



➤ QUEL EST L'APPORT D'OUTILS DE PRODUCTION ET D'INGÉNIERIE DE DONNÉES VECTORIELLES EN COMPLÉMENT À L'EO POUR MIEUX QUANTIFIER ET QUALIFIER L'OCCUPATION DU SOL ?

**Raoul Penneman**

Business Development Manager  
[raoul.penneman@1spatial.com](mailto:raoul.penneman@1spatial.com)

150 ANS

Wallonie  
recherche  
CRA-W

# 1Spatial, un groupe international



 **+2000** clients

 **+300** employés

 **30** M€

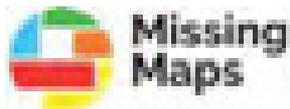
 **7** pays

**TOP 100**



1Spatial est un fournisseur de solutions logicielles et un leader mondial dans la gestion des données géospatiales.

Nous travaillons avec nos clients pour leur apporter une réelle valeur ajoutée dans leur processus métier de création, de traitement et d'exploitation des données géospatiales.



# Capacité de validation et transformation des données



Qualité des données (Géométrie conforme OGC, Topologie respectée, Modèle correct, attributs présents (ID, non 'nul', ...))

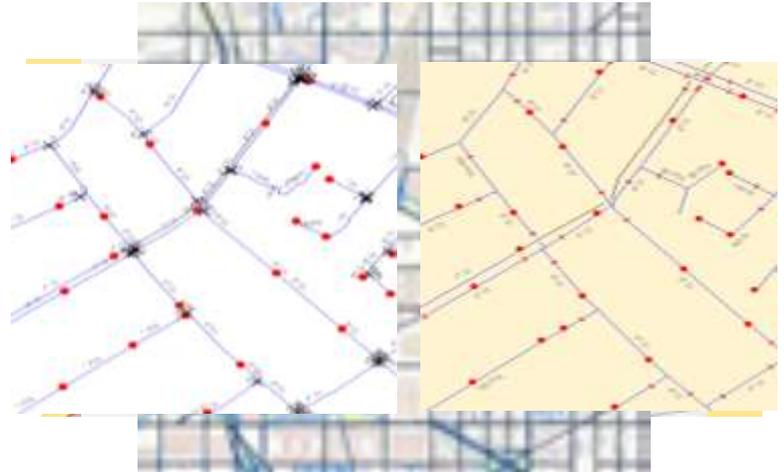
➤ Effet GIGO : Garbage In – Garbage Out

Recalage de fonds de plan ou de réseaux

Alignement des vecteurs aux bords (frontières, bords de feuilles, ...)

Conflation/appariement de données disparates

Schématisation des réseaux



# Applicable aussi dans le domaine EO



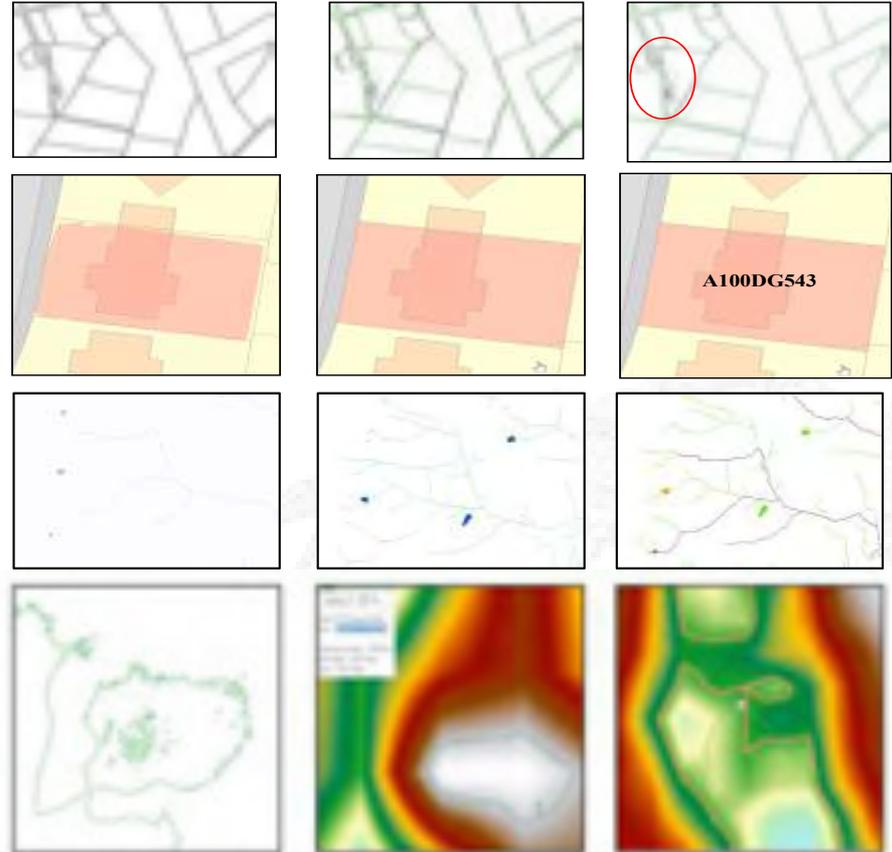
**L'Open Data permet une surveillance de routine et c'est une occasion unique pour la science et ses applications mais ...**

