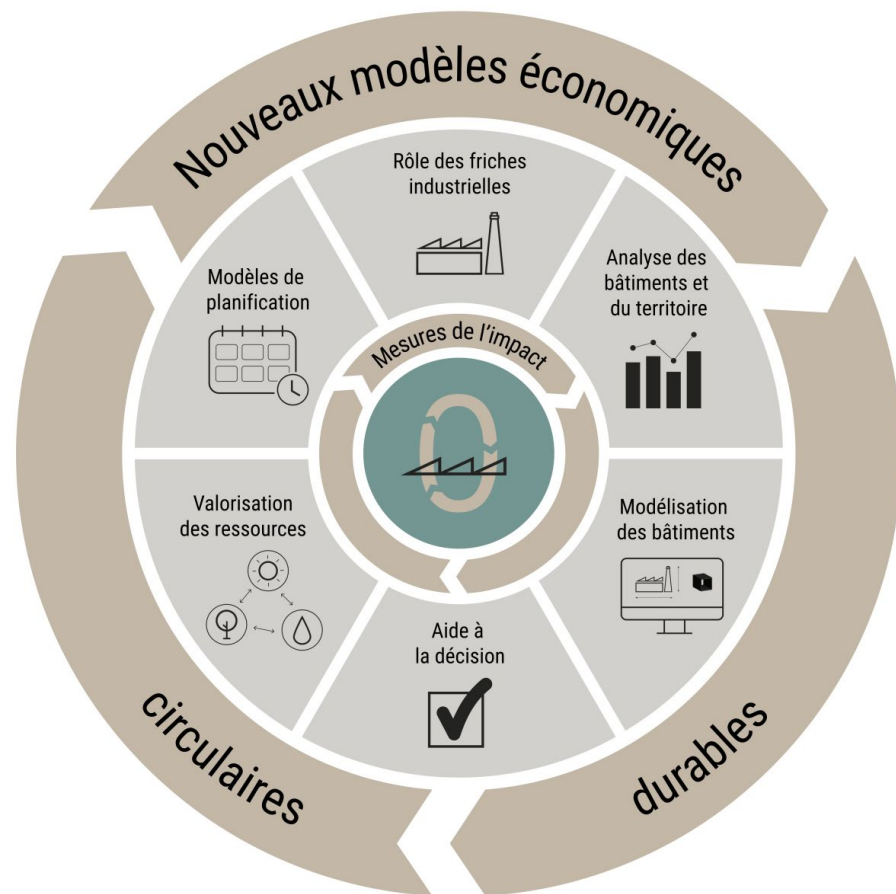




# Swissrenov : Modéliser la circularité l'IA au service des friches industrielles



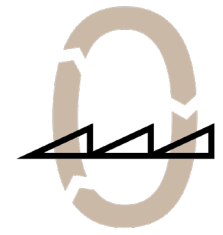
- SwissRenov est un projet qui met l'accent sur la **circularité** et la préservation des **ressources** dans la **réhabilitation** des bâtiments en Suisse
- Durée du projet : 4 ans (2024 à 2028)
- 31 partenaires :
  - 9 instituts de recherche
  - 22 entreprises et administrations

## Flagship soutenu par



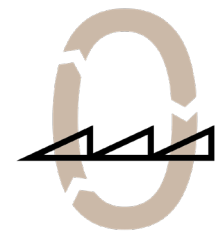
Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Innosuisse – Agence suisse pour  
l'encouragement de l'innovation



# Partenaires de recherche





# Partenaires de mise en valeur

HE<sup>VD</sup>  
IG

**ATB SA**  
Ingénieurs-conseils SIA suisse.ing

 creapole

**CSDINGENIEURS+**  
INGÉNIEUX PAR NATURE

 **MATERIAUX  
SABAG**



Bureau d'étude  
**Jean Chatelain** Sàrl  
Jean Chatelain  
Architecte EPFZ-SIA  
Saint-Randoald 8  
2852 Courtételle  
tél. 032.423.30.10  
fax 032.423.30.12  
info@jean-chatelain.ch  
www.jean-chatelain.ch

**DOLCI**  
ARCHITECTES

BURRI ET PARTENAIRES SARL  
BUREAU D'ARCHITECTURE SIA  
SOYHIÈRES/DELEMONT/PORRENTROY

**FAGUS**  
SUISSE

**GOTRI**  
le spécialiste pour vos déchets

**sia**  
schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
société suisse des ingénieurs et des architectes  
società svizzera degli ingegneri e degli architetti  
swiss society of engineers and architects

