

Occupation du sol à grande échelle

Méthodologie de production de millésime intermédiaire

Une OCS GE quand je veux !

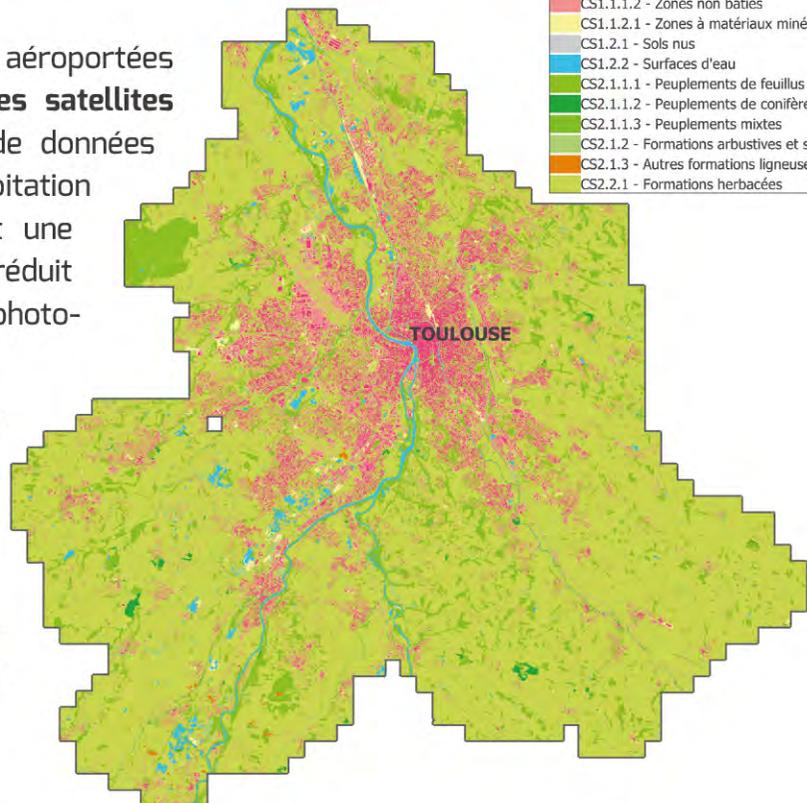
Disposer d'une occupation du sol à grande échelle (OCS GE*) antérieure ou postérieure aux années de prises de vue aériennes est un besoin pour de nombreux acteurs du territoire.

Complémentaires aux acquisitions aéroportées dont est issue l'OCS GE, les **images satellites** fournissent de nouvelles sources de données rapidement accessibles. Leur exploitation par l'intelligence artificielle permet une automatisation des processus qui réduit l'intervention humaine pour la photo-interprétation des résultats.

Afin d'évaluer le potentiel et les limites de l'utilisation de ces nouvelles technologies sur le territoire d'Occitanie, la société Geofit a développé une méthodologie de mise à jour de millésime intermédiaire entre les prises de vue aériennes de l'OCS GE, dans le cadre du LabOCS.

OCS GE 2017 : Metropole de Toulouse, EPCI Sicoval, EPCI Muret

CS1.1.1.1	- Zones bâties
CS1.1.1.2	- Zones non bâties
CS1.1.2.1	- Zones à matériaux minéraux
CS1.2.1	- Sols nus
CS1.2.2	- Surfaces d'eau
CS2.1.1.1	- Peuplements de feuillus
CS2.1.1.2	- Peuplements de conifères
CS2.1.1.3	- Peuplements mixtes
CS2.1.2	- Formations arbustives et sous-arbrisseaux
CS2.1.3	- Autres formations ligneuses
CS2.2.1	- Formations herbacées



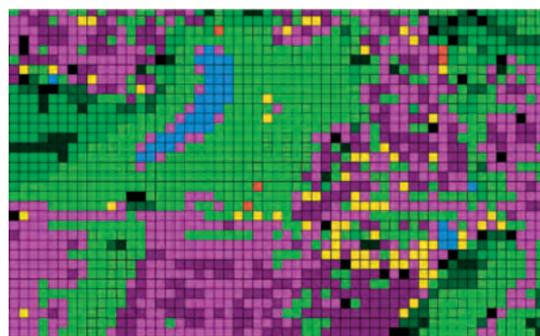
* L'OCS GE est une base de données vectorielle dont la nomenclature comporte 2 dimensions (couverture et usage) ayant chacune une arborescence à 3 ou 4 niveaux.