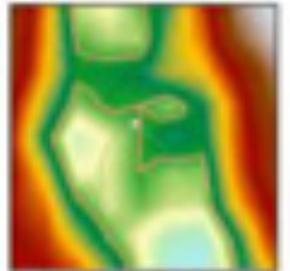
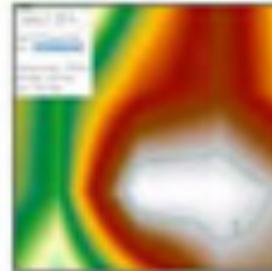
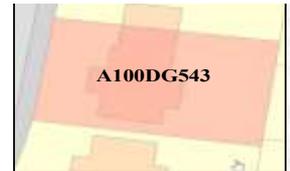
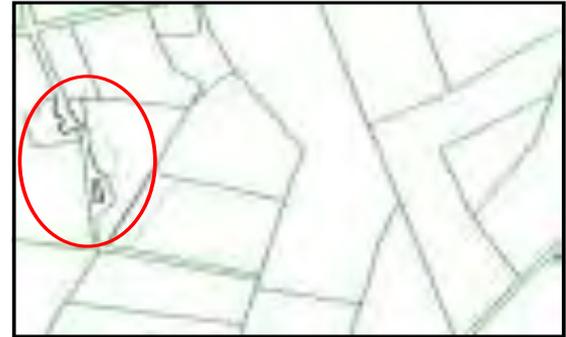
1. Génération d'une quantité sans précédent de données
2. Nombreuses exploitations des données, à de nouvelles fins ou en combinaison avec d'autres données
  - et donc il faut mesurer la qualité des données issues de classifications vectorisées et les améliorer
  - Ensuite les combiner, réconcilier et intégrer ces données sous de nouvelles formes

Cela nécessite une application efficace et rigoureuse basée si possible sur l'automatisation de règles métier intelligentes pour ajouter de la valeur aux informations vectorielles extraites de « EO »

# Exemples de règles de nettoyage, amelioration et reconciliation

Un exemple, les fonctionnalités automatisées capturées à partir d'images « EO » sont utilisées pour la détection des changements, mais cela génère souvent beaucoup de « faux positifs »



