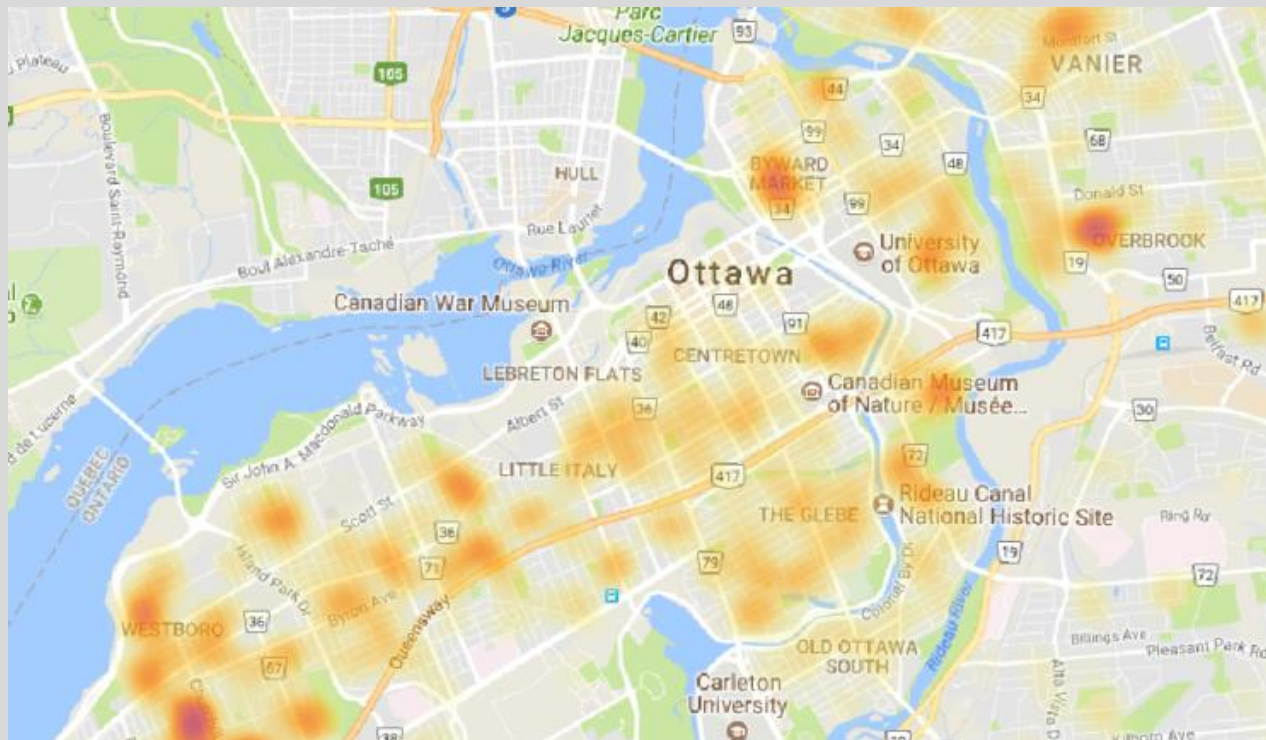


SVM et réseaux neuronaux convolutifs pour la classification de scènes urbaines



Introduction



uOttawa

- Stage à l'Université d'Ottawa
LAGGISS : laboratoire qui étudie les quartiers d'Ottawa
- Nouvelles technologies de traitement d'images (CNNs)

Objectif : apporter la connaissance des CNNs au LAGGISS *via* un problème concret de classification



I – Présentation du sujet

II – Méthodes vectorielles (SVM)

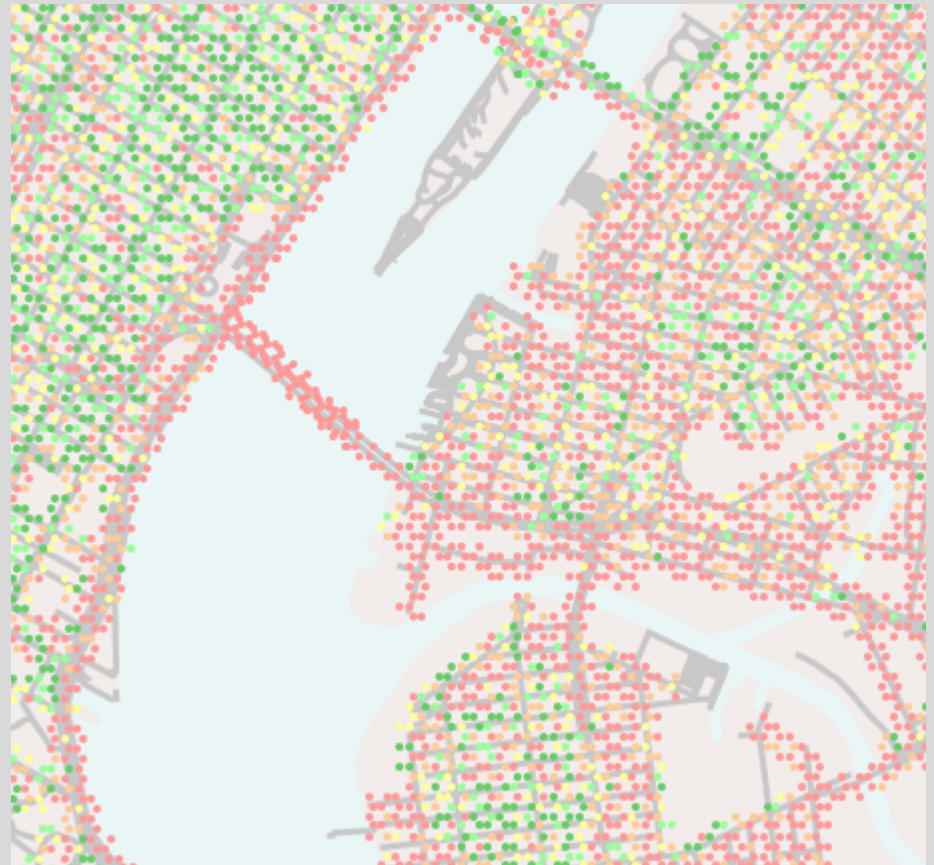
III – Réseaux neuronaux

Conclusion

Le point de départ : StreetScore (2014)



Naik et al., 2014



Naik et al., 2014

Le cas étudié

- Étude du processus de **gentrification** sur la ville d'Ottawa
- Utilisation de la banque d'images **Google StreetView (API)** : images **multi-temporelles**
 - Téléchargement de nombreuses images sur toute la ville d'Ottawa

Acquisition des données d'apprentissage



1^e
méthode



2^e
méthode

Interfaces Web

Amaury Zarzelli

Fichiers .csv

Problèmes des données

- 1^e méthode :