**Cleantech**  
Western Switzerland  
Sustainability Cluster **Alps**

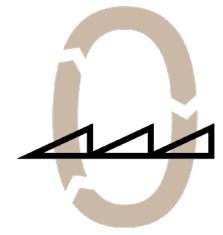


 **GEFISWISS**  
partenaire des générations futures.

**Lachat SA**  
BÉTON · ENROBÉ · PIERRE · RECYCLAGE · DÉCHARGE

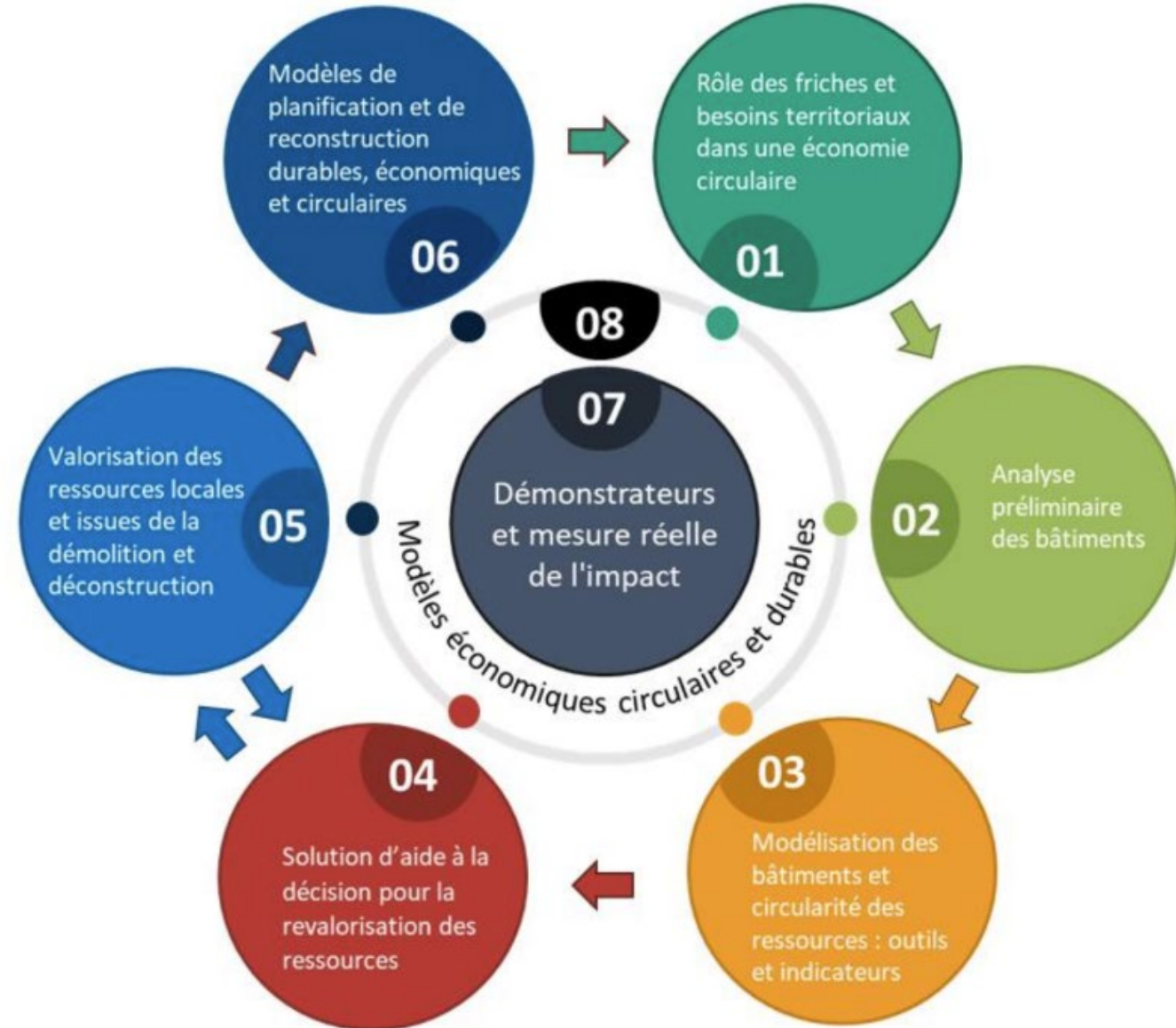
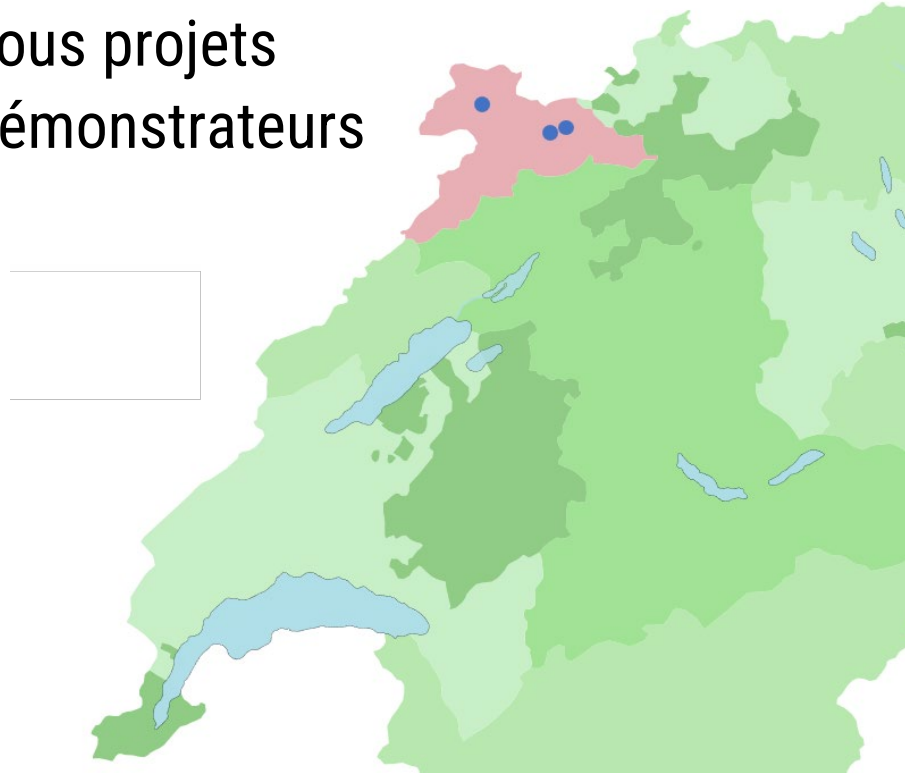


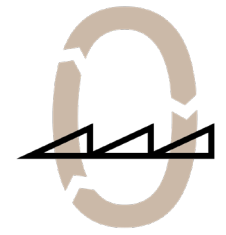
**Timbatec**  
Timber and Technology  
Timbatec Ingénieurs Bois SA  
Thoune · Berne · Delémont · Zurich