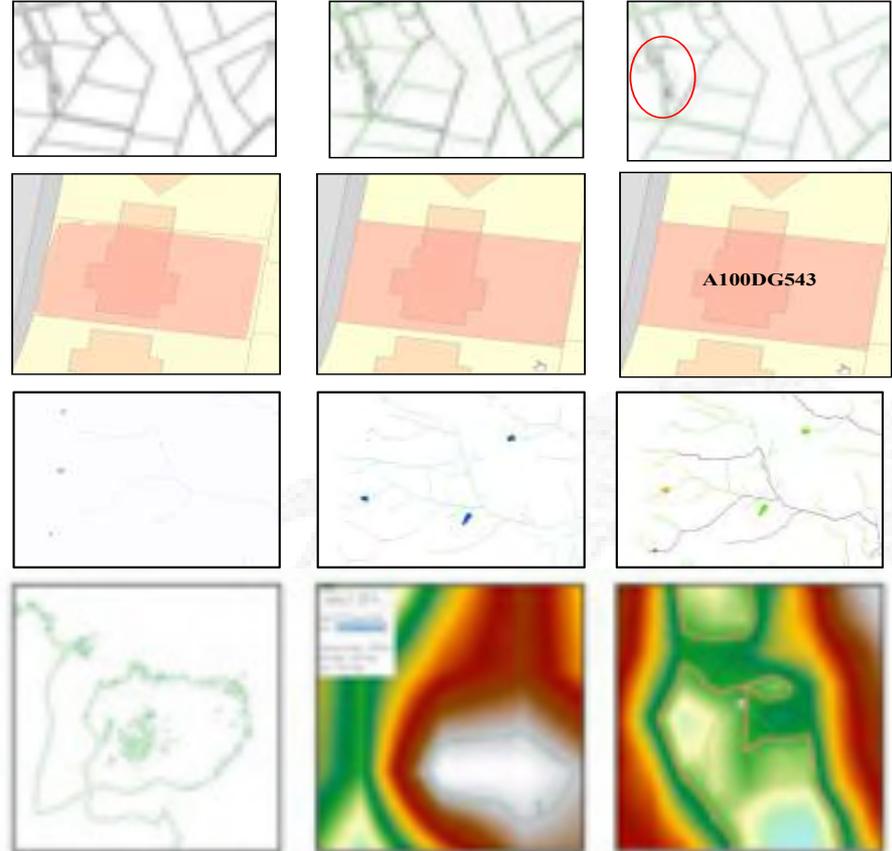


# Cas d'études généraux

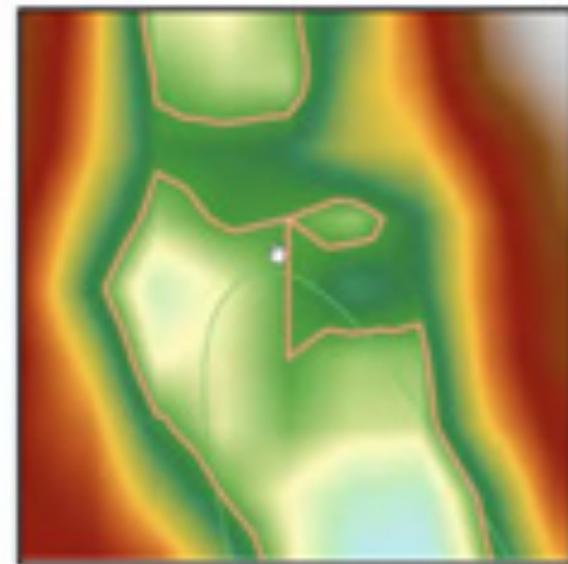
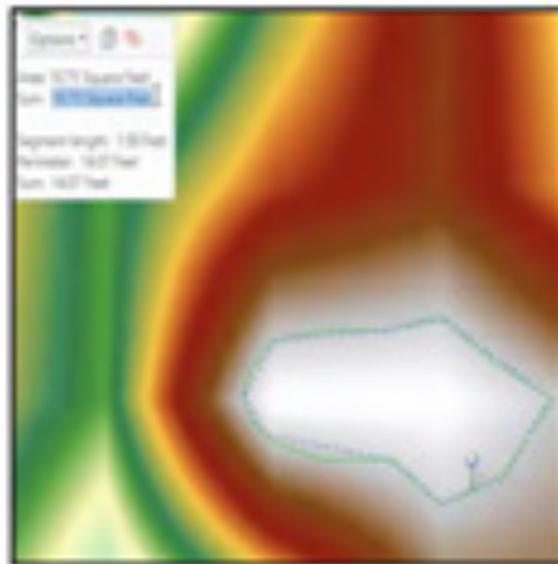
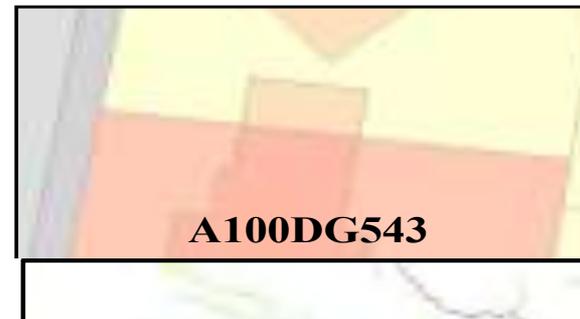
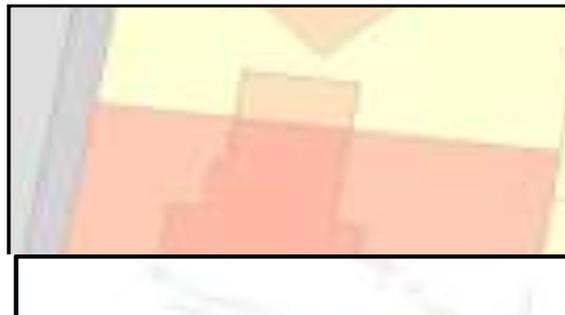
Capacité d'un moteur de règles sur des combinaisons de données vectorielles

Un exemple, les fonctionnalités automatisées capturées à partir d'images « EO » sont utilisées pour la détection des changements, mais cela génère souvent beaucoup de « faux positifs »

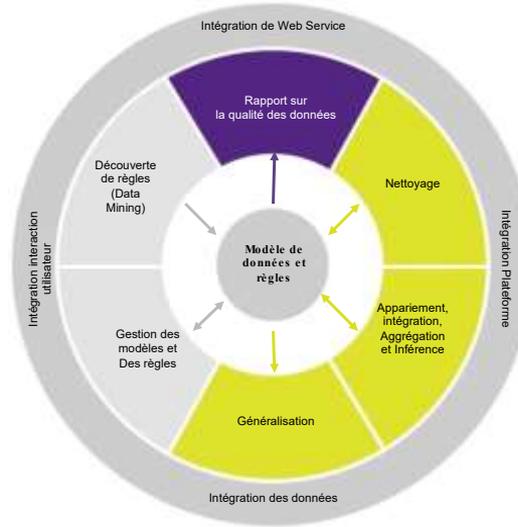
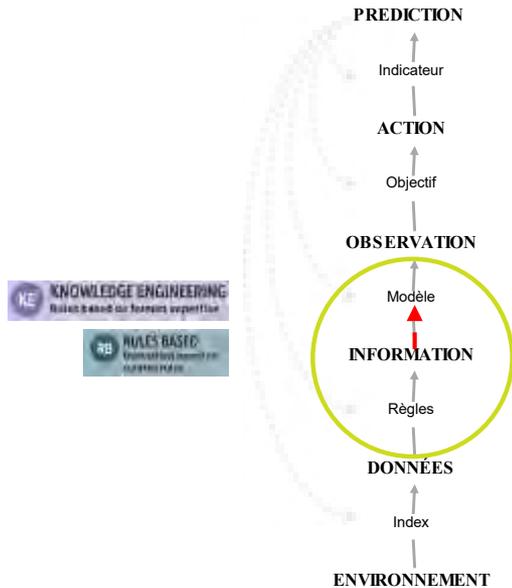
Mais d'autres cas bénéficieront des règles de Nettoyage, agrégation, appariement, inférence, alignement, enrichissement, structuration, hiérarchisation, ...



