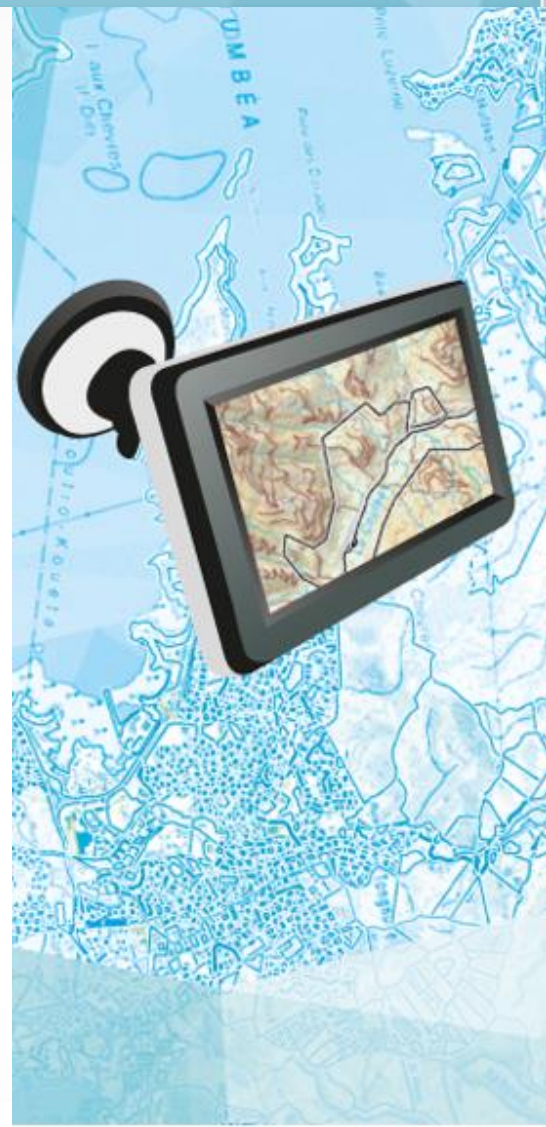
Apport et cas d'usage de l'Intelligence Artificielle dans les SIG

Gaëtan Lavenu - Esri France



GIS day 2023

Ville de NOUMÉA

GOUVERNEMENT DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

PROVINCE NORD

PROVINCE SUD

EEC ENGIE

OPT Nouvelle-Calédonie

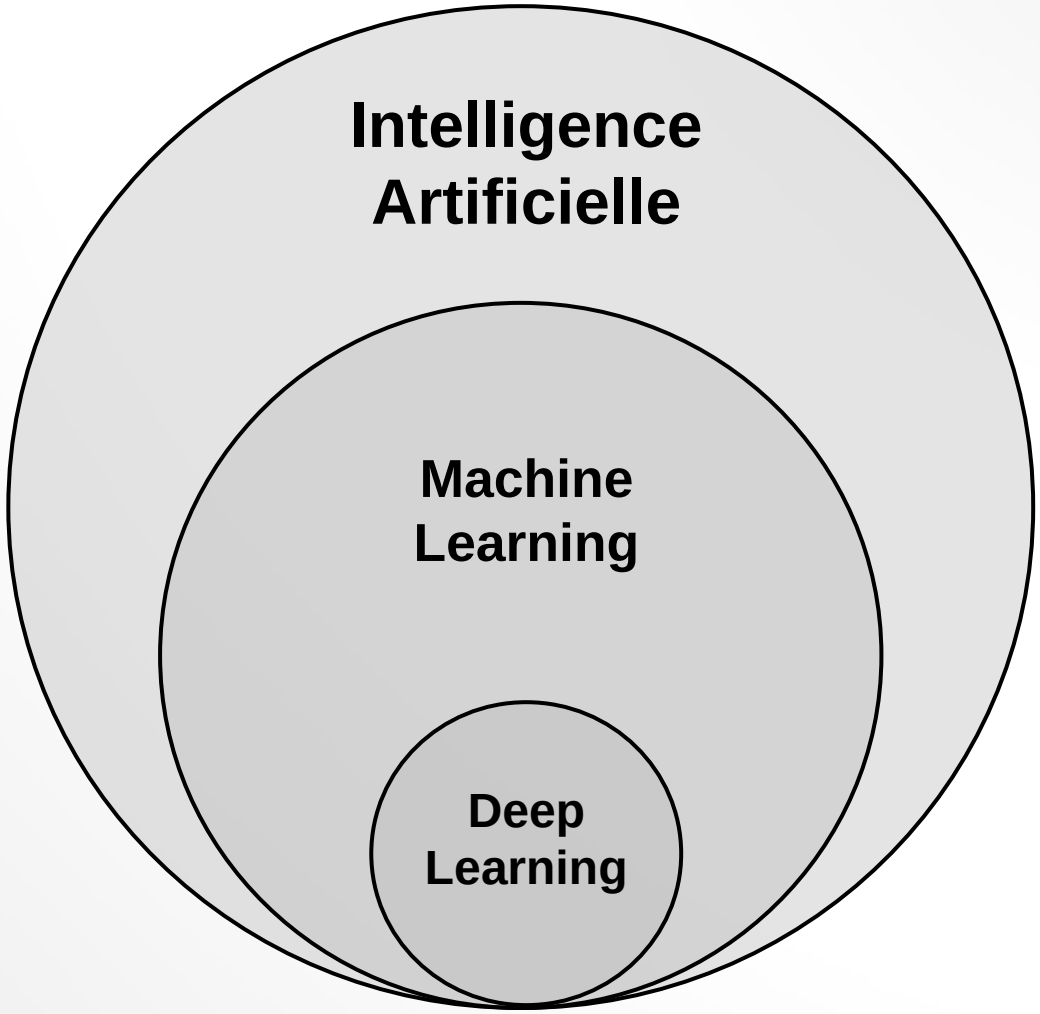
L'IA, le Machine Learning, le Deep Learning, ...

GISday

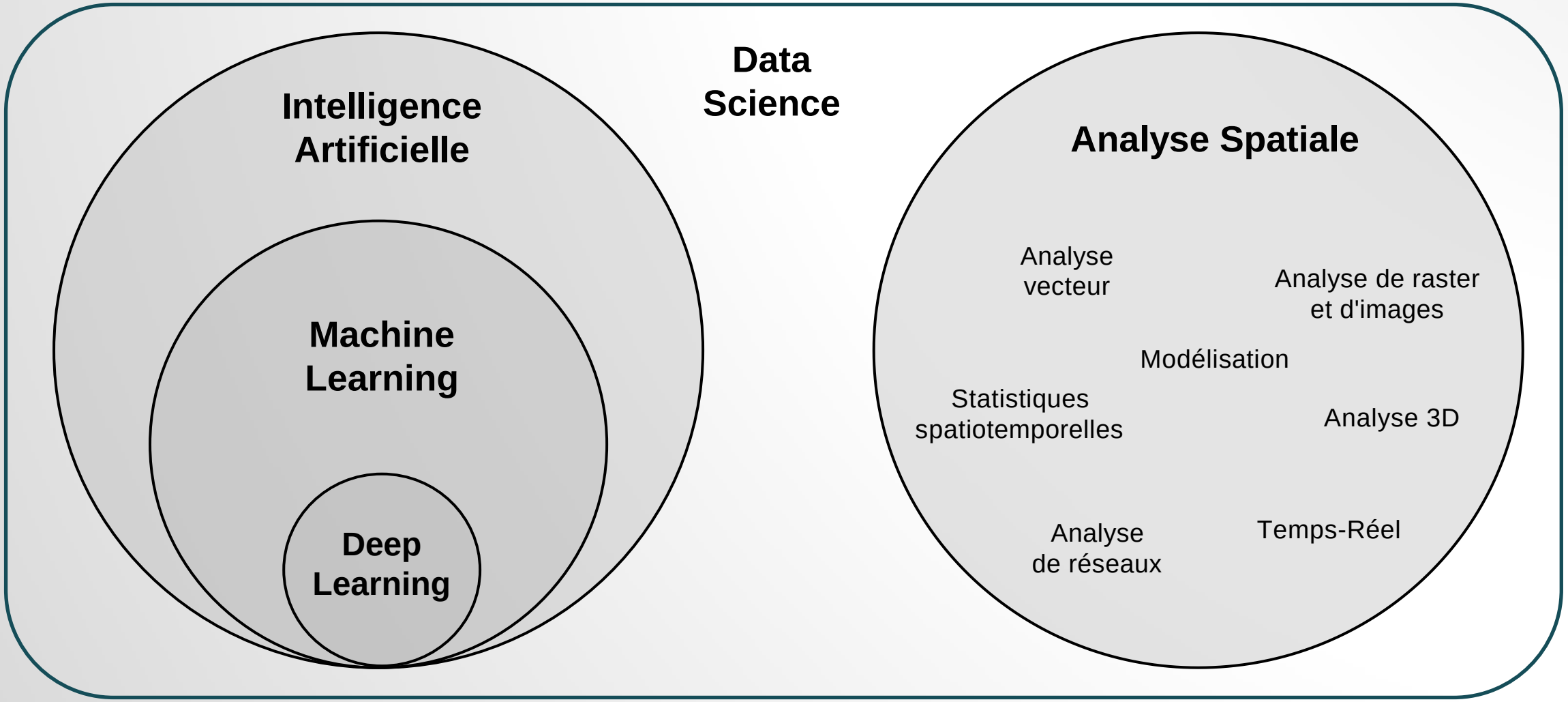
L'Intelligence Artificielle est un ensemble de techniques qui permettent aux machines de mimer les comportements humains