Gentrification : phénomène ponctuel en espace et en temps

⇒ grande majorité de **cas négatifs**

⇒ nécessité de réaliser l'apprentissage en plusieurs fois

- 2^e méthode :

Nécessité de trop nombreux « duels » par rapport à la durée du stage

⇒ **abandon** de la méthode au profit de la 1^e

I – Présentation du sujet

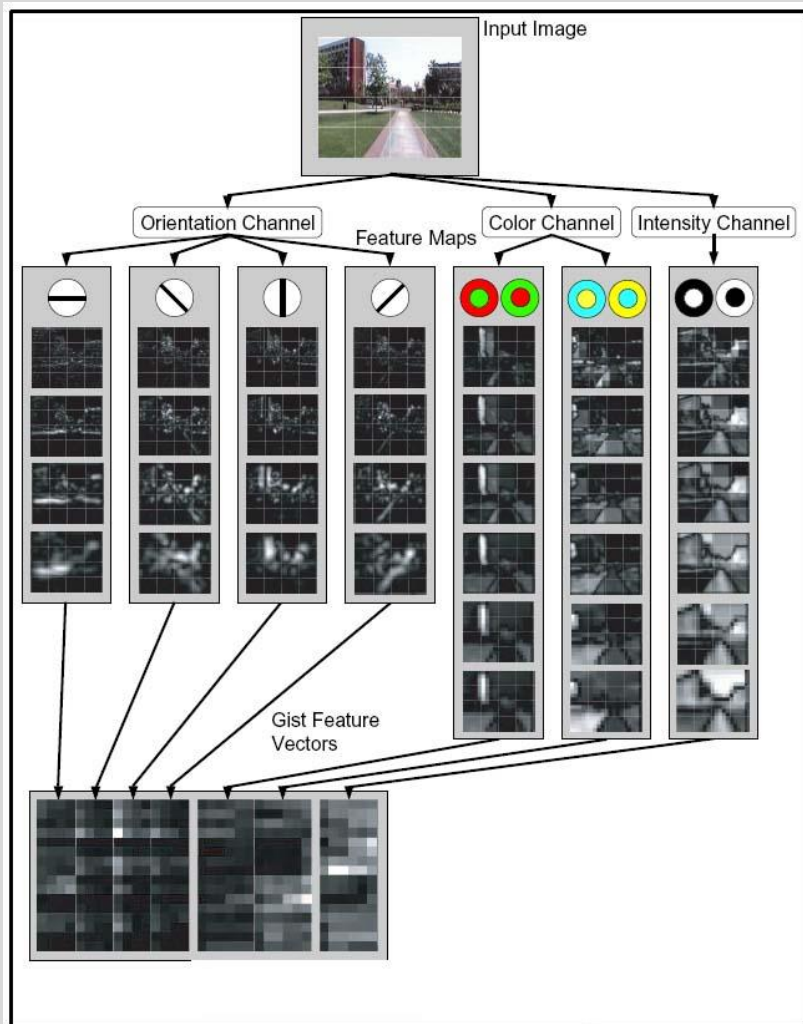
II – Méthodes vectorielles (SVM)

III – Réseaux neuronaux

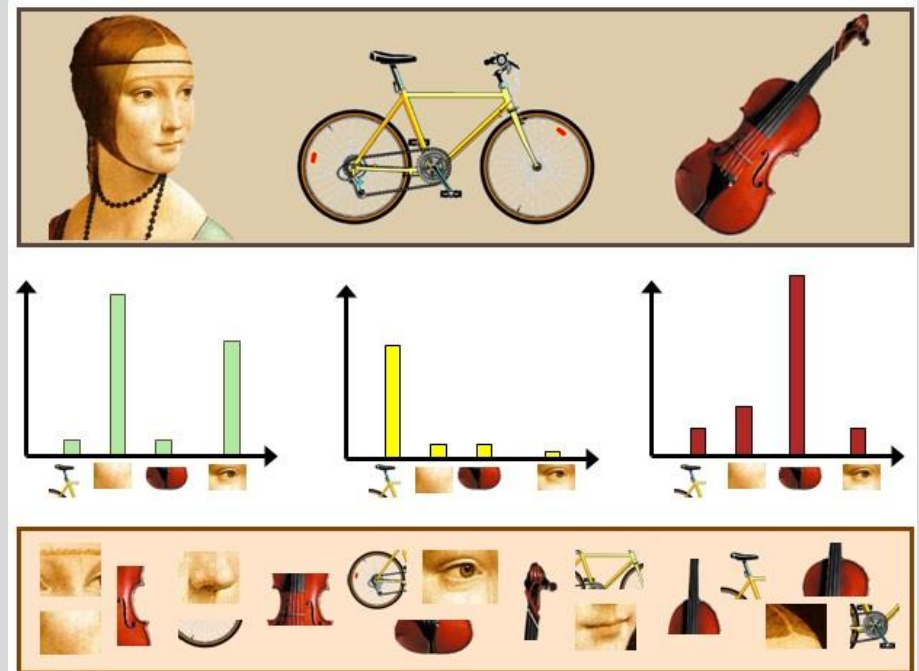
Conclusion

Extraction d'attributs

Vecteur GIST



SIFT dense (Bag of Visual Words)

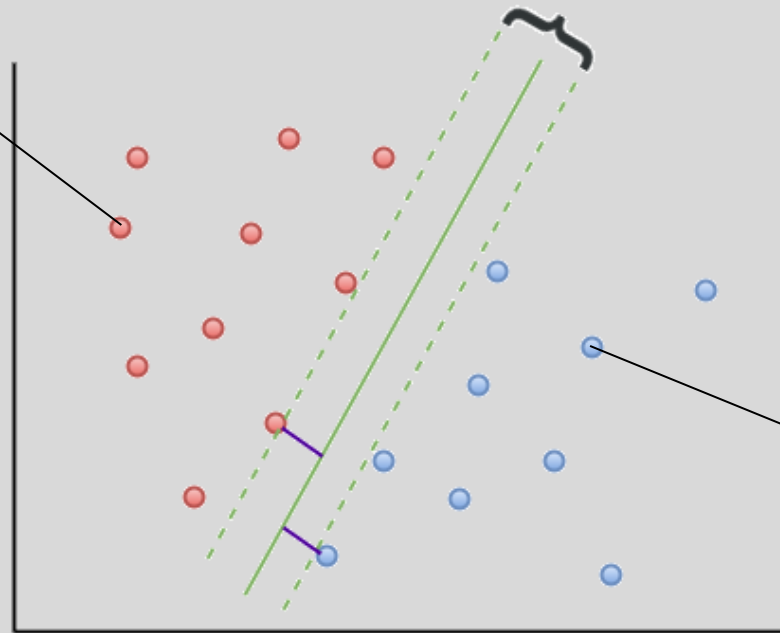


Fei-Fei et al., 2005

Siagian et al.,
2007

SVM (1ere méthode d'acquisition)