# Cas d'études généraux



# Traitements vectoriels



**1 integrate**



***Au moyen d'un moteur de règles automatisable***

<http://www.google.com/patents/US9542416>

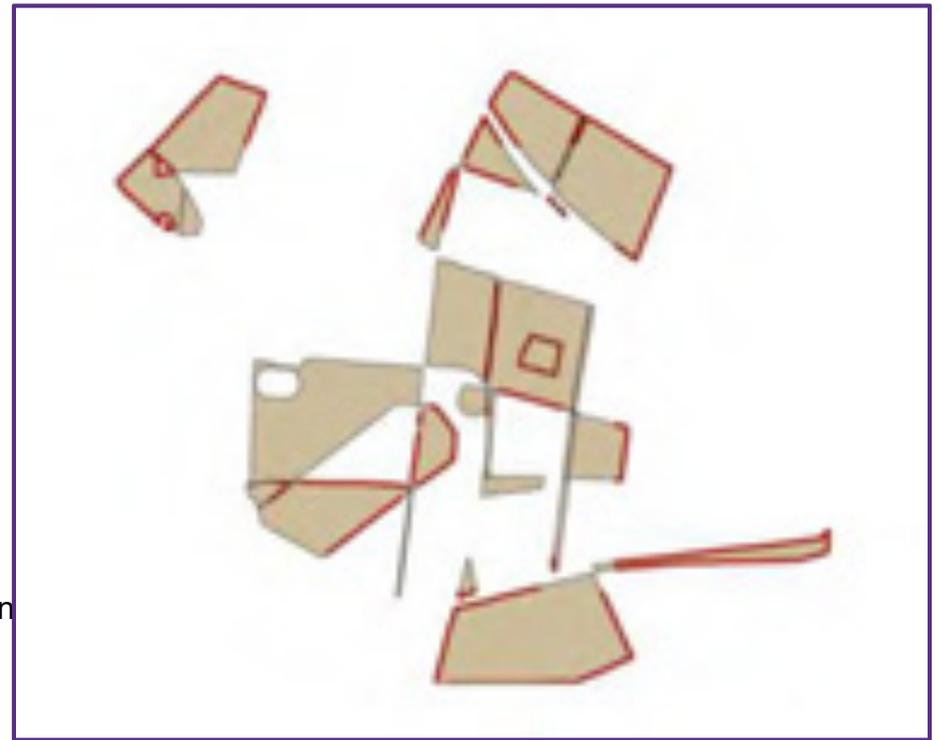
# Fabrication des règles

L'exemple du contrôle Agricole - PRAI ( Irlande)

