

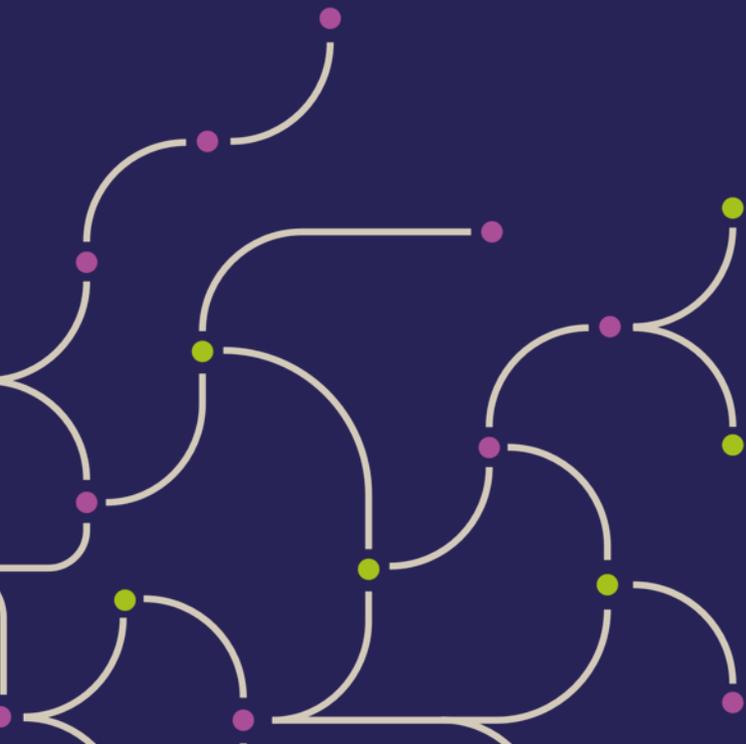
L'insertion au service de l'intelligence artificielle

Modèle d'apprentissage pour l'annotation d'images satellite pour le consortium AI4GEO

APIA 2025

30/06/2025

Sommaire



1. Digitanie
2. AI4GEO
3. IA et IAE

Digitanie

lescop
SOCIÉTÉS COOPÉRATIVES
ET PARTICIPATIVES



la fédération
des entreprises
d'insertion

Efficacité économique,
finalité sociale



Ancrage
local



AI4GEO



AI4GEO = programme de recherche **scientifique et industrielle** (2019 > 2023)

AIRBUS



UN PROGRAMME DE 4 ANS

[En savoir +](#)

FINANCÉ PAR LE PROGRAMME D'INVESTISSEMENT D'AVENIR (PIA)

[En savoir +](#)

SOUTENU PAR LES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ

[En savoir +](#)

OPÉRÉ PAR BPI FRANCE

[En savoir +](#)

