

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

La **région Occitanie** subit une pression foncière exacerbée se traduisant par des phénomènes récurrents de prélèvement de terres agricoles pour construire des habitations, des zones d'activité et les infrastructures associées.

L'UMR TETIS (INRAE), dans le cadre d'un appel à projet « Recherche et Société » (Région Occitanie/FEDER), a développé **une méthode transposable à l'échelle nationale** permettant de **localiser, quantifier, et comprendre les dynamiques** de consommation et de les traduire en **indicateurs pertinents** pour les services de l'état et des collectivités.

Eric Barbe eric.barbe@inrae.fr
Remi Cresson remi.cresson@inrae.fr
Kenji Ose kenji.ose@inrae.fr
Alexia Cornic alexia.cornic@inrae.fr

Plus d'informations, ici :



UMR TETIS – INRAE
Maison de la Télédétection

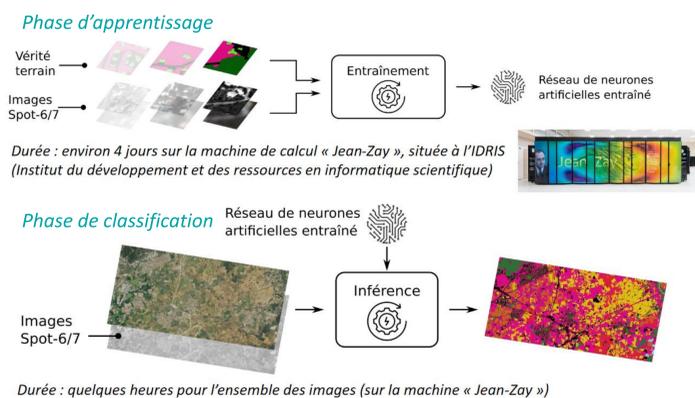
2. CHOIX METHODOLOGIQUES

2.1. Approche IA appliquée aux données satellitaires THRS

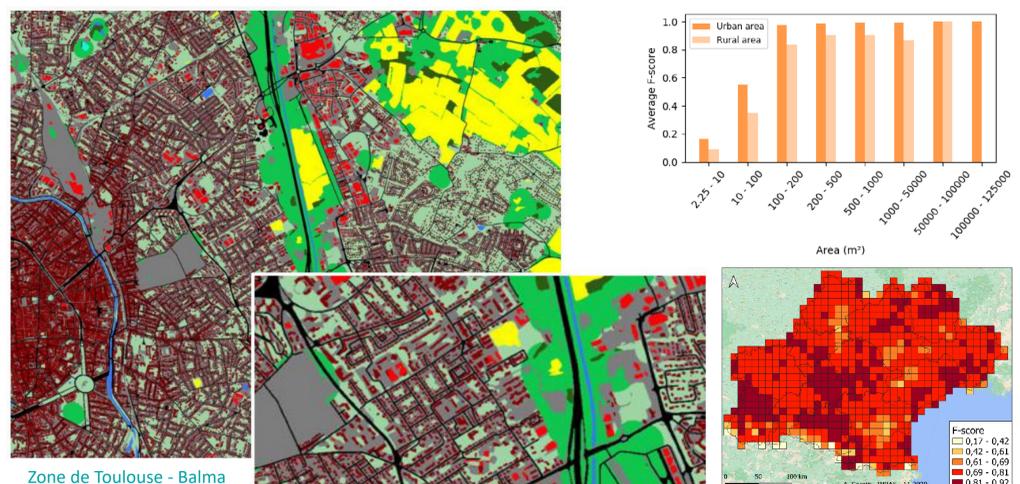
La méthode d'extraction d'information mise en place repose sur un modèle d'**apprentissage profond**, de type segmentation sémantique. La phase d'apprentissage utilise :

- une « **vérité terrain** », qui combine plusieurs bases de données (OSM, IGN, ASP, BRGM) sous la forme d'une nomenclature adaptée aux différentes composantes de l'artificialisation, pour une définition modulable.
- Les couvertures **SPOT 6/7** (150 scènes PAN + MS) acquises de **2015 à 2019**, et mises à disposition par le dispositif THEIA-DINAMIS.

