



TECHDAY ROMANDIE 2019

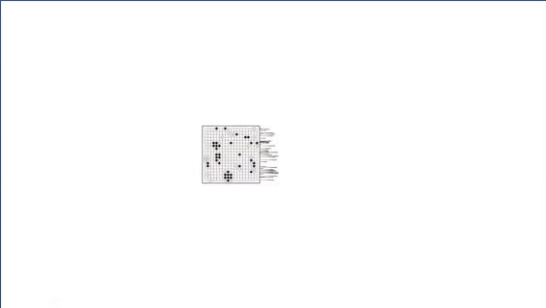
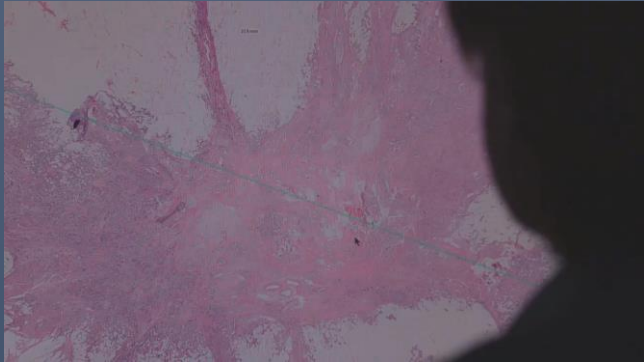




MACHINE LEARNING ET ARCGIS

CÉDRIC DESPIERRE CORPORON

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



BLACKVUE DR650S-2CH/FHD-HD

Intelligence Artificielle

Comportement

Perception et vision

Disponible dans ArcGIS

Raisonnement

Language naturel

Machine Learning

Robotique

Apprentissage

Prédiction

Deep Learning

Réseaux neuronaux

Intégration avec ArcGIS

LE MACHINE LEARNING

Correspond à l'ensemble des techniques et algorithmes permettant de manière automatisée de classifier, prédire et d'agréger des données

- **Machine Learning « statistique »**
 - Aussi utiles pour résoudre des problèmes sur des données spatiales
- **Machine Learning « spatial »**
 - Intègre la géographie dans les algorithmes
 - Densité, distribution spatiale, proximité
- **A la fois de manière supervisée ou non**
- **Mécanismes « gourmands » en ressources (données et processing)**



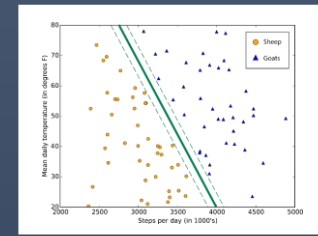
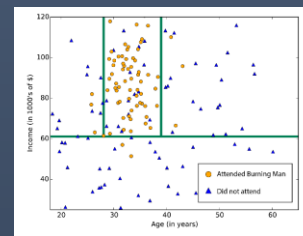
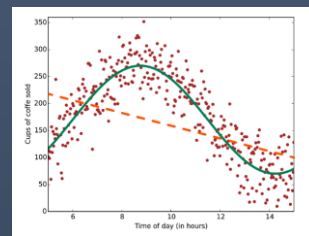
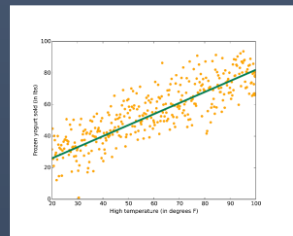
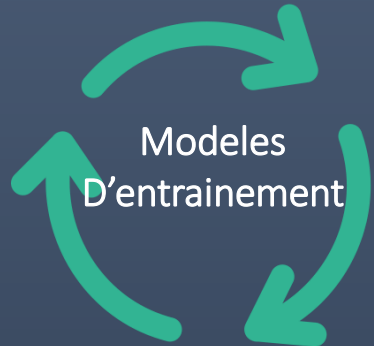
EXEMPLE : TAUX DE DÉSABONNEMENT



Données historique
Pour l'entraînement

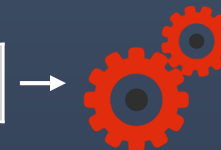
Entités				Résultat (label)
Nombre d'appels	# plaintes	Package	Baisse du taux d'utilisation	Désabonnement ?
4	5	ABC	20%	Yes
6	2	ABC	5%	No
9	4	XYZ	12%	Yes

Modèle entraîné



Nouvelles données

7	5	KLM	8%
---	---	-----	----



Yes (75%)