L'apprentissage machine (Machine Learning) concerne l'extraction de "patterns" à partir de données pour en dériver des règles au lieu de définir ces règles de manière explicite.

L'apprentissage profond (Deep Learning) est un type de ML utilisant des réseaux de neurones pour retrouver des "patterns" complexes en particulier sur des données non-structurées (images, texte, voie, et lidar).



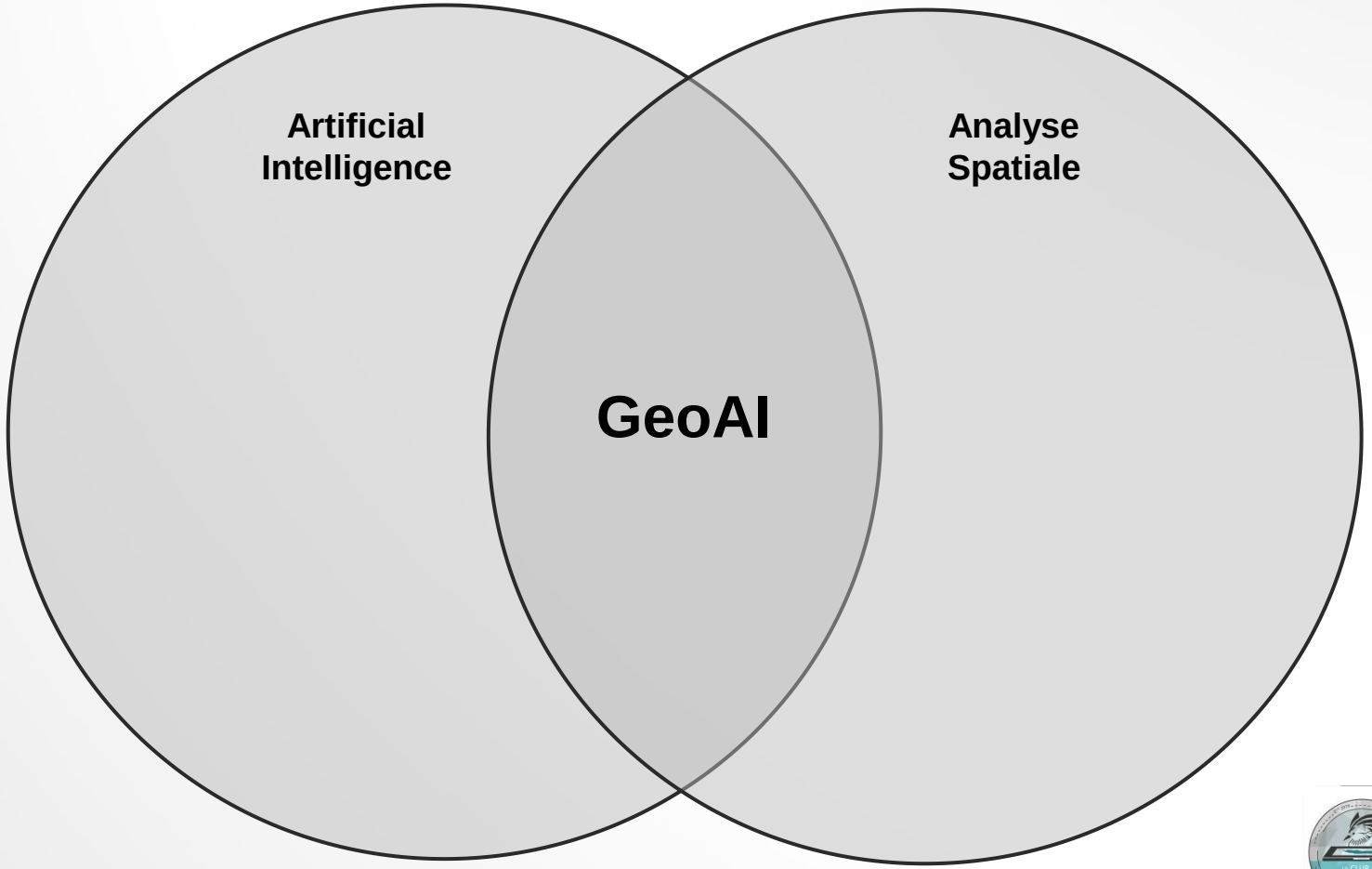
L'IA, un outil de Data Science complémentaire



GeoAI : Appliquer les algorithmes d'IA aux données géospatiales

GIS day

- Améliorer la qualité de ses données existantes
- Générer des données spatiales riches
- Résoudre des problèmes spatiaux complexes



GeoAI dans ArcGIS

GISday

GeoAI

Texte

Extraction d'entités

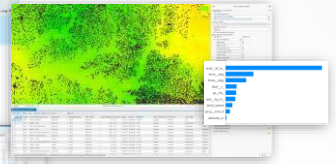
Classification de texte

Transformation de texte

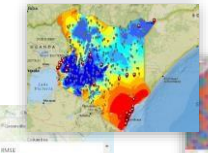
Vecteur & Tabulaire

Régression

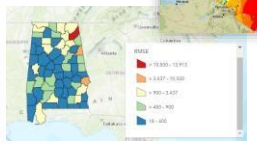
AutoML

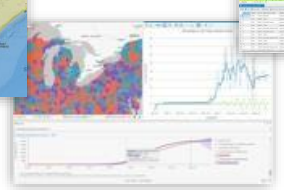


Classification



Prédiction



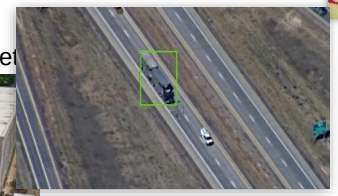


Prédiction sur des séries temporelles

Imagerie & Télédétection

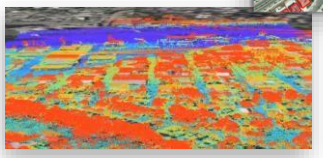
Classification de pixels

Suivi d'objets



Détection interactive d'objet

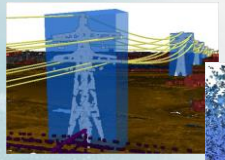
Détection d'objets



Classification de nuages de points

Détection de changements

Nuages de points LiDAR



Extraire des objets 3D à partir de données LiDAR

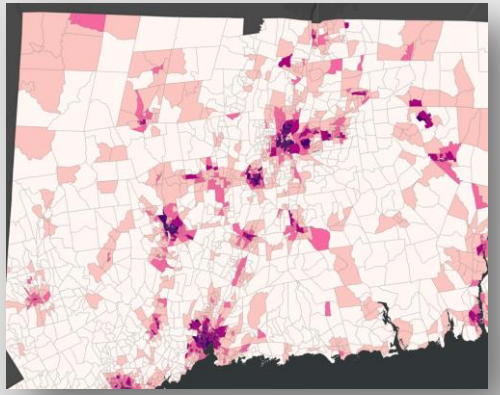
Classifier des données LiDAR et détecter des changements