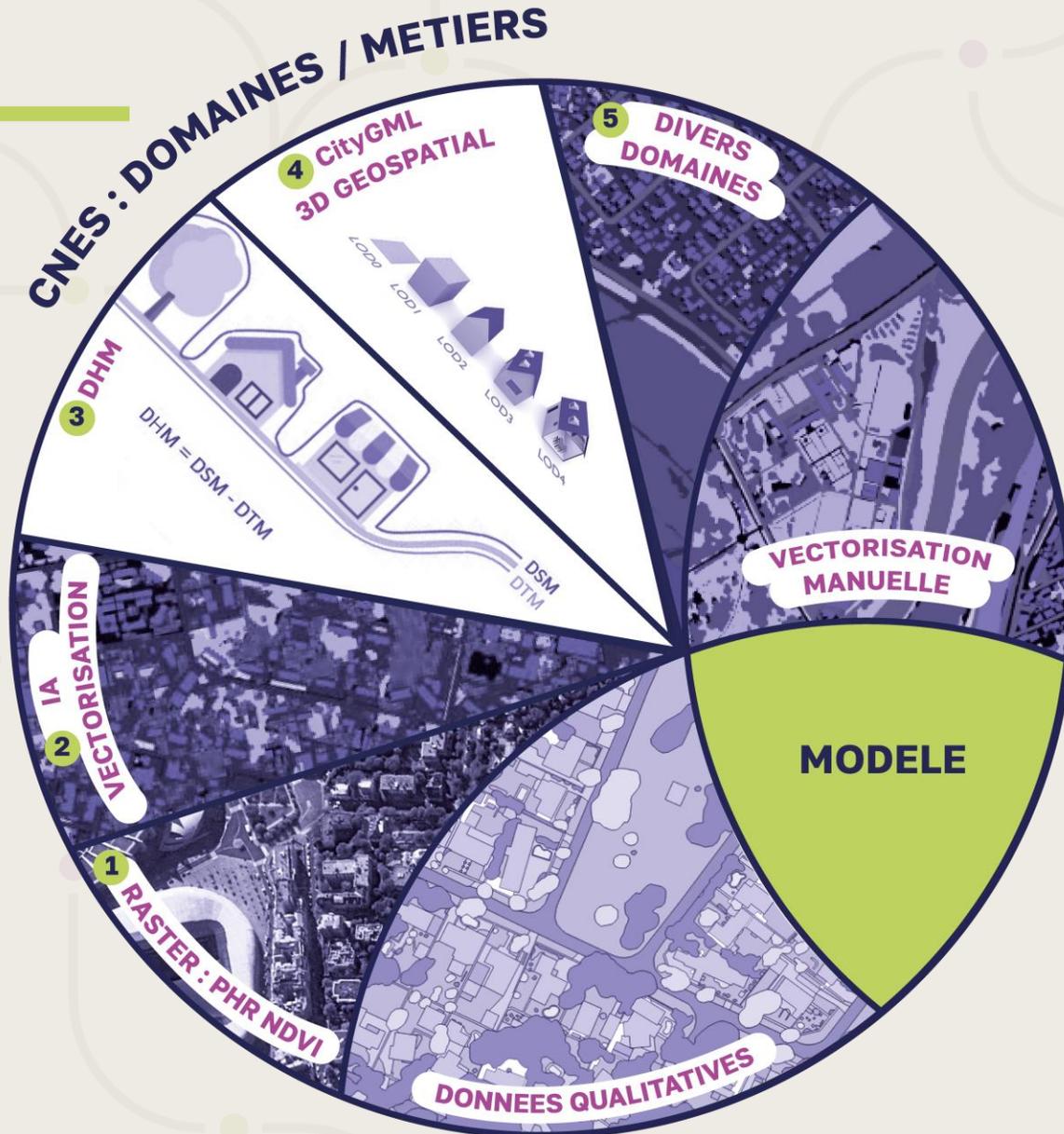
- **Contexte** : Forte demande d'information géospatiale 2D et 3D des industriels et des collectivités
- **Objectifs** : Générer automatiquement de la donnée 3D sur des zones d'intérêt
- **Applications** : Cartographie, Environnement, Aménagement urbain durable (Smart City), Intelligence économique, Transport Autonome...