Détection automatisée de classe de couverture des sols sur les images satellitaires

1 Création de la base d'échantillonnage 2 Apprentissage sur un échantillon 3 Prédiction

La méthodologie de mise à jour de l'OCS GE est basée sur l'**analyse spatiale d'images satellitaires** réalisée par deep-learning via le logiciel ADELIA©.

L'apprentissage du modèle se base sur une collection d'échantillons qui représentent sur le territoire les différentes classes de la nomenclature « couverture » de l'OCS GE. L'algorithme de prédiction charge et découpe les images de la couverture choisie afin de prédire la classe de couverture d'occupation du sol pour chacune des tuiles.



Fichier shapefile indiquant les classes de couverture d'occupation du sol sur le territoire

✓ Etapes d'échantillonnages réutilisables sur des typologies de paysages similaires

Données 2013	Données 2017
<ul style="list-style-type: none"> Dimensions couverture et usage de l'OCS GE IGN BD ORTHO de la Haute Garonne Zones bâties fournie avec l'OCS GE 	<ul style="list-style-type: none"> 2119 images Pléiades (1 zone manquante) acquises dans le cadre du Dispositif DINAMIS Couche ossature (route, voie ferrée) de la BD Topo IGN Couche zone bâtie IGN

ZONE PILOTE

Département : Haute-Garonne (millésime OCS GE 2013)

Localisation : Toulouse métropole, Communautés d'agglomérations « Muretain Agglo' » et « SICOVAL »

Surface : 1402 km² couverts par 1262 km² d'images satellitaires

Classes : 10 des 14 classes de couverture de l'OCS GE

Réalisation de couches de changements probables de couverture

4 Intégration de l'ossature et des zones bâties 5 Traitement du millésime précédent 6 Comparaison et filtre

Pour rendre la détection de changements plus efficace, les bâtiments ainsi que les éléments linéaires (réseau routier, voies ferrées) sont fusionnés avec les résultats d'ADELIA©.

Ces couches d'informations, croisées avec le millésime précédent, permettent de **comparer l'évolution sur le territoire**. L'application de filtres sur certaines surfaces et classes affine la détection de changements.



Carte des polygones de changements potentiels

✓ +95% des évolutions de couverture détectées. Résultat proche de 99% pour la détection de zones bâties



Les évolutions des espaces végétalisés vers des espaces sans végétation détectées à plus de 98%

Contrôle des modifications de couverture et/ou usage

7 Analyse des indicateurs > Classification (vrai / faux) > Mise à jour OCS

L'objectif est de réaliser la mise à jour du millésime 2013 en fonction de l'identification des changements potentiels signalés par ADELIA©. Les **changements détectés sont analysés par photo-interprétation** et classés en « faux » ou « vrais » changements*.

Les changements de couverture et d'usage confirmés formeront le millésime 2017 de l'OCS GE issu de ADELIA©.



Millésime intermédiaire de l'OCS GE

✓ Gain de temps sur intervention humaine pour l'identification des évolutions : 20% à 80% selon typologie des paysages



Plus de 50% de faux changements principalement pour les surfaces végétalisées.

Les faux changements sont liés :

- Aux limites entre l'herbacé / l'arbustif et l'arboré.
- A la généralisation des polygones végétalisés pour obtenir des surfaces minimales d'intérêt

*En raison d'une surdétection volontaire du logiciel, 50% des changements détectés ne correspondent pas à la nomenclature choisie pour la photo-interprétation.

CLASSIFICATION DES CHANGEMENTS

La charge de travail de classification des changements est importante suivant la typologie du paysage.

Elle dépend de variables telles que :

- Proportion du territoire rural/urbain (nombre de classes plus élevé dans une zone urbaine)
- Nombre d'années entre deux millésimes (mise à jour plus conséquente entre un millésime intermédiaire à n+2 qu'à n+1)
- Pression urbaine ou désertification rurale (forte dynamique dans la couverture du sol)



Des confusions sont souvent remarquées entre les postes suivants :

- agricole et zone herbacée,
- zones caillouteuses et minéraux,
- arbustes et herbacées,
- non bâtis près des bâtis (par ex. : toits recouverts de graviers).