gentrification

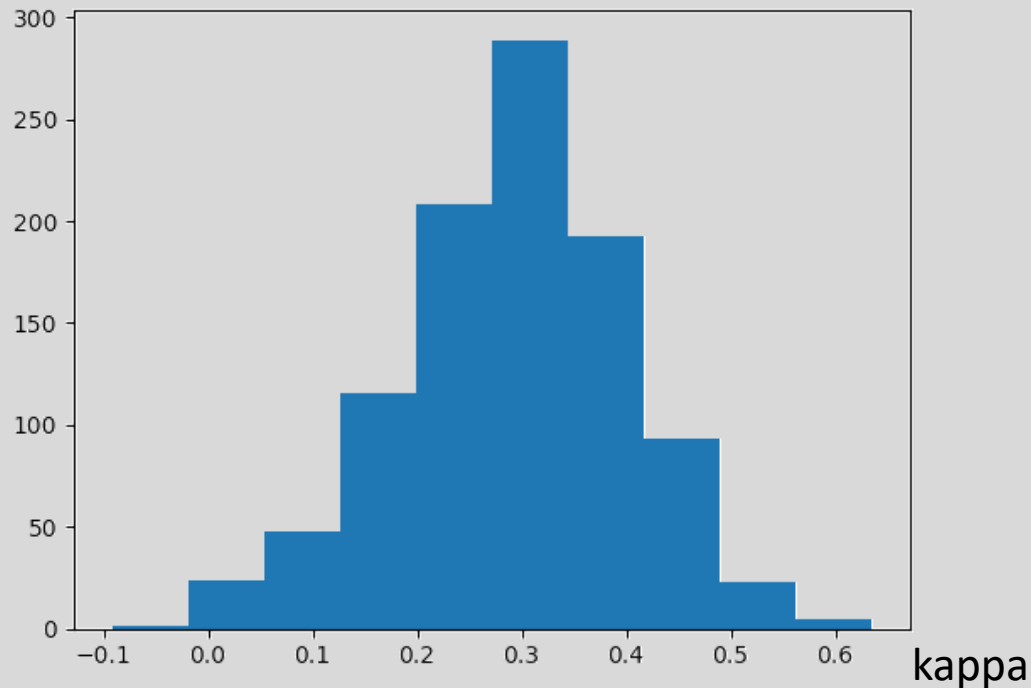


no gentrification

Résultats SVM

Utilisation du score kappa de Cohen

n itérations



κ	Interpretation
< 0	Désaccord
0.0 — 0.20	Accord très faible
0.21 — 0.40	Accord faible
0.41 — 0.60	Accord modéré
0.61 — 0.80	Accord fort
0.81 — 1.00	Accord presque parfait

I – Présentation du sujet

II – Méthodes vectorielles (SVM)

III – Réseaux neuronaux

Conclusion

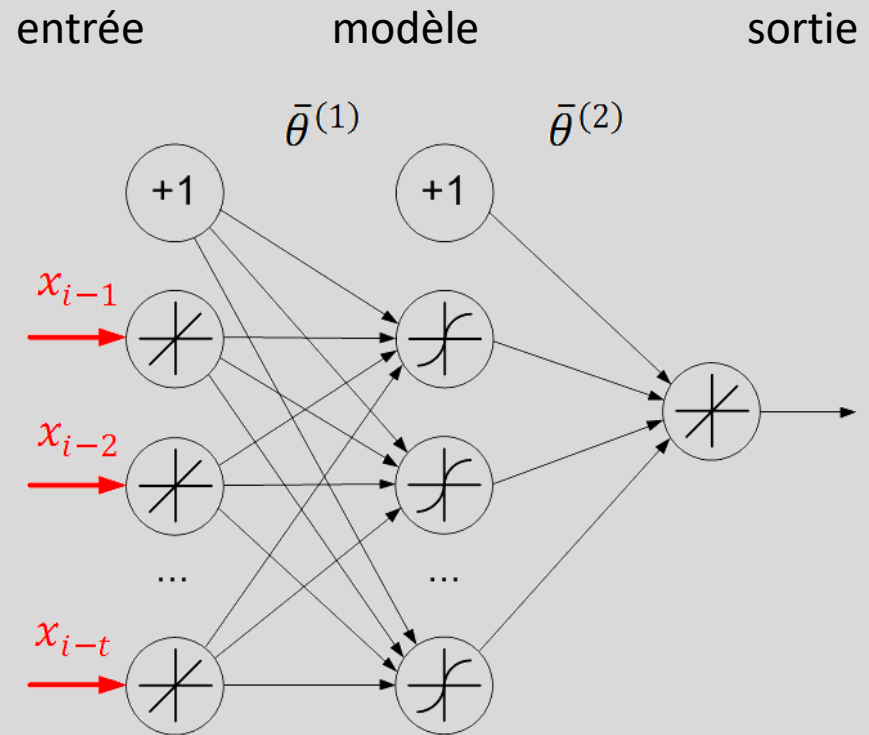
Principe des réseaux neuronaux

Phase d'apprentissage :

- Modèle initialisé aléatoirement
- Entrée dont la classe est connue mais « cachée » au modèle
- Calcul de la sortie (= classe prédite)
- Comparaison avec la classe réelle
- Ajustement des poids

Phase de prédiction :