# Contexte

- Organisation :
  - 8 sous projets
  - 3 démonstrateurs

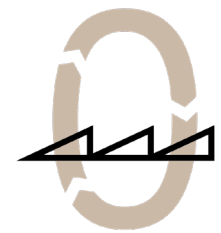




# Notions de friches

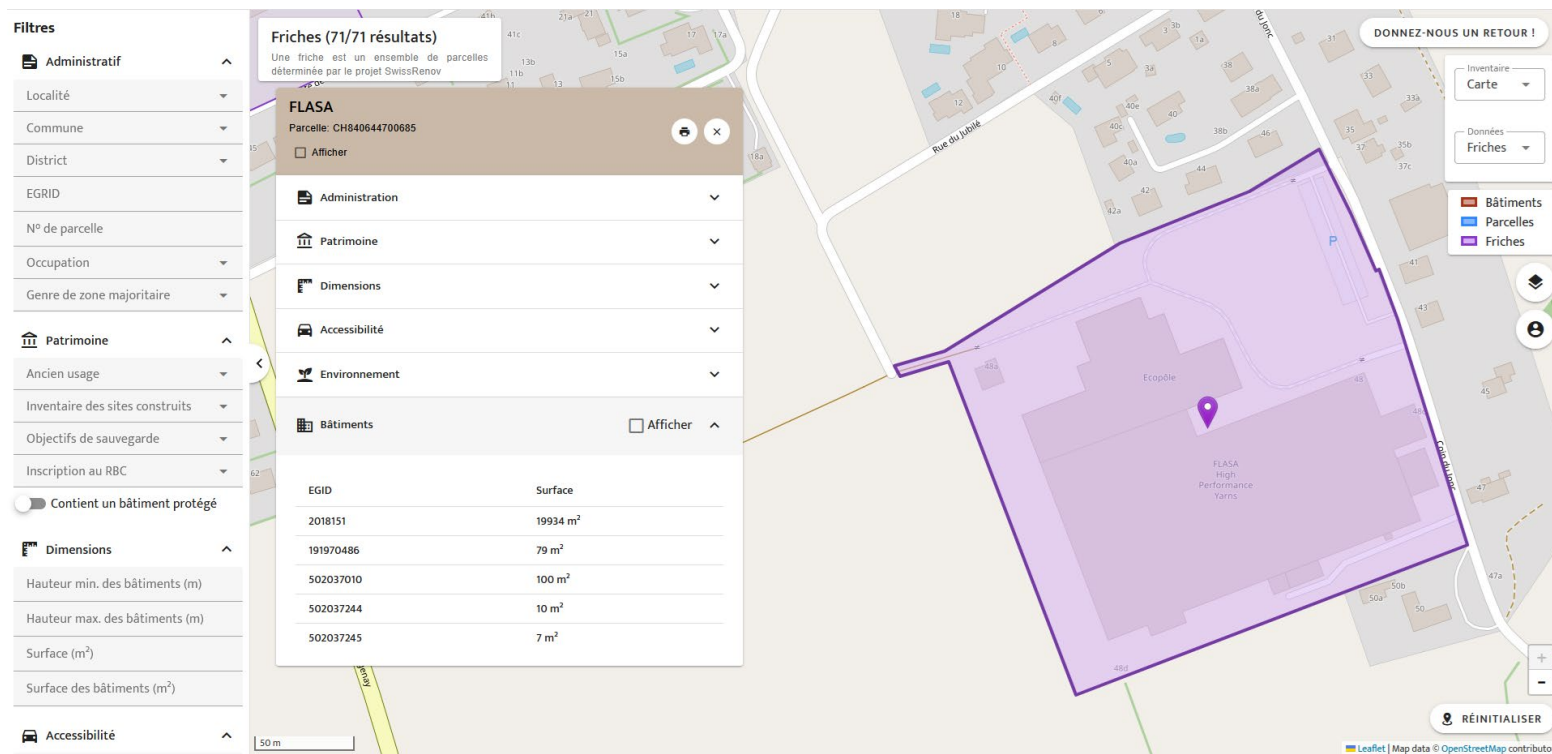
- Une friche peut être :
  - Un bâtiment (ensemble de bâtiments) abandonné
  - Un bâtiment (ensemble de bâtiments) en reconversion :
    - Transformation d'usage / d'affectation
    - Reconversion partielle
- Particularités des bâtiments :
  - Pas/peu de plans (bâtiments souvent très anciens)
  - Pas/peu d'information sur la nature des matériaux
  - Usage des locaux variés
  - Grande étendue
  - Evolution des locaux (structures et usages) dans le temps



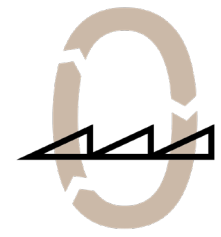


# Identification des zones d'intérêts

- Utilisation des données de la confédération et des cantons :
  - Swisstopo
  - Registre des bâtiments et des logements (RegBL)
  - OFEN
  - OFEV
  - OFROU
  - ...

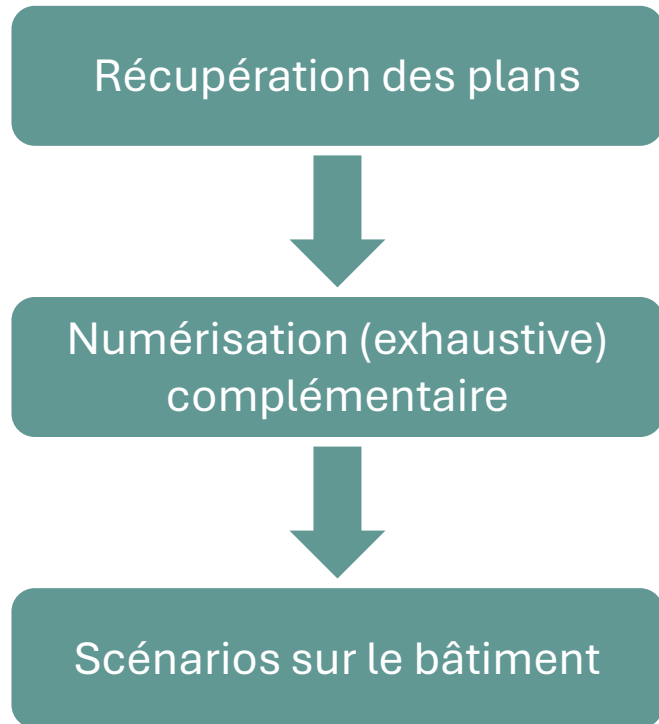


! Open Data !



# Processus global pour une rénovation

- Pour un bâtiment :



- Pour une zone industrielle:



Complexe

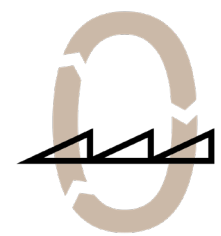


Très long et complexe  
=> Coûteux

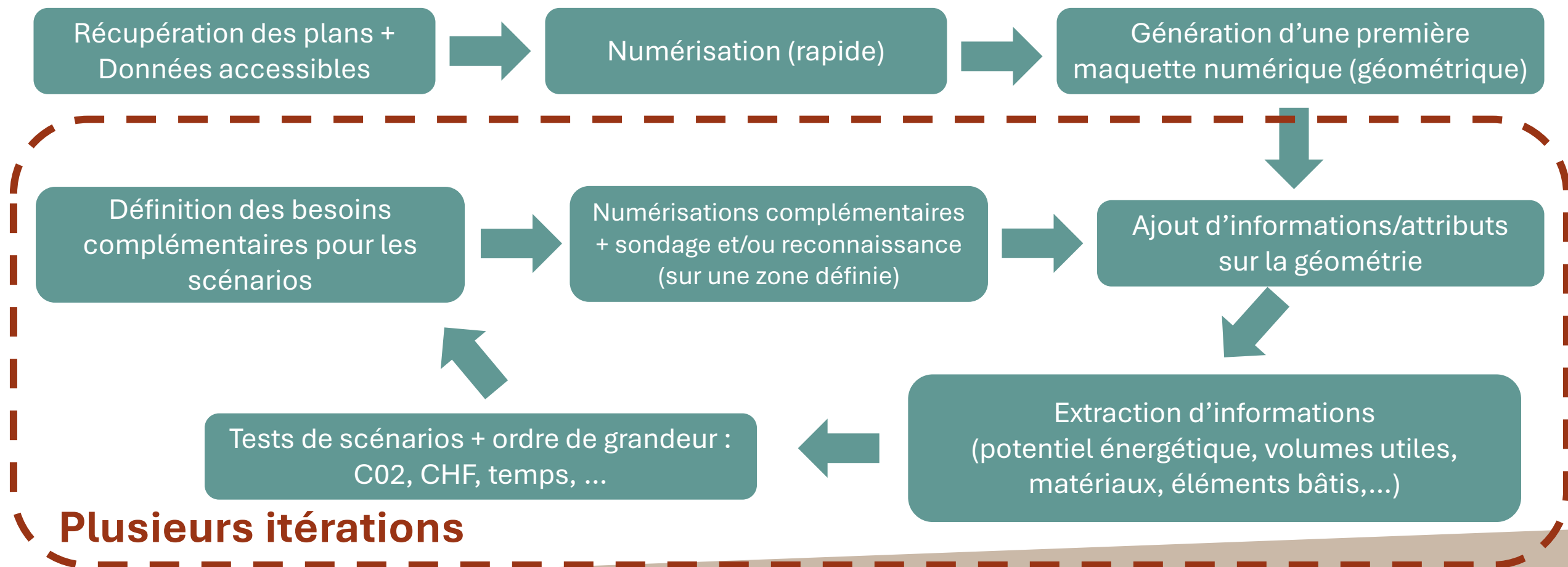


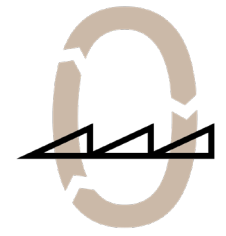
Nécessite une connaissance exhaustive (matériaux,...)