**Valider qu'il y a au moins une parcelle extraite des EO dans chaque parcelle de référence 2019.**

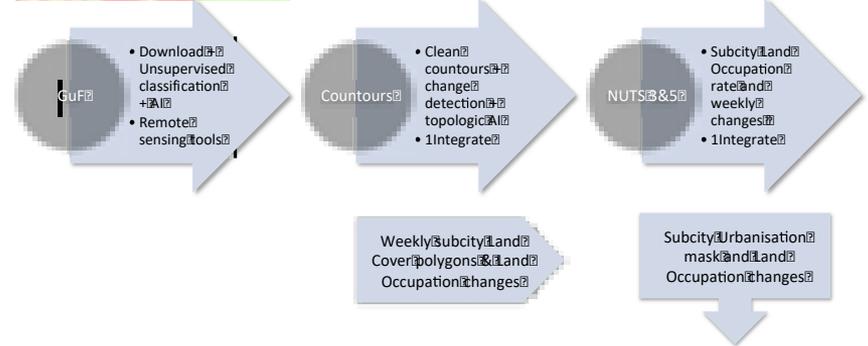
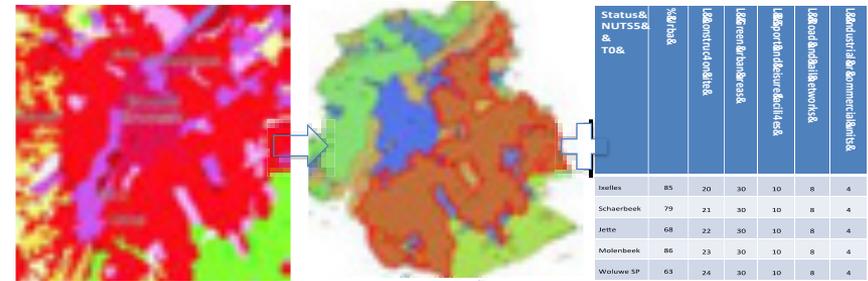
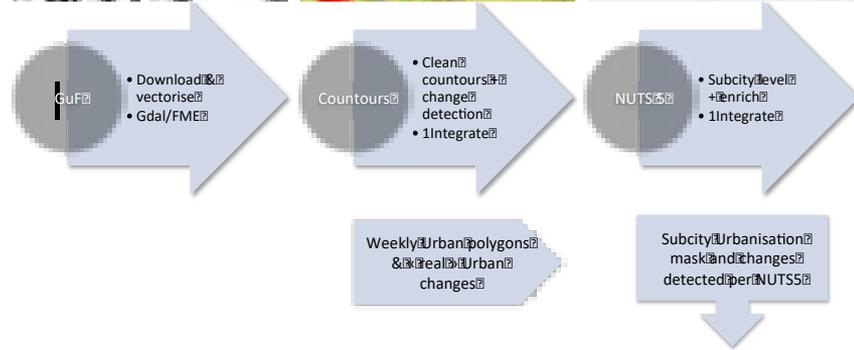
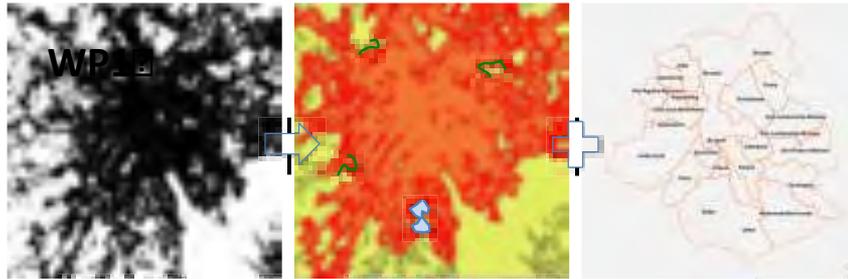
Afin d'éviter toute ambiguïté, suite à la classification raster, les parcelles de références ont été agrandies d'un buffer de 5, 10 et 20%

Si une parcelle de référence ne contient pas de parcelle extraite du processus de classification EO, pour aucun des buffer, elle est identifiée comme ayant potentiellement subi un changement



# Mise en œuvre d'un process de traitement hybride

La détection et qualification des changements dans les zones urbaines



# L'exploitation du moteur de règles

Le résultat de l'application des règles sur des données géospatiales va permettre d'entraîner un modèle de Machine Learning

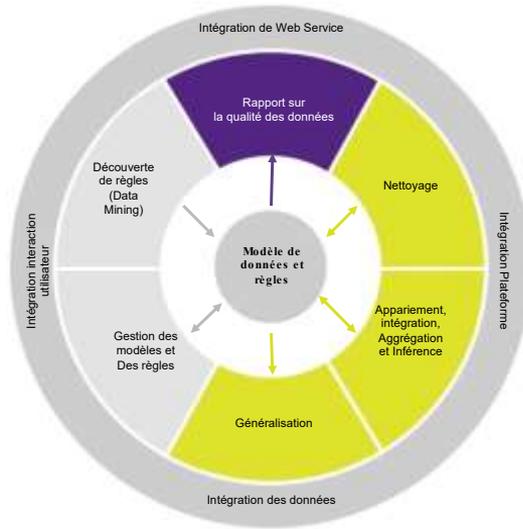
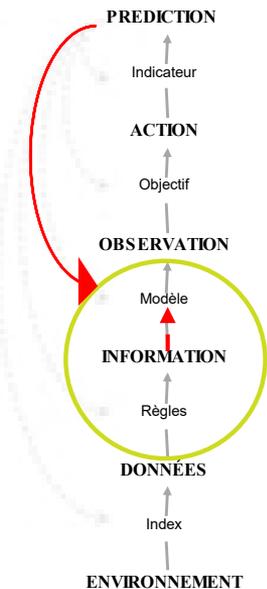
**ML** MACHINE LEARNING  
Algorithms improve through experience