Retour d'expérience de l'Agence d'urbanisme de l'aire toulousaine

Exemples de modification entre 2013 et 2017		Réalité terrain		Comparaison avec OCS GE 2017 reconstituée
Description	Surface	Jusqu'en 2016	2017	
Construction d'un nouveau parc des expositions : « MEET »	55 ha	Dominante agricole ; présence de formations arbustives et d'espaces en transition.	Création du MEET (bâtiments) ; voiries ; zones stationnement ; espaces résiduels et délaissés de voirie ; espaces verts ; secteur en chantier à cette date.	✓ Bon repérage des voiries, zones de stationnement, espaces verts et bâtiments existants à cette date. Espaces en chantier identifiés. ✗ Restent toutefois des espaces agricoles n'ayant plus cette vocation
Comblement de « dents creuses » au sein d'une zone d'activités	3 ha	Terrains non bâtis ; couverture herbacée	Extension d'une zone d'activités par l'accueil de nouvelles entreprises : création de bâtiments, zones de stockage, voiries, zones de stationnement, espaces verts...	✓ Bon repérage des voiries, zones de stationnement, et des bâtiments ✗ Espaces verts des différents lots non repérés dans leur totalité
Développement urbain à vocation mixte	5 ha	Espace agricole	Création d'un ensemble immobilier (petit collectif, villas, équipements) : secteur en chantier à cette date.	✓ Bon repérage des espaces en mutation et de la zone de chantier ainsi que des nouveaux bâtiments.
Réalisation d'un habitat individuel	0,15 ha	Terrain non bâti ; couverture herbacée	Extension d'une zone pavillonnaire : création d'une maison individuelle.	✓ Bon repérage des nouveaux bâtiments en cours de construction (zone de transition)

Sur des exemples de taille et de nature variées - qui ne prétendent cependant pas à l'exhaustivité - la méthode employée par GEOFIT a produit des résultats intéressants, sans toutefois parvenir à reconstituer toutes les évolutions. Il serait intéressant que des comparaisons de même type soient réalisées lors de la production de nouveaux millésimes d'OCS GE sur ce territoire par d'autres méthodes.

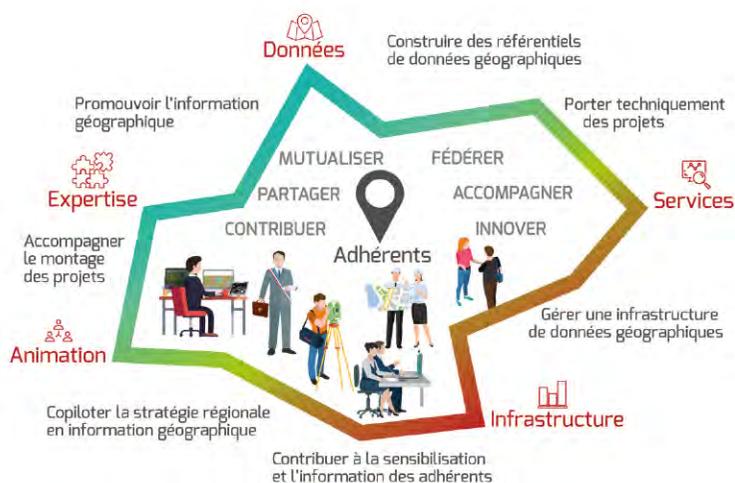
LabOCS (Laboratoire d'Occupation du sol)

La Région Occitanie, l'IGN et OPenIG ont lancé en 2017 le LabOCS, un dispositif agile de collaboration entre utilisateurs et producteurs d'OCS GE ayant pour but de développer les usages et la prise en main de ce produit. Le LabOCS a identifié 8 actions pour proposer et tester des méthodes et outils d'optimisation de l'OCS GE, sous forme de preuves de concepts (POC).

OPenIG (Occitanie Pyrénées en Intelligence Géomatique)

OPenIG est le centre de ressources en données géographiques et ouvertes en Occitanie. Association loi 1901, OPenIG contribue à l'observation, la description et l'évaluation des territoires tout en facilitant la production, l'accès et la réutilisation de la géodata.

OPenIG aide ses adhérents, notamment du secteur public, à choisir les produits et méthodes les plus adaptés pour produire une OCS. Il les met en contact avec des adhérents travaillant sur ce thème, avec des entreprises et des chercheurs, et leur apporte aussi des informations sur des retours d'expérience à l'échelle nationale ou régionale.



OPenIG

Occitanie Pyrénées en Intelligence Géomatique
 Maison de la Télédétection
 500, rue Jean-François Breton
 34093 MONTPELLIER CEDEX 5
04 67 55 86 54
www.openig.org
contact@openig.org



@IDG_OPenIG

Création design : La TeleScop

Fonds cartographiques : ©IGN-2021, @OPenIG, @Geofit

Crédit photos : Pléiades @CNES, 2017, Distribution Airbus DS