# Processus mise en place pour un site

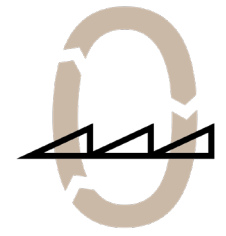




# Techniques de numérisation

- Outils classiques :



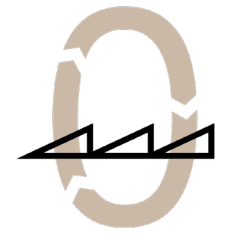


# Techniques de numérisation

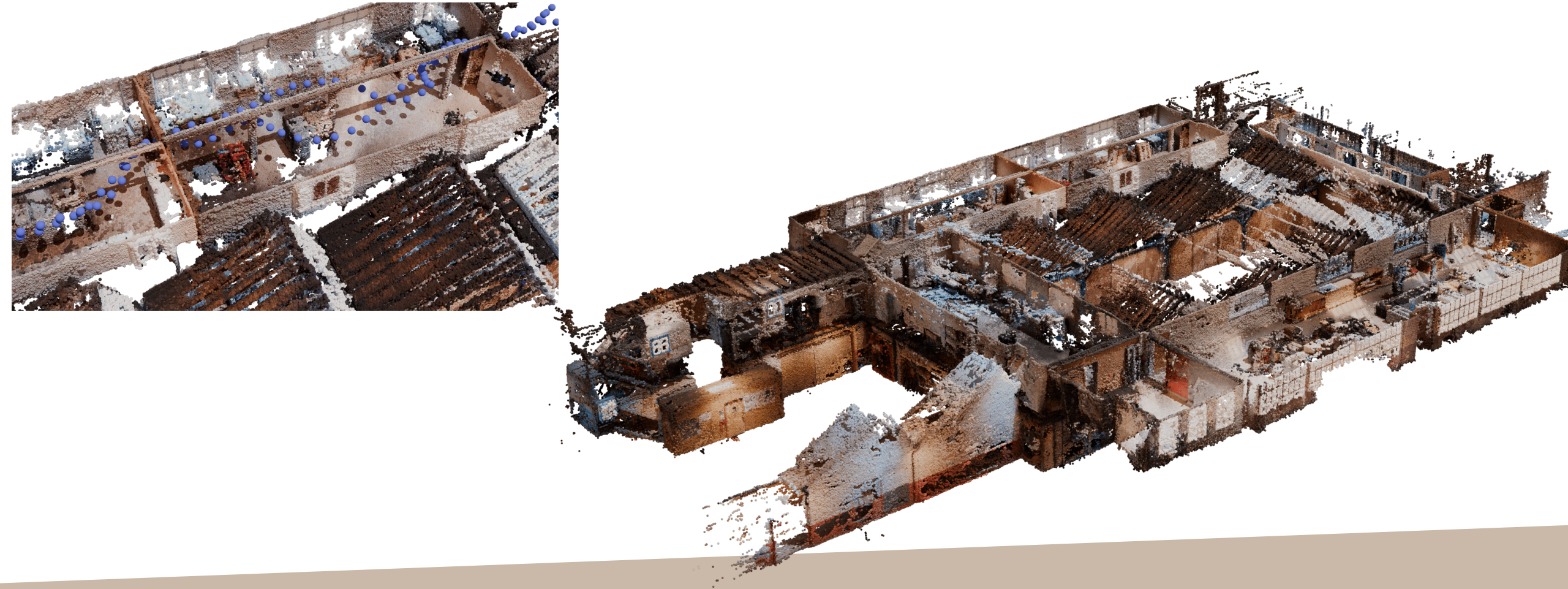
- Méthode testée dans SwissRenov :
  - Reconstruction photogrammétrique par utilisation de caméra 360

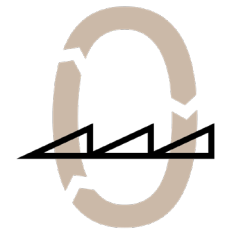






# Reconstruction par photogrammétrie



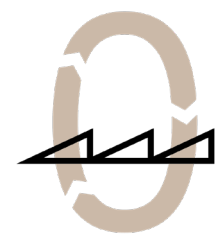


# Reconstruction par photogrammétrie

- Avantages :
  - Levés très rapide (on marche dans les lieux 😊)
  - L'image 360 peut être utilisée directement pour des visites virtuelles (point suivant)
  - Pas de problématique de recouvrement
- Inconvénients :
  - Reconstruction dépendant de la texture de l'image
  - Bruit (lié directement à la qualité du capteur)
- Précision absolue : <10 cm
- Précision relative : centimétrique