Knowledge-based systems  
Knowledge engineering

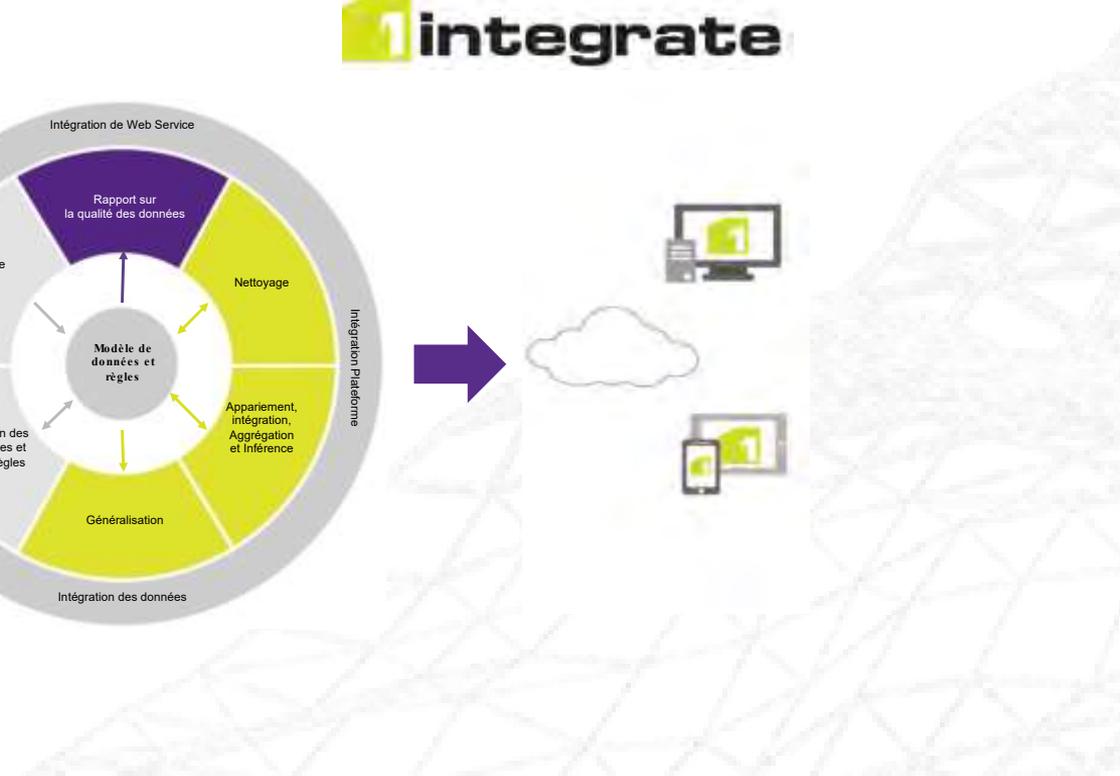
**KE** KNOWLEDGE ENGINEERING  
Reason based on formal specification

**KE** KNOWLEDGE ENGINEERING  
Reason based on formal specification

**RB** RULE BASED  
Reason based on formal specification



**1** integrate



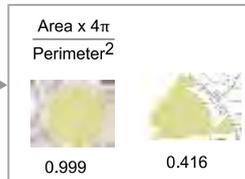
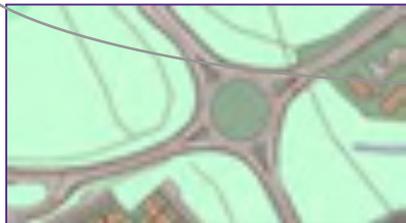
# Exemple appliqué à la classification automatique

Objectif : déduction des classes d'objet sur la carte OS

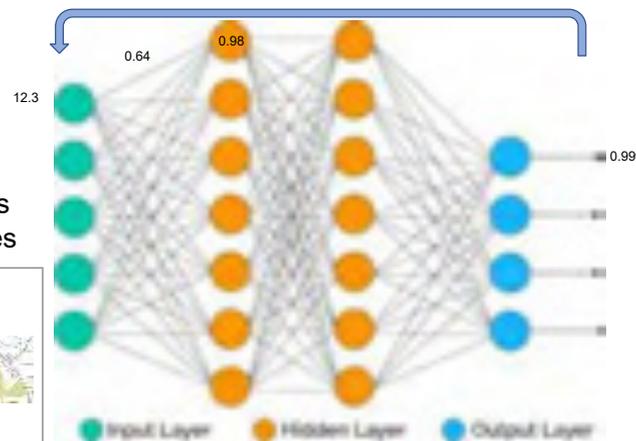
Défis : extraction des info. géospatiales pour entraîner le modèle

## Entrées

- Surface
- Périmètre
- Rondeur
- Longueur des polygones de "séparation"
- Longueur des polygones "axe des cours d'eau"
- Longueur des polygones "axe de route"
- Proportion des limites couvertes par des courbes
- Proportion des limites couvertes par des surfaces



## Réseau Neural Artificiel



## Sorties

Classification cible

- Bâtiment
- Rond point
- Route
- Artificiel
- Rivière
- Végétation



# Exemple appliqué à la classification automatique

Objectif : déduction des classes d'objet sur la carte OS

Défis : extraction des info. géospatiales pour entraîner le modèle

Données d'entrainement



Integrate

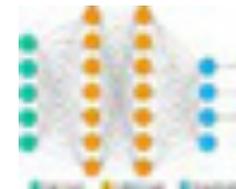
Feat	Area	Perim	Round	Classif.
1	12.3	23.3	0.2	Building
2	5.3	76.3	0.12	Road
3	4.6	6.2	0.4	River
4	22.4	56.3	0.98	Garden