1. Analyse prédictive

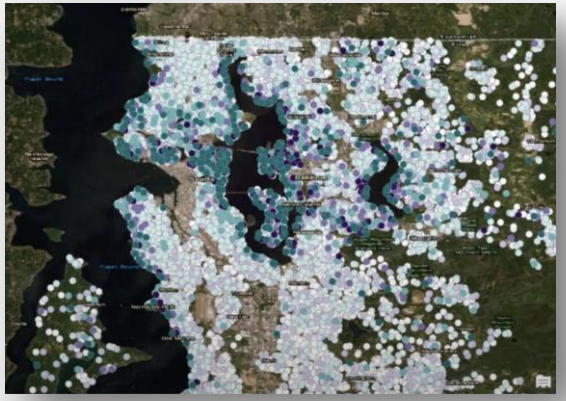
Préparez les données, faites des prédictions, trouvez des corrélations, comprenez les principales variables, etc.

GIS day

Prédire les taux d'asthmatiques

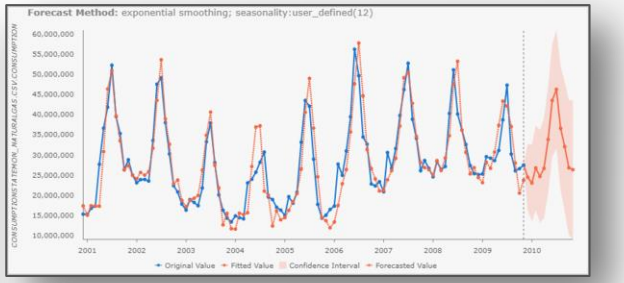


Prédire le prix de l'immobilier

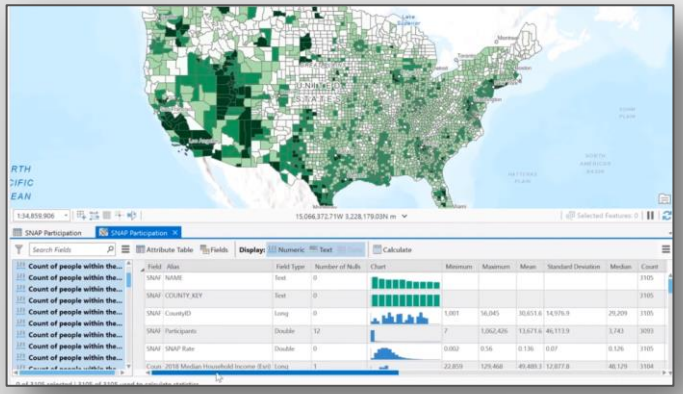


Prédiction de l'habitat marin

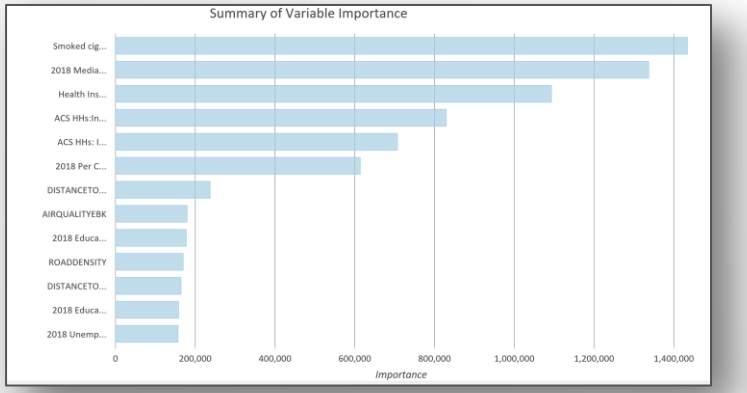
Prévision de séries chronologiques



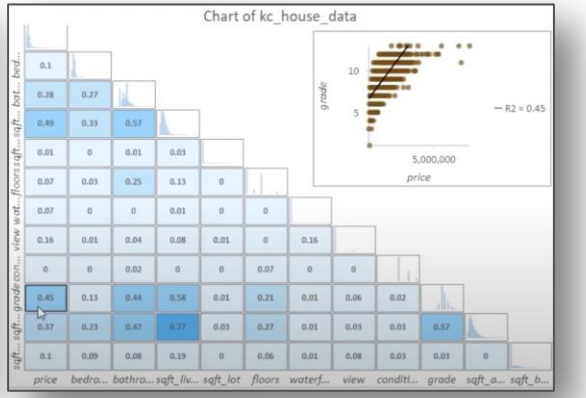
Ingénierie des données (Data engineering)