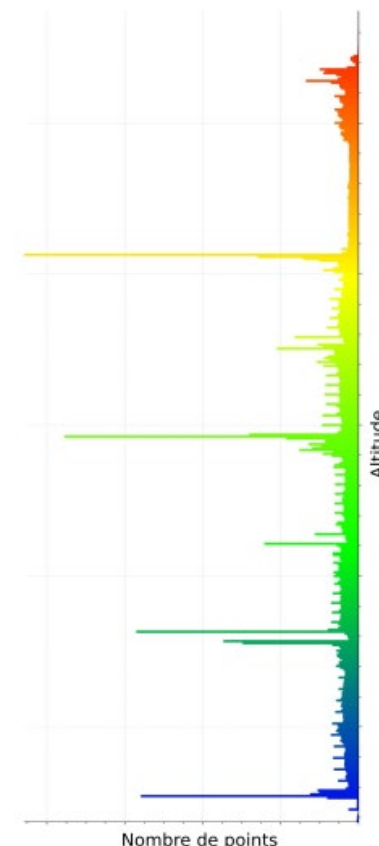
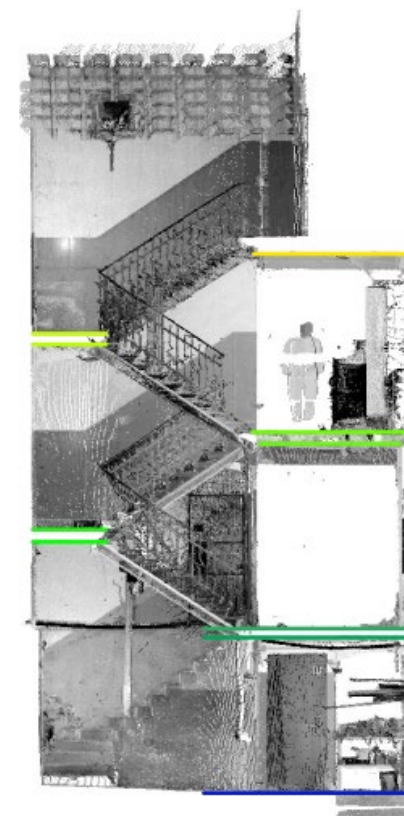
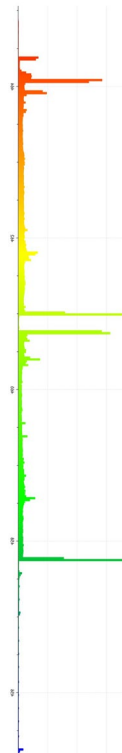


