

Les robots autonomes terrestres & aériens dans le secteur de la construction

Ir. dr. Angelo BUTTAFUOCO (Buildwise)

Ing. dr. Samuel DUBOIS (Buildwise)

Ir. Achille Morenville (UCLouvain)

Ir. dr. Timothée LONFILS (Buildwise, presenter)

Failsafe Café – 21/09/2023





Centre d'innovation

Le guide qui stimule et soutient la modernisation du secteur (qualité – efficacité – durabilité)



Un centre de connexion

Multidisciplinarité -> Transdisciplinarité

Construction 4.0



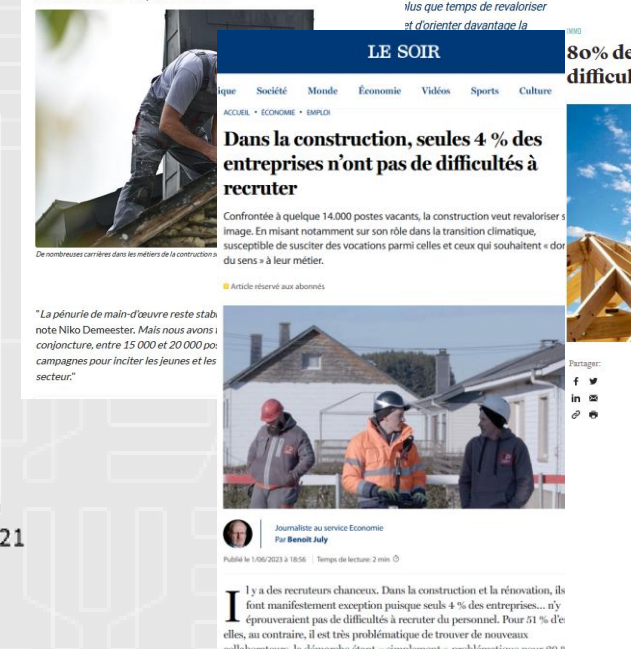
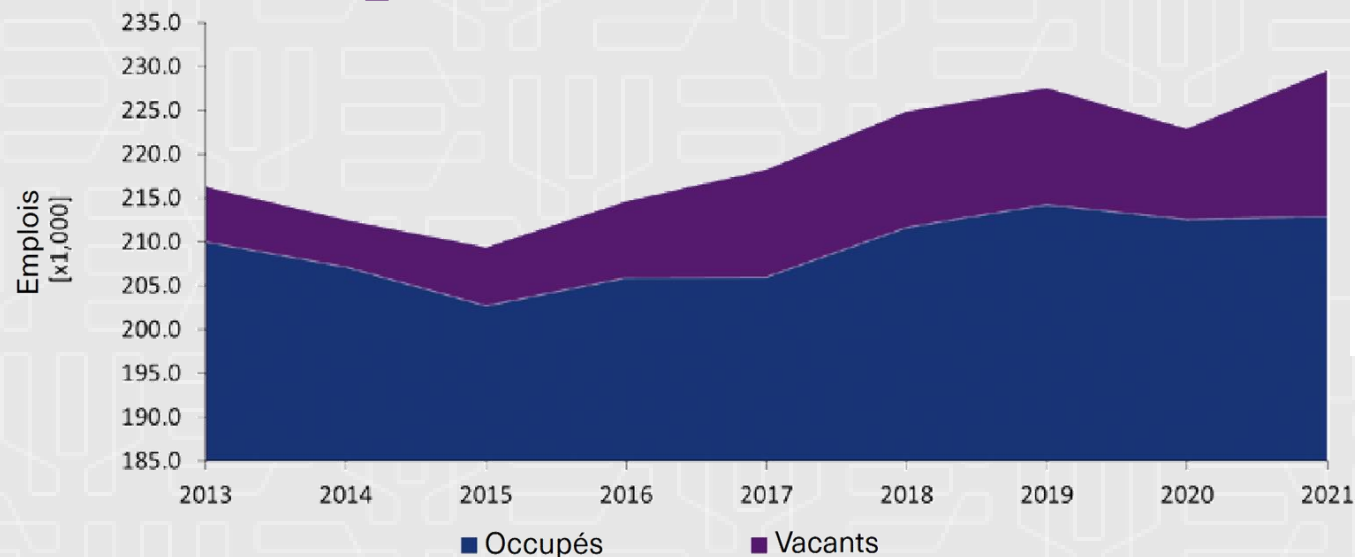
Buildwise Zaventem – Hub Mobile – Buildwise Limelette

**Un secteur en mutation
pour lever les défis qui
sont les siens**

Guerre des talents

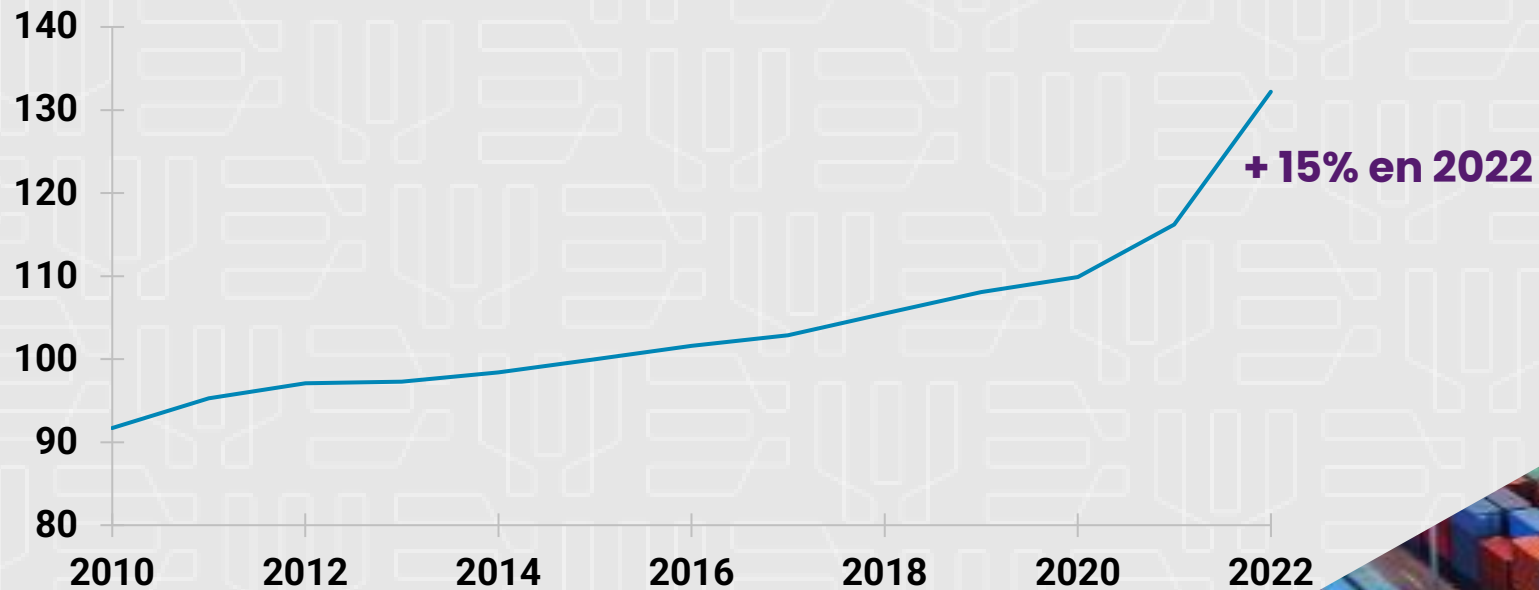
17.700

Emplois vacants!



