

**Energies renouvelables :**

## **Création d'une couche géographique des panneaux thermiques**

*Nils Hamel, Data Scientist au STDL, Université de Genève (UNIGE)*



# TABLE DES MATIÈRES

## DEUX POINTS DE VUES

- Enjeux du point de vue métier  
En quoi les panneaux thermiques importent aux experts métier ?
- Les solutions de la data science  
Des solutions pour faciliter la tâche des experts métier
- Perspectives  
Que peut-on attendre de la data science ?

INTRODUCTION

# COLLABORATIONS ET EXPERTISE DEUX PROJETS EXPLORATOIRES

- **Neuchâtel**

S. Giamboni – Service de l'énergie et de l'environnement

- **Genève**

G. Chollet – Office cantonale de l'énergie



2014

19 GWh

Objectifs 2025

35 GWh

Objectifs 2035

45 GWh

Objectifs 2050

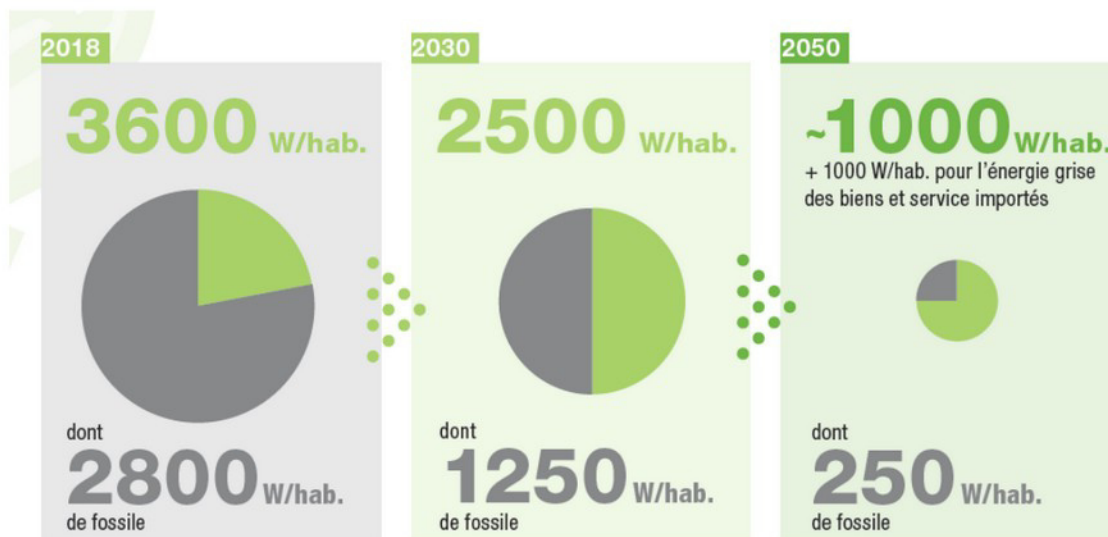
95 GWh

# OBJECTIFS CANTONAUX ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE



# Ambition

## Atteindre la société à 2000W en 2050



# MÉTHODOLOGIE

## LES NÉCESSITES MÉTIER

- Capacité d'inventorier  
Cartographie et suivi des installations sur le territoire concerné
- Répétition dans le temps  
Suivre le cycle de vie des installations thermiques
- Géométries et surfaces  
Calcul automatisé des surfaces déployées localement et globalement

DATA SCIENCE

# MÉTHODOLOGIE LES DONNÉES

- Utilisation des images aériennes

Les installations thermiques sont quasi-systématiquement capturées

- Apprentissage profond

Utilisation d'un réseau de neurone pour la détection des installations thermiques

