



DÉTECTION DE PV À PARTIR DE CARTES AÉRIENNES

Atelier - CDO Alliance

Le 04/07/2018 – François Bullier





PROTÉGER LE PATRIMOINE DU GROUPE

Chaque salarié s'engage à traiter de façon responsable les informations qu'il détient dans le cadre de son travail et respecter les règles de sécurité et de confidentialité, en particulier concernant les données sensibles.

CHARTRE ÉTHIQUE GROUPE



▪ Accessibilité libre



▪ Accessibilité interne limitée au Groupe EDF ou à certaines de ses composantes



▪ Accessibilité restreinte à des personnes ou fonctions ayant à en connaître



▪ Accessibilité très limitée (confidentiel)

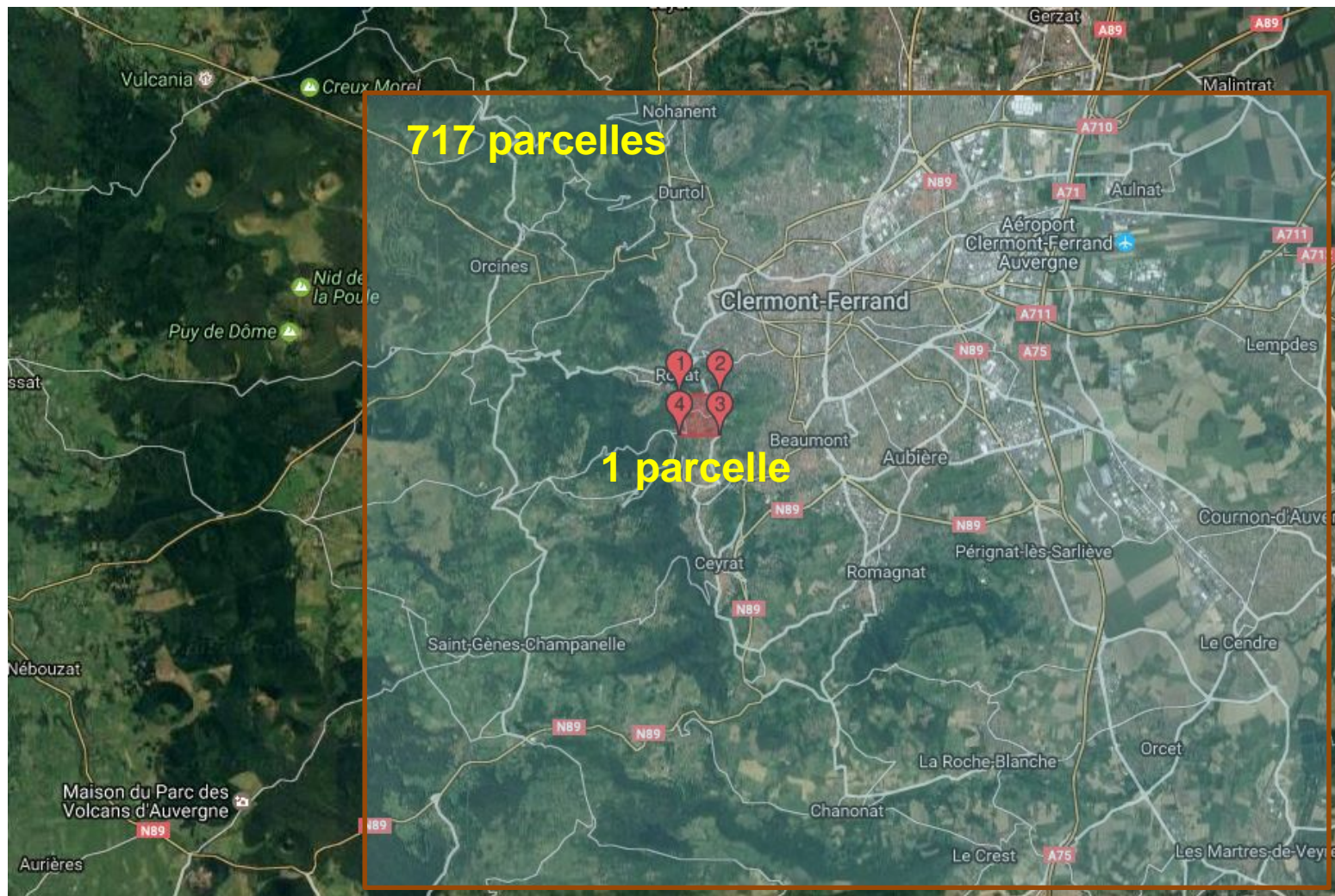
Clermont Ferrand - tour d'horizon



- ▶ 717 parcelles de 750 m x 750 m avec 10 cm de précision

La région Auvergne diffuse en Open Data des cartes aériennes de 2013 parmi lesquelles les 717 parcelles de la ville de Clermont-Ferrand ont été téléchargées (soit 700 Go)

Les orthophotoplans sont des photos aériennes traitées pour éliminer les déformations dues aux reliefs et à la perspective. Ils ont des qualités métriques (IGN).



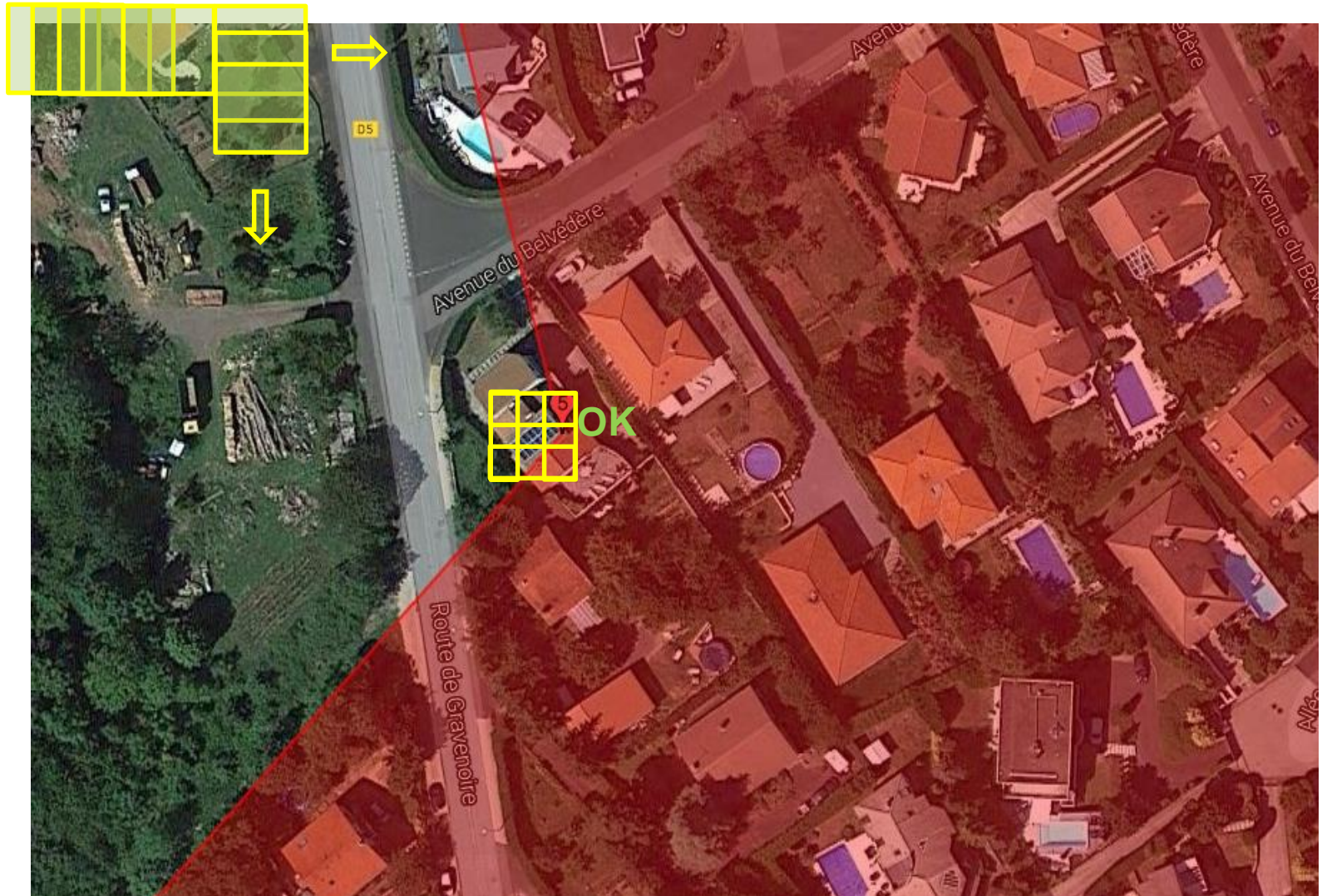
Clermont Ferrand – méthode de détection aléatoire