Chaine logistique

La perturbation de la chaine logistique impacte considérablement le secteur: hausse des prix, délais, disponibilité des matières premières

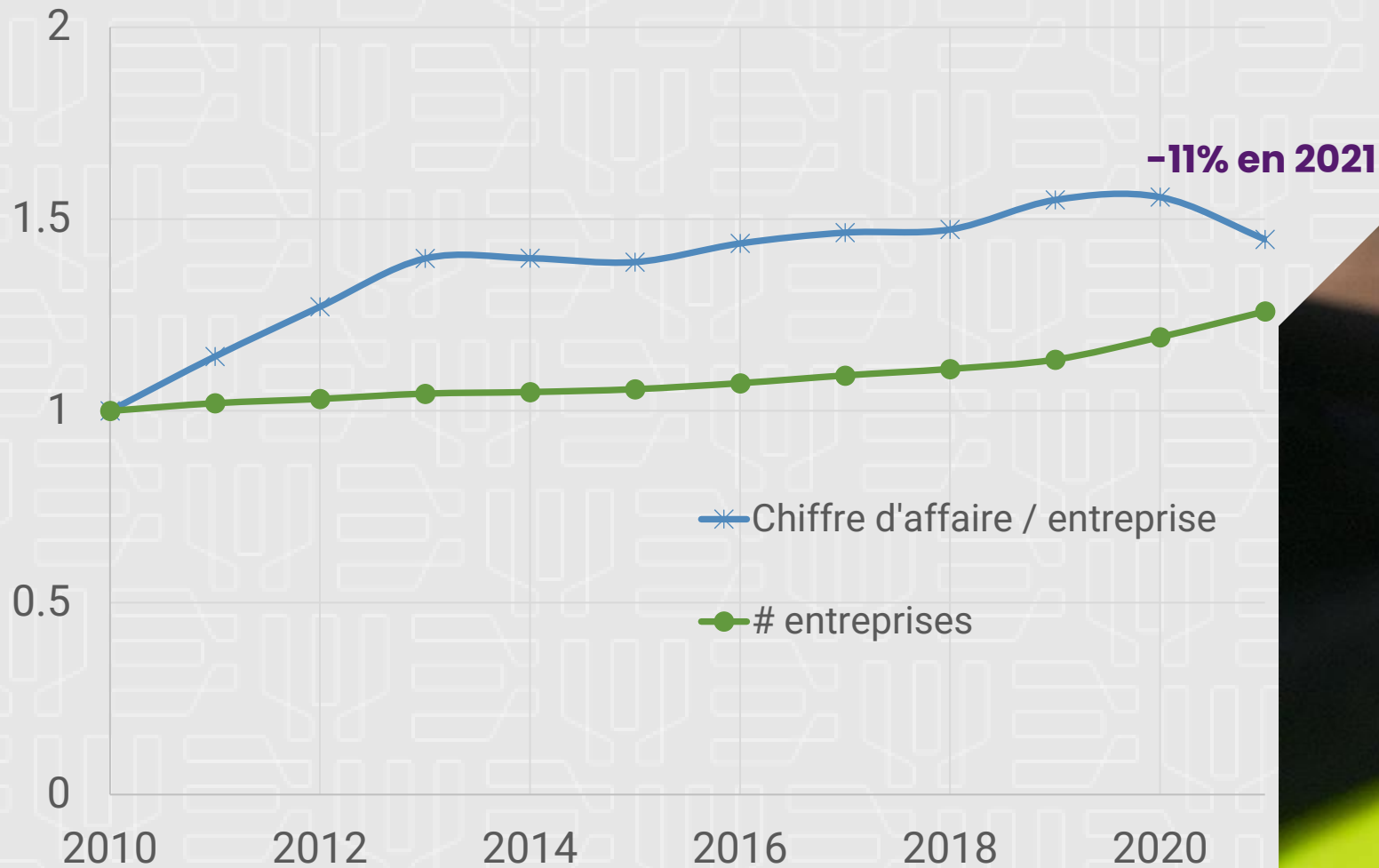


Indice des prix à la prod. dans la construction, statbel



Une productivité en berne

Un besoin de changer le mode productif

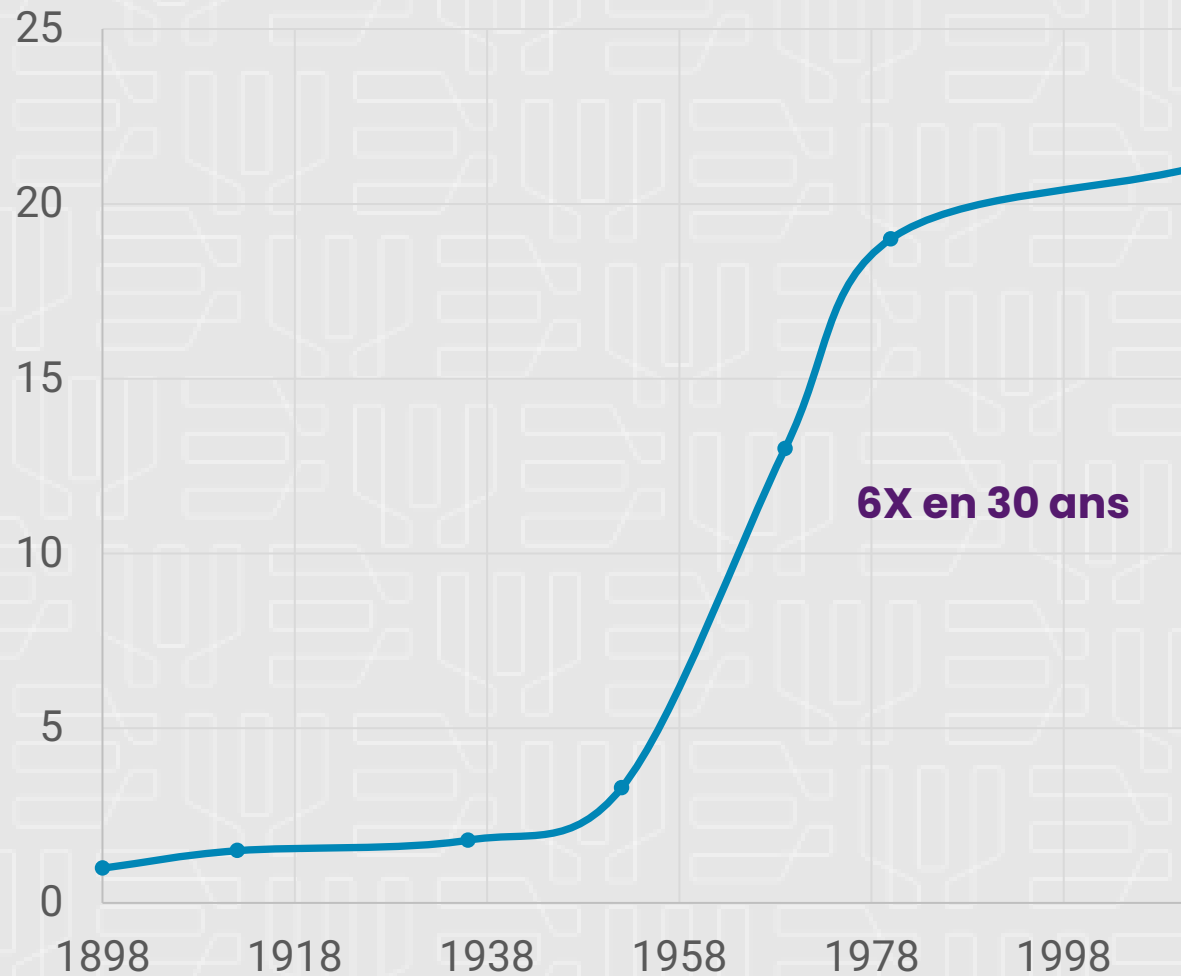


Données Buildwise



Un exemple de solution ailleurs?

Oui, mais...



de voitures produites / employés - Renault



Quid des robots pour la construction?

Robots off-site = industrialisation + pré-fab



Robots on-site

!!80/20!!

BasU



Now

Tomorrow

Day after tomorrow

Soutenir la productivité “on-site” via les robots

Prototypage rapide de solution robotisées



Caméra PickIt 3D

La camera 3D localise des éléments sur base de photos, de modèles CAD ou même sans modèles, uniquement en identifiant des clusters de points



Robot collaboratif UR16e

Un robot prévu pour partager son espace de travail avec un opérateur