Discrimination de Variable

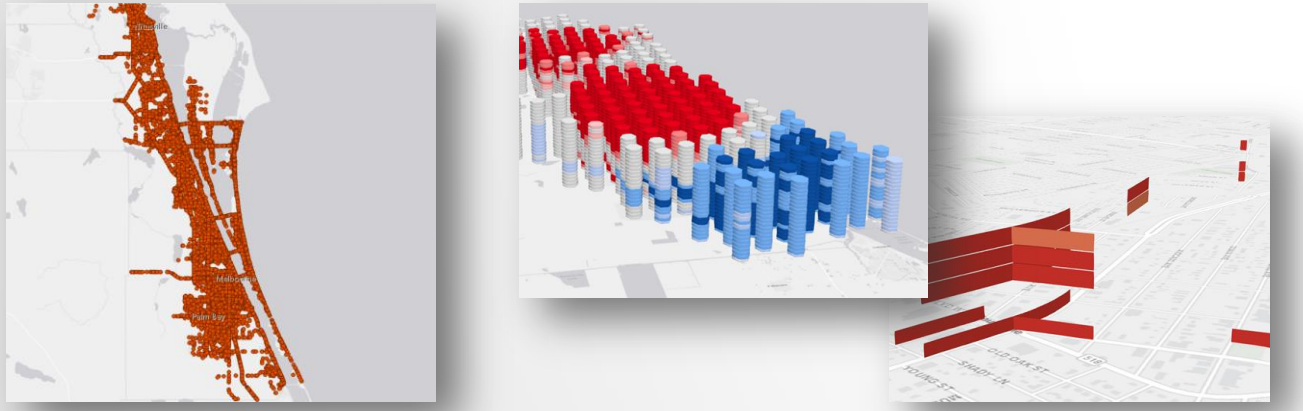


Analyse de corrélation

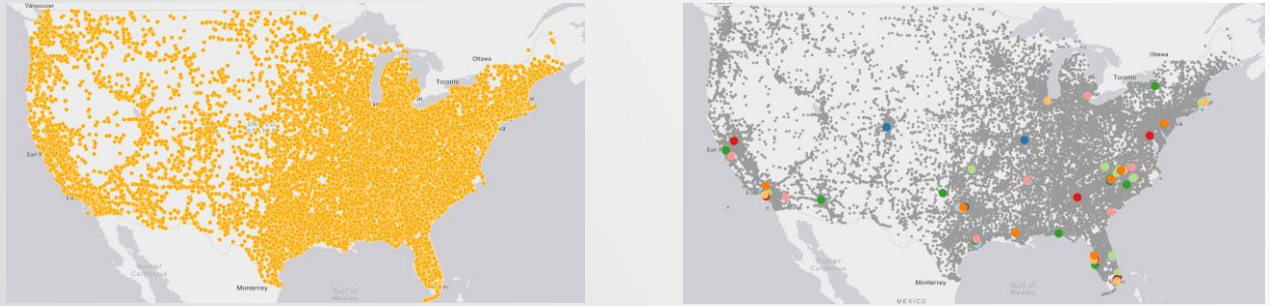


2. Exploration de modèles et clustering

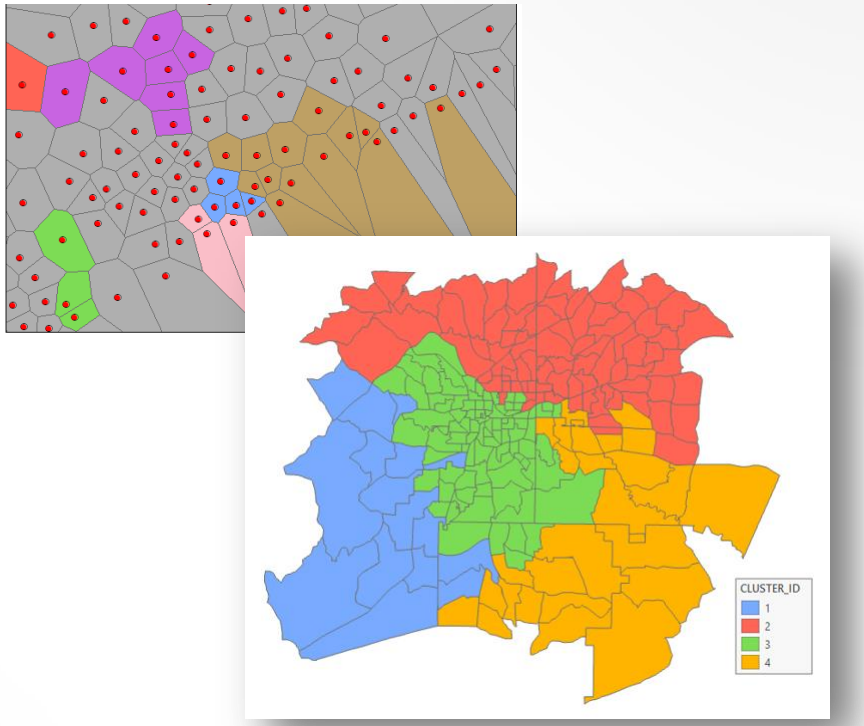
Comprendre les regroupements naturels dans les données qui sont statistiquement significatifs



Zones accentogènes en progression et en atténuation à l’aide de la boîte à outils "Exploration des modèles spatio-temporels"



Décès liés au Covid les plus importants : clusters à l’aide de l'outils "Agrégation basée sur la densité" (DBScan)



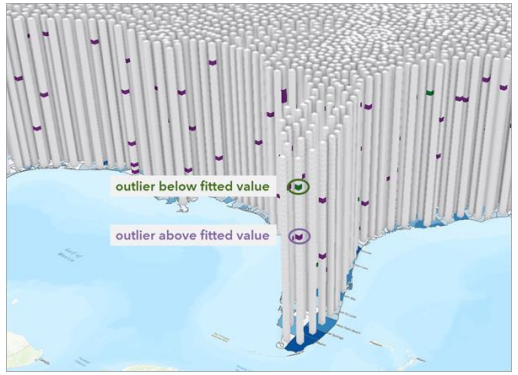
Rechercher des agrégats spatialement contigus pour les territoires de certains animaux à l’aide de l’outil "Agrégation multivariée spatialement contrainte"

3. Détection d'anomalies

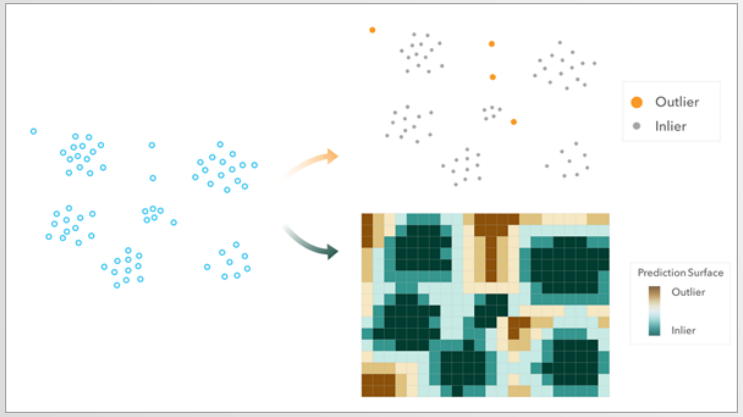
Valeurs aberrantes spatiales, temporelles et spatio-temporelles

GIS day

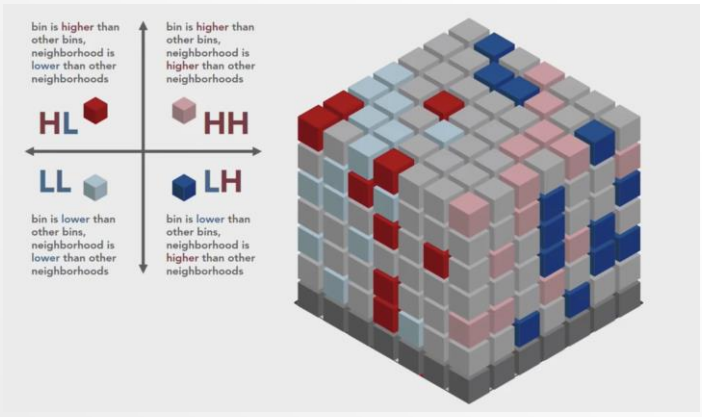
Valeurs aberrantes de séries chronologiques (temporelle)

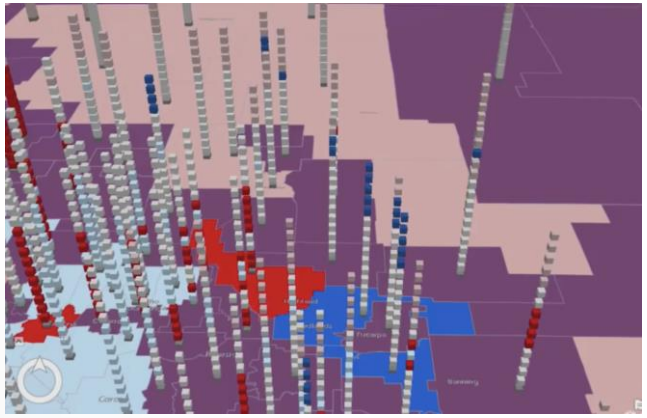


Points aberrants (spatial)



Analyse des valeurs aberrantes locales (spatio-temporelle)





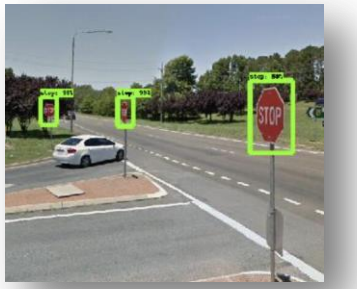
4. Détection d'objets, classification de pixels, classification d'objets, suivi, etc.

