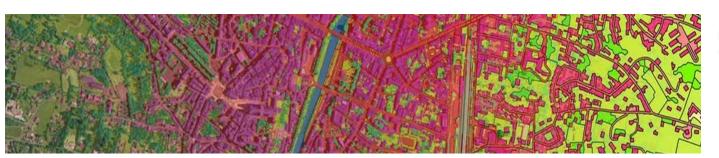


Journée romande de la géoinformation 2025

INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

Liberté Égalité Fraternité

VERS DES INDICATEURS D'OCCUPATION DU SOL TRANSFRONTALIERS TIRÉS D'UNE CARTOGRAPHIE AUX SPÉCIFICATIONS EXIGEANTES MÊLANT IA ET DONNÉES DE RÉFÉRENCE





Nicolas Py

France, Institut national de l'information géographique et forestière

Département Appui Territorial et Animation du Collaboratif (Lyon)

> Stéphane Canalis Florence André





Pourquoi ce talk (1|3): le ZAN en France

L'article 192 de la <u>loi Climat et Résilience</u> fixe une trajectoire nationale de sobriété foncière en exigeant d'ici 2050 le Zéro Artificialisation Nette (ZAN) grâce à l'équilibre entre le total des surfaces artificialisées et désartificialisées.

Pour les collectivités, cette loi est complétée par la <u>loi du 20 juillet 2023</u> qui réclame notamment un rapport triennal de l'artificialisation des sols, obligatoire pour suivre la réduction progressive des surfaces artificialisées.

⇒ Corollaires

- **Définir l'artificialisation**: "l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage«
- **Définir l'artificialisation nette** " le solde de l'artificialisation et de la renaturation des sols constatées sur un périmètre et sur une période donnés. "
- Disposer de données
 - aux différentes échelles des documents d'urbanisme,
 - permettant la mesure de l'artificialisation au fil du temps,
 - de confiance,
 - France entière.

Référence: https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/artificialisation-sols



IGN Pourquoi ce talk (2|3): l'outil OCS GE

Le produit OCS GE (Occupation du Sol à Grande Echelle) est :

- Une base de données vectorielle de description
 - de l'occupation du sol
 - et de l'usage du sol.
- Appuyée sur des spécifications
 - dix ans de maturation au Conseil national de l'information géolocalisée (CNIG) du standard national de données d'occupation du sol
 - compatible Inspire
- Millésimée, afin de permettre les analyses diachroniques
- Qui permet la production d'indicateurs tirés de la couverture et/ou l'usage du sol
 - Zone construite, Espaces végétalisés en zones construites, Dispersion des zones construites
 - Surface artificialisée
 - Imperméabilisation
- Diffusé en licence ouverte
- Production IGN sous la maitrise d'ouvrage de la DGALN (Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature)
 - avec une mise à jour triennale

Nota: La Commande de 2 millésimes, France entière, en un temps court, impliquait le passage d'une chaine de production V1 largement par photo-interprétation à une chaine de production V2 largement par IA ; financé à hauteur de 20M€ par le Fond de la Transformation Publiques, le MTE et le MAA.



Pourquoi ce talk (3|3): le Grand Genève

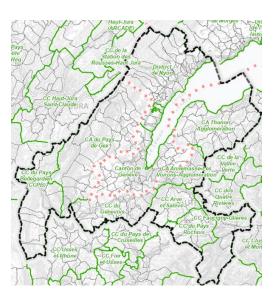
Les données des deux premiers millésimes "M1" et "M2" sont désormais disponibles France Entière.

Cependant le Grand Genève est un territoire transfrontalier à enjeux entre la France et la Suisse de 1 423 km² en France (Haute Savoie et Ain) et 620 km² en Suisse (Canton de Genève et District de Nyon).

Il paraissait souhaitable que des indicateurs urbanistiques obligatoires en France soient simultanément disponibles sur la partie Suisse du Grand Genève, ceci d'autant plus qu'avec le projet d'agglomération 5 (PA5) du Grand Genève signé en juin 2025, les réflexions sur le PA6 ont débutées.

Financement de la production de 2 millésimes OCS GE sur la partie suisse, grâce à la mobilisation du Fonds National d'Aménagement et de Développement du Territoire (FNADT).