- Léger
- Facile à programmer
- Capteur de force axes dans le poignet
- Portée de 1300 mm
- Charge utile de 16kg
- Equipé avec différents actuators
 - Préhenseur par le vide
 - Préhenseur magnétique
 - Ponceuse
 - ...



AMR MIR 250

- Un AMR avec une charge utile de 250 kg
- Interfaçable directement avec le robot UR
- Facile à utiliser
- Grande autonomie (+16h)
- Assure une navigation autonome sur chantier en parachèvement



Robot d'assistance à la pose de carrelage

La pénurie de main d'oeuvre touche aussi les carreleurs!

⇒ **Manque de personnel qualifié**

⇒ **Risque de blessure important du personnel en place**

⇒ **Recours à l'automatisation**



Robot d'assistance à la pose de carrelage

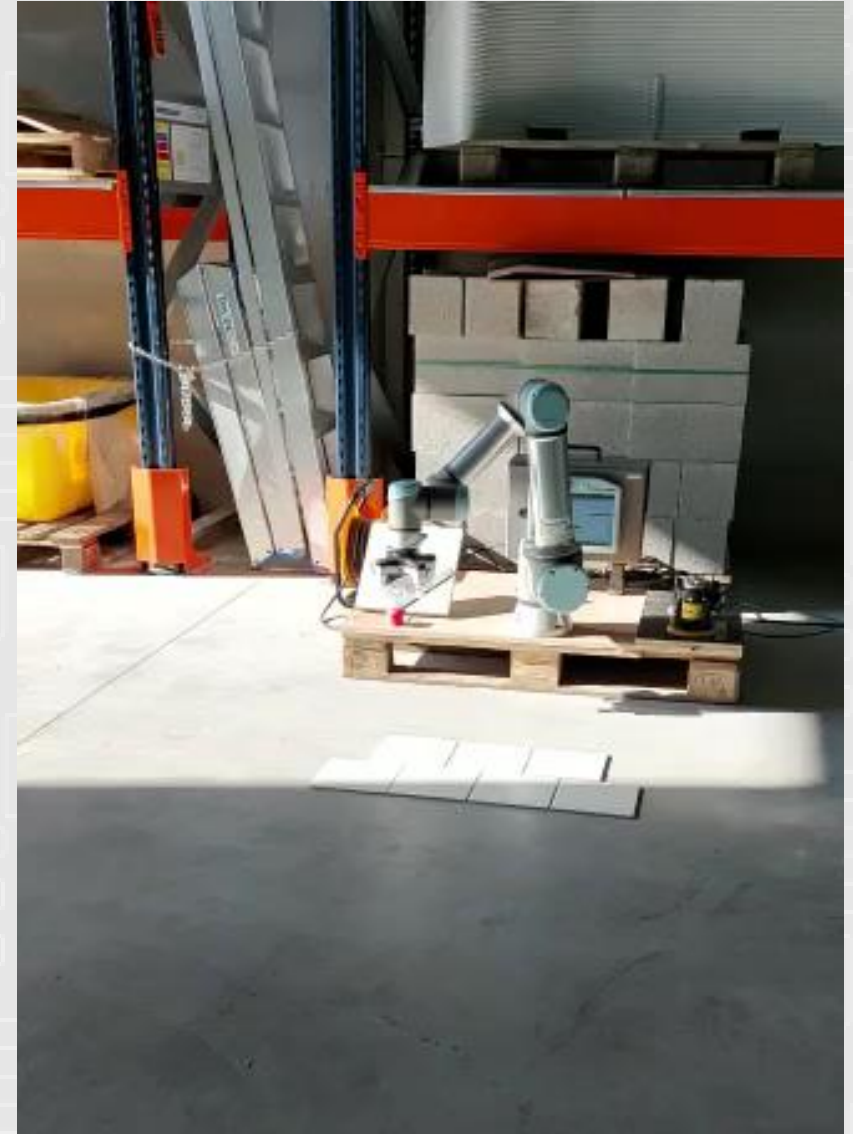
!!! Work in progress !!!

Aujourd'hui :

- **Solution robuste et paramétrable (taille du carrelage, calepinage)**

Prochainement :

- **Montage du robot sur l'AMR**
- **Détection des bords des carrelages avec caméra**