DATA SCIENCE



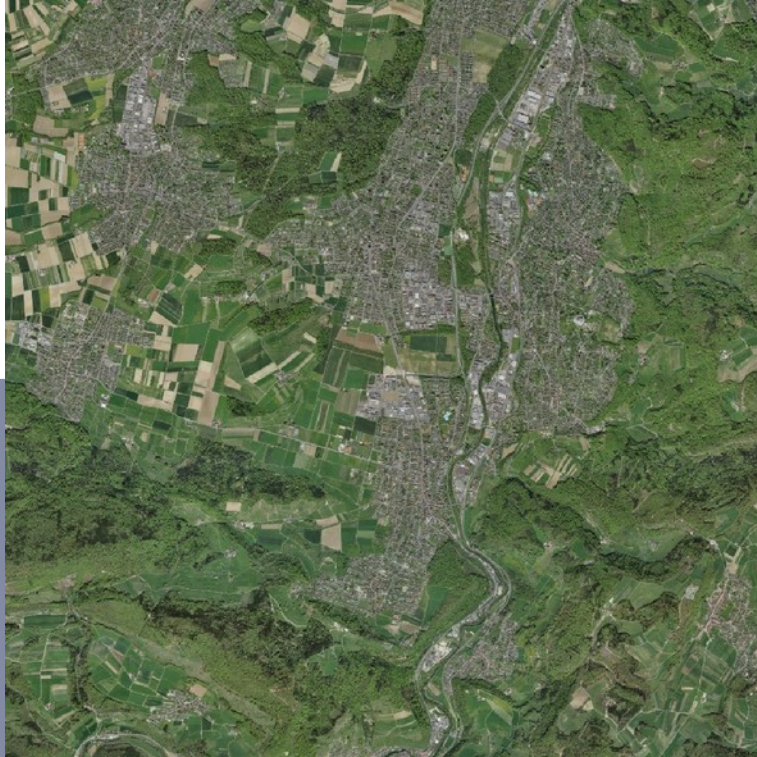


Image aériennes fournies par swisstopo  
avec un ratio 10 cm / pixel



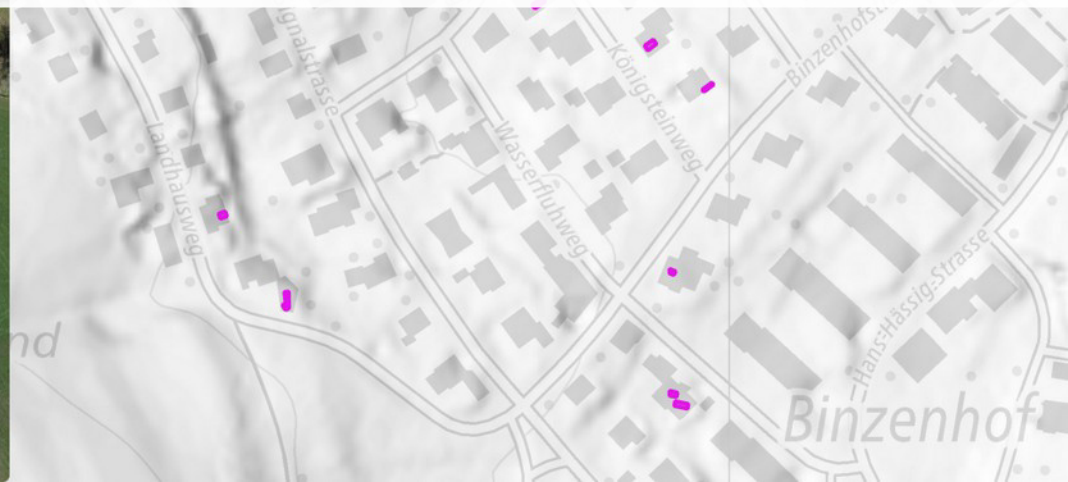
Annotations fournies par la FHNW qui  
couvrent le canton d'Argovie