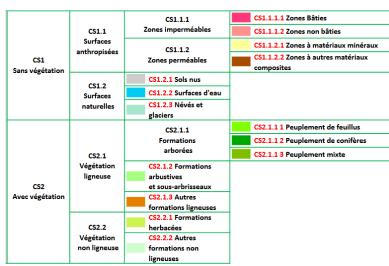




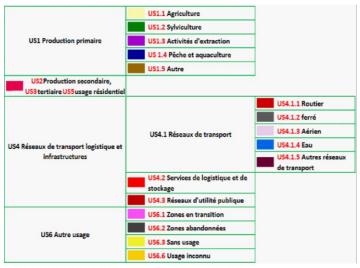
IGN OCS GE, les spécifications en bref

- Partition complète du territoire
- Nomenclature emboitée à plusieurs niveaux
- · Seuils minimums de représentations des objets:
 - 200m² pour les bâtiments,
 - 500m² en zones construites (zones urbaines)
 - 2500m² hors zones construites
 - seuils de largeur













Le processus de production





Bases de référence

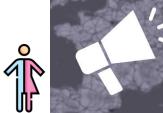
Ecrase remplace ou complète







Prétraitements automatiques : plus complets

















Finalisation: largement réduites par l'apport de l'IA; 95 % de la surface non retouchée

Boucle de corrections: les acteurs





Assurance qualité : recettes des données traitées en photointerprétation par les sous-traitant

Contrôles globaux (objectif zéro défaut)

- Description exhaustive du territoire (pas de trou et superposition)
- Respect des seuils de représentation
- Cohérence des couvertures et usages

Contrôles statistiques par échantillonnage (tirage de 60 objets par classes CS/US)

- Contrôle par nouvelle photo-interprétation des données issues de la sous-traitance
- Objectif de cohérence de classification des objets :
- > 95 % au niveau 1 de nomenclature en couverture ou en usage
- > 85 % au niveau max (niveau le plus détaillé) de la nomenclature en couverture ou en usage





Boucle de corrections: les acteurs du territoire peuvent signaler des erreurs résiduelles => Clin d'œil 2023



2 autres exemples, le RNB et la BAN





La plateforme <u>Mes Signalements</u> permet en effet à tous les usagers de l'adresse (particuliers, organismes publics ou privés, association...) de proposer des améliorations d'adressage que les communes pourront traiter en quelques clics.



IGN Zoom sur la partie IA



2 Zone perméable
3 Zone imperméable
4 Piscine
5 Sol nu
6 Surface d'eau
7 Neige
8 Confères
9 Coupe
10 Feuillus
11* Mixte
12* Ligneux
13 Broussaille
14 Vigne
15 Pelouse
16 Culture
17 Terre labourée
18 Serre
19* Autres (non annoté)

Production de données "annotations"

Création des jeux de données IA pour l'apprentissage

Entrainement d'un modèle IA de type deep learning Application
de ce
modèle sur
tout le
territoire

"prédiction IA". Chaque pixel de 20 cm*20 cm a une probabilité d'appartenir à une classe

Open Science, mise à disposition des jeux de données Flair 1 & 2, qui contiennent plus de 20 milliards de pixels annotés

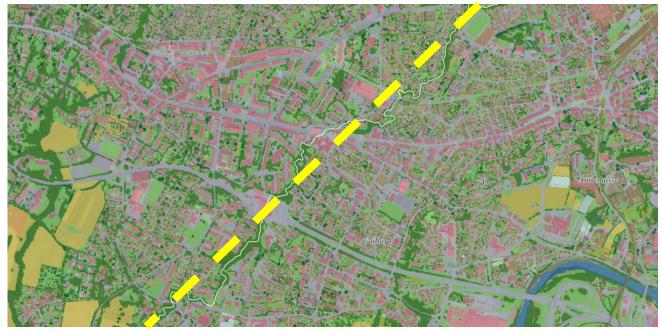
Open Science, https://github.com/I GNF/odeon

Open Data, produit intermédiaire COSIA (prédiction simplifiée argmax, vectorisée)



CoSIA (La Couverture du Sol par Intelligence Artificielle données de prédiction de la couverture des sols

Ici: Genève / Annemasse



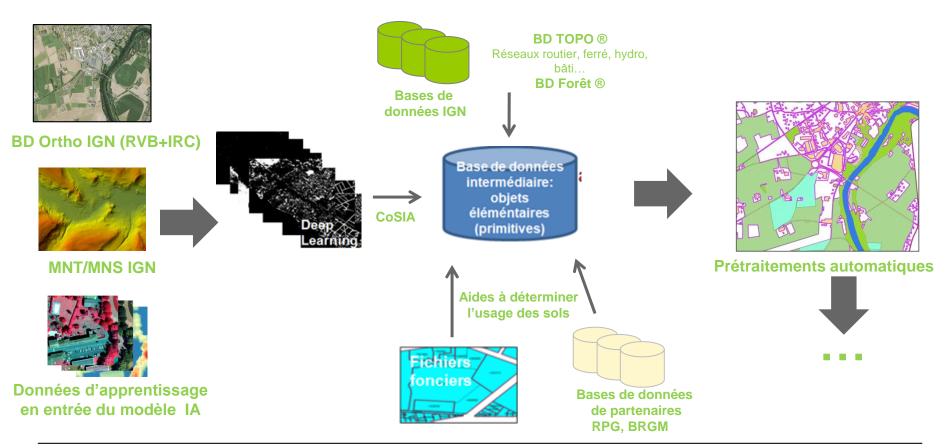
Données CoSIA mises en entrée de la chaîne OCS GE vecteur, frontière Franco-Suisse (Genève à l'ouest-Annemasse à l'est)