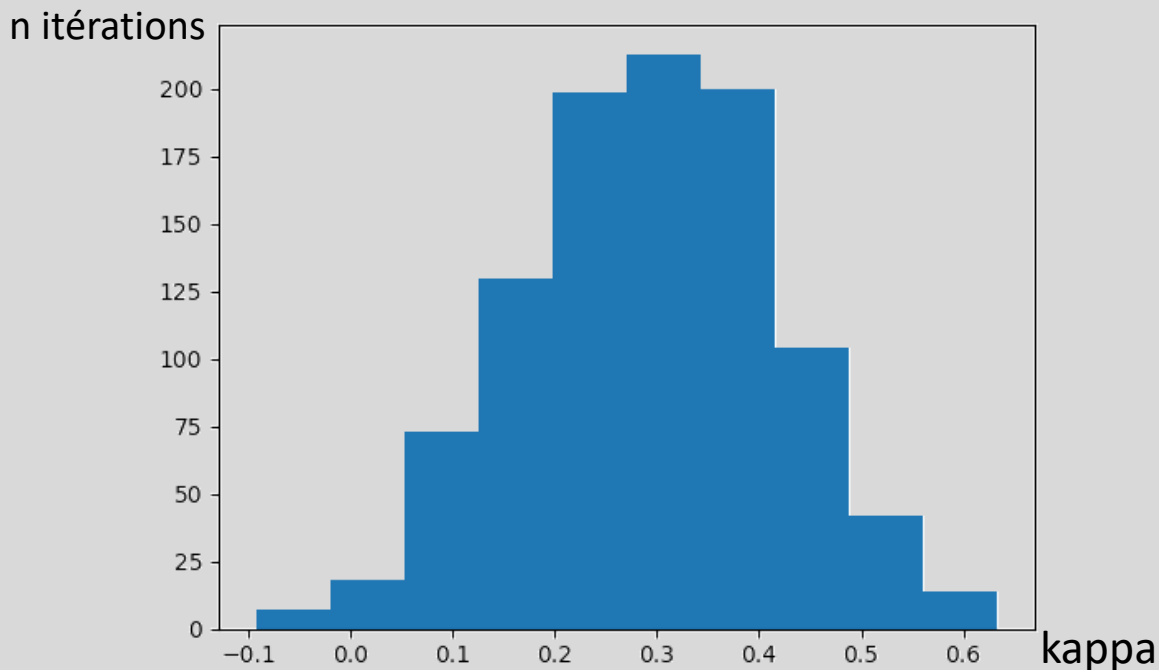
- Modèle figé
- Entrée dont la classe est inconnue



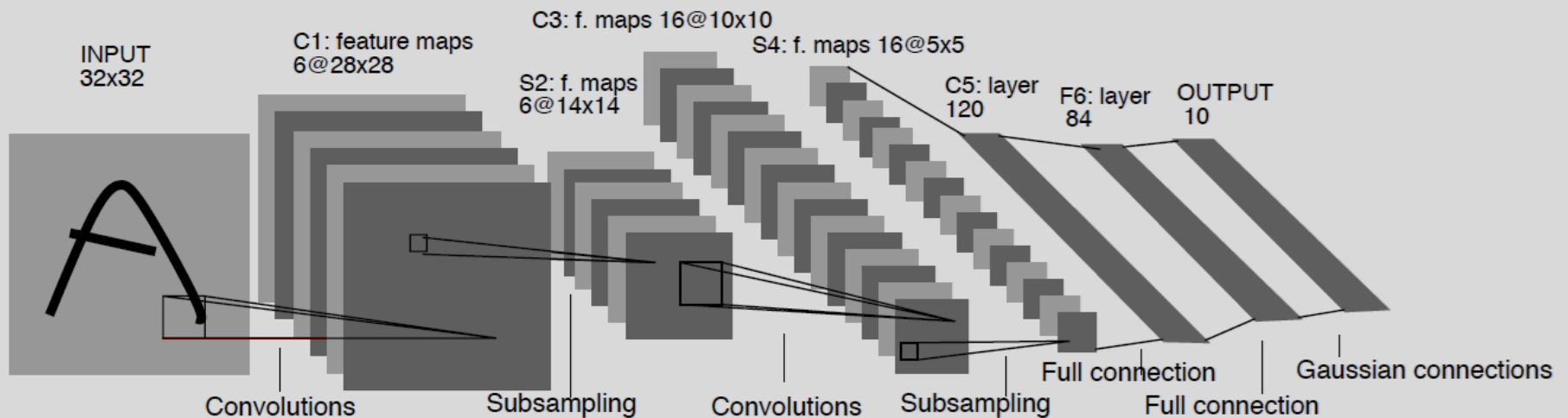
Chekunkov, 2012

Résultats réseaux denses

Réseau dense : réseau pour lequel **chaque neurone** d'une couche est connecté à **tous les neurones** de la couche suivante



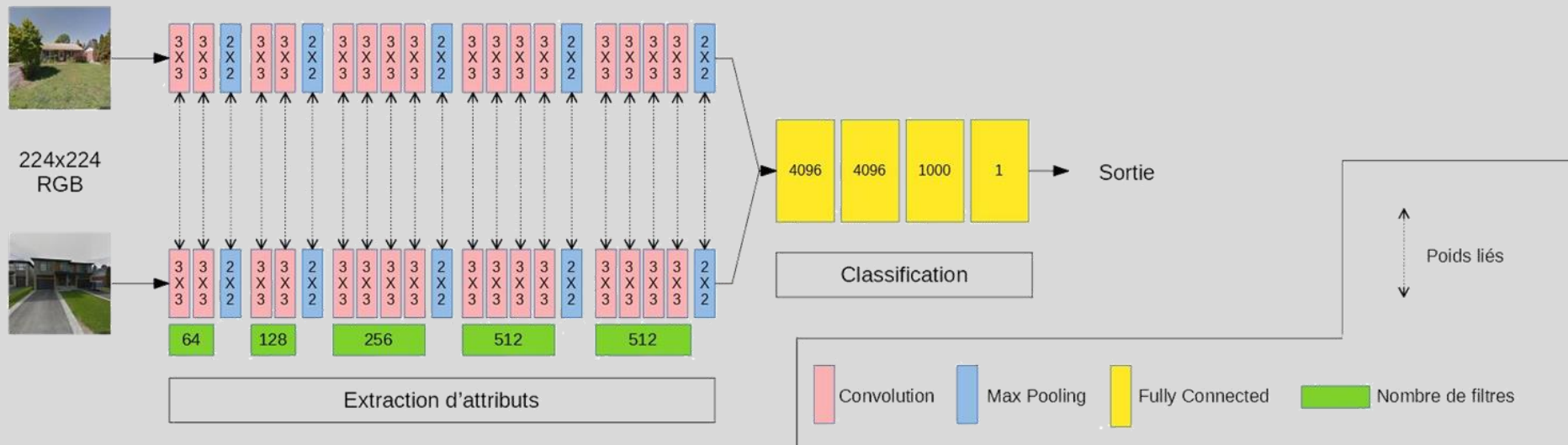
Réseaux neuronaux convolutifs (CNNs)