Rasters  
Images Aériennes

Polygones  
Couche Géographique



# MÉTHODOLOGIE

## LECTURE DES RÉSULTATS



- Vrai Positif

Un panneaux thermique est bien détecté par le réseau



- Faux Négatif

Un panneaux thermique est bien visible mais n'est pas détecté par le réseau



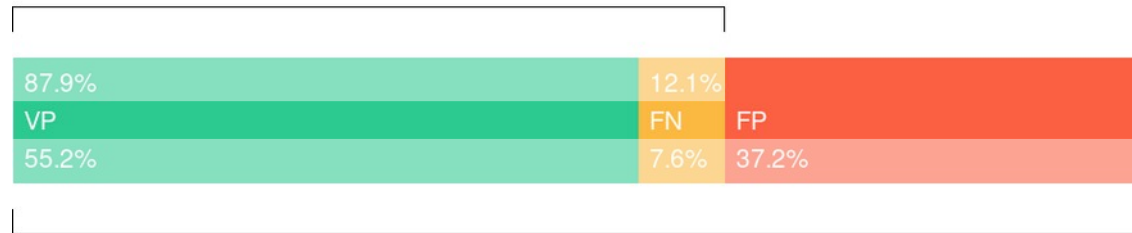
- Faux Positif

Un élément est détecté par le réseau mais il ne s'agit pas d'un panneau thermique

# MÉTHODOLOGIE

## RÉSULTATS – PREMIER CYCLE (GE)

Inventaire : VP + FN



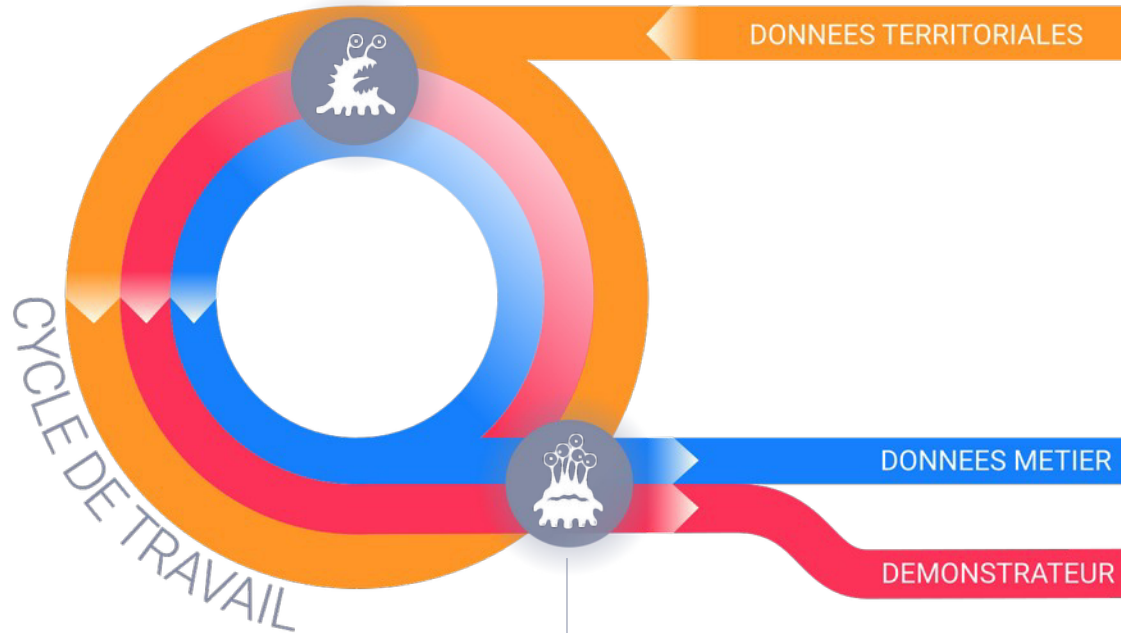
Utilisabilité : VP + FN + FP

Inférence formelle – Zone dense définie avec l'expert métier (GE)  
Genève-Satigny – SWISSIMAGE 2020 – Certification VP/FN/FP par l'expert métier (GE)



- **Data Scientists**

Développent le démonstrateur et produisent les données métier avec une méthodologie rigoureuse