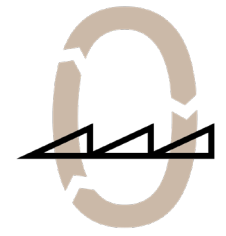




# Génération de la maquette géométrique

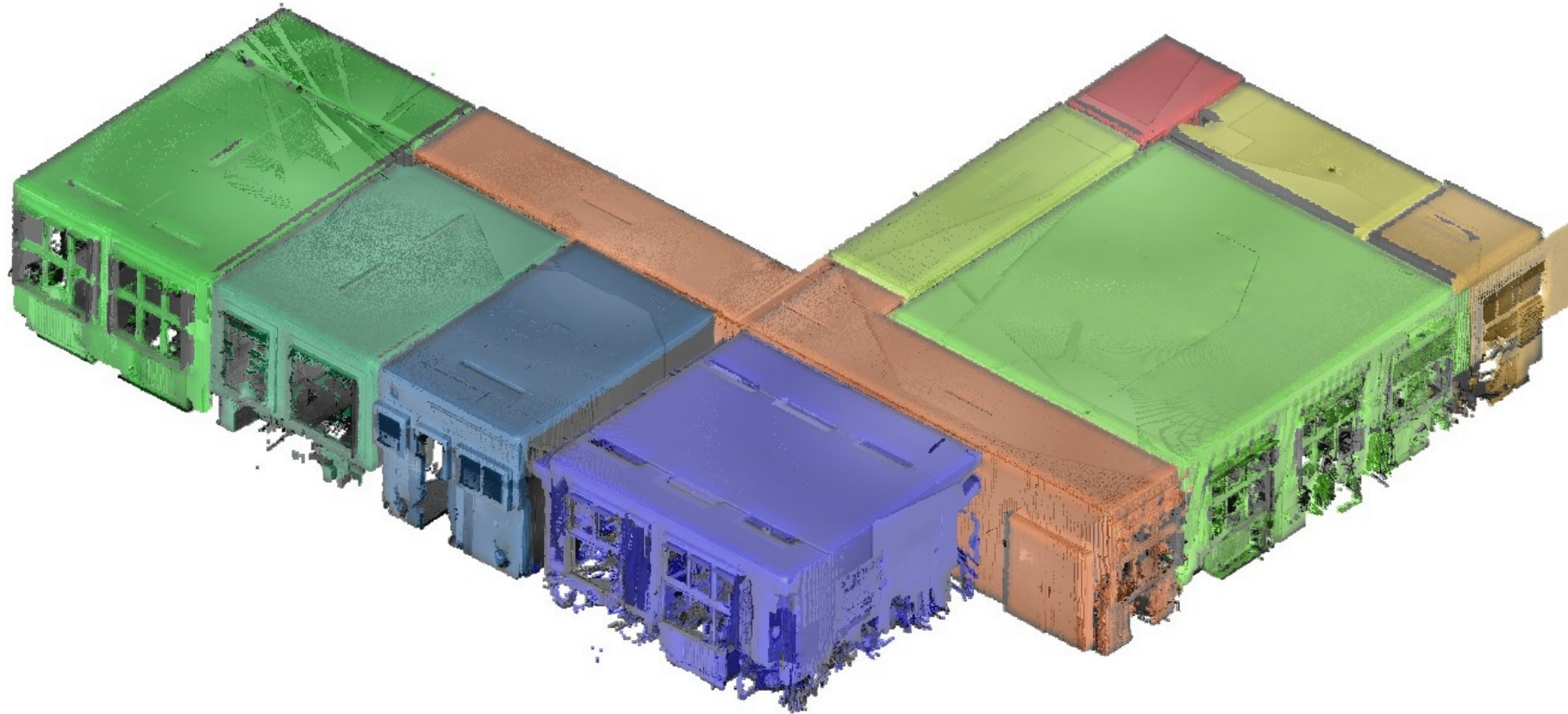
- Identification des niveaux



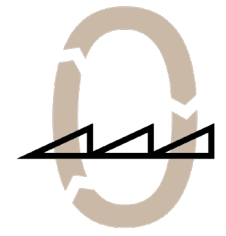


# Génération de la maquette géométrique

## Identification des pièces/volumes





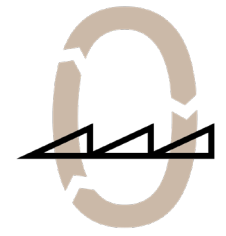


# Génération de la maquette géométrique

## Identification des objets/surfaces

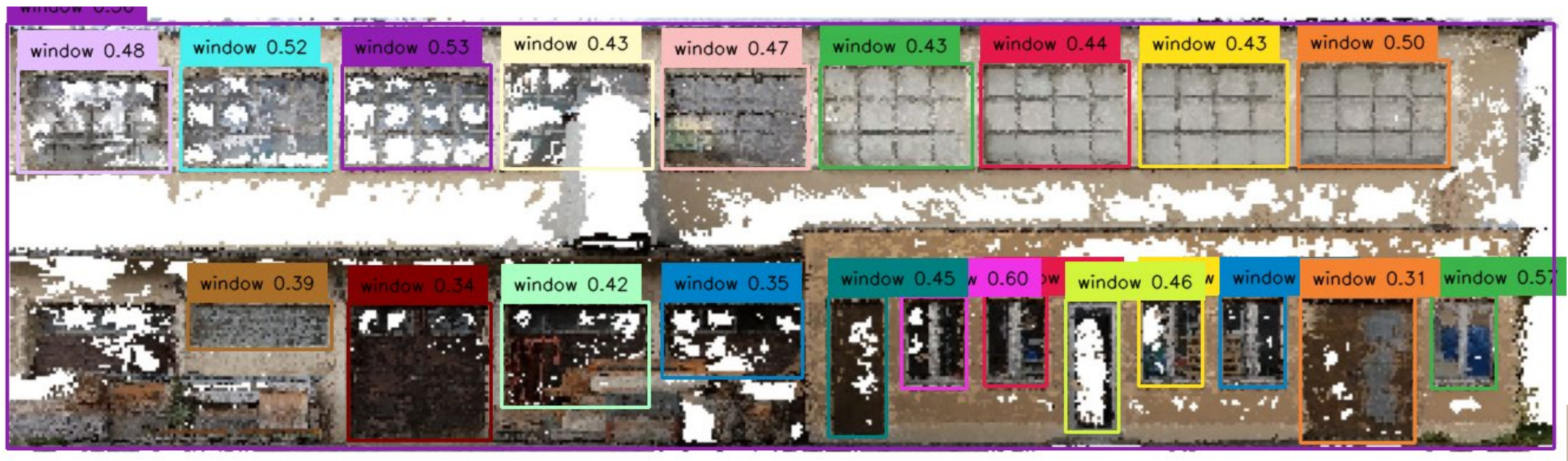
- Sols/plafonds
- Fenêtres
- Murs
- Autres 😊



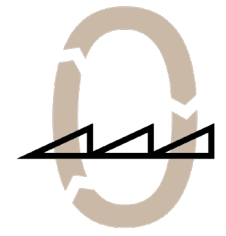


# Ajout d'attributs à la géométrie : Automatique

- Utilisation d'algorithmes d'IA avec des modèles pré-entraînés (Grouding dino)
  - Classes génériques, non spécialisées

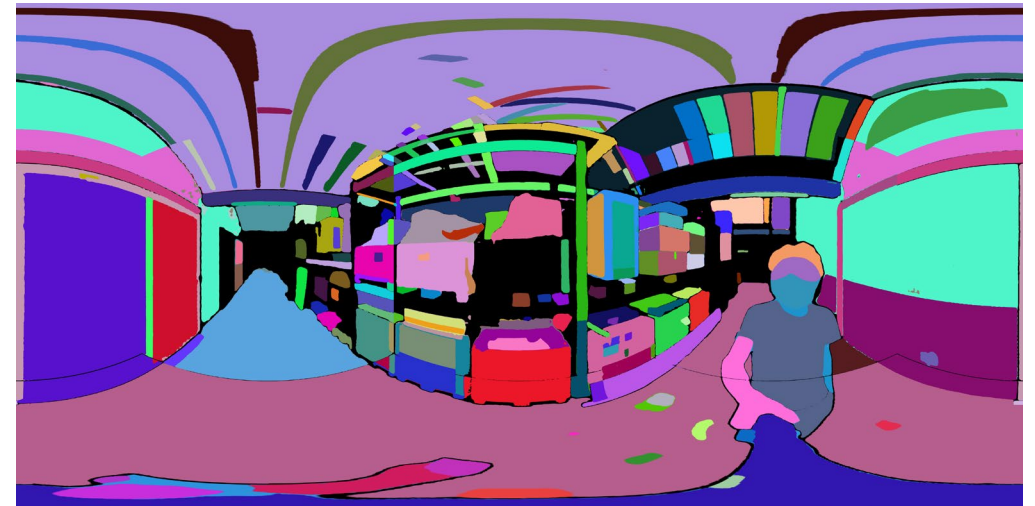


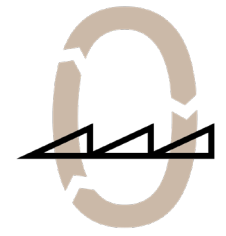




# Ajout d'attributs à la géométrie : Semi - automatique

- Algorithmes SAM : Segment Anything Model
  - Identification des zones «cohérentes»
- Identification (manuelle) des éléments





# Ajout d'attributs à la géométrie : Semi - automatique

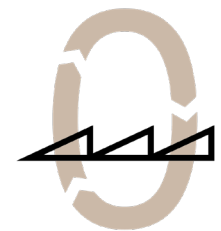
- Sélection d'un objet
- Identification des objets similaires dans les données
- Ajouts d'attributs sur les objets :
  - Caractéristiques (mesurées in-situ ou via BDs) : couts, propriétés thermiques,...



Sélection d'un exemple



Détection des objets  
similaires

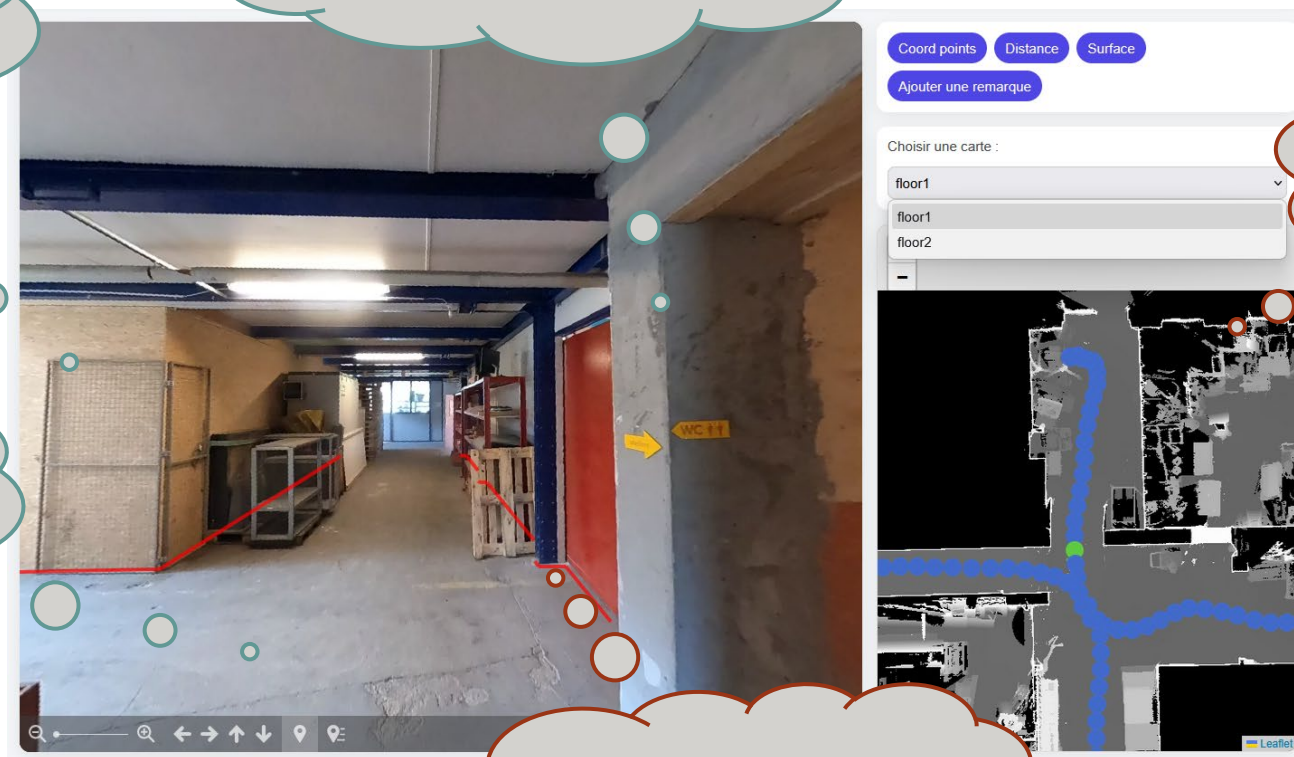


# Outils d'interaction avec les données

OSB 3,  
Parasismique  
[Lien vers la fiche](#)