Données Test



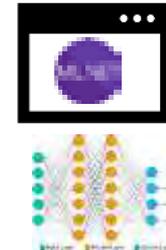
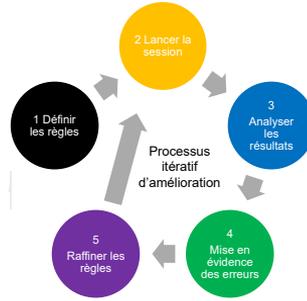
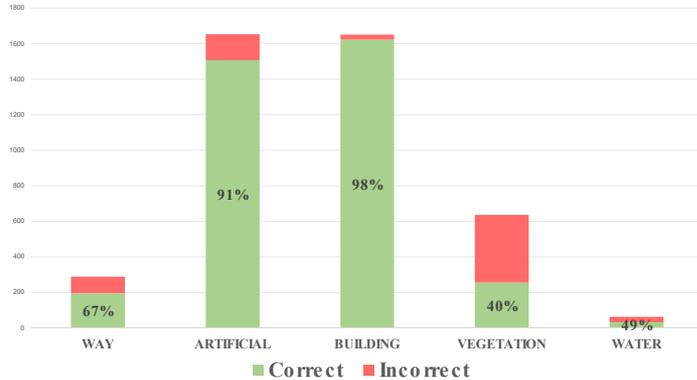
Feat	Area	Perim	Round	Classif.
5	11.8	22.2	0.18	Building
6	5.1	79.3	0.13	Road