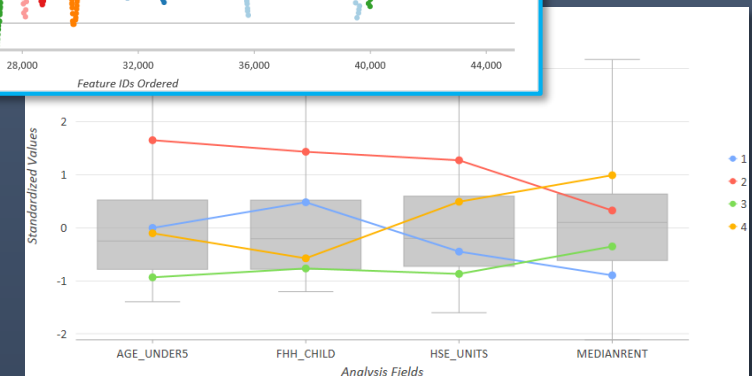
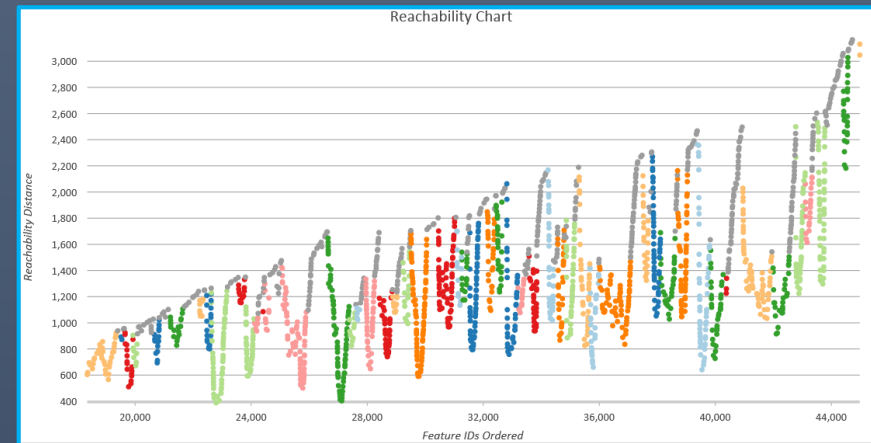
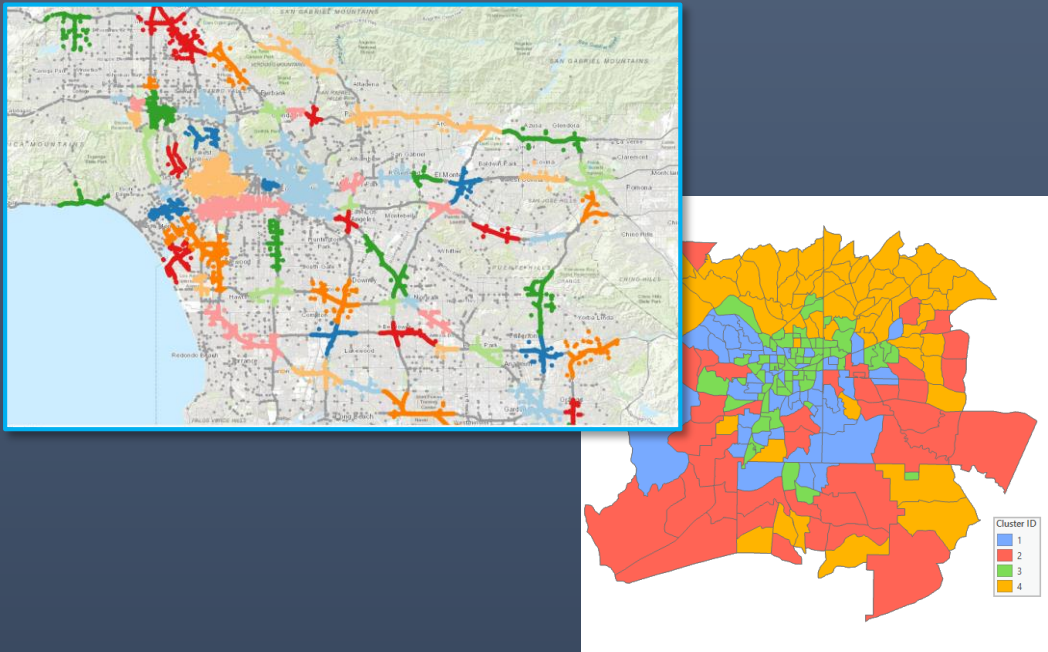
Prédiction

ARCGIS DISPOSE D'OUTILS DE MACHINE LEARNING



OUTILS : CLUSTERING

Regrouper des observations sur la base de similarités statistiques sur les valeurs et/ou les localisations géographiques



Dans ArcGIS: Spatially Constrained Multivariate Clustering, Multivariate Clustering, Density-based Clustering, Image Segmentation, Hot Spot Analysis, Cluster and Outlier Analysis, Space Time Pattern Mining

Contents

Search

Drawing Order

- Map1
 - World Boundaries and Places
 - Cyclist
 - Walker
 - 2011
 - 2017
 - Total
 - OTC_ACCIDENTS_OPTICS
 - OTC_ACCIDENTS_HDBSCAN
 - OTC_ACCIDENTS_DBSCAN
 - OTC_ACCIDENTS**
 - World Imagery



Geoprocessing

Density-based Clustering

Parameters Environments

Input Point Features: OTC_ACCIDENTS

Output Features: OTC_ACCIDENTS_DensityBasedClustering

Clustering Method: Defined distance (DBSCAN)

* Minimum Features per Cluster: []