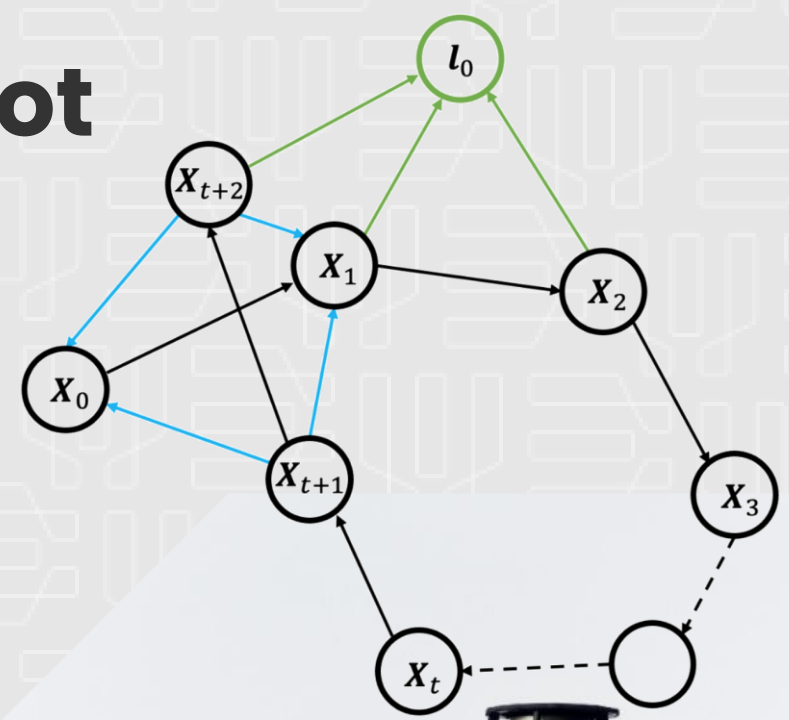
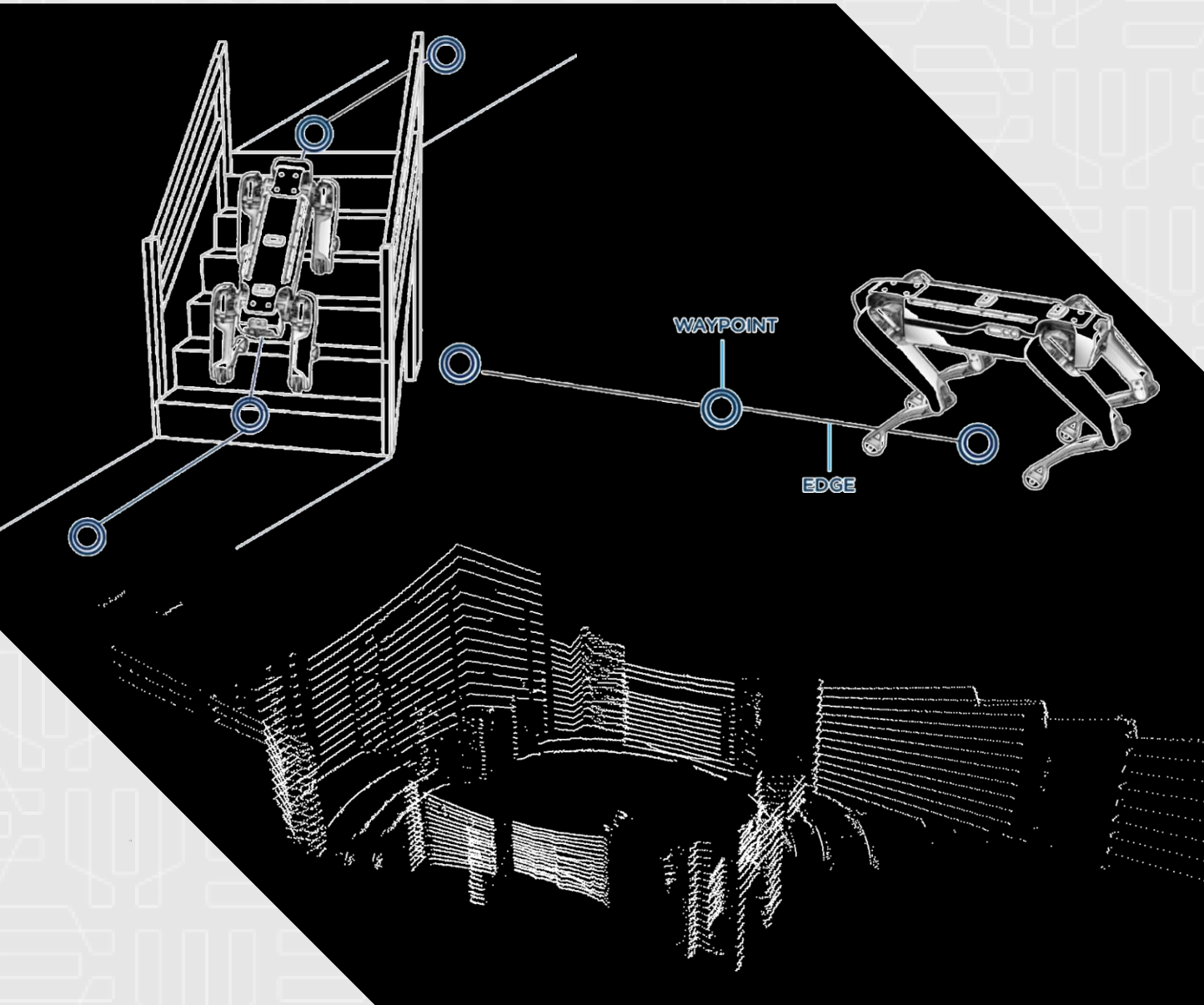
Robot d'assistance à la pose de carrelage

