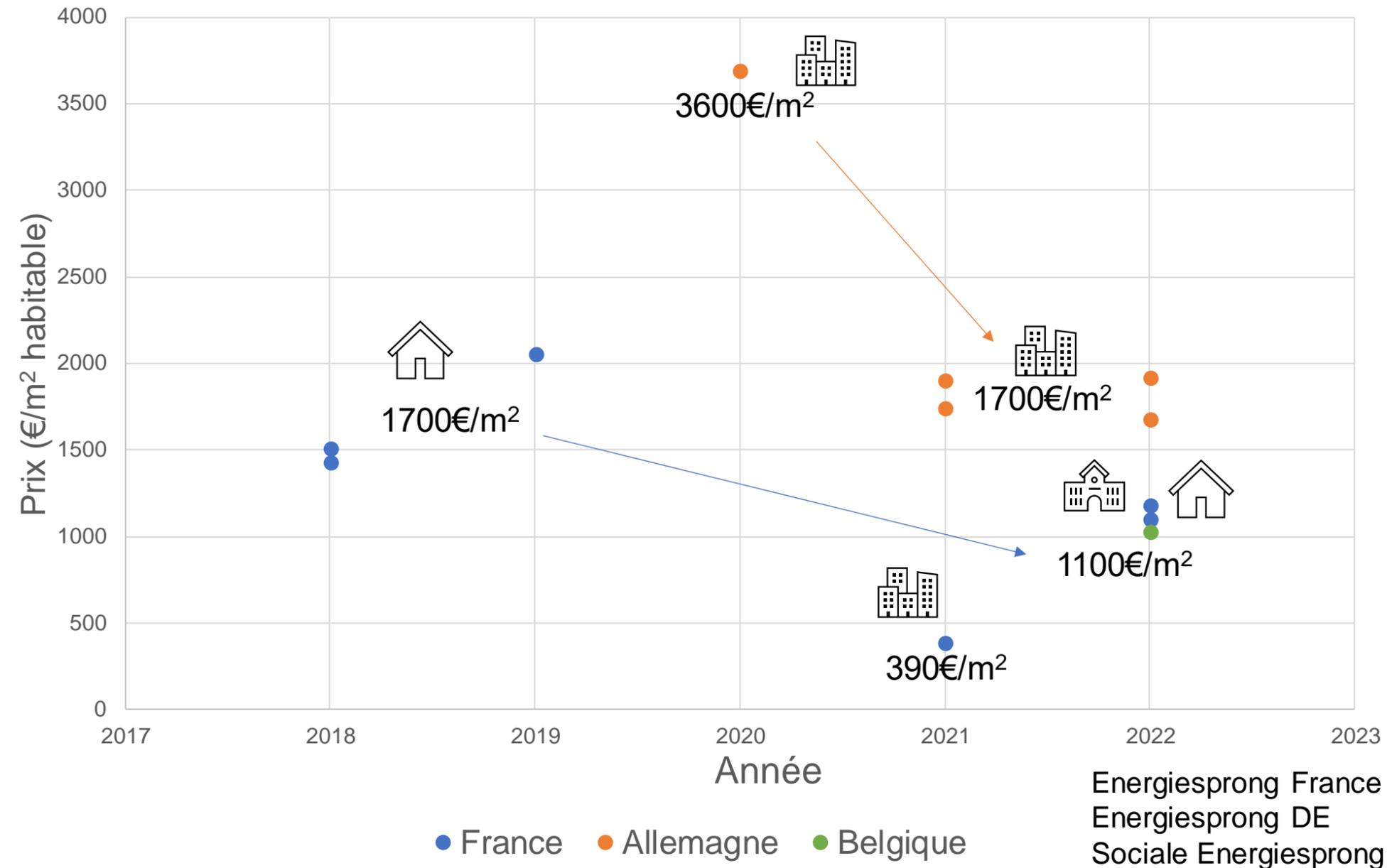
- Coûts maîtrisés car process connu

Points en développement

- Facteurs coûts travaux
 - ▶ Demandes « spéciales »
 - ▶ Taux de charge usine
 - ▶ Volumes
- Solutions
 - ▶ Structuration de la demande : cahier des charges, programmation de la demande, outils de groupement de bâtiments pertinents
 - ▶ Structuration de l'offre : formations, méthode de modularisation produit