Search Distance: [] Feet

Run

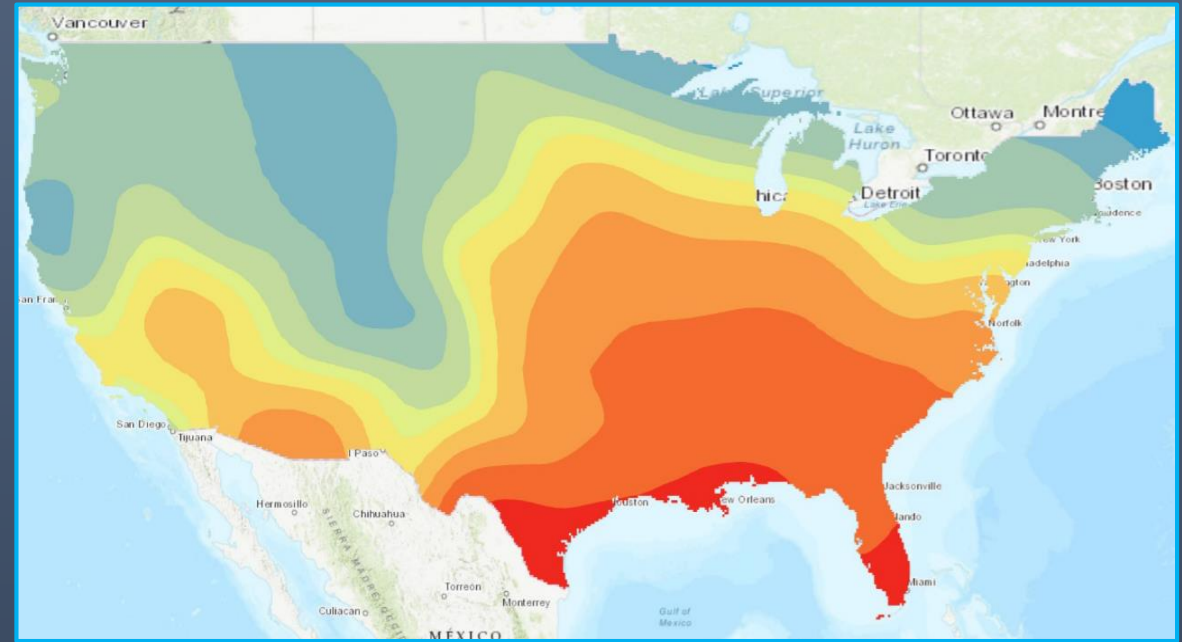
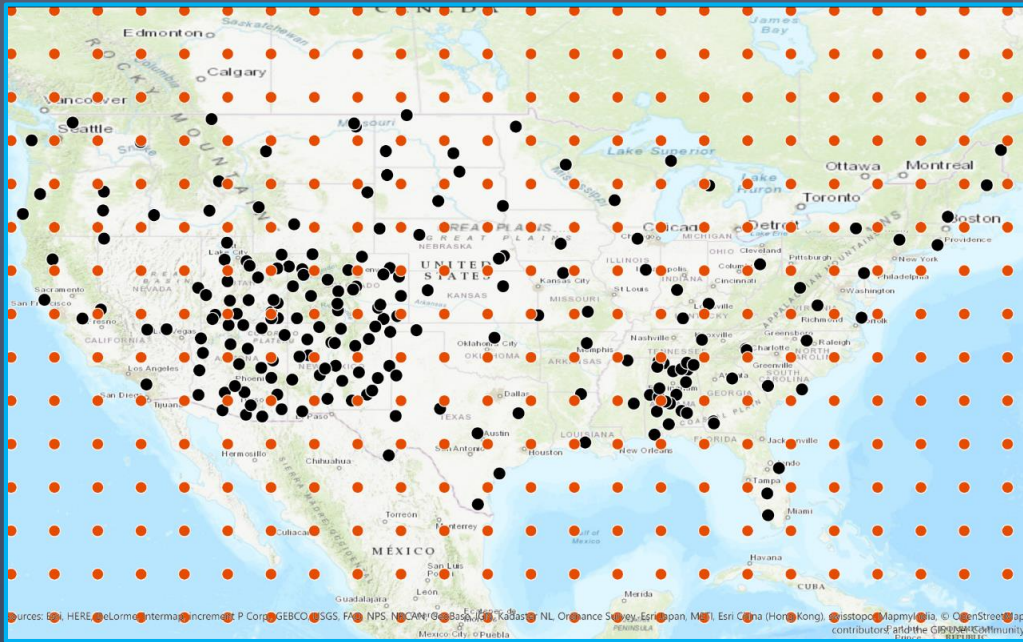
Pop-up

Select an item in the view with the explore tool.

Pop-up Attributes

OUTILS : PRÉDICTION

Utiliser des données connues pour prévoir l'inconnu via des techniques statistiques.



Dans ArcGIS: Empirical Bayesian Kriging, Areal Interpolation, EBK Regression Prediction, Ordinary Least Squares Regression and Exploratory Regression, Geographically Weighted Regression

CLASSIFICATION ET RÉGRESSION BASÉES SUR UNE FORÊT

The screenshot displays the ArcGIS Pro interface for a forest-based classification and regression analysis. The main map shows housing values in California, with data points colored by value. The Geoprocessing tool window is open, showing the 'Forest-based Classification and Regression' tool. The tool parameters are set to 'Train only' for the Prediction Type, 'Housing Prices in California' for the Input Training Features, and 'median_house_value' for the Variable to Predict. The tool is configured to treat the variable as categorical and uses 'Explanatory Training Variables' and 'Explanatory Training Rasters' for the model. The tool window also shows 'Additional Outputs' and 'Advanced Forest Options'.

housing.csv (1.36 MB)