- ▶ Présent dans des fenêtres glissantes de 75x75 pixels pris sur l'image

Un PV peut donc apparaître dans plusieurs fenêtres glissantes (7.5x7.5 mètres)

Un modèle de réseau de neurones apprend les images avec et sans PV puis prédit la présence de panneaux sur chaque fenêtre glissante





► Environnement technique

- **Serveur Linux sous Ubuntu 14.04**
 - 24 cœurs
 - 96 Go mémoire
- **1 carte Cuda : Nvidia GTX 1080 ti**
 - 3584 GPUs
 - 11 Go mémoire



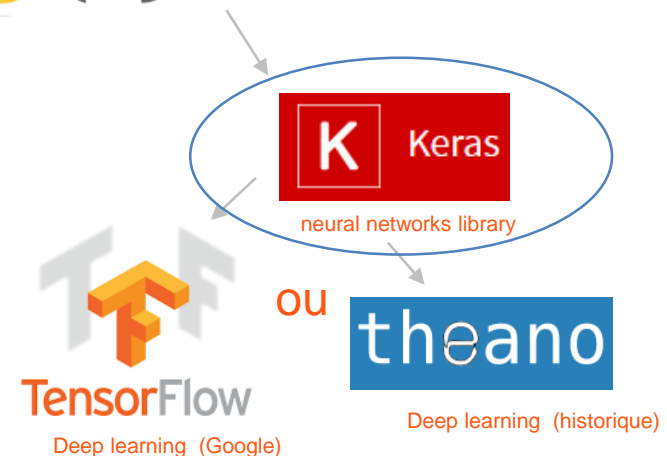
Les traitements GPU sont environ 10x plus rapides qu'avec le CPU

Mais les données doivent être chargées dans la mémoire de la carte GPU

Des paramètres doivent être fixés pour rendre les calculs GPU déterministes

► Outils et librairies (open source)