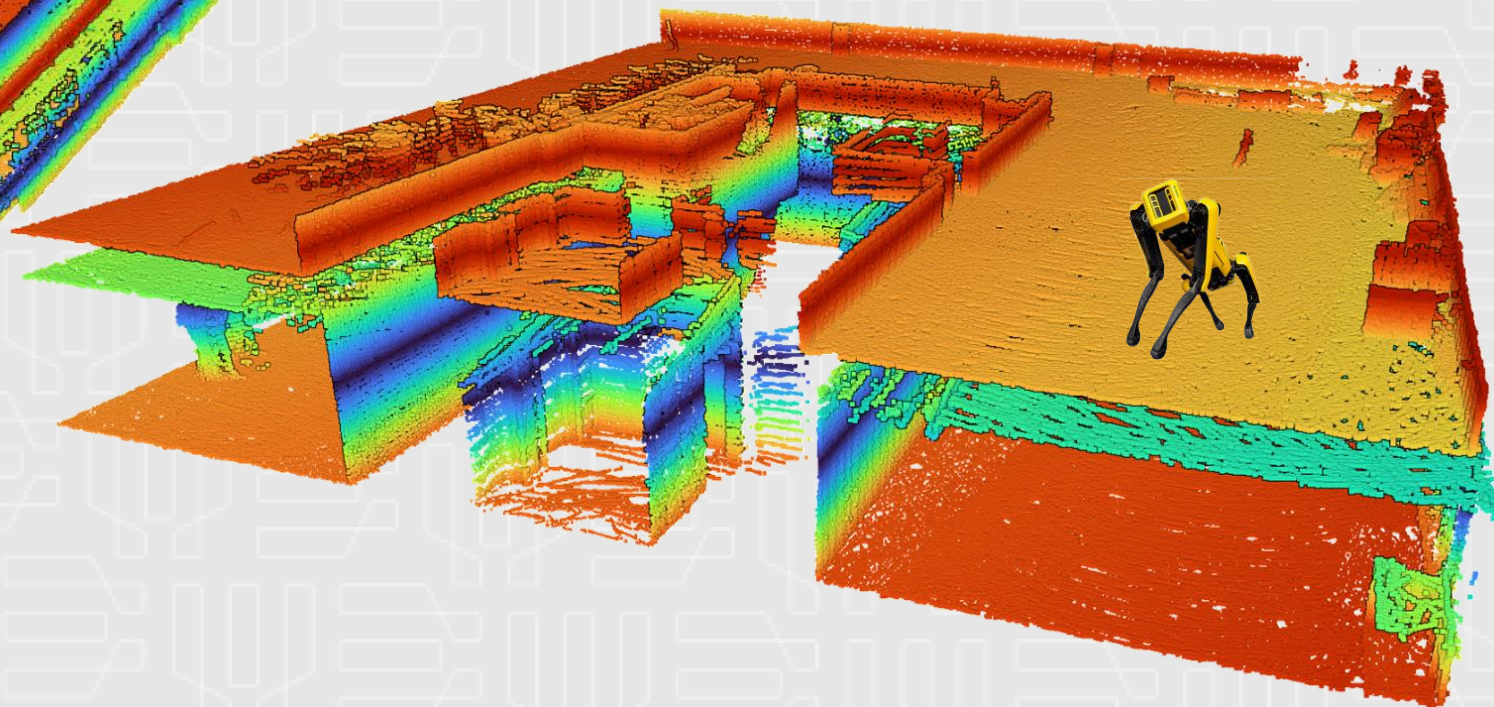
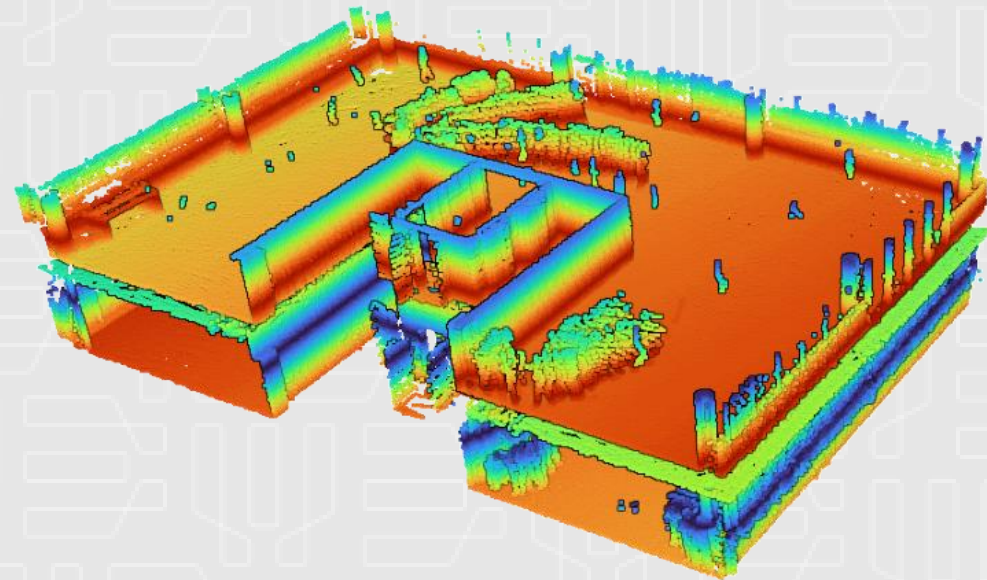
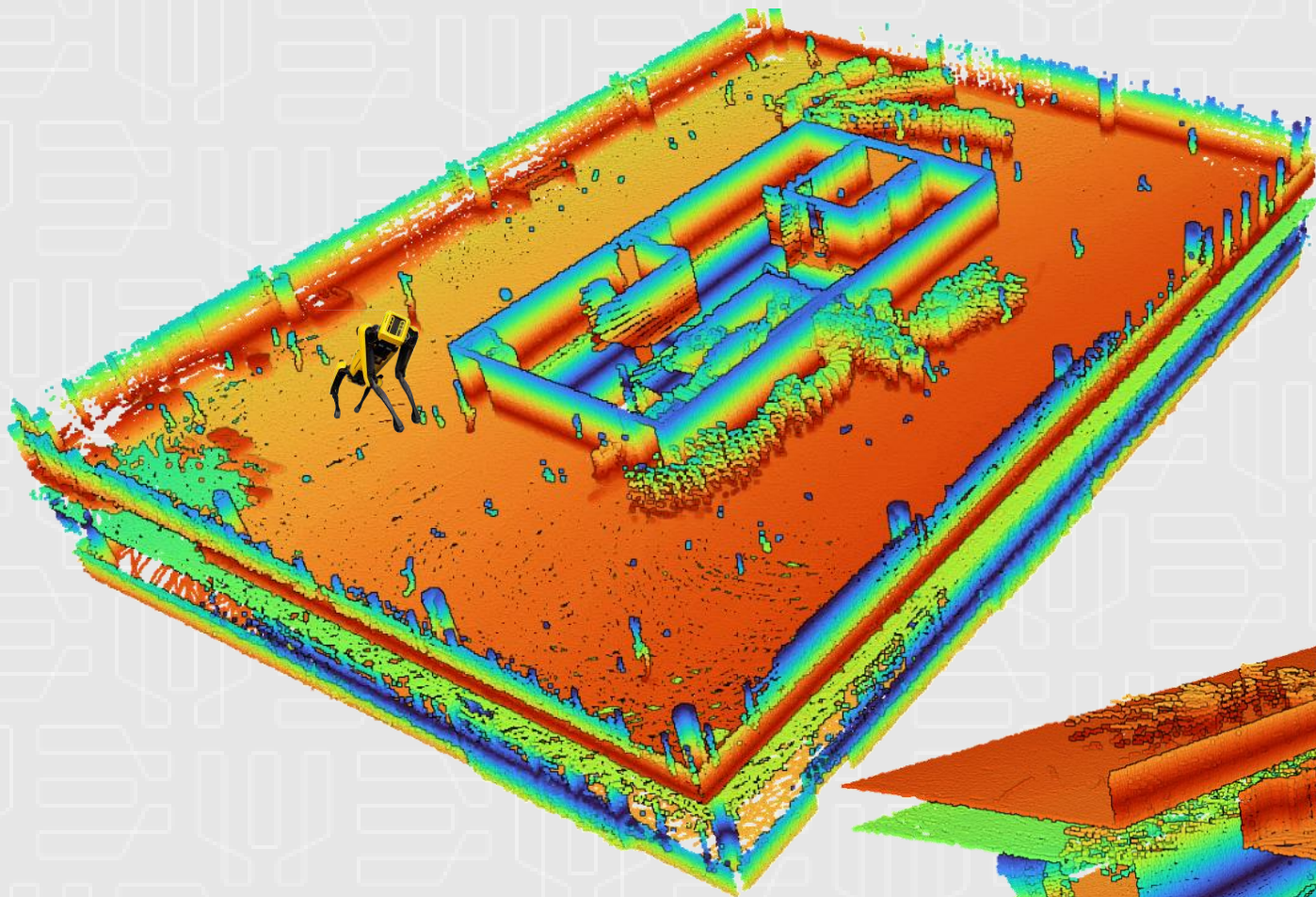
Autres applications :

- Ponçage de plafond
- Peinture
- Perçage de trous dans les plafonds et parois
- Projection de mousse PUR sur chape...