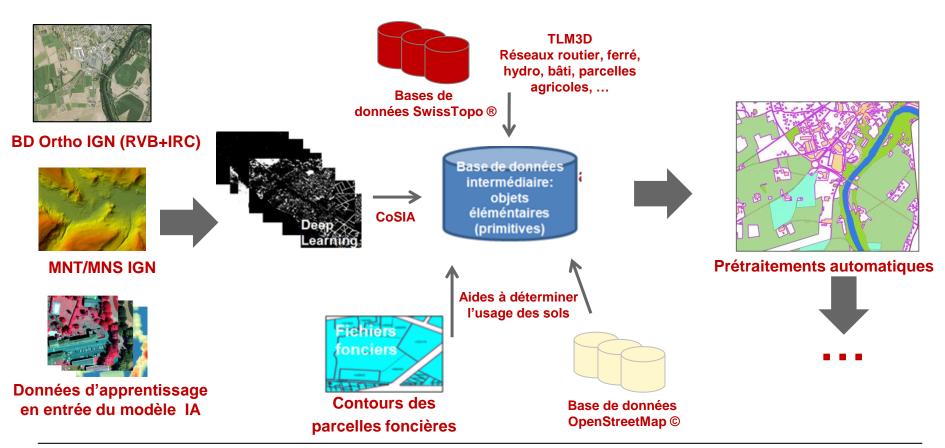
Le processus de production (En France)







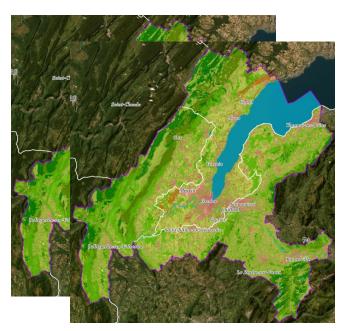
Le processus de production (pour la partie suisse)

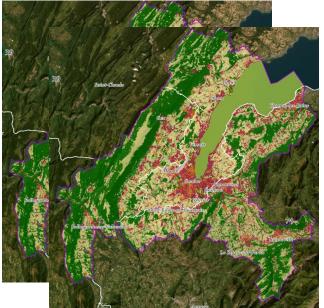




IGN OCS GE transfrontalière sur le Grand Genève

2 millésimes d'OCS GE NG disponibles En couverture (g), en usage (d)





	M1	M2
FR / Ain (01)	2018	2021
Suisse / Canton de Genève et district de Nyon	2018	2021
FR / Haute- Savoie (74)	2020	2023

<!> Bulles d'analyses disjointes <!>



OCS GE NG, couverture Genève / Annemasse



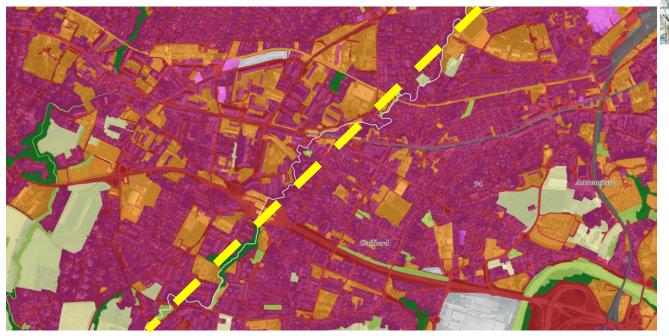
Données OCS GE vecteur, frontière Franco-Suisse (Genève à l'ouest-Annemasse à l'est) : Couverture

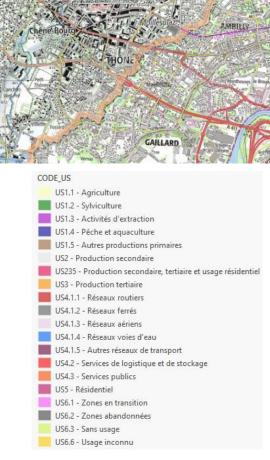






OCS GE NG, usage Genève / Annemasse





Données OCS GE vecteur, frontière Franco-Suisse (Genève à l'ouest-Annemasse à l'est) : Usage



IGN Cas d'usage : détection des changements



Vols de 2018 Ain et Suisse / 2020 Haute Savoie

FRANGE

Vols de 2021 Ain et Suisse / 2023 Haute Savoie





IGN Cas d'usage : les flux d'artificialisation des sols (1|5)





IGN Cas d'usage : les flux d'artificialisation des sols (2|5)

L'ajustement du législateur: Quels croisements de couverture/usage sont considérés comme des surfaces artificialisées ?

