

### L'IA AU SERVICE DES TERRITOIRES CONTRE LES DEGRADATIONS URBAINES (1/3)

## CONTEXTE

Dans le cadre de sa mission de connaissance de son patrimoine et de la gestion des sites NPRU (Nouveau Programme de Renouvellement Urbain), la Métropole de Lille désirait optimiser ses ressources pour lutter plus efficacement contre l'habitat insalubre. Compte tenu, des moyens humains limités et d'un territoire très étendu (672 km<sup>2</sup>), l'IA présente des atouts considérables pour détecter, sur de grands ensembles de données, les signes d'abandon ou de faiblesses structurelles.

## PROJET

### Description du projet

Cas d'usage :

Détecter les signes de faiblesse structurelle et d'abandon pour lutter efficacement contre les dégradations urbaines.

Objectifs :

- Démontrer la faisabilité, la pertinence et les limites de l'usage innovant de l'IA pour la détection de l'habitat insalubre, sur la base de données type SIG (information géographique).
- Définir une méthodologie permettant d'objectiver l'état d'un territoire et son évolution sur la base de l'analyse d'indicateurs obtenus par Machine Learning.
- Evaluer le recours à de la sous-traitance pour l'annotation.

Besoin :

- Suivre l'évolution d'un territoire (où) au fil des années (quand)
- Objectiver l'influence des politiques de la ville sur un territoire
- Indicateurs « Qualité de vie » des usagers

### Approche Data / IA

Le projet vise à déployer un modèle prédictif de détection automatique des désordres de façades à partir de photographies géoréférencées, ainsi que la génération de métriques de performance par maille géographique.

Plusieurs apprentissages machine successifs ont dû être réalisés. A chaque itération, le modèle a été affiné en fonction de plusieurs métriques de sorties : courbes d'évolution de la fonction de coût, temps de calcul, évaluation des métriques de performance sur le jeu de validation, etc. Le dernier apprentissage machine se base sur 4 692 images



**Interview de**

Rémi MONTORIO

*Chef d'équipe expertise BIM  
Métropole Européenne de Lille*

**Contact CSTB :**

*arnaud.mistre@ctsb.fr*

### Parties prenantes



Définition du cas d'usage opérationnel et site pilote.

**CSTB**

*le futur en construction*

Recherche et expertise en accompagnement du donneur d'ordre sur l'expérimentation

### Secteur

Public / Urbanisme

## PROJET

### Données

Quelques ordres de grandeurs :

- 4 700 km de voiries couvertes par un dataset type Google Streetview.
- 18 millions de clichés au total (panoramiques 360° de 6 clichés).
- Données de trajectoires géoréférencées avec orientation de chaque caméra.
- Annotations d'environ 5 000 images par un prestataire spécialisé et éthique.
- 5 classes (ouverture condamnée, rouille, graffiti, fissure, détérioration enduit).