Yet another autonomous robot





Pour quel usage ?

Aujourd'hui

- **Inspection sur ouvrage d'art (situation dangereuse)**
- **Création de plan « As-Built »**
- **Documentation & suivi de chantier ("intelligent")**

Demain :

- **Navigation autonome dans un environnement inconnu**
→ **Prise de décision autonome.**

Et les drones ?

Automatisation du vol

L'approche 'classique' est éprouvée mais limitée

- Simple grid / double grid
- Cfr. Logiciel DJI Pilot

CONVIENT POUR DU TERRAIN, MAIS
MOINS BON POUR DU BÂTIMENT







Space (3 chunks, 2391 images)

Chunk 1 (277 images, 325,197 tie points)

Images (277/277 aligned)

Components (1)

Shapes

- Layer [Default]
- restrict

Tie Points (325,197 points)

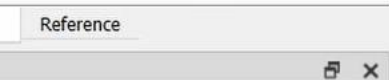
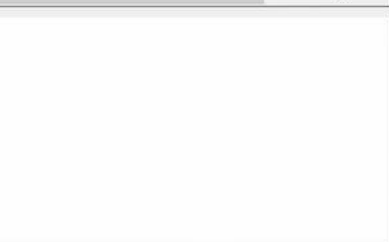
Depth Maps (277, High quality, Mild)

3D Model (827,223 faces, Medium quality)

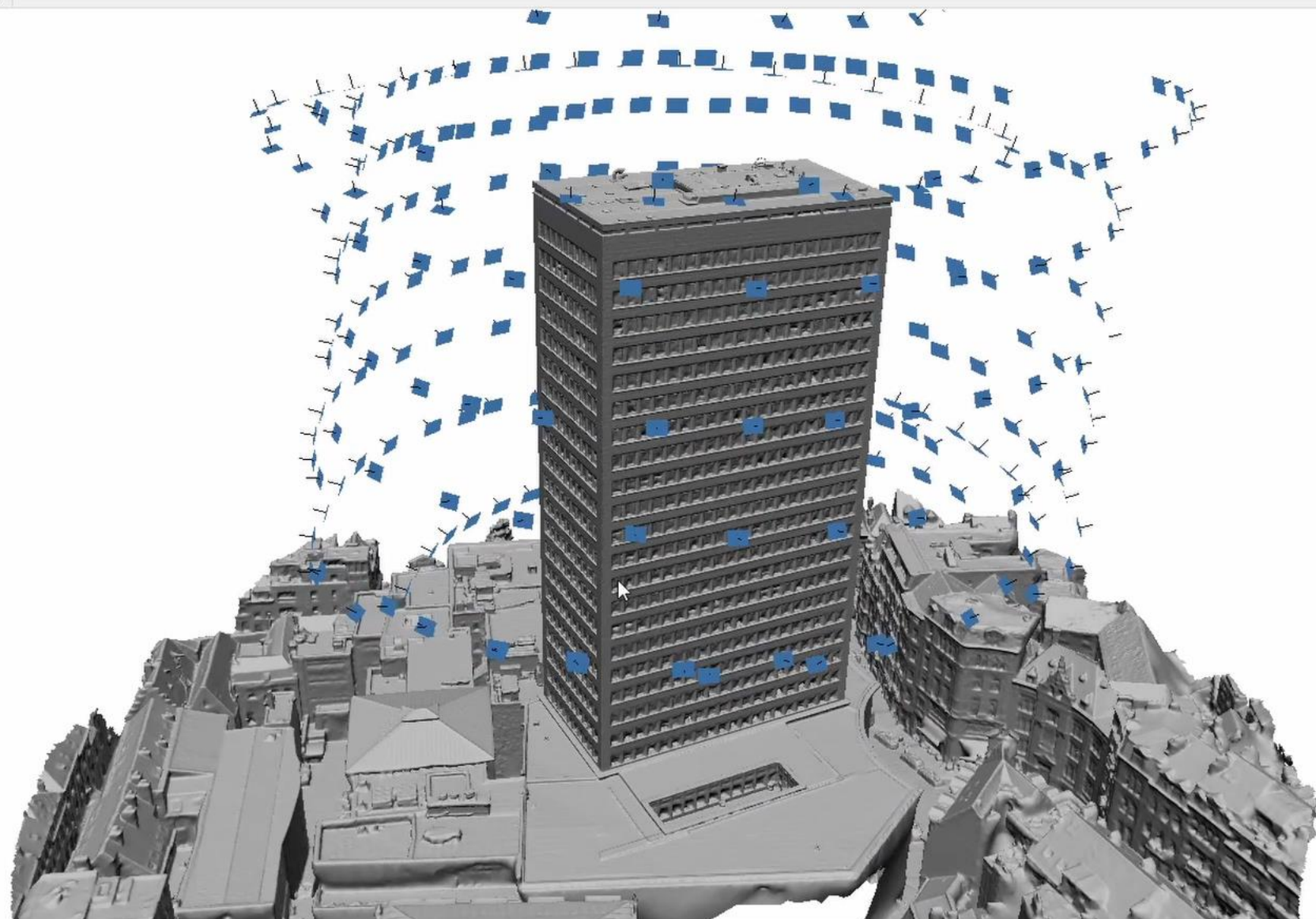
3D Model (8,222,196 faces, High quality)

Tiled Model (9 levels, 8.42 mm/pix)

Mission plan (1,575 keyframes)