Détection de structures endommagées

Emprises de bâtiments

Occupation des sols

Reconnaissance de panneaux



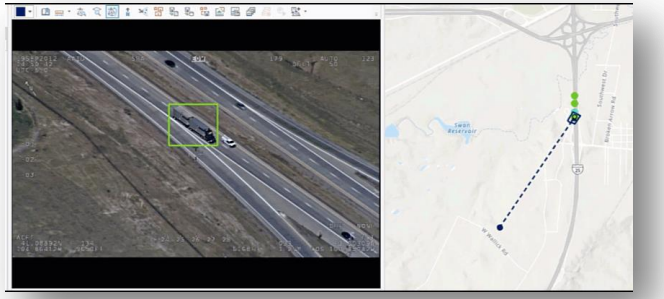
Détection d'essences d'arbres

Extraction des voies

Détection de fissures

Détection de piscines

Suivi de véhicules dans des vidéos géoréférencées FMV



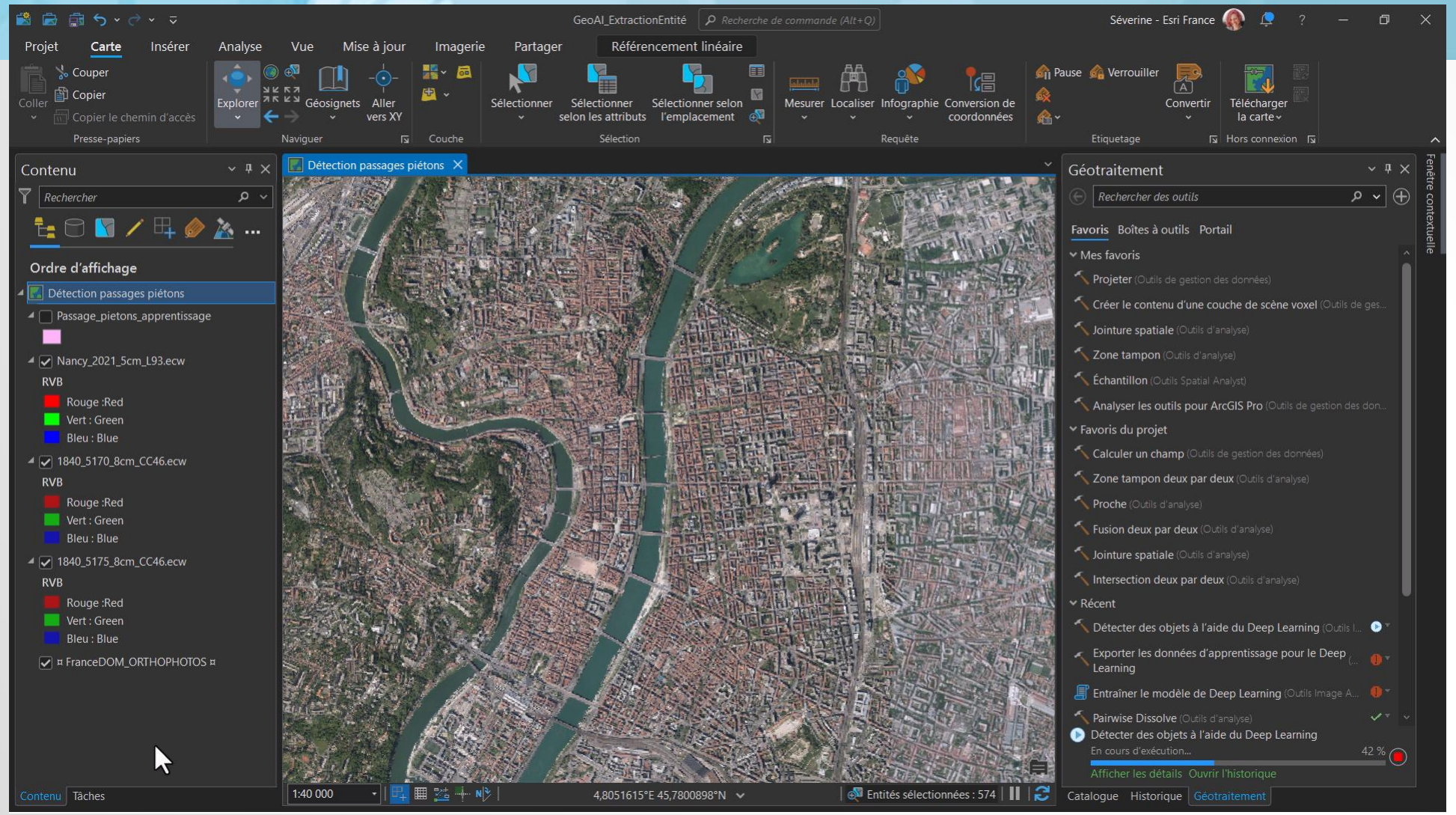
Détection de limites de parcelles

Détection de panneaux solaire

Extraction de fenêtres

Floutage de visages et de plaques

Démonstration

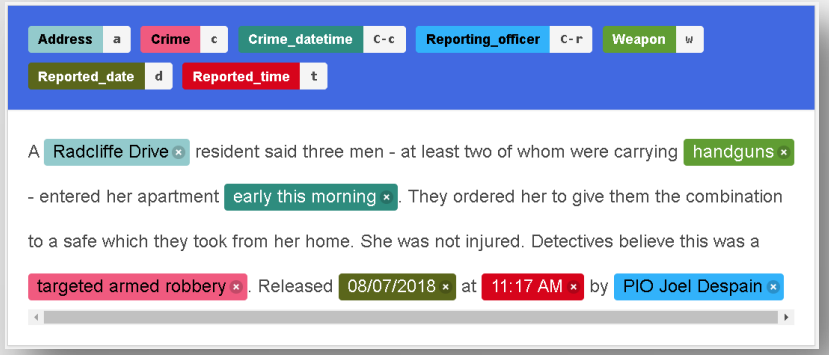


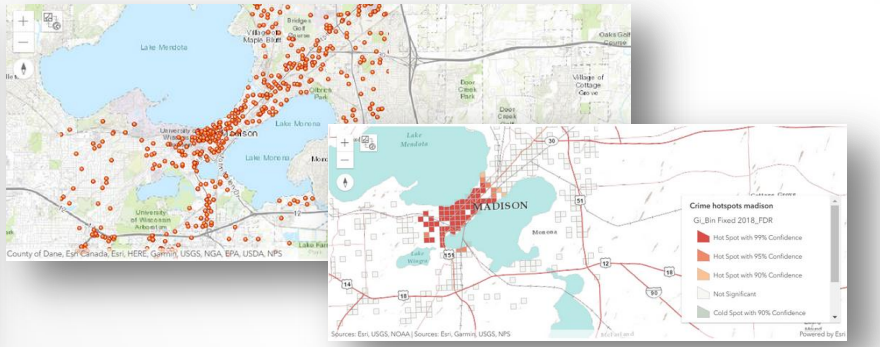
5. Extraire des informations à partir d'un texte non structuré

Extraire des entités, classer du texte, traduire des apps, traduire des formulaires de saisie.

GIS day

Extraction d'entités et de relations à partir de rapports textuels

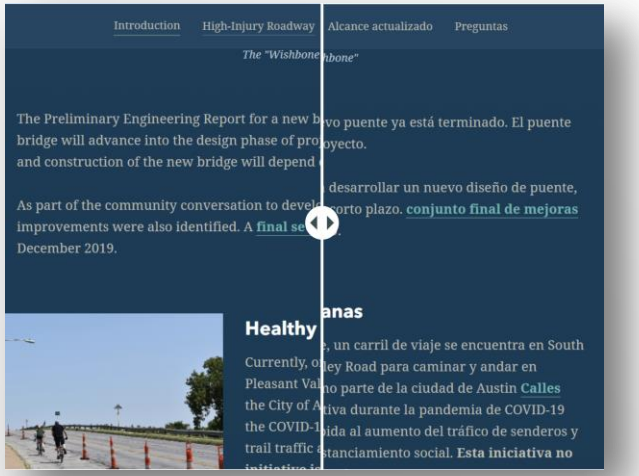




Recherche de pays sur des adresses incomplètes

Address	Country
40, Rue Eugene Delacroix, Seloncourt, 25230	FR
736, E AMOROSO PL, 90291	US
15127, CALLE EDGAR ALÁN POE, CHIHUAHUA, Chihuahua, Chihuahua	MX
25376, COSTEAU ST, LAGUNA HILLS, CA	US
1-6, 一乗寺堀ノ内町	JP
3701-1, 飯香浦町	JP
30, CL CARMEN AMAYA, 39011	ES
NW21-17-23W	CA
8140, avenue Belges	CA
80, WURUNDJERI BOULEVARD, BERWICK, VIC, 3806	AU