11.1 Matrice simplifiée de classification de l'artificialisation

	CS1.1.1.1	CS1.1.1.2	CS1.1.2.1	CS1.1.2.2	CS1.2.1	CS1.2.2	CS1.2.3	CS2.1.1.1	CS2.1.1.2	CS2.1.1.3	CS2.1.2	CS2.1.3	CS2.2.1	CS2.2.2
US1.1	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF
US1.2	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF
US1.3	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF
US1.4	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF
US1.5	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF
US2	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US235	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US3	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US5	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US4.1.1	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US4.1.2	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US4.1.3	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US4.1.4	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US4.1.5	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US4.2	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US4.3	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	ARTIF	ARTIF
US6.1	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF
US6.2	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF
US6.3	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF
US6.6	ARTIF	ARTIF	ARTIF	ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF	NON ARTIF



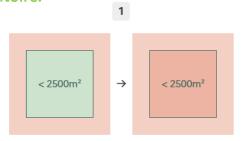
IGN Cas d'usage : les flux d'artificialisation des sols (3|5)

L'ajustement du législateur: quels seuils de surface?

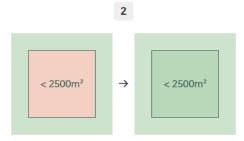
Une fois les espaces qualifiés en artificiels ou non-artificiels à partir du tableau de croisement, des seuils d'interprétation sont appliqués, comme défini dans le décret du 27 novembre 2023.

Ces seuils indiquent que des surfaces de moins de 2500 m² ne peuvent pas être comptabilisées comme artificialisées ou désartificialisées, à l'exception des espaces bâtis.

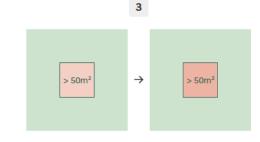
De fait, l'application de ces seuils permet de densifier en zone construite sans augmenter la mesure de l'artificialisation du territoire.



Une zone non-artificielle de moins de 2500 m² enclavée dans une zone artificielle devient artificielle.



Une zone artificielle de moins de 2500 m² enclavée dans une zone non-artificielle devient non-artificielle.



Une zone bâtie de plus de 50 m² enclavée dans une zone non-artificielle est toujours artificielle.



IGN Cas d'usage : les flux d'artificialisation des sols (4|5)

L'ajustement du législateur: Des exemptions facultatives citées dans le décret du 27 novembre 2023, à savoir :

les surfaces végétalisées à usage de parc ou jardin public, quel que soit le type de couvert (boisé ou herbacé) qui pourront, le cas échéant, être considérées comme étant non artificialisées,



BD Parc cet jardins ouverts au public

En production



et les surfaces végétalisées sur lesquelles seront implantées des installations de panneaux photovoltaïques qui respectent des conditions techniques garantissant qu'elles n'affectent pas durablement les fonctions écologiques du sol ainsi que son potentiel agronomique.



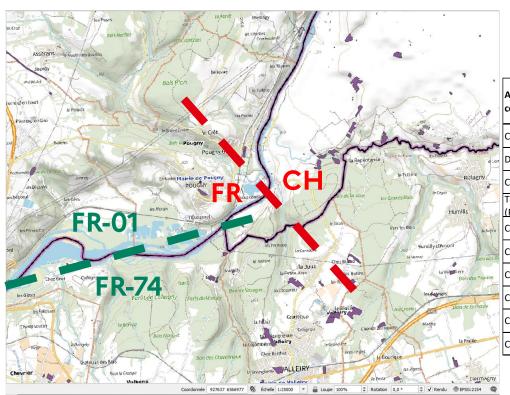
BD Installations de production photovoltaïque au sol

En production





IGN Cas d'usage : les flux d'artificialisation des sols (5|5)