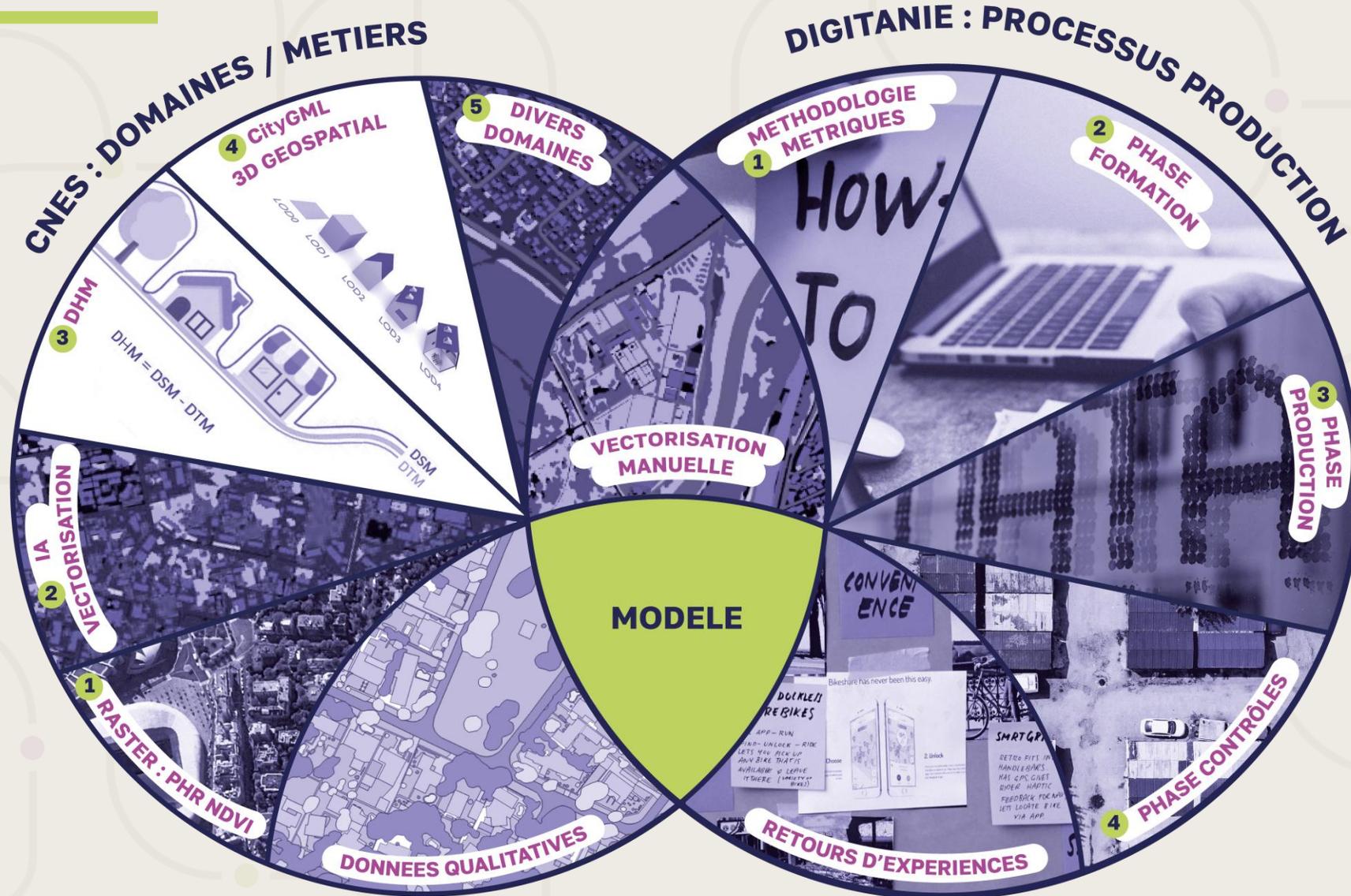
- **Apports de Digitanie** : Annotation d'images satellites par photo-interprétation



IA



IA et Annotation manuelle





digitanie
terroir numérique



cnes

Adishatz !

fabien.amarger@digitanie.org
nathalie.noblecourt@digitanie.org
jehanne.portefaix@digitanie.org
pierre-marie.brunet@cnes.fr