Colonne porteuse  
Béton  
30cm x 30cm

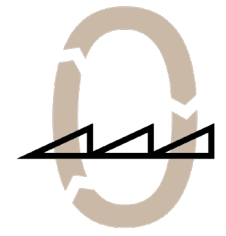
Couloir,  
100 m<sup>2</sup>



Navigation  
«street view»

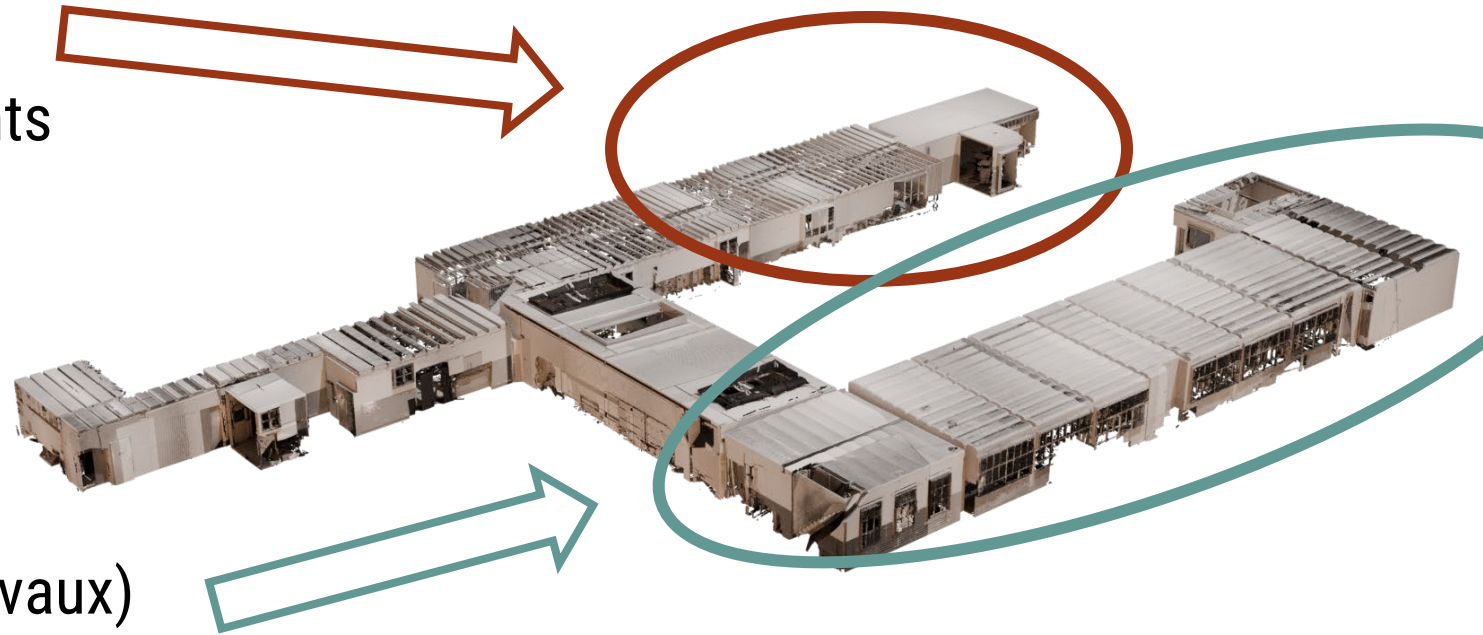
Données  
vectorielles





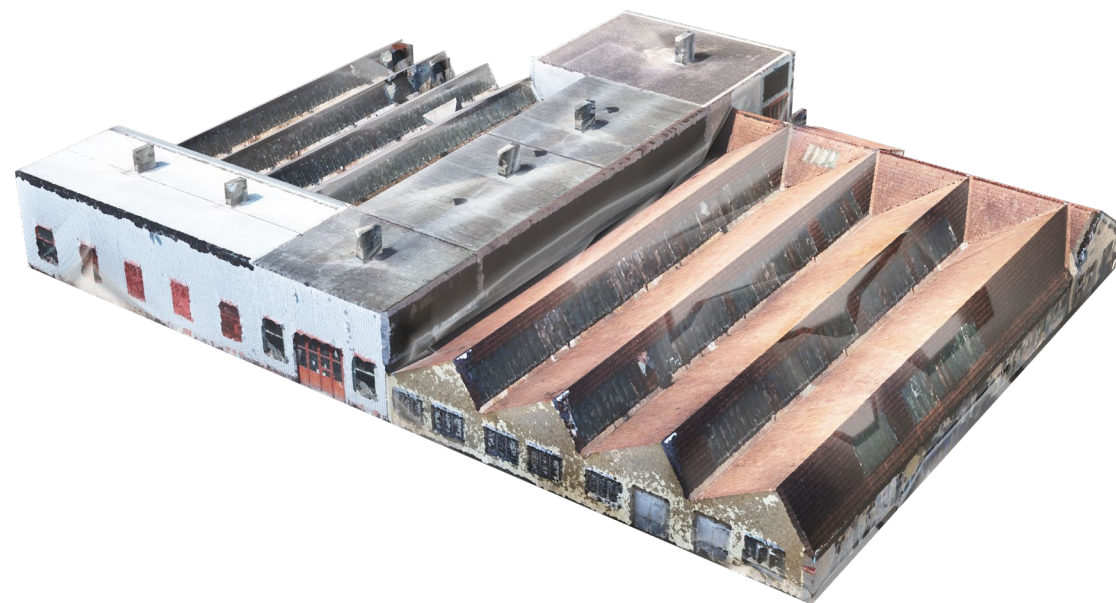
# Création de scénarios

- Démolition d'une zone
  - Estimation des volumes/éléments
    - Pouvant être réutilisés
    - Pouvant être recyclés
    - Devant être stockés
- Réhabilitation d'une zone
  - Estimation des coûts (achat, travaux)
  - Estimation des volumes générés
  - Estimation financière (par exemple : mise en location de locaux)