	# longitu...	# latitude	# hous
1	-122.23	37.88	
2	-122.22	37.86	
3	-122.24	37.85	
4	-122.25	37.85	
5	-122.25	37.85	
6	-122.25	37.85	
7	-122.25	37.84	
8	-122.25	37.84	
9	-122.26	37.84	
10	-122.25	37.84	
11	-122.26	37.85	

52.0 2202.0 434.0 910.0 402.0 3.2031 281500.0 NEAR BAY

OUTILS : CLASSIFICATION

Processus permettant de décider à quelle catégorie un objet doit être associé à partir d'un jeu de données d'entraînement



Dans ArcGIS: Maximum Likelihood Classification, Random Trees, Support Vector Machine

INTÉGRATION AVEC DES FRAMEWORKS EXTERNES : DEEP LEARNING



- ArcGIS API for Python
- ArcPy
- R-ArcGIS Bridge

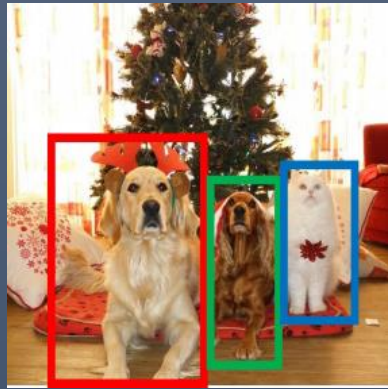


DEEP LEARNING : DÉTECTION D'OBJETS

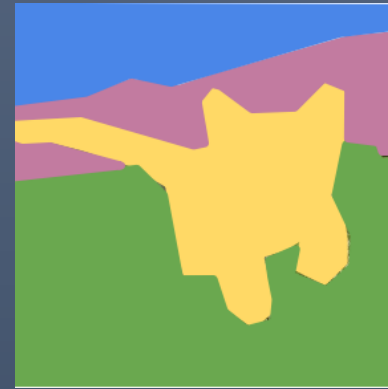
Image Classification



Object Detection



Semantic Segmentation



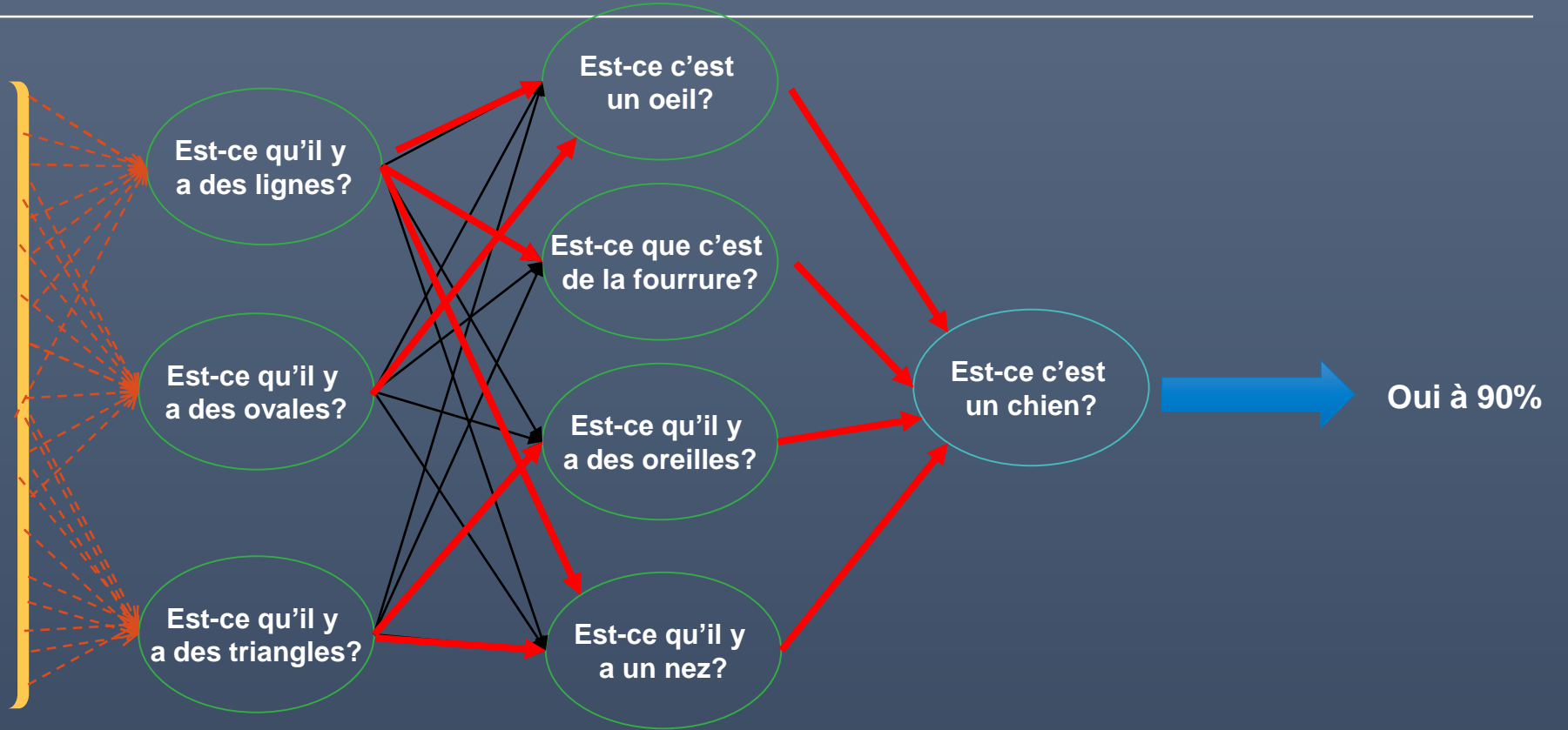
Instance Segmentation



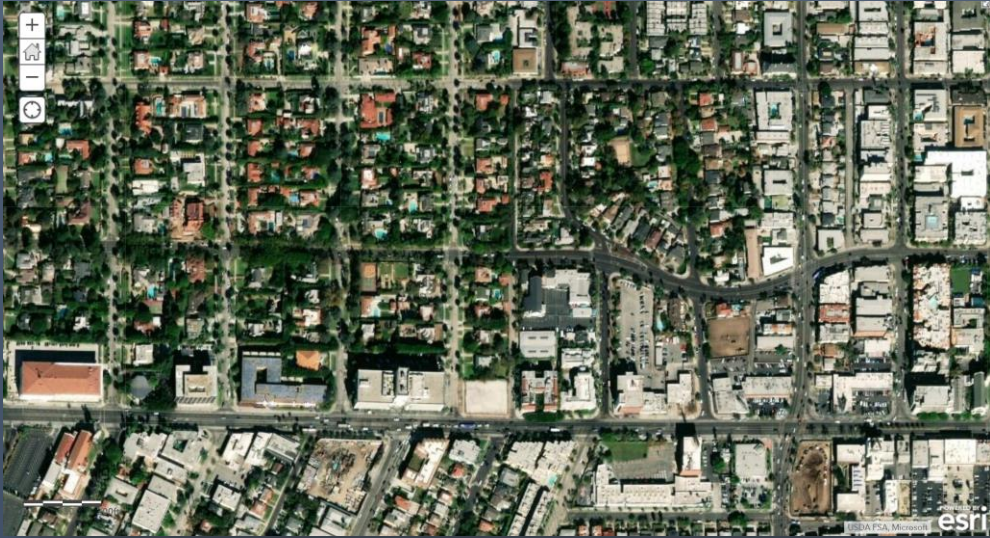
DEEP LEARNING : FONCTIONNEMENT DU MODÈLE (SIMPLIFIÉ)



On décompose
chacun des pixels



DÉTECTION DE BÂTIMENTS



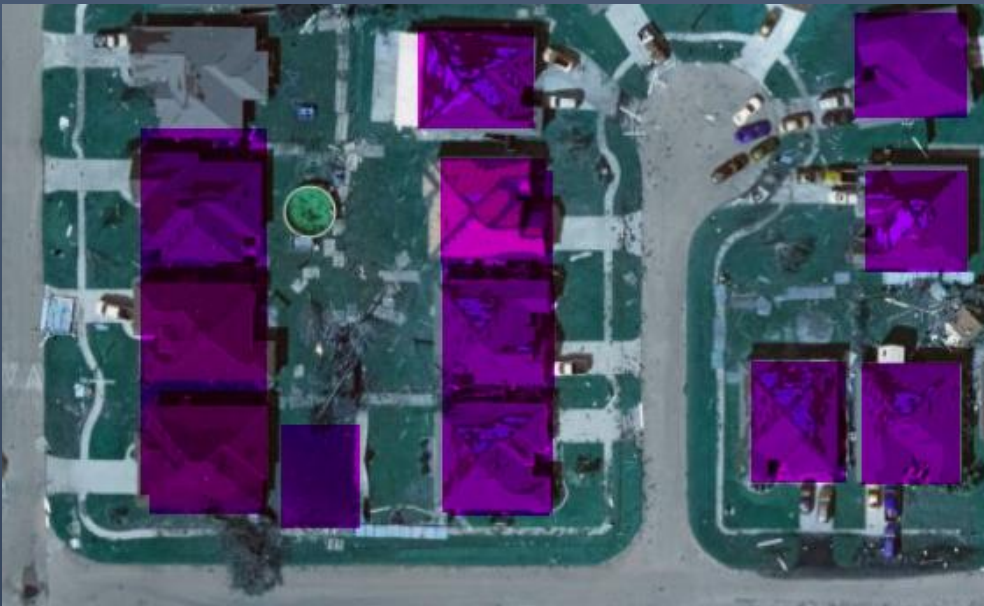
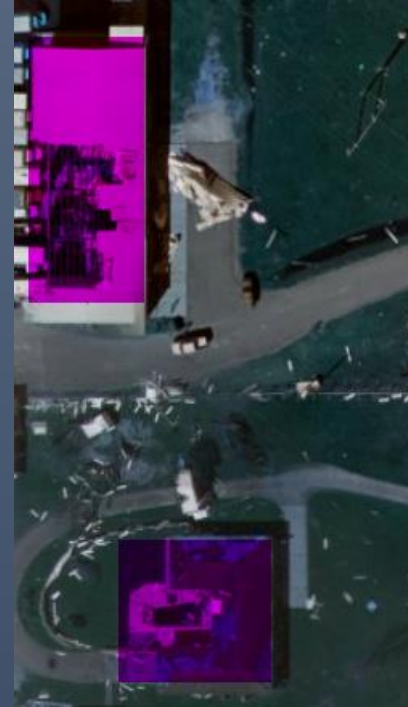
ROAD DETECTION