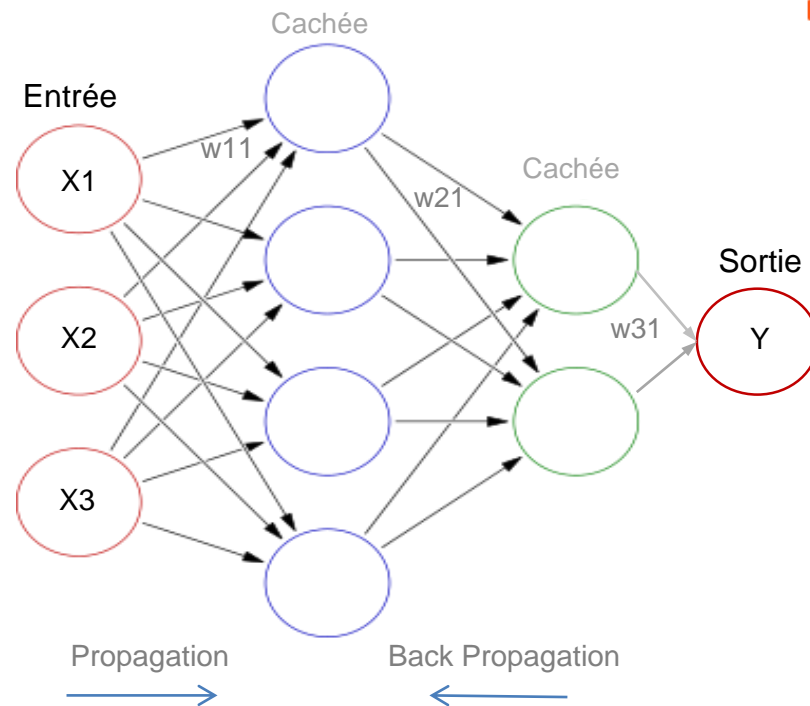
- **Langages** : Python 3
- **Réseau de neurones**: Theano, TensorFlow et Keras
- **Modélisation** : Scikit Learn
- **Traitement des données** : Pandas et Numpy
- **Traitement d'images** : Open CV 3.0
- **Conversion cartes JP2 en JPG** : Glymur



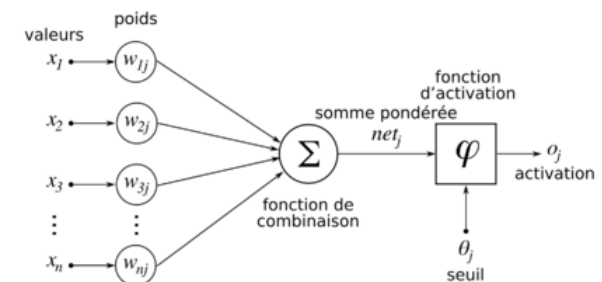
Clermont Ferrand – les réseaux de neurones (NN)



- ▶ C'est une famille de modèles inspirés par les réseaux neuronaux biologiques et utilisés pour estimer ou approximer des fonctions qui peuvent dépendre d'un grand nombre de valeurs en entrée.



- ▶ Un réseau de neurone est typiquement défini par trois types de paramètres
 - ▶ Le schéma d'interconnexion entre les différentes couches de neurones
 - ▶ Le processus d'apprentissage pour mettre à jour les poids des interconnexions
 - ▶ La fonction d'activation qui convertit l'entrée pondérée d'un neurone en son activation de sortie.

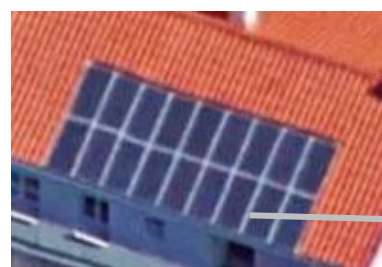


- ▶ Le Deep learning est l'évolution naturelle des réseaux de neurones et adresse des problèmes basés sur des données non structurées : images, sons, textes

Clermont Ferrand – utilisation d'un réseau CNN



- Modélisation à partir d'un réseau de neurones à convolutions (CNN)



Vignettes
75 x 75

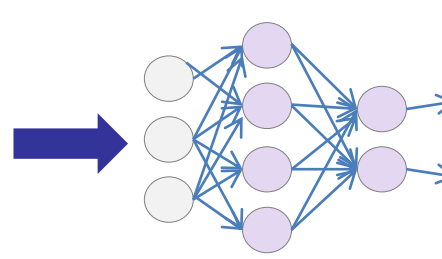


32 cartes
de convolution
3 x 3
+ ReLU

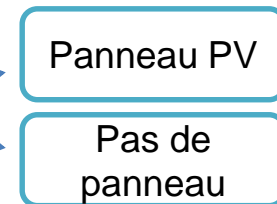


MaxPooling

...