X	Y
4.352699	5
4.352729	5
4.352700	5
4.352702	5



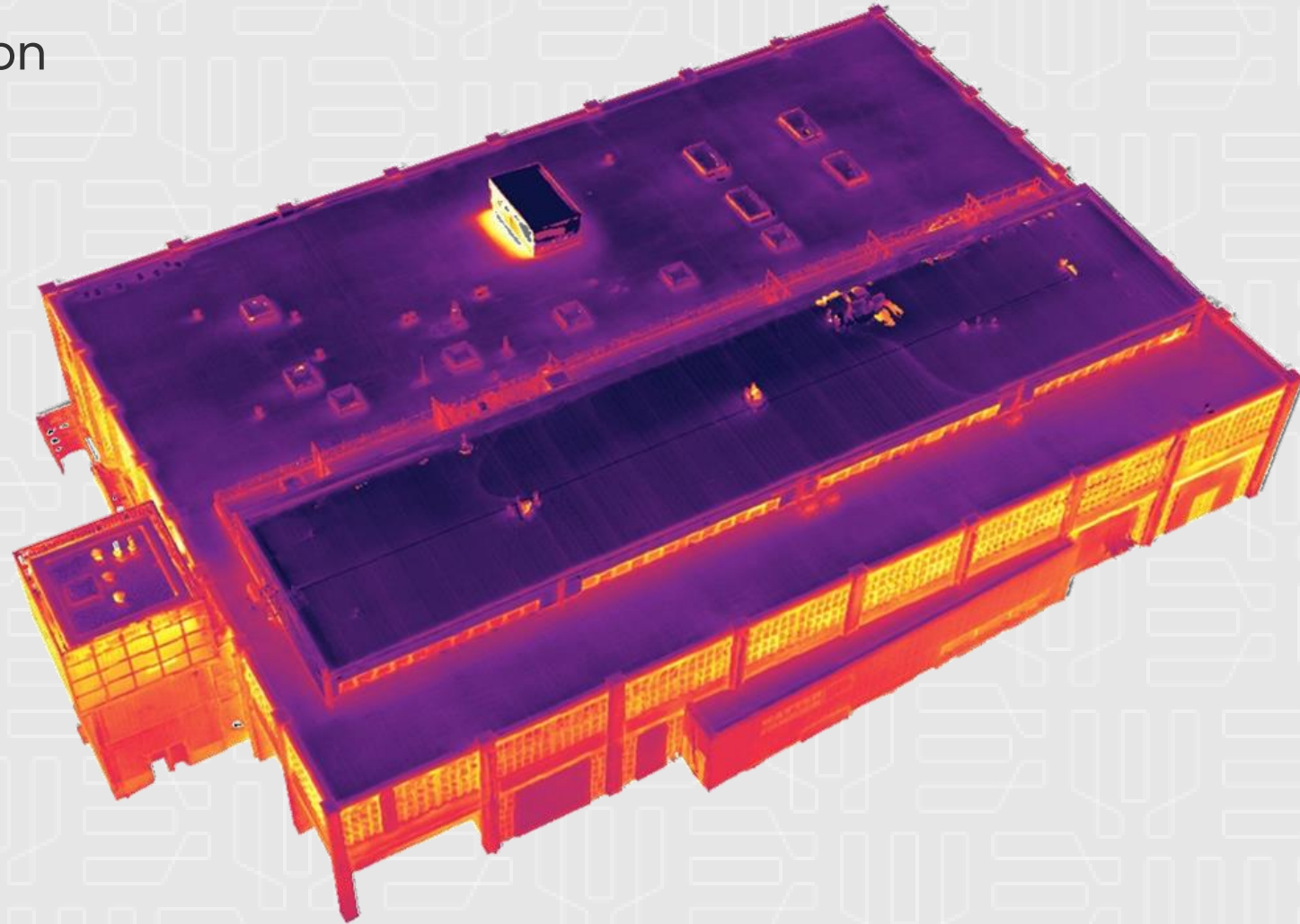
Reconstruction 3D thermique

Principe :

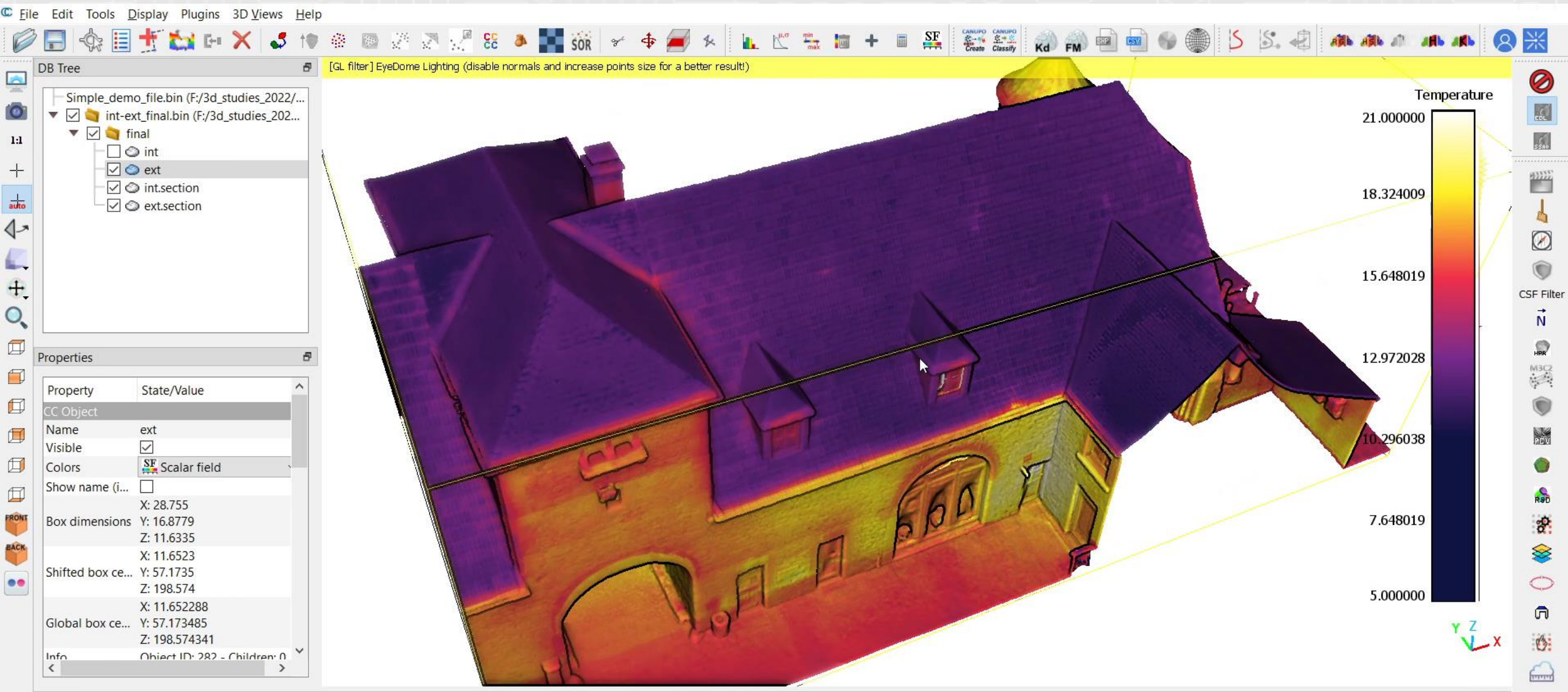
- Coloriser un modèle 3D en fonction des températures mesurées
- Se baser sur un processus photogrammétrique

Permet :

- Vision globale cohérente
- Meilleure contextualisation des inspections!