05 81 30 50 51 • contact@digitanie.org • www.digitanie.org

Méthodologie

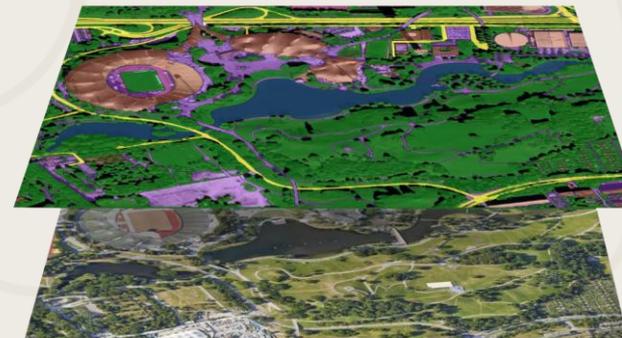


Vectorisation et labellisation de l'occupation du sol par photo-interprétation

- **Différents types d'UO :**
 - **UOA** : zones urbaines
 - **UOB** : détection de changement
 - **UOC** : zones rurales
- **Évolution de la précision**
 - **PHR > PNEO**
- **Évolution des classes à annoter :**
 - AI4GEO 1 :
 - **11 classes** (Bare ground /Low vegetation /High vegetation /Water /Building /Parking /Pedestrian /Road /Swimming pool /Railways)
 - AI4GEO 2 :
 - **5 classes mères** (Vegetation /Water /Building /Transport Network /Other)
 - **51 classes Nature** de l'occupation du sol
 - **137 classes Usage** de l'occupation du sol
 - PNEO Cities :
 - **6 classes mères** (Vegetation /Water /Building /Hardscape /Bare ground /Container)
 - **37 classes détaillées** (+ commentaires)
- **Évolution de la segmentation attendue** (bâties, voies ferroviaires...)



Production



AI4GEO

juillet 2021 > septembre 2023

- **12540 h prod** / 1350 h hors prod
- **25 opérateurs**
- **330 tuiles** d'1 km²
- Vitesse de prod : **49h / km²**

PNEO Cities

octobre 2023 > avril 2025

- **4860 h de prod** / 480 h hors prod
- **23 opérateurs**
- **12 tuiles** d'1 km² + **53 tuiles** de 0,25 km²
- Vitesse de prod : **210h / km²**



Produits Digitanie

AI4GEO

- 24 villes labellisées
- 330 km² au total
- Précision : 3000 polygones / km²

PNEO Cities

- 11 villes labellisées
- 25 km² au total
- Précision : 6600 polygones / km²



Produits AI4GEO

4 produits géospatiaux > Réplica Numérique



Exemples d'applications

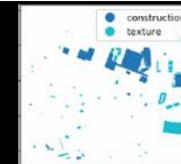


Détection de changements pour améliorer la cartographie de l'occupation du sol

Objectif : Mise à jour plus précise et plus fréquente des cartographies d'occupation du sol à partir d'imageries HR ou THR (CORINE Land Cover = COS mise à jour tous les 6 ans, à partir de Copernicus)

Développements réalisés

Annotations manuelles de Vérités Terrain par Digitanie



Méthodologies proposées et testées

- Apprentissage supervisé,
- Apprentissage non supervisé, et faiblement supervisé.
- Différences tri-stéréos en 3D.
- Différences de produits de classification 2D (COS 1 ou COSN).
- Techniques de détection à partir de séries temporelles radar.



Exemples d'applications



Hydrologie : gestion des stocks d'eau dans les bassins versants

Cartographie dynamique précise des ressources en eau à l'échelle d'un bassin versant sur les lacs et réservoirs, à partir des surfaces en eau détectées par imagerie THR et Sentinel + MNT THR

Dynamique des surfaces en eau ⓘ



Variation de volume ⓘ



Altitude moyenne	394,8 m
Surface moyenne	376 ha
Taux de remplissage actuel ⓘ	73 %
Périodicité des données ⓘ	Hebdomadaire

↓ Tendance par rapport à la dernière observation
↓ Tendance par rapport à la normale saisonnière