réseau
de neurones
1 couche
1024 neurones
drop-out de 0.5

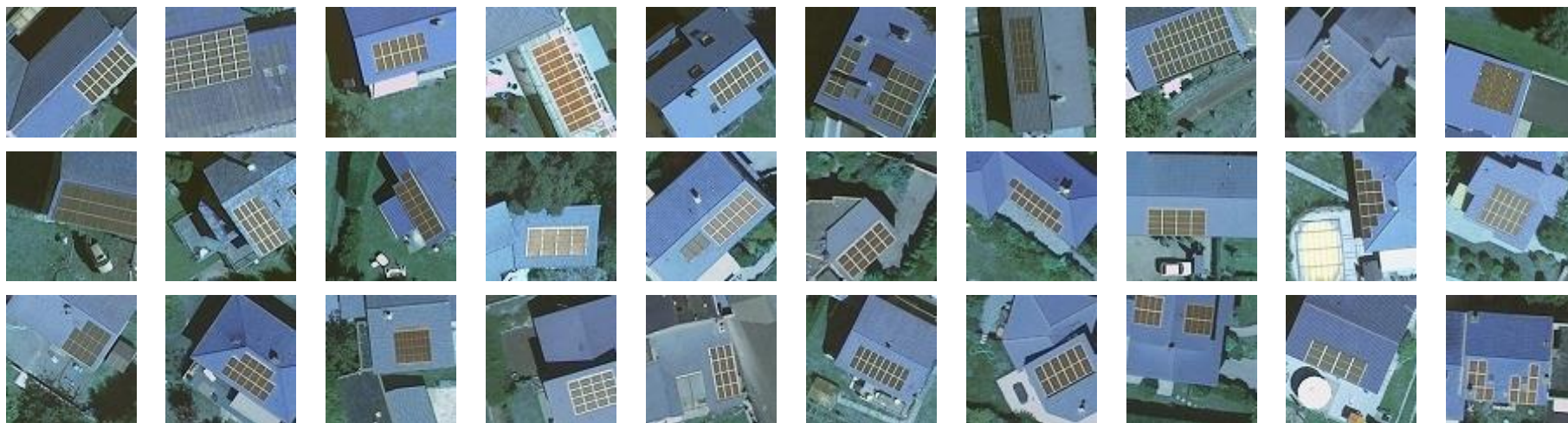


en sortie : probabilité
d'avoir un PV

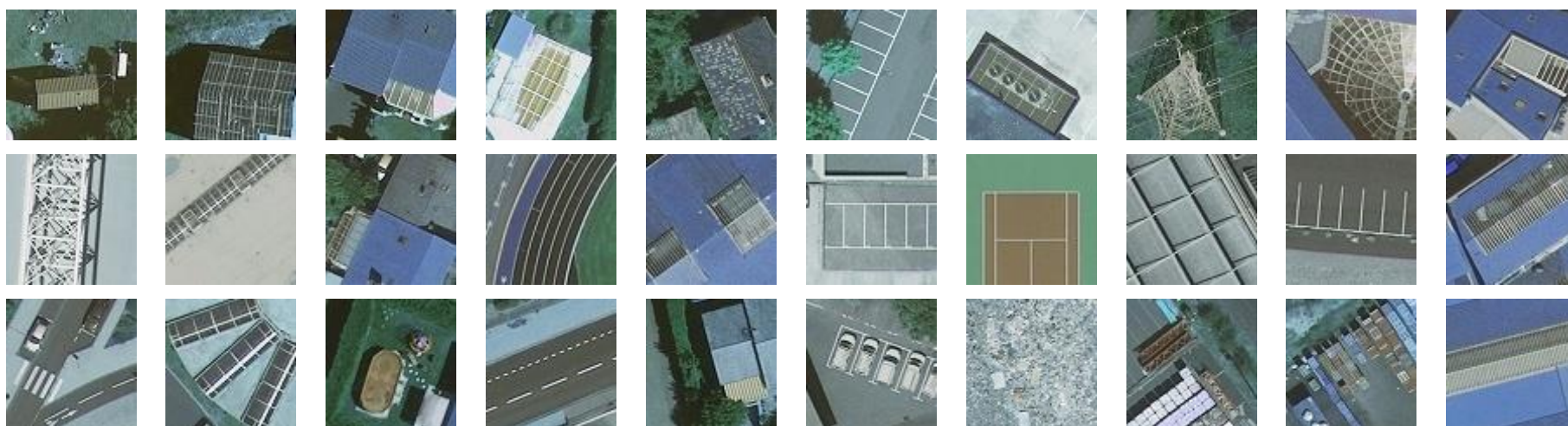
Clermont Ferrand – des images de panneaux ?