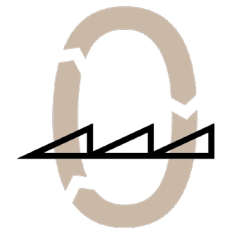


# Aspects connexes à gérer

- Géoréférencement de l'ensemble des (géo)données
- Traçabilité des informations
  - Qui (humain/IA) a créé/modifié les attributs
- Gestion de l'historique
  - Version des maquettes/scénarios
- Gestion des accès à la plateforme :
  - Par entreprise, individuel
  - Par site
- Gestion des phases durant les travaux :
  - zones de stockage, volume d'éléments générés, gestion temporel du chantier

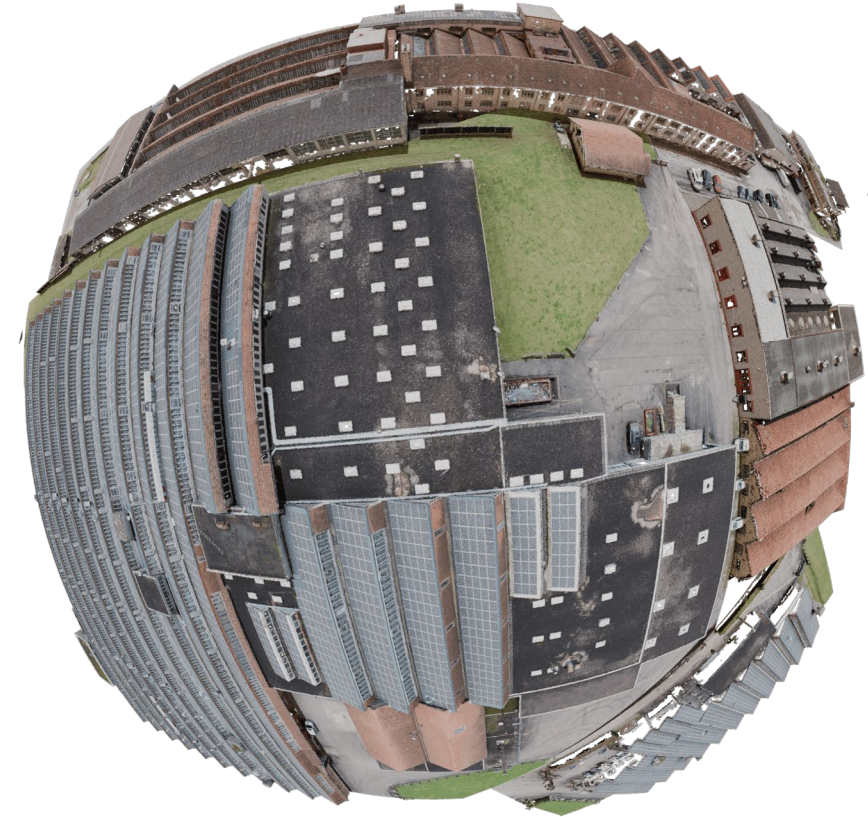




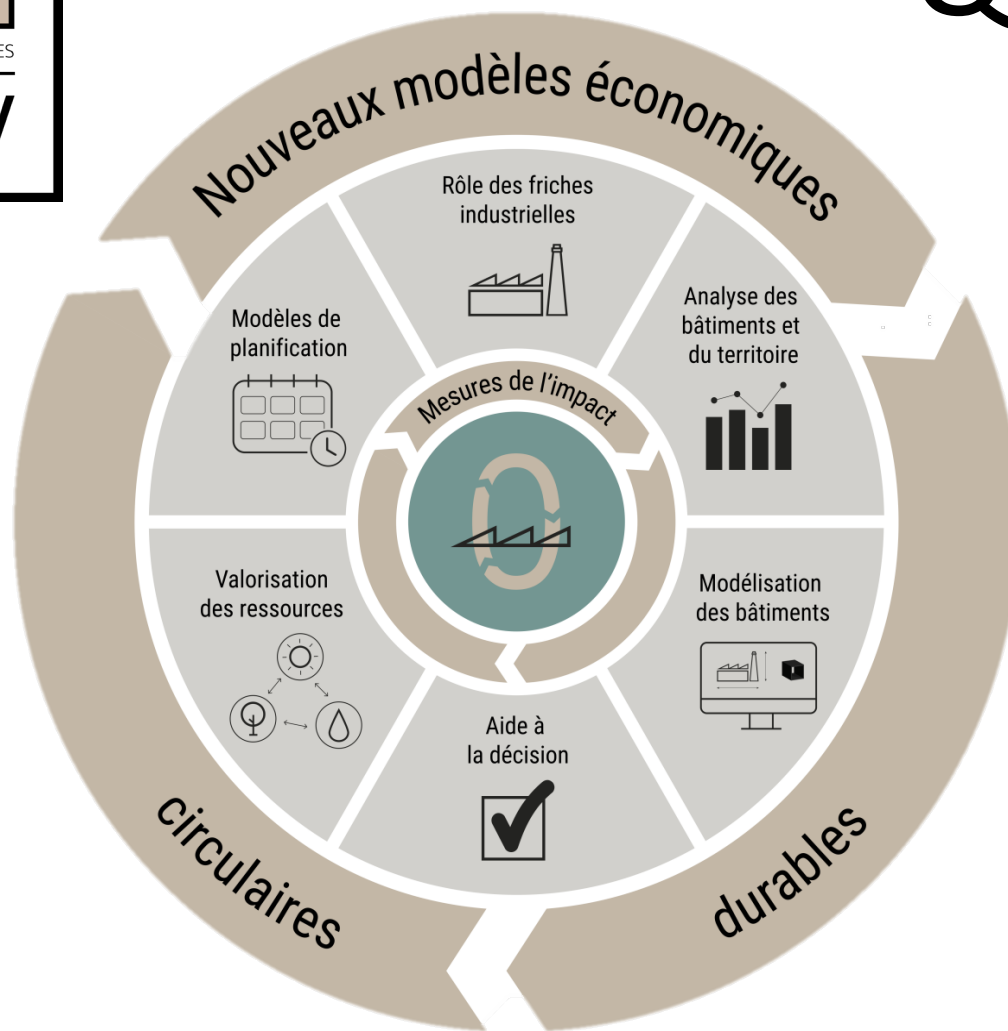


# Conclusion

- La réhabilitation d'un ensemble de bâtiment nécessite une approche **itérative** afin de limiter les coûts
- Les **évolutions technologiques** et l'**IA** permettent de nous **aider** dans l'automatisation
- Les **compétences** des **spécialistes** sont **indispensables**



# Questions ?



Plus d'information : <https://swissrenov.ch/>

## Flagship soutenu par



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Innosuisse – Agence suisse pour  
l'encouragement de l'innovation**