Coût rénovation « Energiesprong » (façades, toiture, techniques)



Energiesprong FR

Focus façades (Vaulx-en-Velin, FR)

- 65587 m² habitables, 988 logements
- R+7 à R+15
- 42% façades préfabriquées à 360€/m²
- Fenêtres existantes conservées



IMPACT SOCIO-ENVIRONNEMENTAL

Avantages

- Aspect RH : une plus grande attractivité, solution à la pénurie de main d'oeuvre
 - ▶ Amélioration des conditions de travail
 - ▶ Utilisation de technologies de pointe à toutes les étapes du projet
- Amélioration de la qualité de vie
 - ▶ Usagers indépendants des prix de l'énergie
 - ▶ Confort d'usage
 - ▶ Plus d'espace de vie
 - ▶ Confort habitants/voisins/utilisateurs de la rue durant les travaux
- Circularité
 - ▶ Compatible par la vision long terme des projets et la standardisation
 - ▶ Réduction des déchets de la préfabrication à la pose sur site



Amélioration de la qualité de vie
Genk (BE), Azalealaan, 2022, PCP Architects, Machiels Building Solutions

Points en développement

- Circularité
 - ▶ Développement produit, partenariat entre filière agricole et filière rénovation
- ▶ Impact carbone potentiellement réduit

**cosme
reno**
by energie
sprong


RE-ENNOVATE
Re-innovate the process of Energetic Renovation

Interreg  Co-funded by
the European Union
North-West Europe
CIRCULAR RENO



CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

L'industrialisation des façades en rénovation :

- est une solution à la nécessité de massification de la rénovation par l'augmentation de la **productivité** et de la **capacité** du secteur
- est basée sur la **préfabrication** et sur la **standardisation** des **process** et des **produits**
- offre des solutions préfabriquées **variées** sur le plan **technique** et **esthétique** de **haute qualité**
- rend possible le développement de nouveaux modèles économiques, basés sur la **garantie de performance**
- est intrinsèquement compatible avec une **approche circulaire**



OUTILS, SITES INTERNET, SOURCES

Ressources

[Analyse de tendances et d'impact dans le secteur \(belge\) de la construction. \(buildwise.be\)](#)

[Des façades-manteaux préfabriquées multifonctionnelles. Une technique innovante pour la rénovation. \(buildwise.be\)](#)

[Kennisplatform Renovatie](#)

[Cluster Bouwindustrialisatie – Off-Site Construction](#)

Exemples de la présentation

[Socialeenergiesprong](#)

[Projects - BuildUp](#)

[Renovatie | Machiels Building Solutions](#)

[Ökologische Sanierungen von Wohnbauten im Praxistest \(gap-solutions.at\)](#)

Energiesprong

[Energiesprong](#)

[EnergieSprong France](#)

[Energiesprong Deutschland](#)

[Energiesprong | De kennishub van Stroomversnelling](#)

Projets Buildwise terminés

MUTATIE+ : [Mutatie+](#)

ECOREN : [ECOREN: "Renoveren vanuit je eigen zetel"](#)

MODUL'AIR : [Modul'Air_fr – Living Labs Brussels Retrofit](#)

Projets Buildwise en cours

RE-ENNOVATE : [Repenser le processus de rénovation énergétique](#)

GIGA REGIO FACTORY : [Solutions de rénovation net-zéro énergie abordables et industrialisées](#)

COSME RENO : [De nouveaux modèles de coopération pour les PME afin d'intensifier les rénovations énergétiques en profondeur](#)

Autre projet

CIRCULAR RENO : [CIRCULAR RENO \(nweurope.eu\)](#)



CONTACT

Cédric FLECHEUX

R&D Scientist

Coordonnées

+3227164491

cedric.flecheux@buildwise.be

Buildwise

www.buildwise.be



Buildwise