DÉTECTION DE DÉGATS

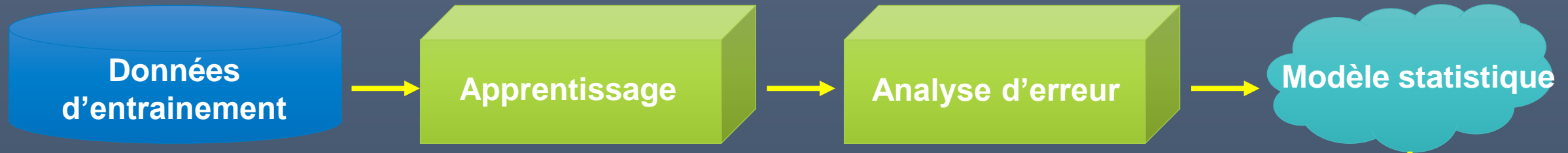


DÉTECTION DE DÉGATS



WORKFLOW DE DEEP LEARNING GÉNÉRAL

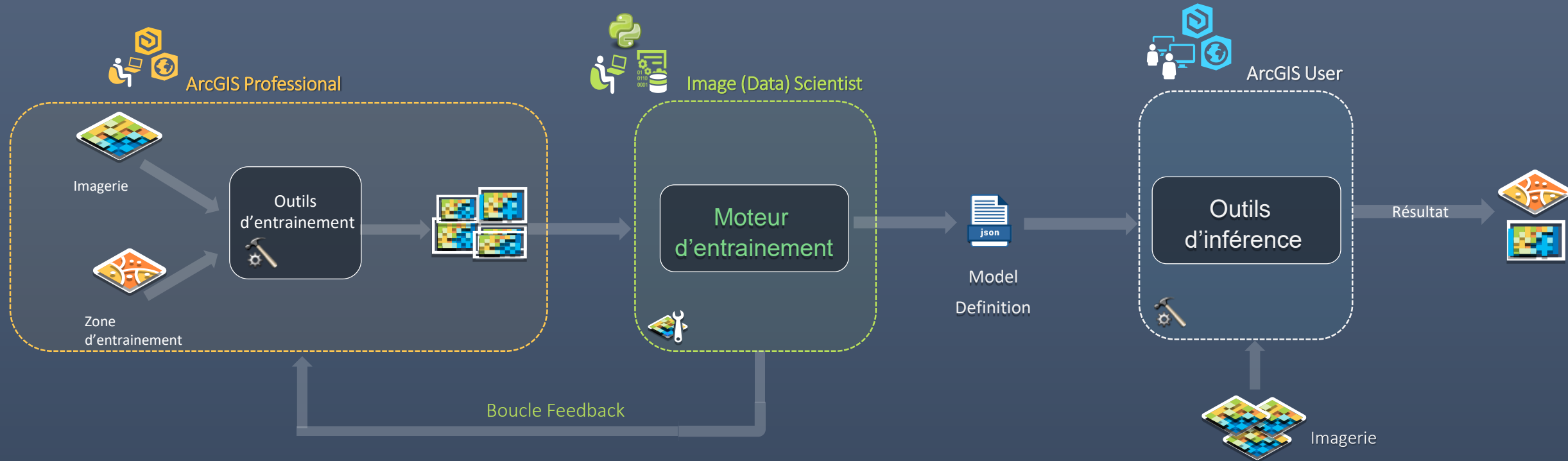
Phase 1 : Apprentissage



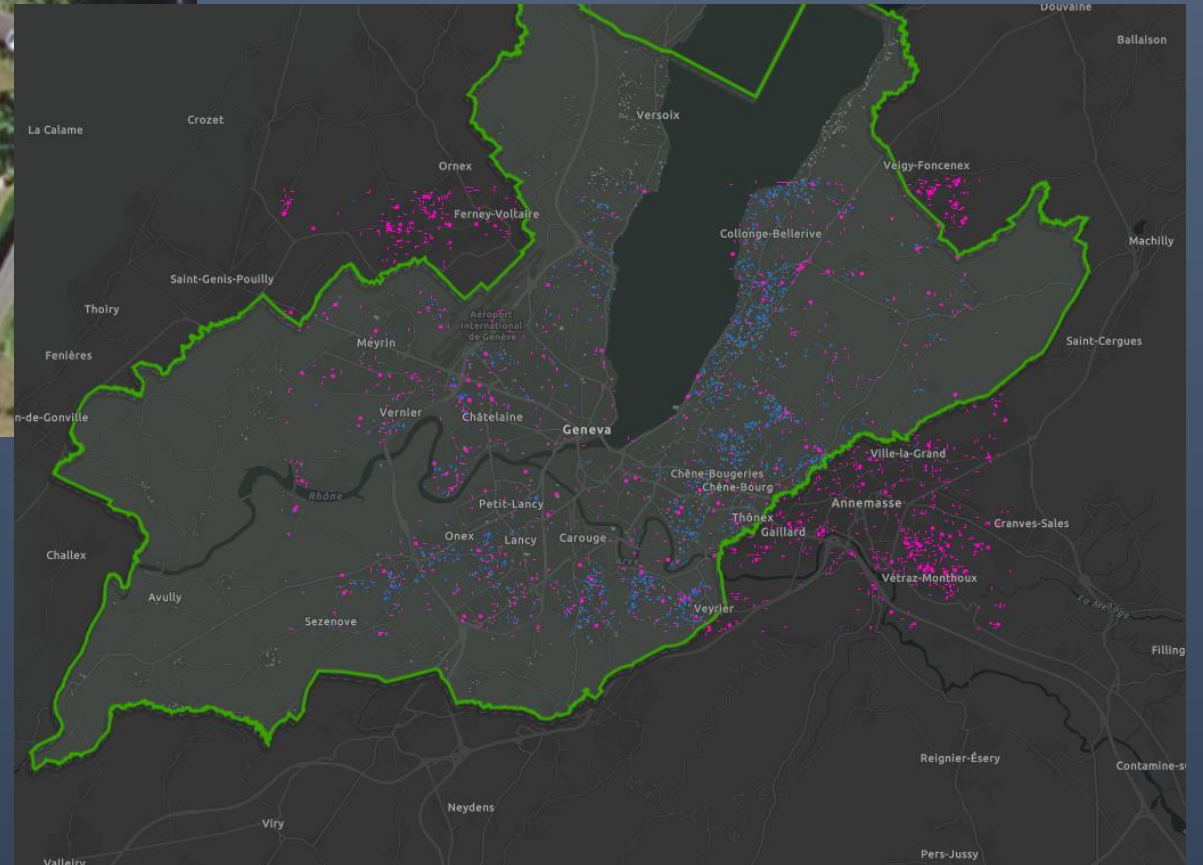
Phase 2 : Mise en production du modèle



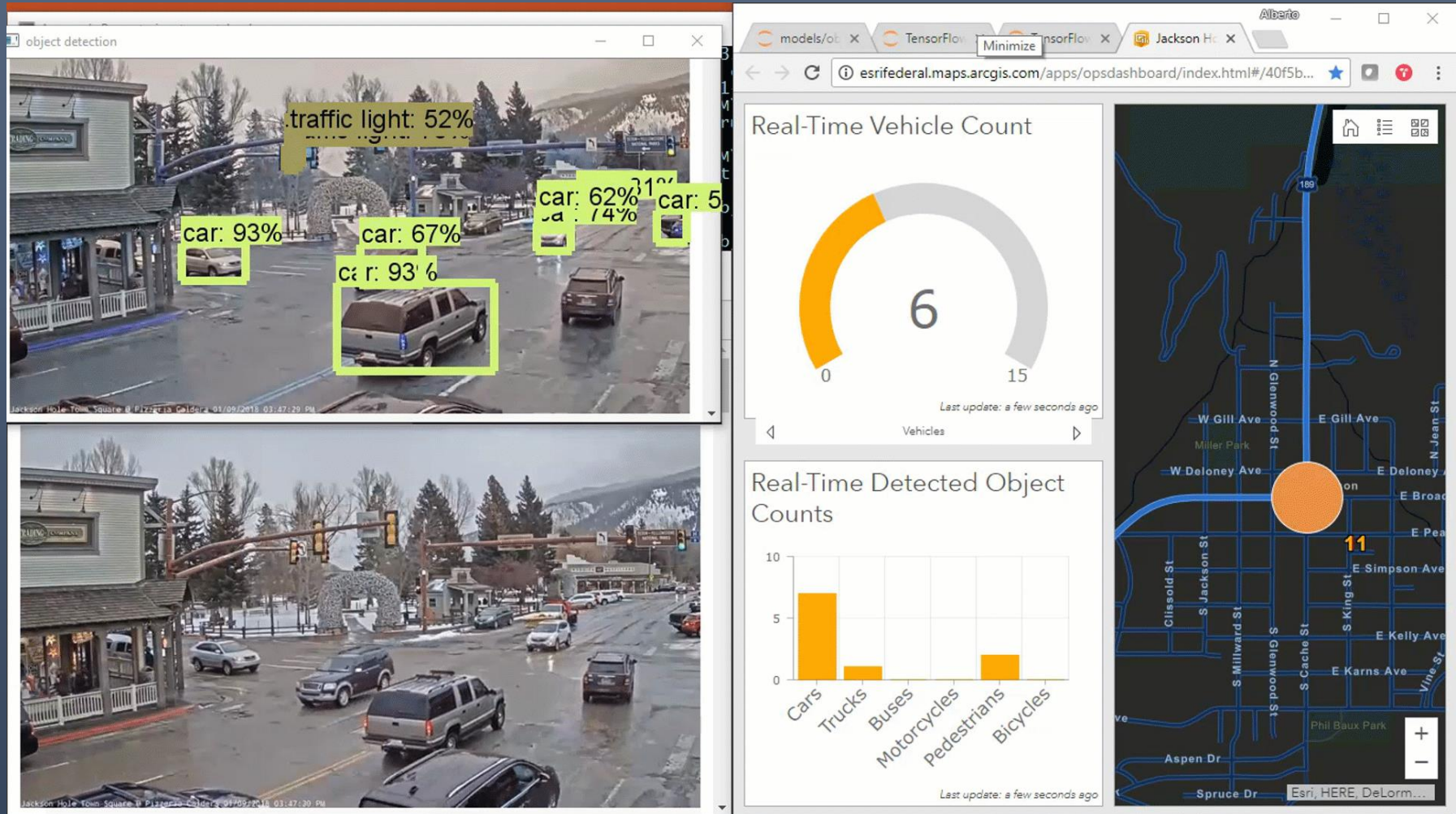
WORKFLOW DE DEEP LEARNING DANS ARCGIS