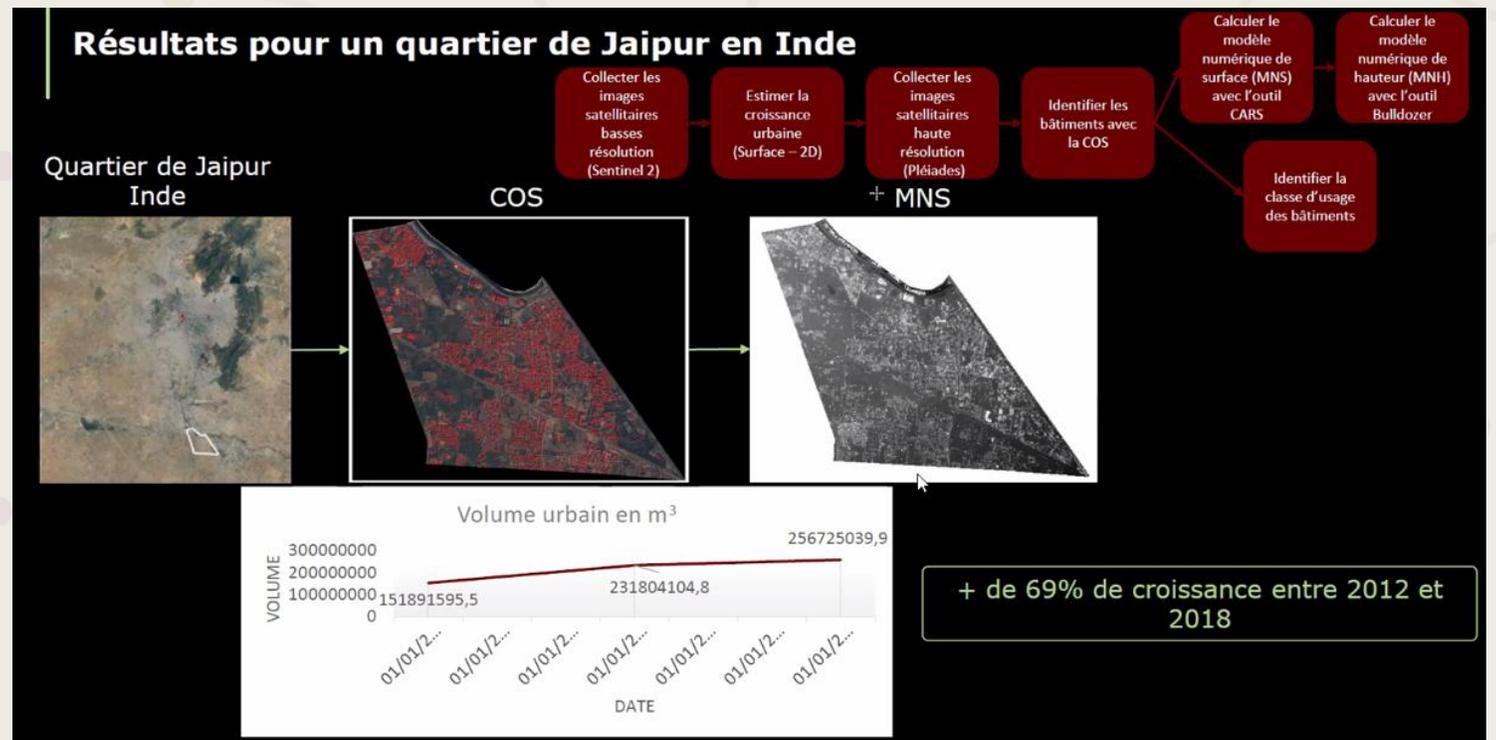


Exemples d'applications



Suivi de croissance urbaine

- Indicateur mensuel de volume urbain
- Outil de classification d'usage des bâtiments (résidentiel/ commercial /industriel)



Exemples d'applications



GEOSAT

Navigation autonome

Création de cartes HD dédiées à la navigation autonome + détection des places de parking et des passages piétons pour les collectivités territoriales

Quel produit final ?

Un pipeline de génération automatique de cartes HD combinant des sources de données terrestres, aéroportées et satellitaires.

Satellite
Aéroporté
MMS

INTENSITÉ SCÈNE 3D SÉMANTISÉE

Classes

■ Façade	■ Toit	■ Végétation	■ Voirie	■ Trottoir	■ Véhicule	■ Piéton	■ Mobilier	■ Signalisation verticale	■ Signalisation horizontale	■ Passage piéton
----------	--------	--------------	----------	------------	------------	----------	------------	---------------------------	-----------------------------	------------------