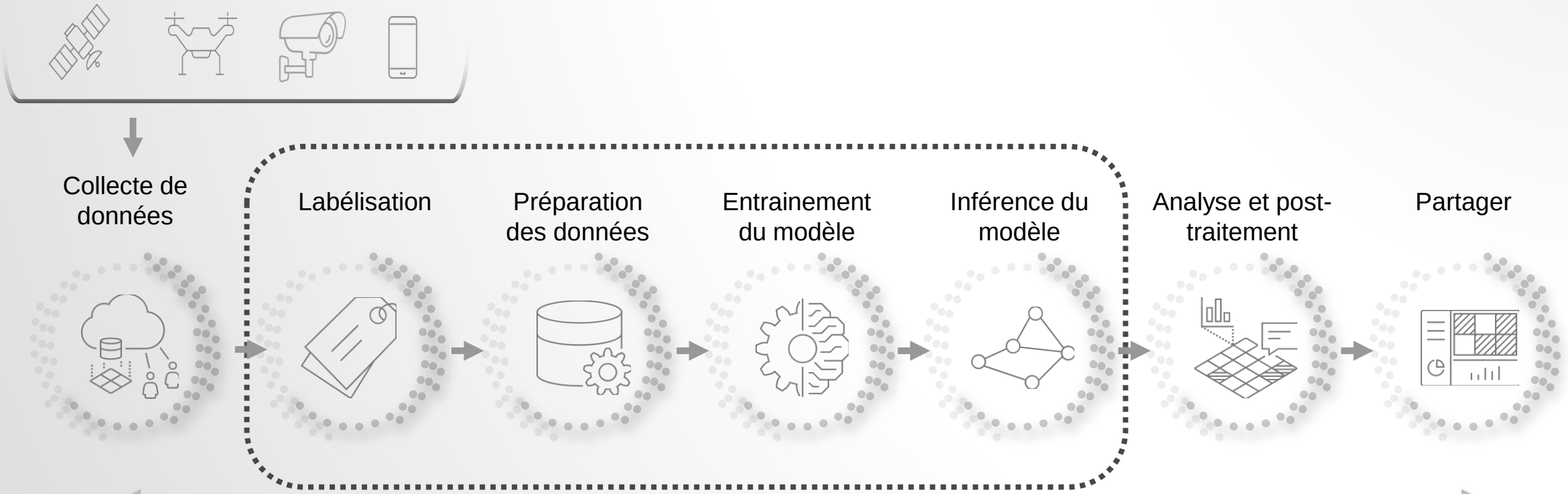
Traduction



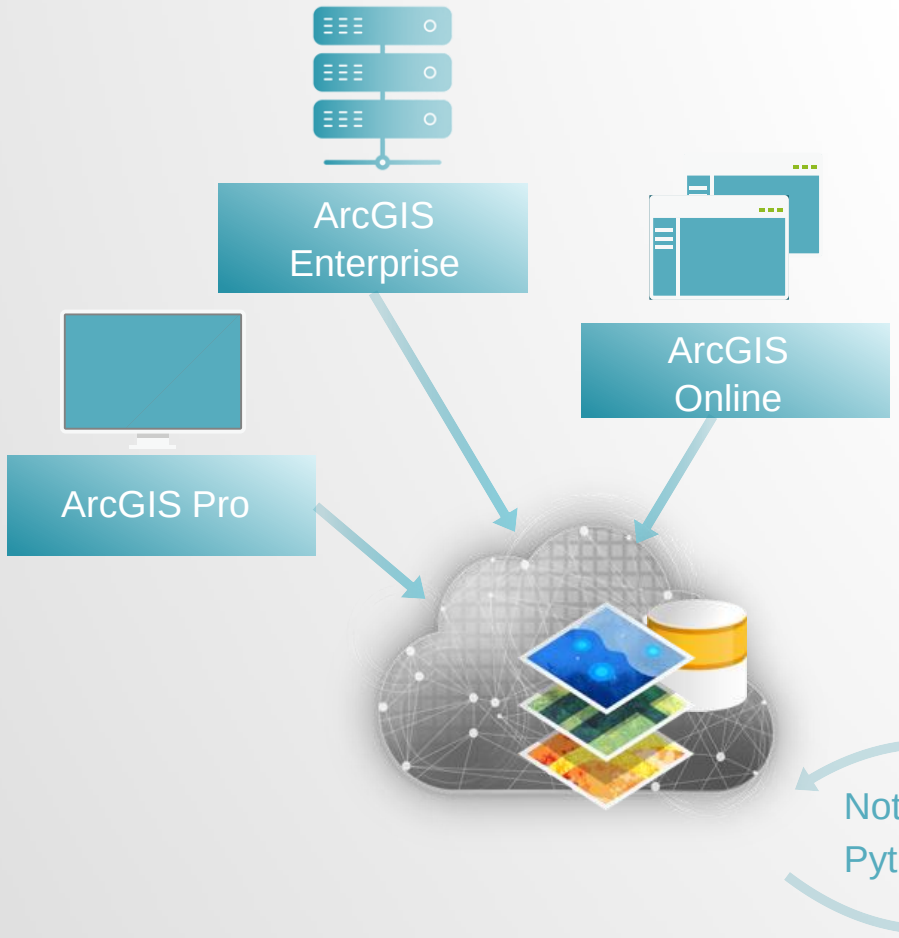
Corriger et normaliser les adresses postales mal saisies

MISTYPED NON-STANDARD ADDRESS	NORMALIZED ADDRESS
940, NORTH PENNSYLVANIA AVNEUE, MASON ICTY, IOWA 50401	940, N PENNSYLVANIA AVE, MASON CITY, IA 50401
220, SOYTH RHODEISLAND AVENUE, MASON CITY, IOWA 50401	220, S RHODE ISLAND AVE, MASON CITY, IA 50401