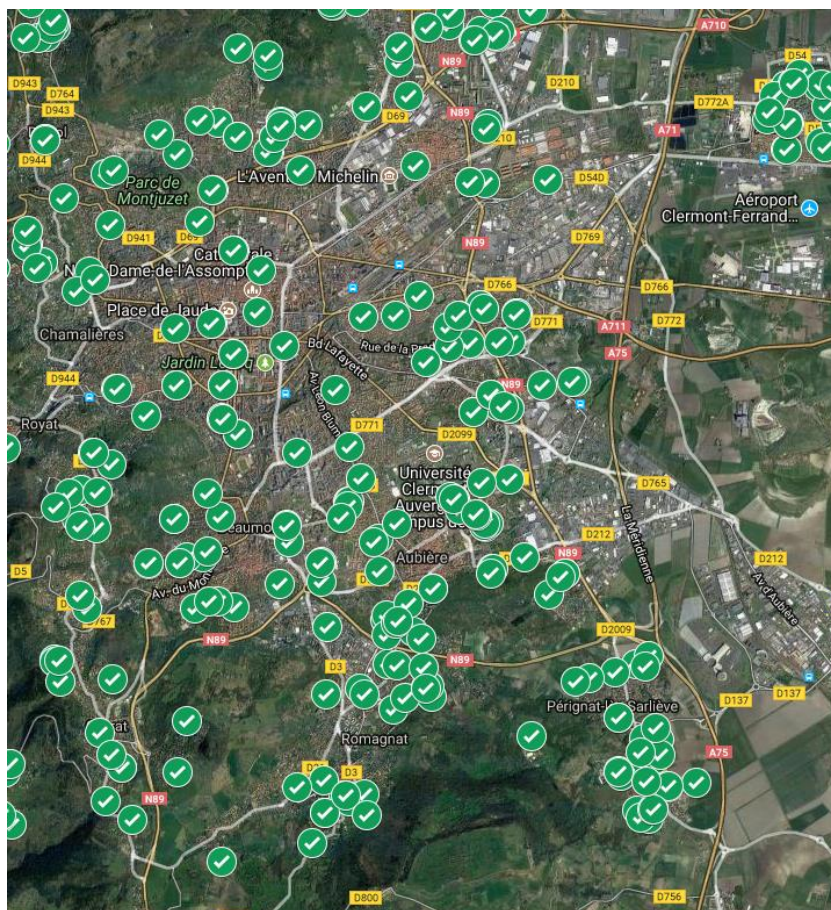
► Panneaux trouvés (4200 vrai positifs)



► Faux panneaux trouvés (3300 faux positifs)



Avec Google Maps ...



Projection des résultats
dans My Maps

Application du modèle de détection
à Google Maps

Recherche de PV dans un rayon de 100 mètres

Votre adresse:

Villeneuve de la raho

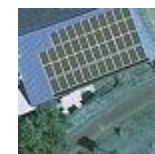
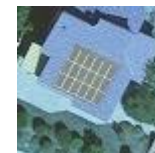
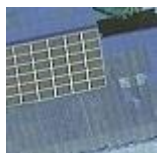
Recherche



Conclusion



Questions ?



Merci !