LeCun et al., 1998

Architecture choisie

VGGNet-19 en architecture siamoise

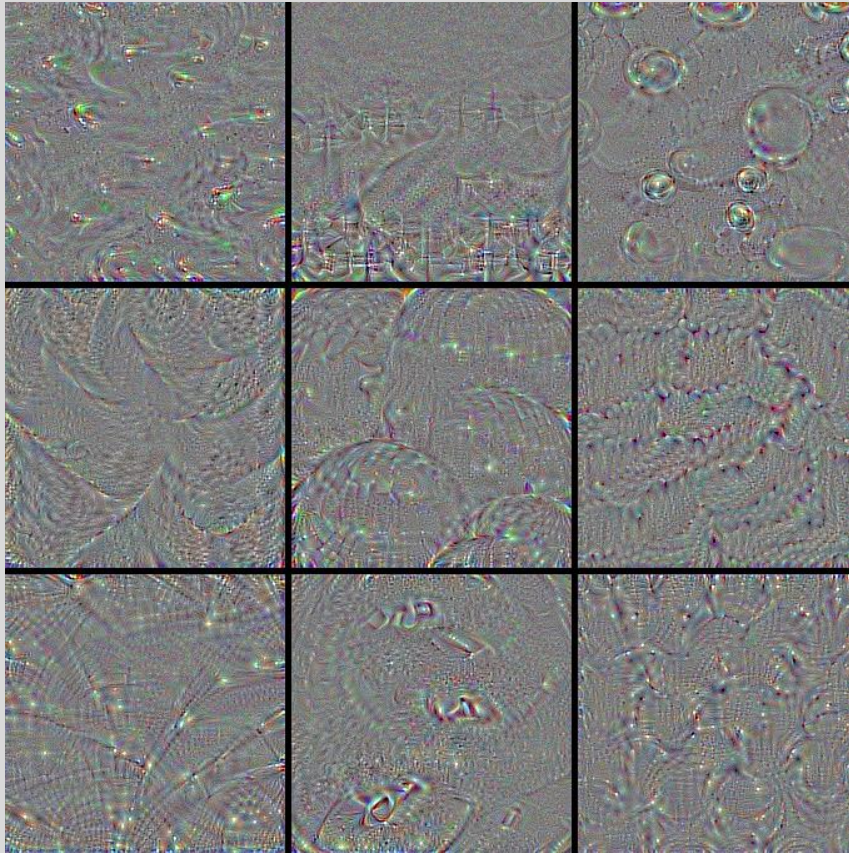


Méthode employée et résultats

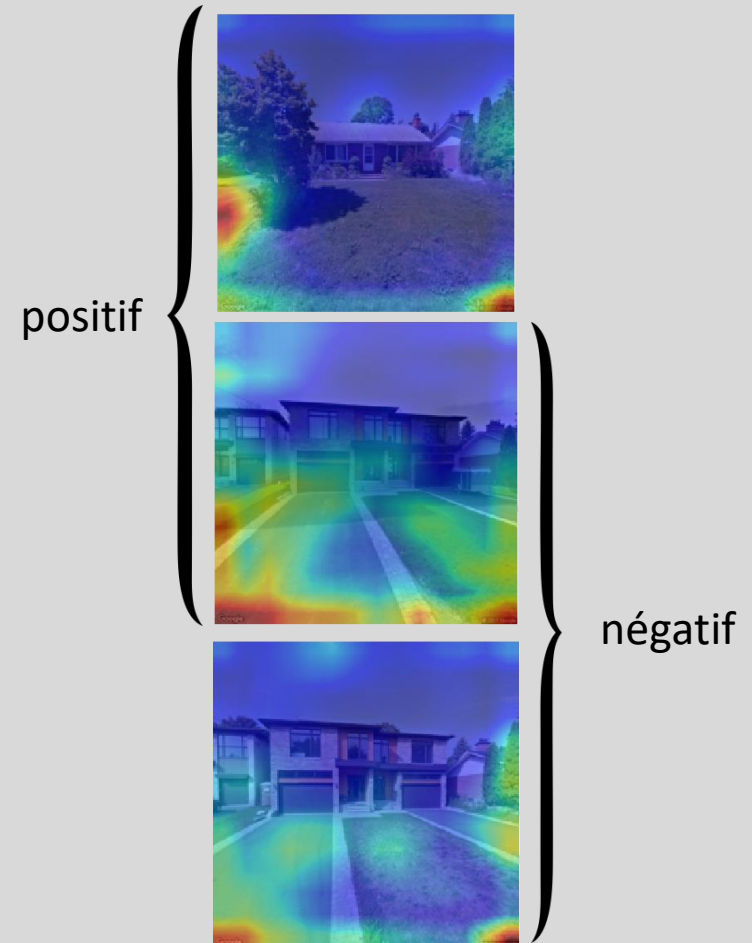
- Première classification : beaucoup de **faux positifs** (changements qui ne sont pas de la gentrification)
 - Parcours manuel des résultats de classification, notant les vrais et faux positifs
 - Ajout au fichier d'apprentissage
 - Entraînement d'un **nouveau modèle**
- Au bout de 12 itérations : **kappa = 0,82**