Les produits en sortie sont régularisés de manière à combler des pixels non renseignés (*i.e.* présence de nuages + ombres) et affiner la nomenclature d'occupation/utilisation du sol.



La méthodologie a été consolidée courant 2021 dans le cadre du projet **TOSCA AIM-CEE** (financement CNES) et mise en œuvre à l'échelle nationale (1200 images Spot 6/7). Le produit dénommé « **Buildings Footprint** », est diffusé actuellement par le Centre d'Expertise Scientifique de THEIA sur l'urbain.
→ www.theia-land.fr/product/empreinte-au-sol-des-batiments



2.2. Evaluation des cartographies

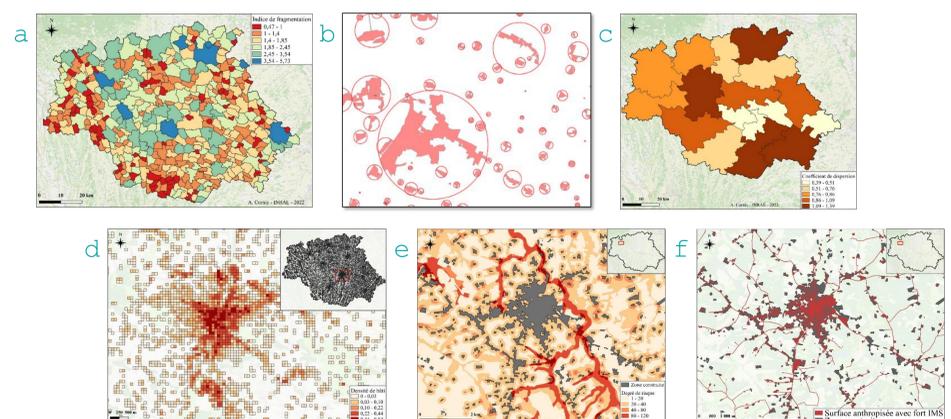
La qualification est une étape importante pour **promouvoir la réutilisation** des ces résultats. Deux approches statistiques sont réalisées :

- Une **évaluation au pixel** :
 - Comptage de pixels bien/mal classés
 - Calcul rapide et global qui ne répond pas toujours au besoin de l'utilisateur.
- Une **évaluation à l'objet** :
 - Comptage des objets (groupe de pixels contigus de même classe)
 - Estimation de l'adéquation forme et positionnement (indice de Jaccard, ou IoU)
 - Estimation de la qualité en fonction de la surface des objets et définition d'une unité minimale de cartographie (UMC)
 - Spatialisation de l'erreur

3. DES CARTES AUX INDICATEURS

Les cartographies permettent de construire des **indicateurs spatialisés** qui donnent aux gestionnaires une vue synthétique de l'évolution spatiale et temporelle de l'artificialisation sur leur territoire. L'UMR TETIS a automatisé la production des indicateurs suivants :

- [a] Indice de fragmentation des milieux non artificialisés
- [b] Indice de compacité morphologique des zones urbaines
- [c] Coefficient de dispersion
- [d] Densité du bâti
- [e] Risque d'étalement urbain
- [f] Croisement entre qualité des sols et artificialisation
- ...



4. BILAN

4.1. Conception d'une méthode opérationnelle

- Coût et temps réduits** (10 jours de traitements machine pour 13 départements)
- Processus **automatisé** et facilement reproductible
- Détection du bâti fiable avec **une UMC = 100 m² et une résolution de 1,5 m**

4.2. Des limites aussi...

- Besoin en ressources de calcul conséquentes
- Nécessité de jeux de données importants et parfaitement annotés
- Absence d'information par endroit (présence de nuages/ombres)
- Produits non exhaustifs (faux positifs/négatifs) avec des erreurs plus importantes dans les espaces peu artificialisés

Références

Cornic, A., Ose, K., Ienco, D., Barbe, E., & Cresson, R. (2021). Assessment of Urban Land-Cover Classification: Comparison Between Pixel and Object Scales. In *2021 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium IGARSS* (pp. 5716-5719). IEEE.

Ouvrir la science!

Pour accéder aux données,
Flasher le code !