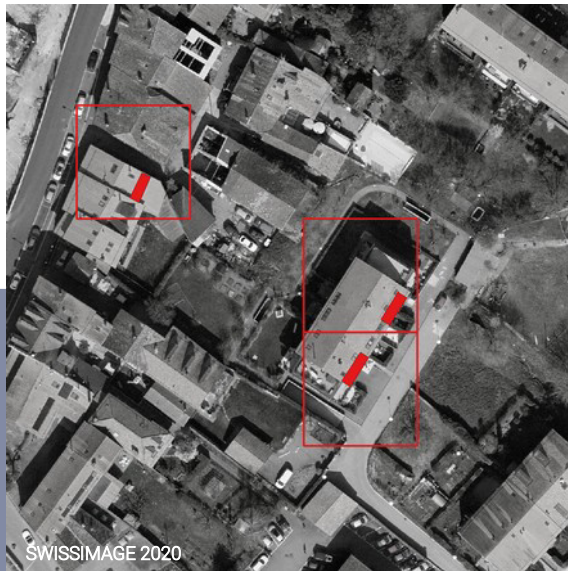
Une collaboration active entre les **data scientists** et les **experts métier** et cruciale dans tout projet

- **Experts Métier**

Expertisent les résultats en perspective des objectifs et complètent les données territoriales nécessaires



Des prédictions  
vérifiées et  
corrigées par les  
experts métier



Définition d'une nouvelle vérité terrain certifiée par des experts métier



Propagation de la vérité terrain à travers le temps sur différentes images



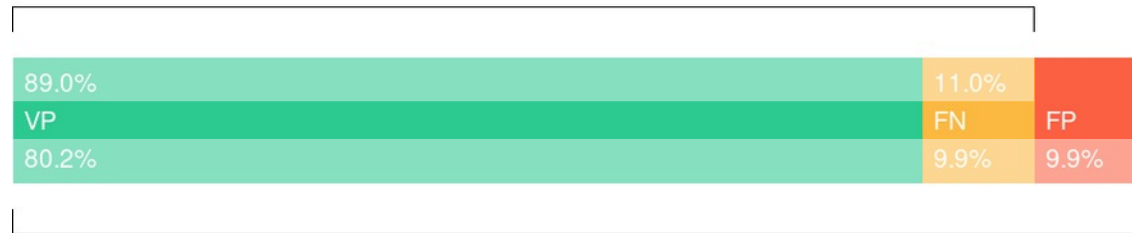
La propagation dans le temps doit être faite avec prudence



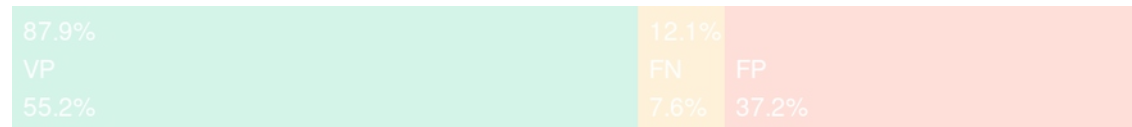
# MÉTHODOLOGIE

## RÉSULTATS – DEUXIÈME CYCLE (GE)

Inventaire : VP + FN



Utilisabilité : VP + FN + FP



Inférence mixte – Zone dense définie avec l'expert métier (GE)

Genève-Satigny – SWISSIMAGE 2020 – Certification VP/FN/FP par l'expert métier (GE)



A la limite de détectabilité due à la résolution des images



Forte confusion avec les panneaux solaires électriques et d'autres éléments

## Géodonnées de Demain

Quelles évolutions et pour  
quelles raisons et quelles  
perspectives concrètes ?

## Géodonnées d'Aujourd'hui

Des données de qualité  
permettant de résoudre  
nombre de problèmes



# INVENTAIRE AUTOMATISÉ EXPÉRIENCE ET PERSPECTIVES

- Le temps des experts métier

On demande beaucoup aux experts métier

- Un objet difficile

Poursuite des cycles – Synthèse du projet

- Un premier démonstrateur

Permettant une première simplification des processus métier

CONCLUSION