Workflow de Deep Learning dans ArcGIS

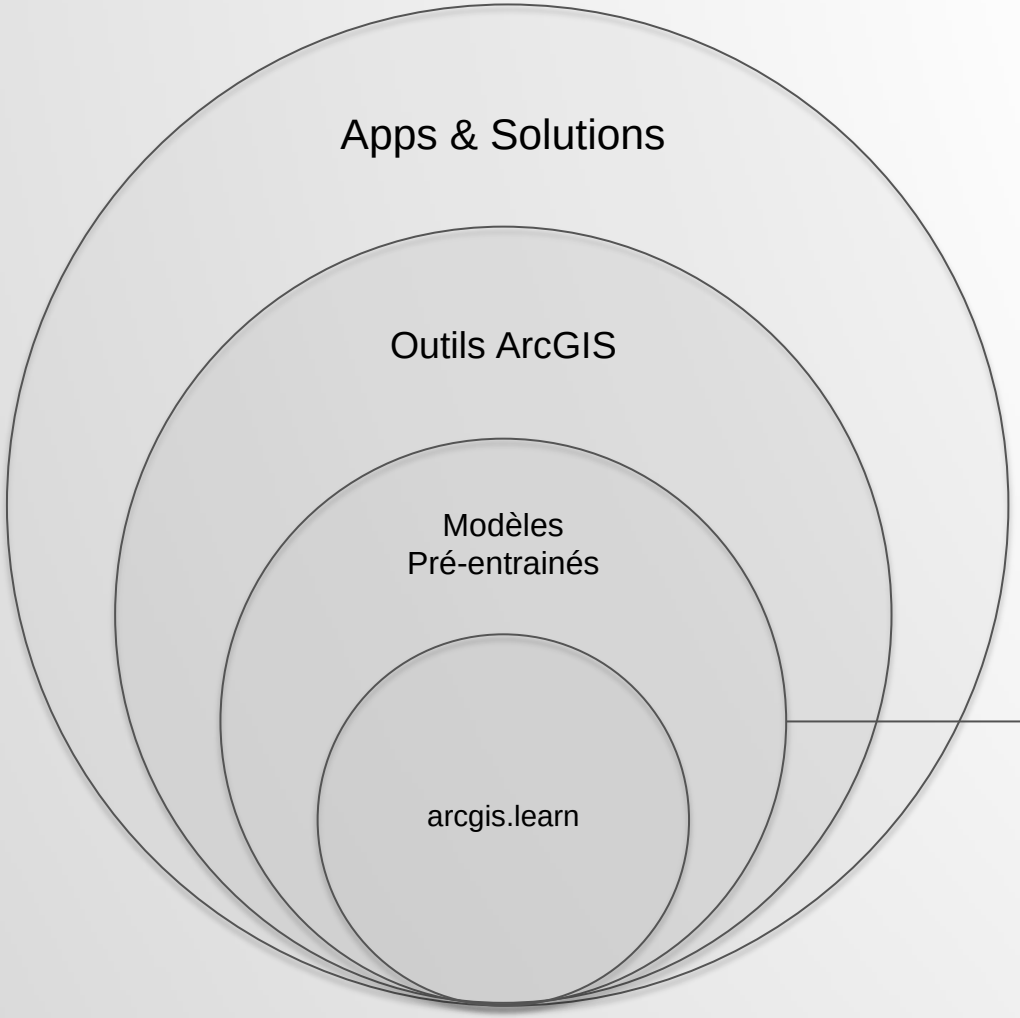


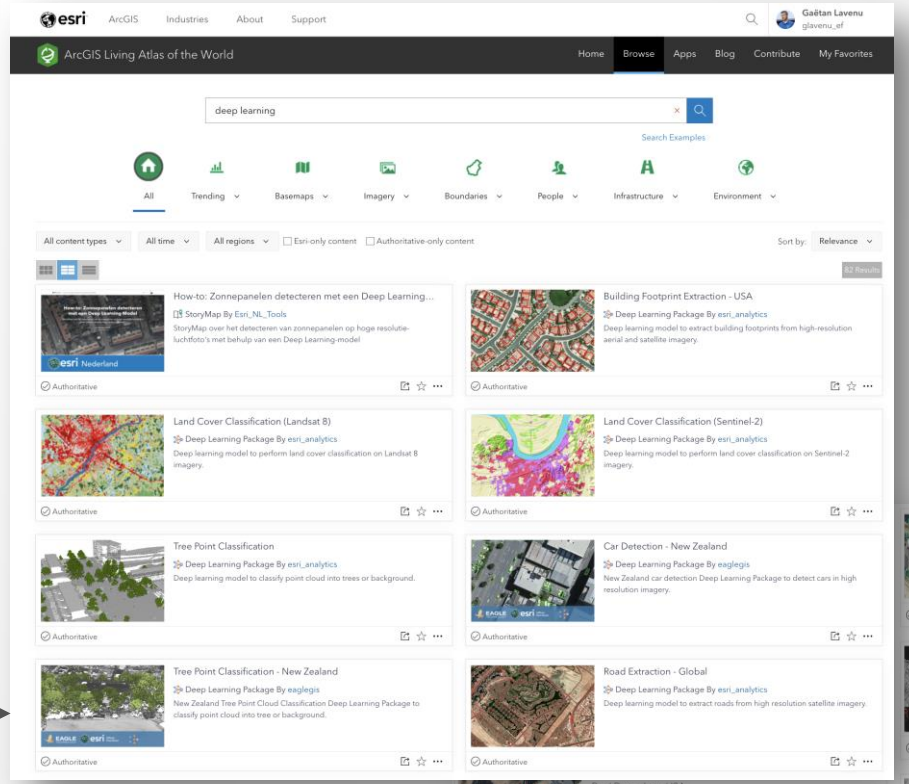
Un écosystème de Deep Learning complet et ouvert



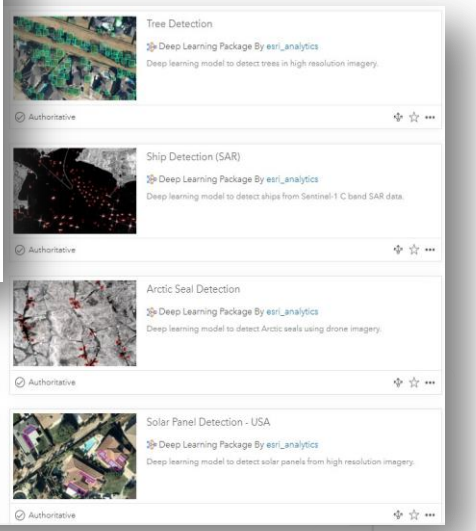
Ecosystème
de Data Science
(Open Source)

Différents niveaux d'accès aux capacités d'IA dans ArcGIS



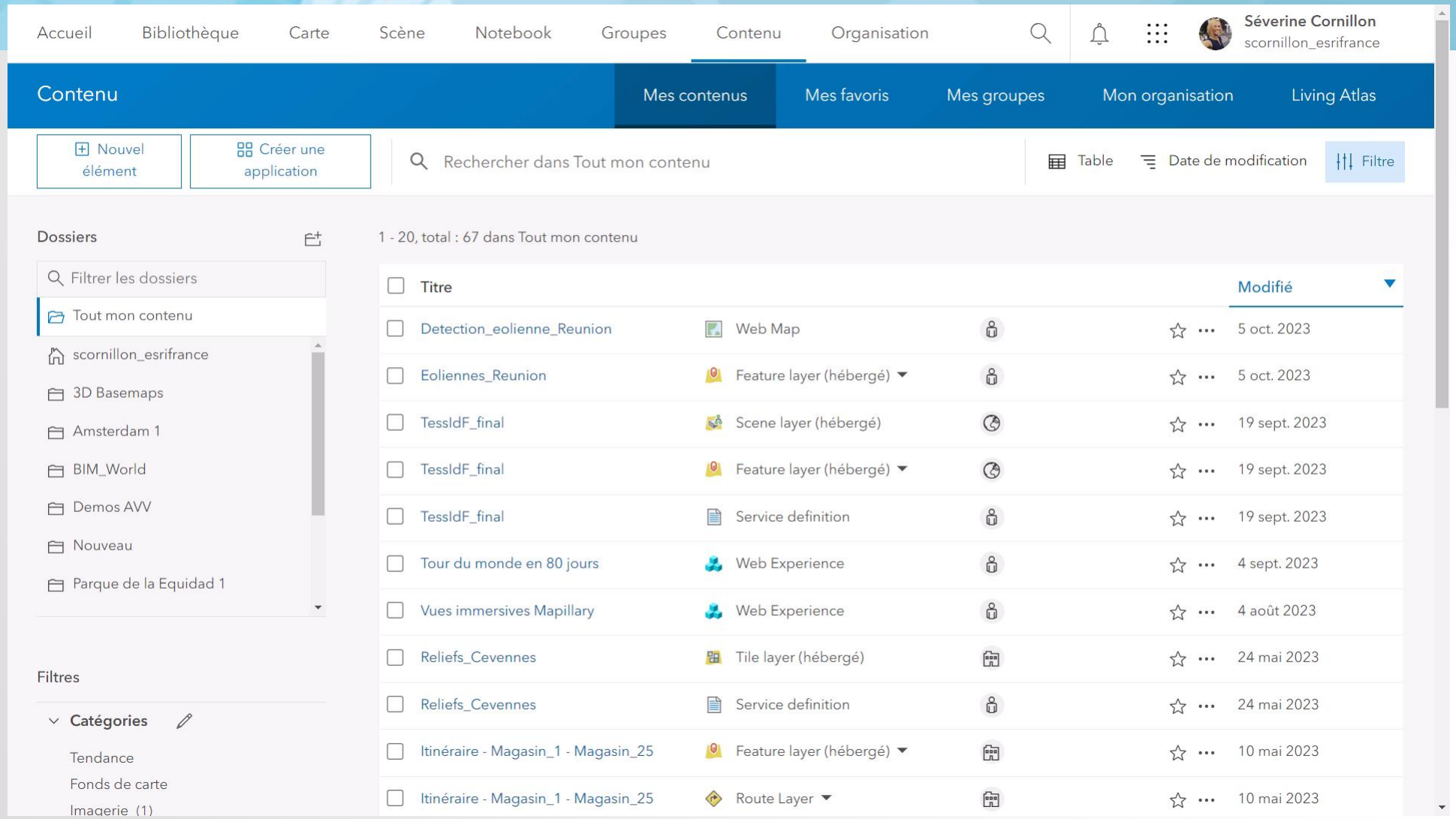


Plus de 80 modèles de Deep Learning prêts à l'emploi



Démonstration

Exécuter un modèle de Deep Learning pré-entrainé dans différents environnements ArcGIS