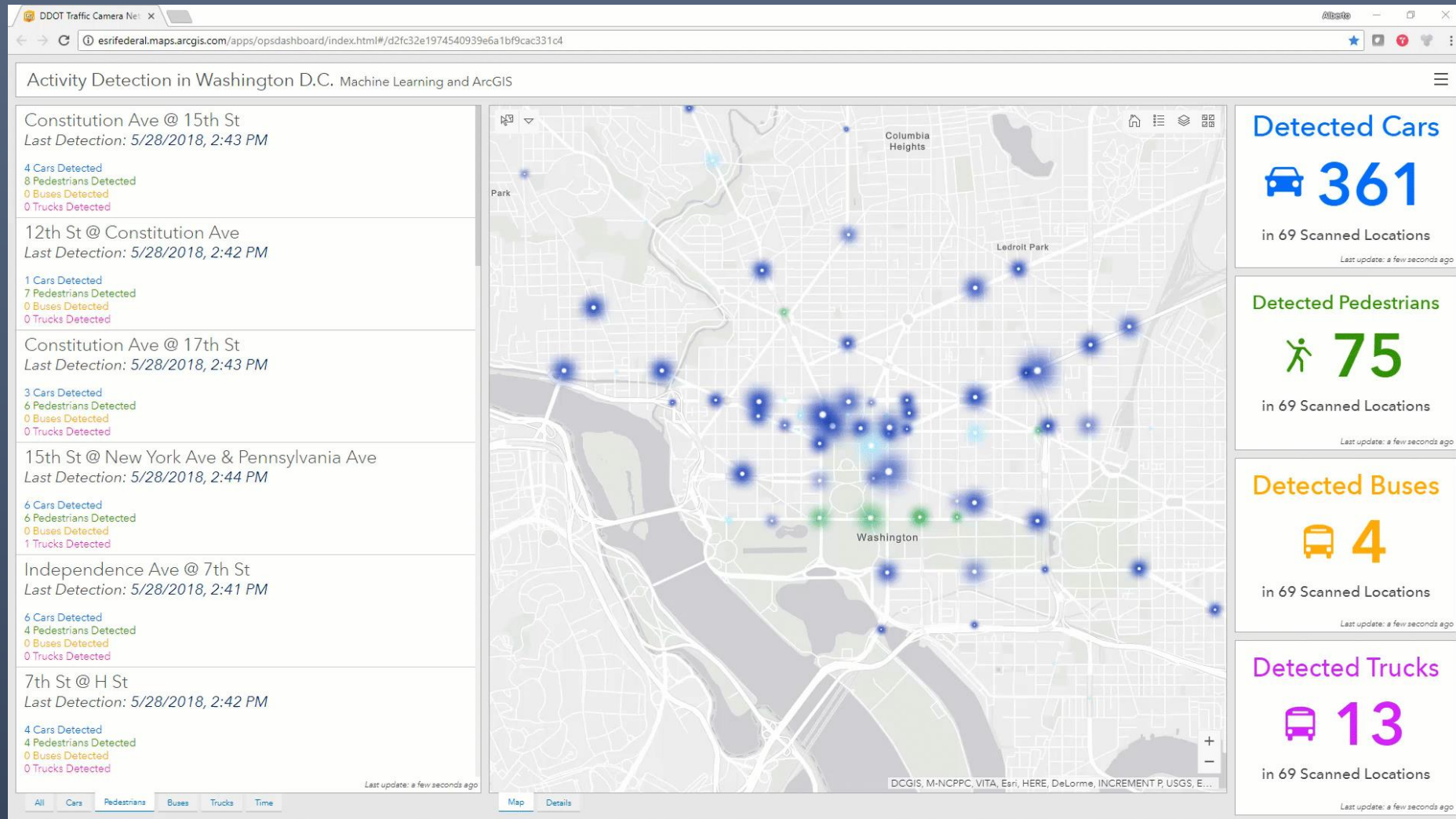
EXEMPLE : RECHERCHE DE PISCINES HORS SOL



DEEP LEARNING ET AUTRES CAS D'USAGES



DEEP LEARNING ET AUTRES CAS D'USAGES



DEEP LEARNING ET AUTRES CAS D'USAGES



POUR PLUS D'INFORMATIONS

Les cours Esri en ligne : <https://learn.arcgis.com>

Documentation

- [Geostatistical Analyst](#) (prediction)
- [Image Classification](#) (classification)
- [Spatial Statistics](#) (clustering, prediction)

Code : <https://github.com/ceddc/Techdays-MachineLearning>

Lien utiles

- <http://esriurl.com/analysis> (Exemples)
- <http://esriurl.com/spatialstats> (Spatial Statistics)
- [GeoAI](#): ArcGIS and Artificial Intelligence

THE SCIENCE OF WHERE