Visualisation du modèle

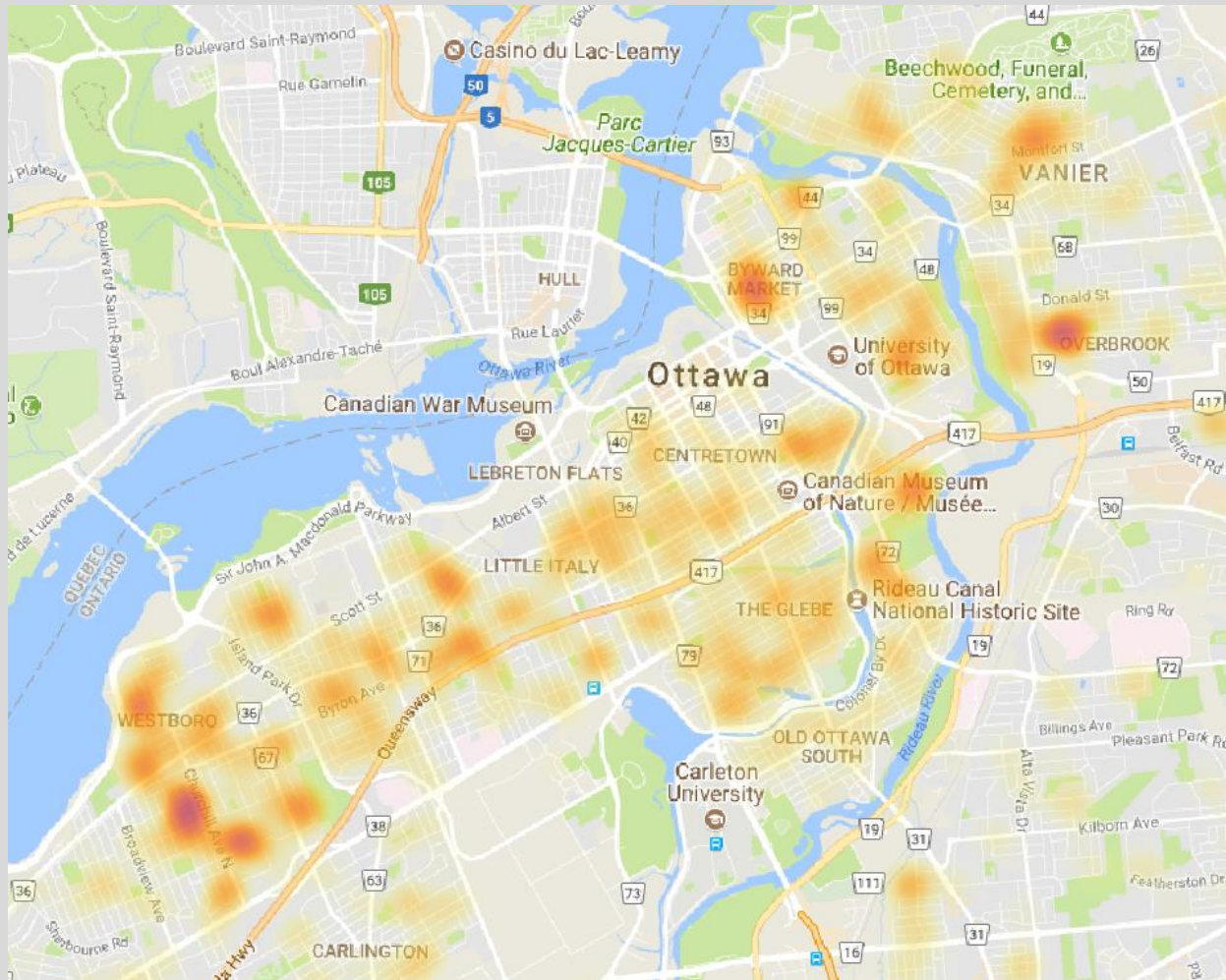
Filtres



Activations



Résultats de classification



Conclusion projet

- Objectif atteint : **apport des CNNs** dans le LAGGISS
⇒ Utilisés pour de nombreuses problématiques
- Objectif quasiment atteint : carte de la gentrification
Encore de **nombreux faux positifs**, mais carte **prometteuse** correspondant à la réalité

Conclusion personnelle

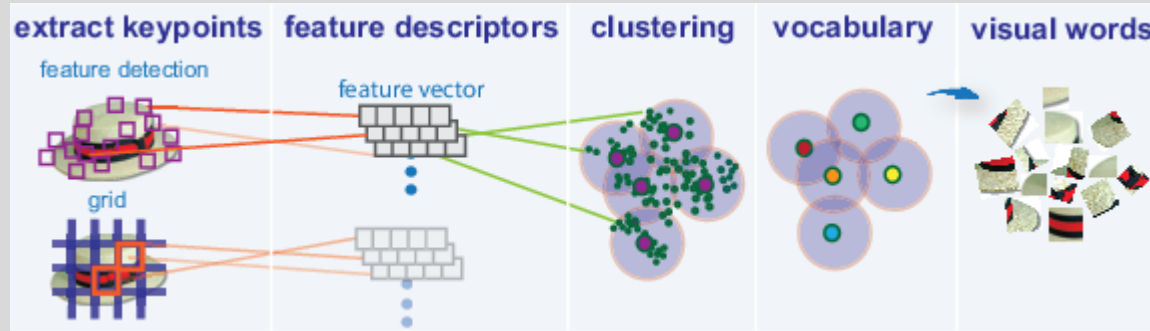
- **Autonomie** pendant 3 mois...
- ...dans le monde de la recherche
- Manipulation de **technologies « de pointe »** de plus en plus courantes
- Ville **anglophone**

Merci de votre attention !

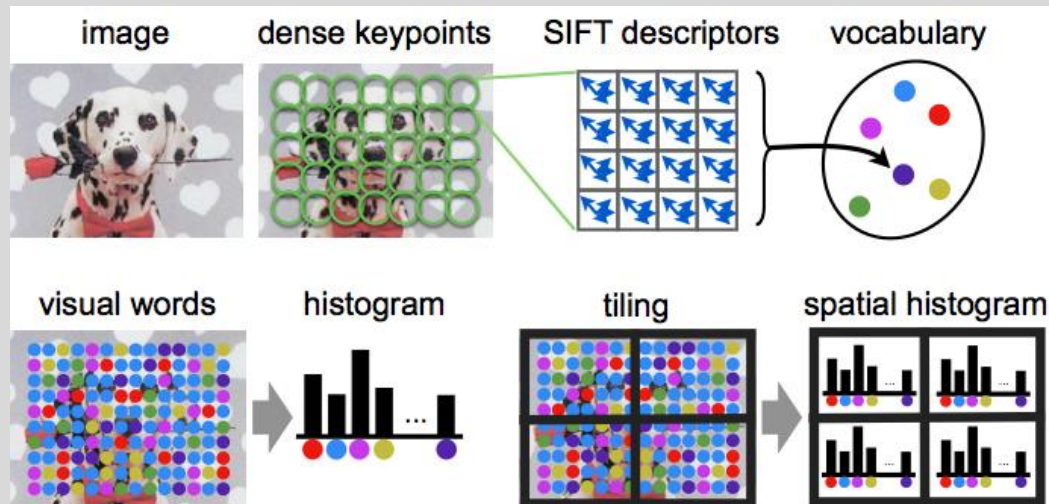


Annexes/Questions

L'approche « Bag of Visual Words »