# Exemple appliqué à la classification automatique

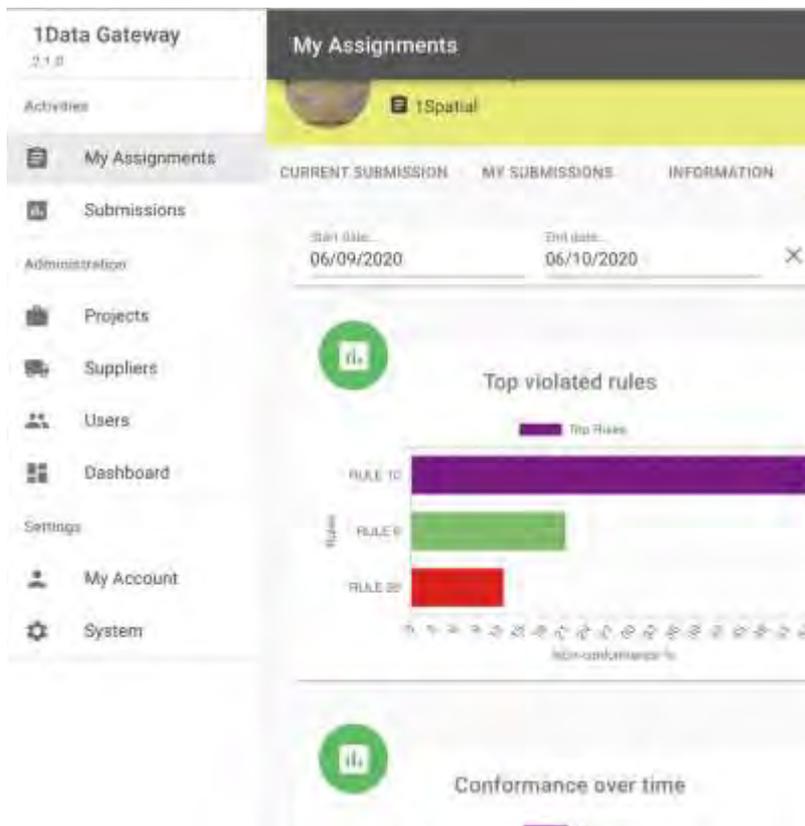
## Raffiner les règles

Précision des classifications 1<sup>ère</sup> itération



# Le portail de certification des données

Collaborateurs, fournisseurs externes

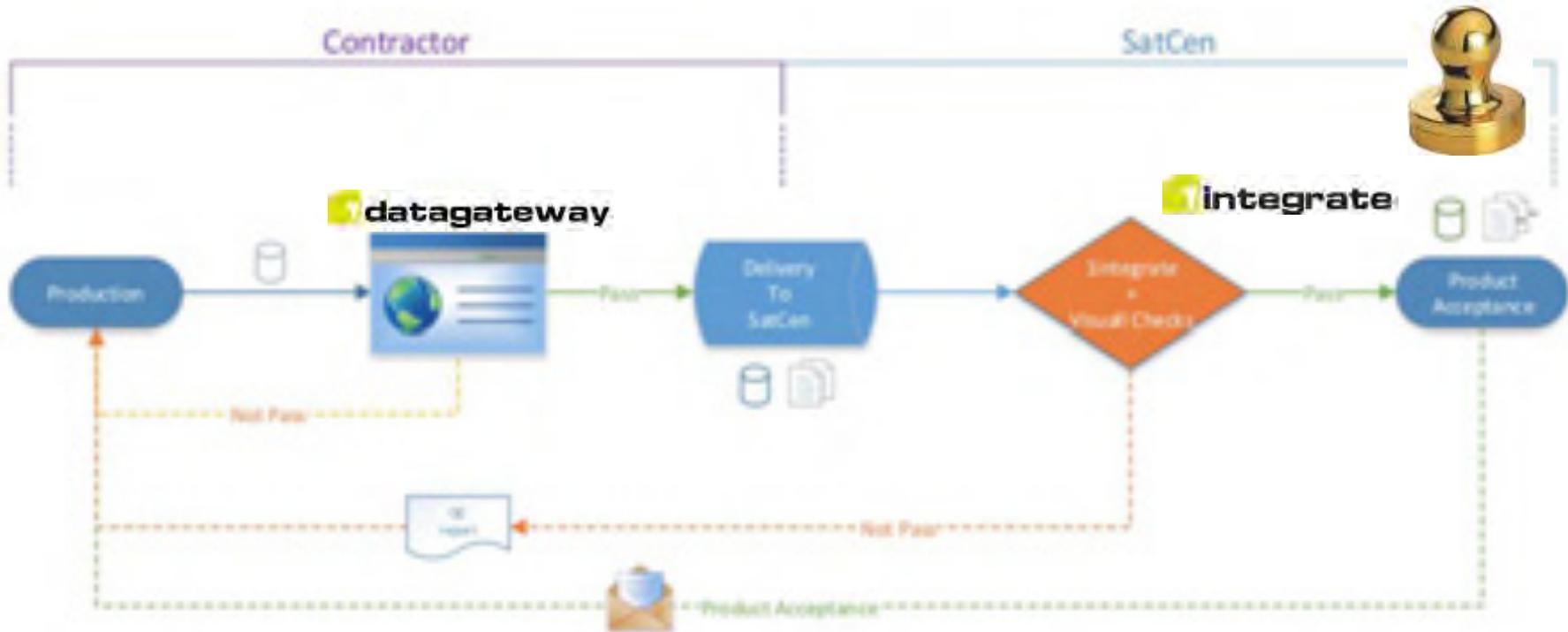


Check Rules	Status
2004 / 2100 features valid	Failed
2176 / 2100 features valid with 2198 errors	Failed
2176 / 2100 features valid with 2198 errors	Failed
2101 / 2100 features valid	Failed
2009 / 2100 features valid	Failed
2100 / 2100 features valid with 49 errors	Passed
49 / 2100 features valid	Failed
10 / 2100 features valid	Failed



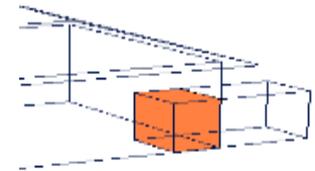
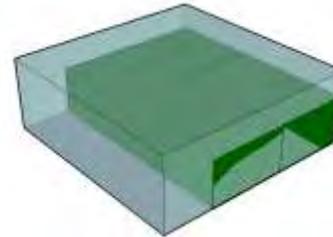
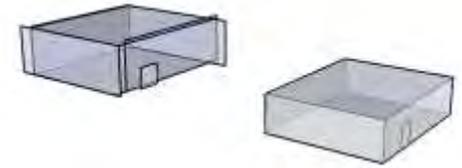
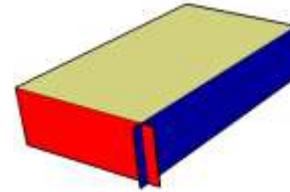
# Un exemple d'implémentation de la suite

Le cas du SatCen, données MGCP

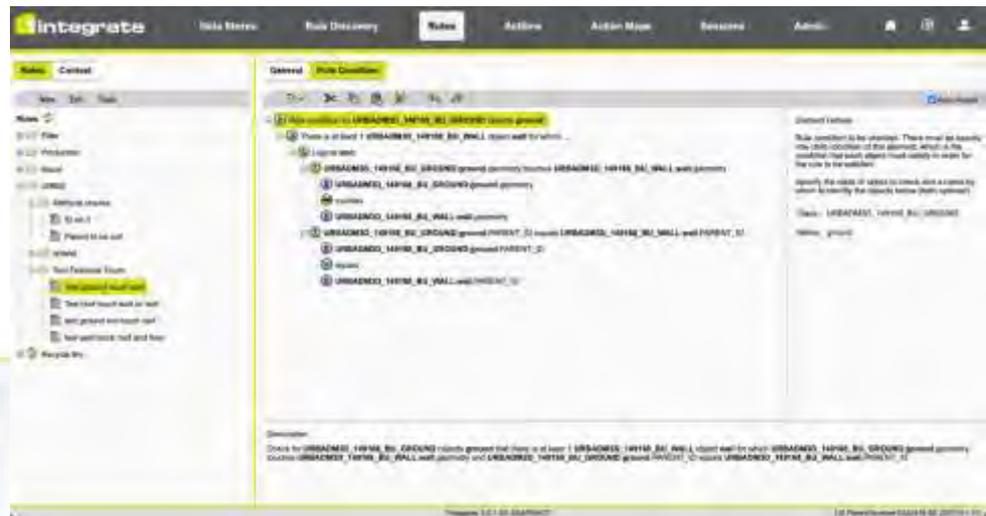


# Et en 3D également

- [Symbolic icons]



# Validation 3D



# Bénéfices

L'ajout de ces capacités sur les données vectorisées va vous permettre :

- + /                         
- + /                         
- + /                         
- + /                         

# Ils nous font confiance



MERCI

QUESTIONS ?

Raoul Penneman



+32 (0)473 74 32 43



[Raoul.penneman@1spatial.com](mailto:Raoul.penneman@1spatial.com)



**spatial**

YOUR WORLD SMARTER