Démonstration

Reconnaissance automatique d'objets dans Survey123

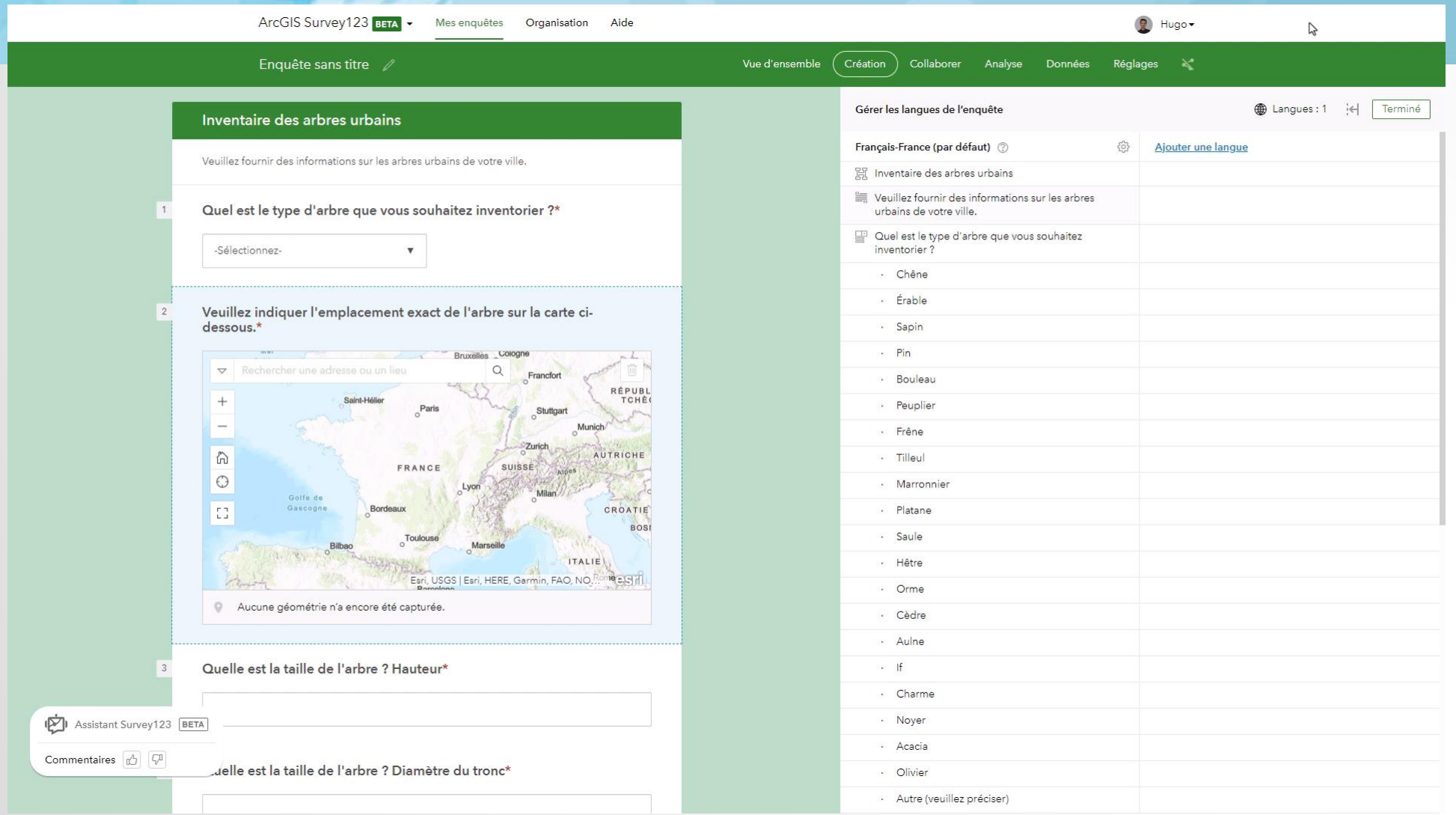
Au-delà des outils de GeoAI…
…d'autres pistes d'intégration de l'IA dans ArcGIS

GIS day

- Avec l'arrivée des plateformes d'IA Générative (ChatGPT, Dall.e, Midjourney, Stable Diffusion, Github Copilot, Sparrow ,…), nous travaillons sur l'intégration de nouvelles fonctionnalités :
  - Des outils conversationnels pour simplifier l'accès à la documentation
  - Des assistants intelligents pour :
    - La configuration d'applications (Survey123, Experience Builder, …)
    - La cartographie (2ème génération de Smart Mapping)
    - L'aide à la rédaction de code (Arcade, Python, …)

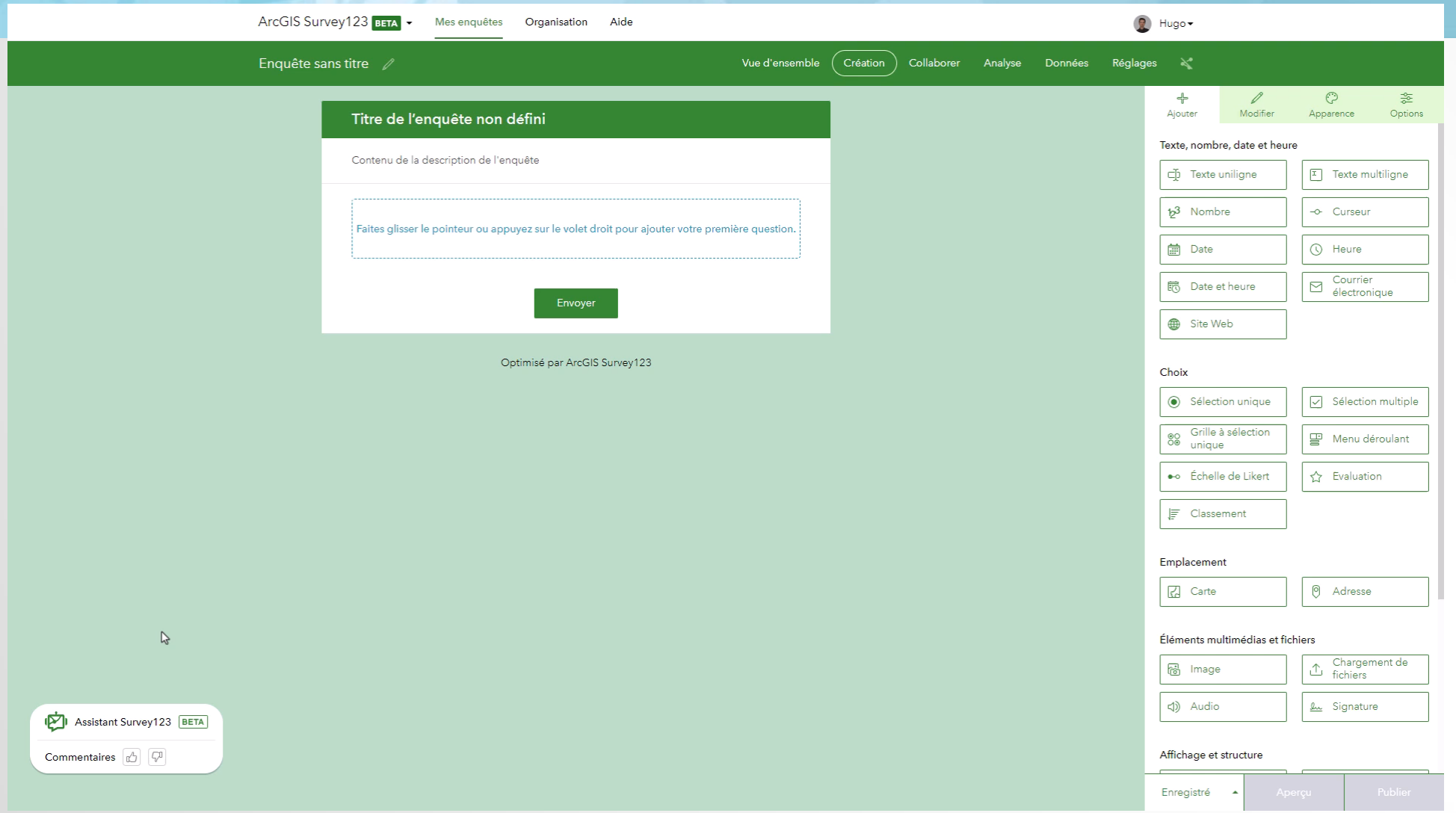
Démonstration

Utilisation d'une API de type "ChatGPT" pour la traduction automatique de formulaires Survey123



Démonstration

Utilisation d'une API de type "ChatGPT" pour la génération automatique de formulaires Survey123



Questions / Réponses