MATLAB documentation



Vedaldi et Zisserman, 2011

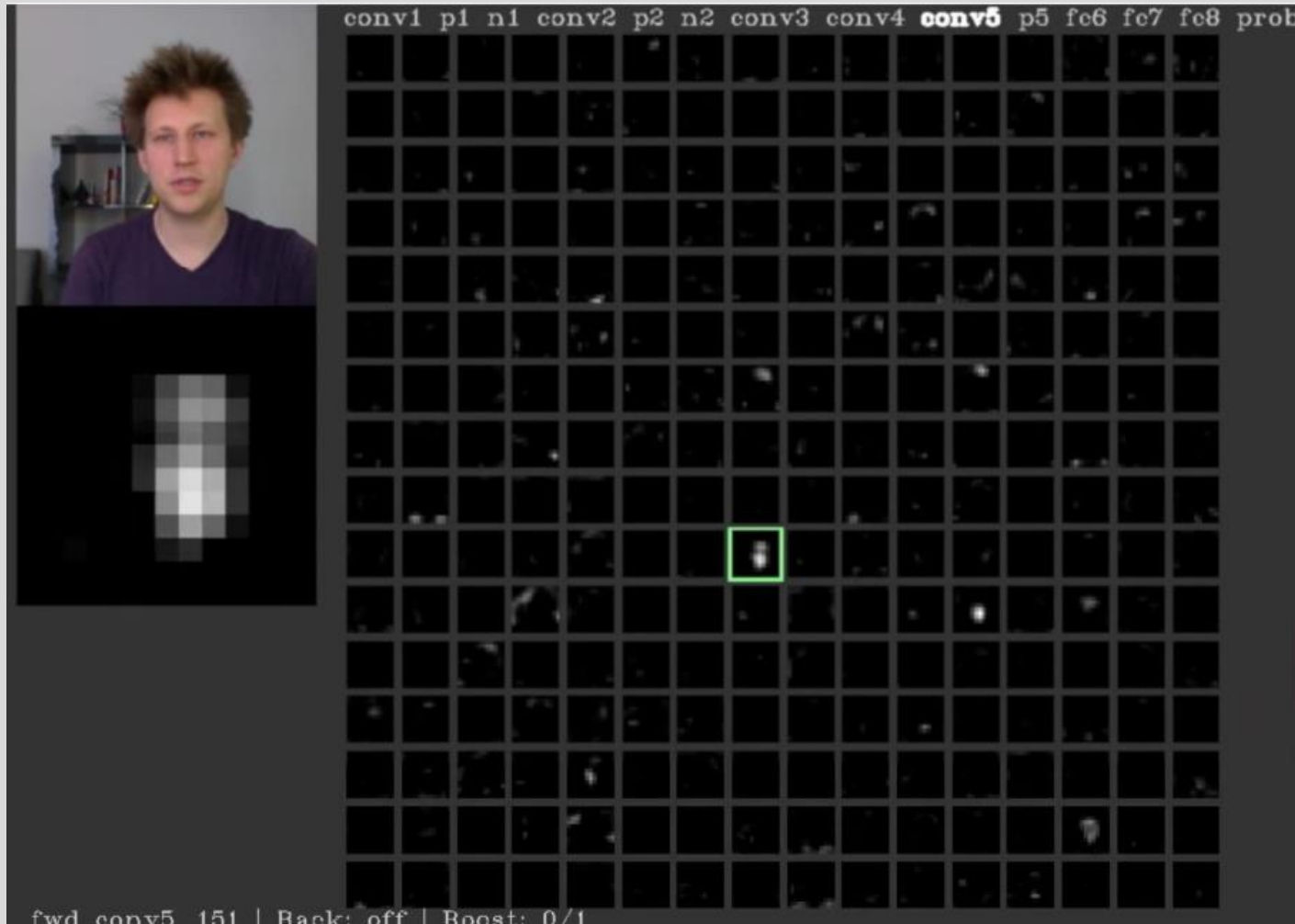
Max Pooling 2x2

2	4	0	0	8	9
7	5	1	0	9	4
1	2	5	1	5	8
3	4	1	7	4	7
3	7	1	2	3	3
2	1	7	3	4	4



7	1	9
4	7	8
7	7	4

Cartes d'activations - Construction



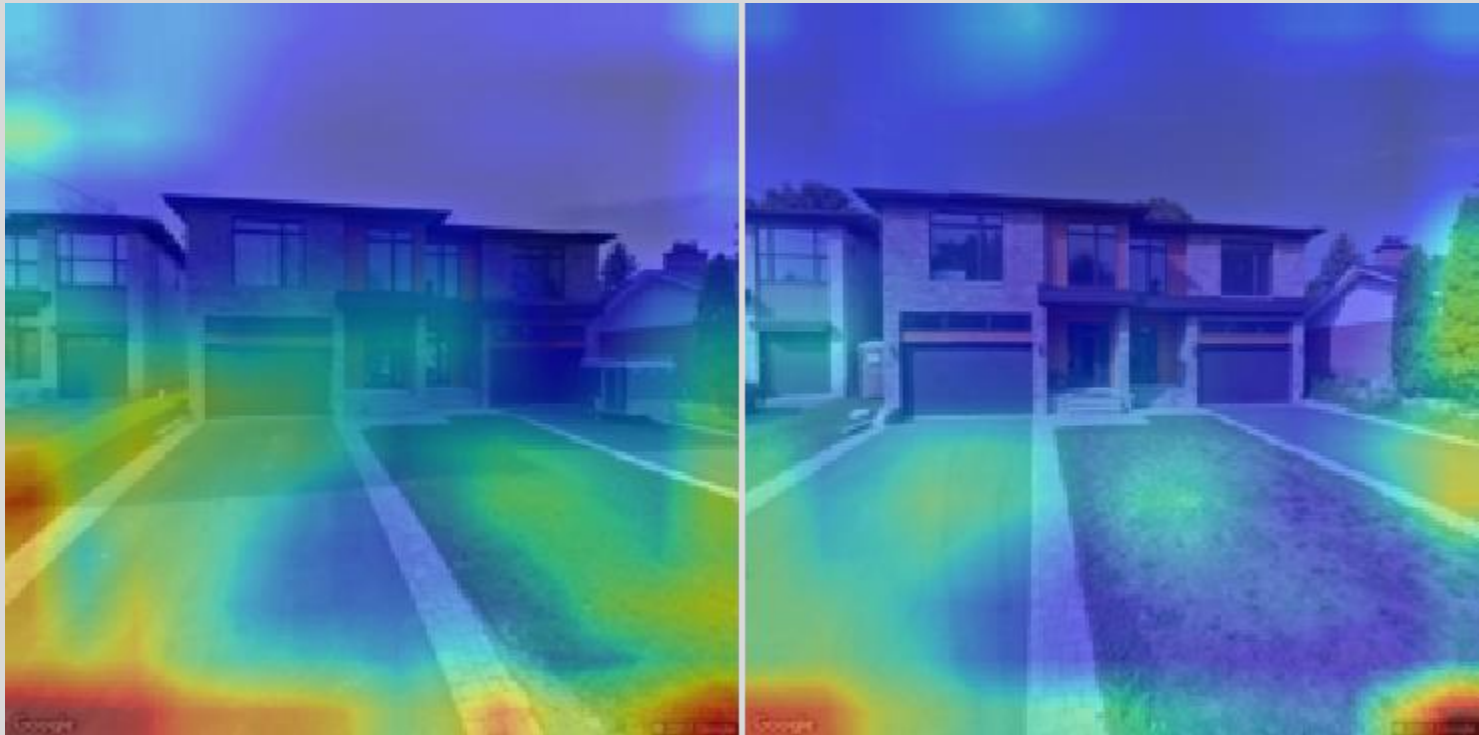
Cartes d'activations – positif