<!> Valeurs pour ordres de grandeur <!>

	Agglo - Regroupements territoriaux des communes du projet d'agglomération	Artificialisation (ha)	Commentaire			
	Canton de Genève	14,23	2018 -> 2021 Boucles de correction non appliquées			
0	District de Nyon	10,63	Hors exemptions facultatives			
	CA du Pays de Gex	48	2018 -> 2021 MonDiagArtif			
	Terre Valserhône L'Interco (Pavs bellegardien)	12,9	Hors exemptions facultatives			
	CC du Genevois	8,63				
N. Carlot	CC Faucigny-Glières	11,6				
	CA Thonon Agglomération	46,3	2020 -> 2023 MonDiagArtif			
	CC du Pays Rochois	25,3	Hors exemptions facultatives			
1	CA Annemasse-Les Voirons-Agglomération	19,3				
-	CC Arve et Salève	11				

<!> Valeurs pour ordres de grandeur <!>



IGN Des limites (à dates)

Les boucle de corrections/rétroactions, faites en France pas en Suisse (nota, l'expérience montre que cela peut être significatif à l'échelle communale).

Les serres, temporaires et mobiles, peuvent être classées comme artificialisées et bruiter les flux d'artificialisation / désartificialisation.

Les occupation du sol d'états transitoires, notamment la couverture du sol en matériaux minéraux lors des chantiers.

Sur l'indicateur artificialisation, BD de patchs en constitution pour les exemptions facultatives:

des « parcs et jardins publics »

et « Installations de production photovoltaïque au sol ».







IGN L'accompagnement, le déploiement (1|2)

Synthèse: https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/artificialisation-sols

Télécharger les données (FR): https://geoservices.ign.fr/telechargement-api/OCSGE?format=SHP

Portail de l'artificialisation des sols: https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/mesurer-lartificialisation-avec-locsge

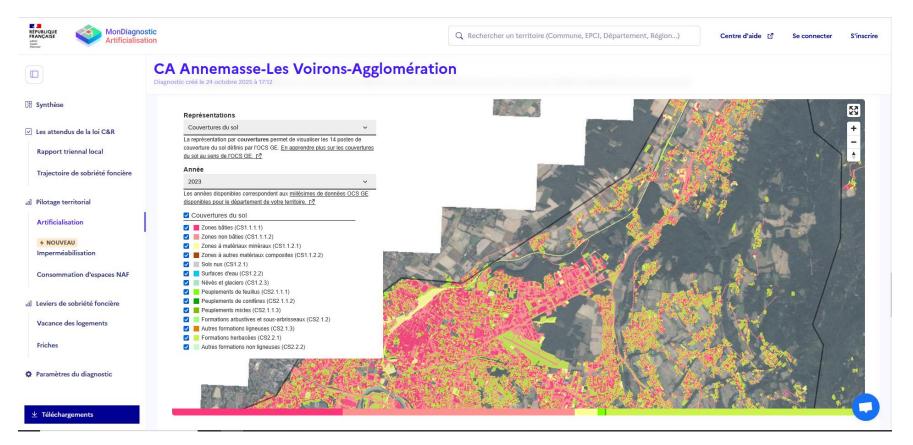
Diagnostic par zonage administratif: https://mondiagartif.beta.gouv.fr/

Communauté d'utilisateur (blog, FAQ, Q/R, sondages, discussion, ...): https://www.ign.fr/professionnels/rejoignez-la-communaute-ocs-ge

Replay à suivre : la conférence en ligne du jeudi 13 novembre 2025 <u>https://www.ign.fr/agenda/suivide-loccupation-du-sol-ocs-ge-conference-13-novembre-2025</u> « L'OCS GE est désormais disponible sur la France entière et en deux millésimes (2018-2020 et 2021-2023). Venez (re)découvrir cet outil de référence au service des territoires, au travers de différents témoignages d'utilisateurs. ».



IGN L'accompagnement, le déploiement (2|2): MonDiagArtif





IGN Take away

L'OCS GE NG est un produit spécifié, qualifié, séparant couverture et usage des sols.

Son produit intermédiaire d'OCS par IA « CoSIA » est également publié.

On en tire des indicateurs, y compris de manière diachronique, y compris ajustés à des choix politiques et une réglementation (le ZAN notamment: définitions, surfaces d'intérêt, exemptions, ...).

Deux (2) millésimes ont été produits France entière, le passage à l'échelle a été permis par l'IA.

Un complément a été produit (état intermédiaire, à finaliser) sur la partie suisse du Grand Genève.

Cette donnée sera donc disponible pour son étude critique comme pour (on l'espère) des diagnostics transfrontaliers partagés et de confiance.

A vous de vous en emparer, il y a en sus de la documentation pour vous y aider!



Liberté Égalité Fraternité



MERCI DE VOTRE ATTENTION