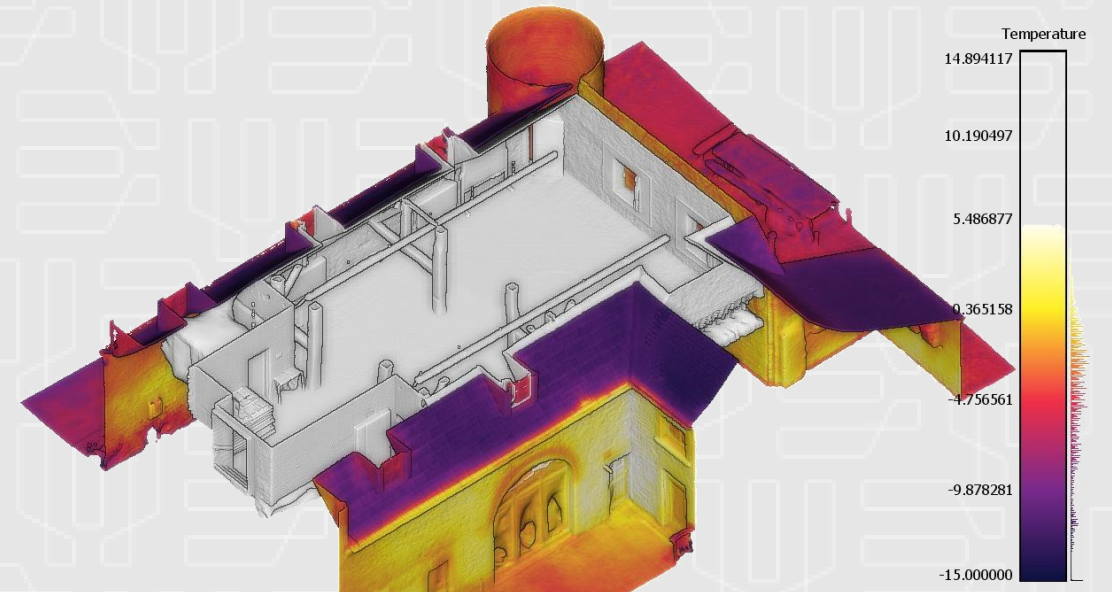
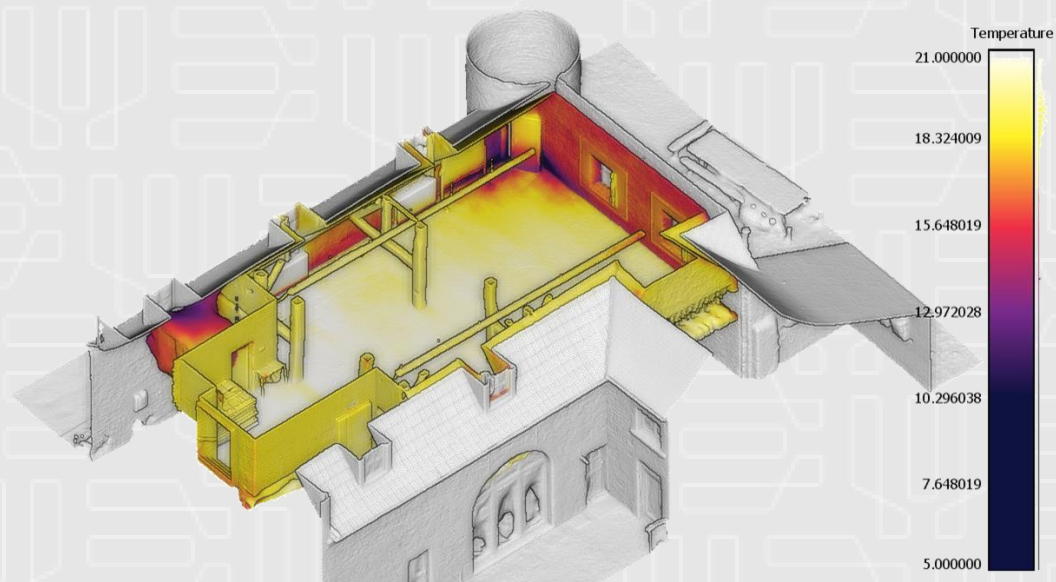
Assembler les données intérieures et extérieures



Nuage de points thermique

Analyses uniques

Riches visuels

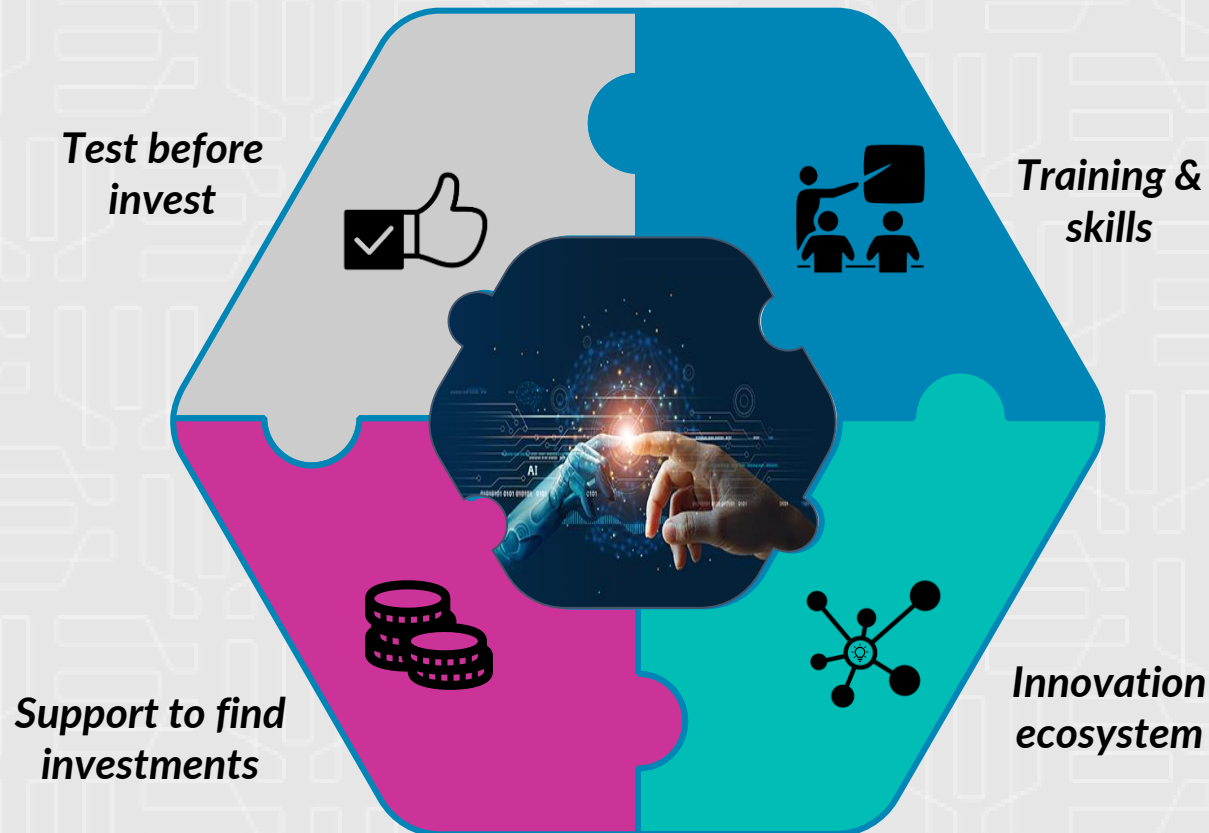


Conclusions

- **Des défis majeurs dans le secteur de la construction**
→ **productivité !**
- **La robotique comme vecteur pour palier à la pénurie de main d'oeuvre**
- **Buildwise connecte le secteur de la construction à son écosystème**
 - R&D
 - Entreprises
 - Formation
 - Etc.

Créons un **écosystème** unique délivrant 4 types de services et **connectant** l'ensemble de l'écosystème de la construction numérique

EUROPEAN
DIGITAL
INNOVATION
HUB



Tous ensemble pour
soutenir la digitalisation
du secteur