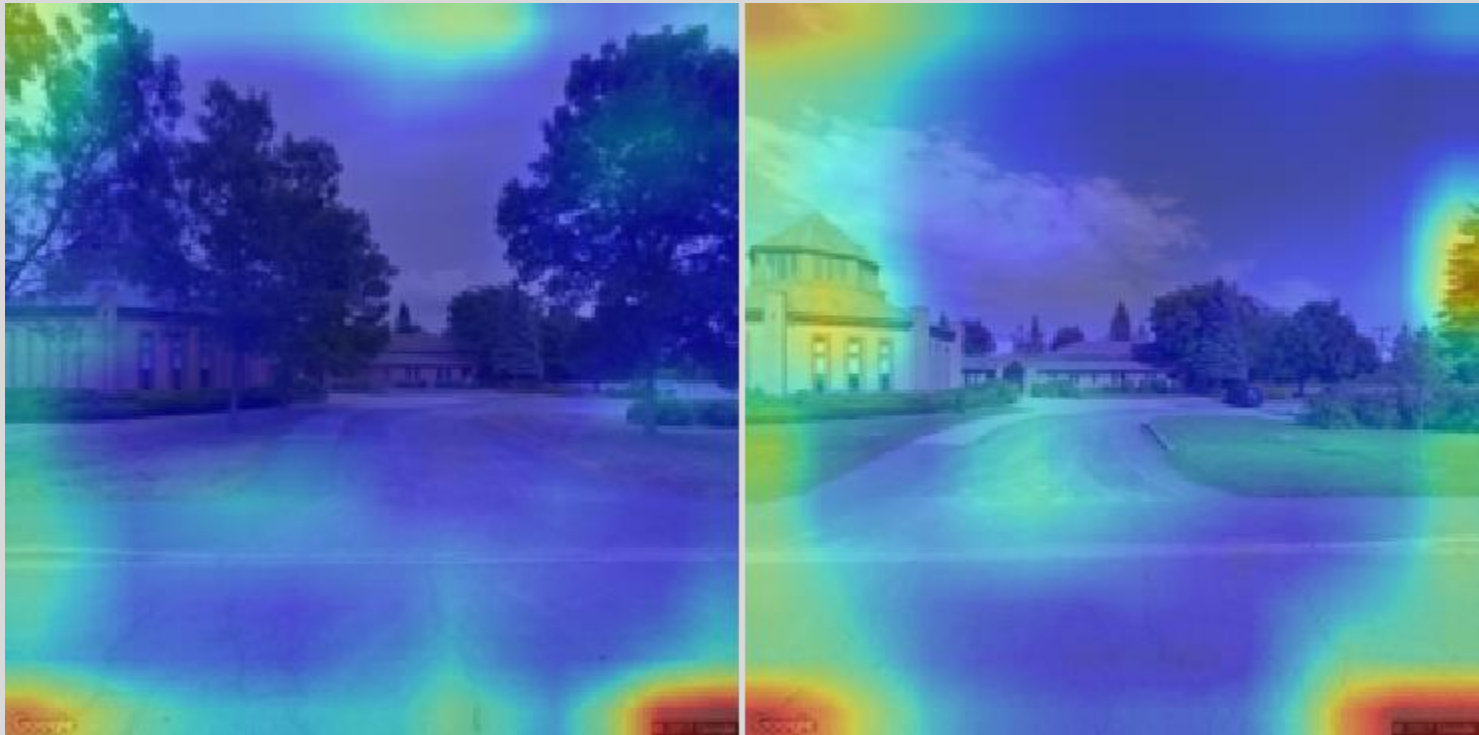
Cartes d'activations – négatif



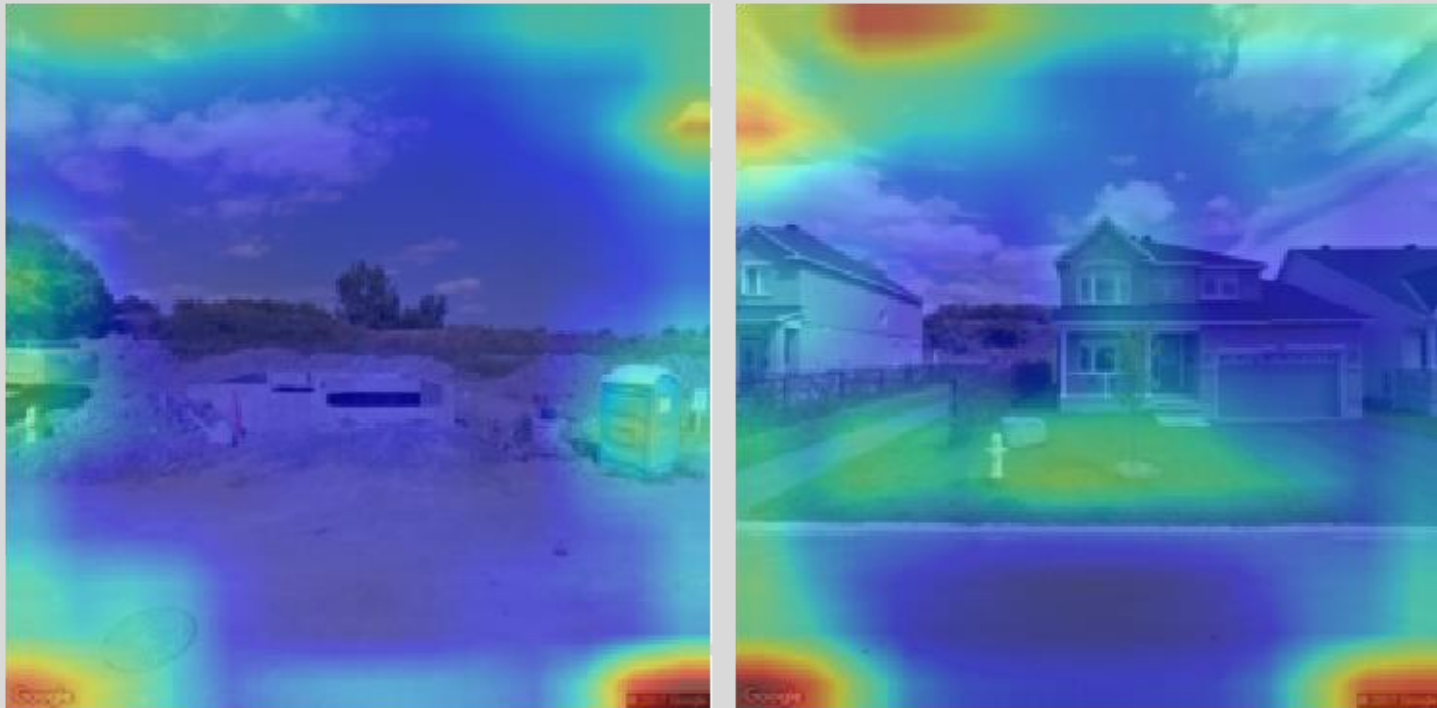
Cartes d'activations – négatif 2



Cartes d'activations – faux positif



Cartes d'activations – construction



Entraînement du modèle CNN

Sur un GPU Nvidia Tesla K80



12^e modèle : 500 itérations de 10 époques \Rightarrow 110 heures