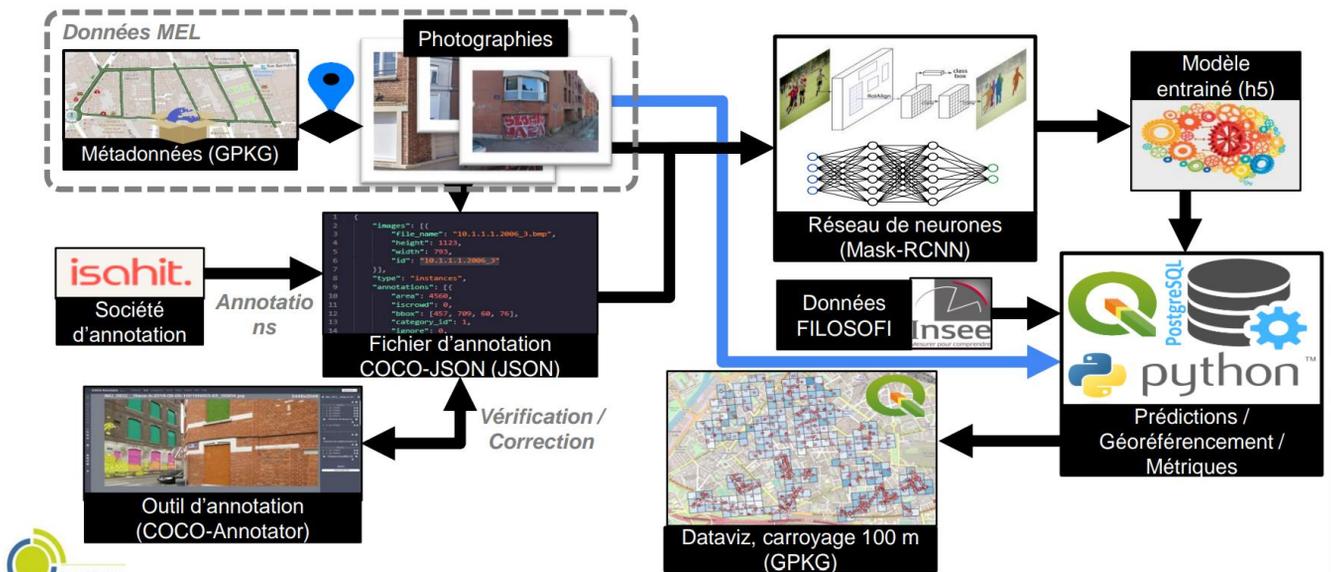
### Réalisation du projet

Méthodologie employée :

- 1) Mise en place des outils pour l'apprentissage
- 2) Annotation des clichés sous Coco-Annotator (5 classes sur 5000 images)
- 3) Utilisation d'algorithmes de ML/DL (Mask-RCNN)
- 4) Exploitation des résultats (nombre, densité par zone, par linéaire de rue, ...)
- 5) Déduction des indicateurs de type "Cadre de vie et usages"

Visualisation des résultats (outils cartographiques, Dataviz) pour le suivi .

### Architecture du modèle prédictif



### L'IA AU SERVICE DES TERRITOIRES CONTRE LES DEGRADATIONS URBAINES (3/3)

## PROJET

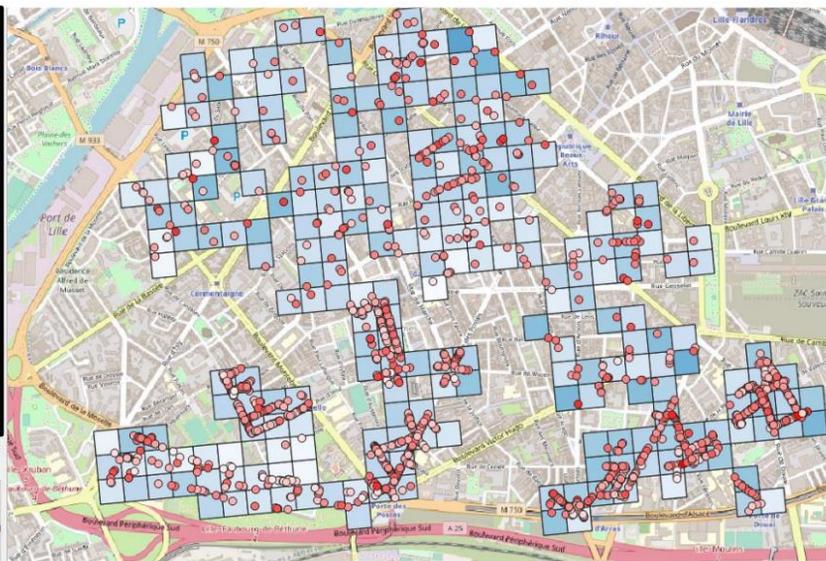
### Difficultés rencontrées

Les plus représentatives sont liées aux erreurs d'annotations (oublis, confusions entre classes, diversité de représentation des désordres, etc.) et résultent en partie de la non-expertise « bâtiment » des opérateurs. Parallèlement, une segmentation préalable pour identifier les limites du bâti par rapport à la voirie ou au mobilier urbain aurait également été bénéfique. La reprise des erreurs les plus significatives a toutefois permis de fiabiliser un peu plus le procédé.

### Résultats projet

A l'issue de l'apprentissage, nous avons pu obtenir un modèle prédictif qui pourra être réutilisé sur les jeux de données des futures campagnes annuelles de photographies de la Métropole de Lille. D'autres usages pourront alors être entrepris (suivi sur différents millésimes, détections « différentielles »). Conclusion du partenaire : C'est faisable, c'est améliorable, c'est reproductible.

Projection/agrégation des prédictions dans un carroyage FILOSOFI affiné à 100m



### Bénéfices métier

Bien qu'encore améliorable, notamment sur la méthodologie et l'encadrement de la phase d'annotation, un modèle prédictif permet, dans un contexte contraint par des ressources limitées et un volume de donnée gigantesque, un gain appréciable en délai de pré-traitement automatique avant qualification par un expert et permet ainsi une efficacité accrue. Le temps des experts de la Métropole est ainsi mieux utilisé, à des activités à plus forte valeur ajoutée.