



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DISPOSITIF DE MESURE DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS

Mesurer l'artificialisation des sols pour atteindre le zéro artificialisation nette (ZAN)

Webinaire architectes-conseils, le 13 décembre 2022.

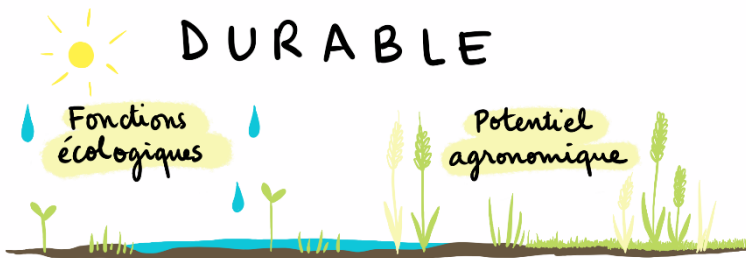
ENJEUX DE SOBRIÉTÉ FONCIÈRE ET APPORTS DE LA LOI CLIMAT ET RÉSILIENCE



- ✓ Le sol : un bien hautement stratégique à partager entre différents usages et objectifs
- ✓ Le ZAN 2050 : un levier pour préserver les sols, et une réforme prioritaire du gouvernement
- ✓ Plus de 20.000ha consommés/an emportant :
affaiblissement de la biodiversité, potentiel agricole et stockage de carbone, ruissellement...
- ✓ Promouvoir de nouveaux modèles d'aménagement



ALTÉRATION DURABLE



- ✓ C&R apporte une définition générale de l'artificialisation des sols
- ✓ En référence à l'atteinte aux fonctionnalités des sols

DÉFINITION DE L'ARTIFICIALISATION (ARTICLE 192 DE LA LOI CLIMAT ET RÉSILIENCE DU 22/08/21)



Article L. 101-2-1 du code de l'urbanisme

Une définition articulée autour de **deux volets**

Processus d'artificialisation

Basé sur l'atteinte durable aux fonctionnalités écologiques et aux potentialités agronomiques des sols

Définition générale qui peut s'appliquer notamment à l'échelle des projets

Bilan du ZAN

Calcul du solde entre les flux de sols artificialisés / désartificialisés

Echelle des documents de planification et d'urbanisme

Un décret précise la nomenclature (sols artificialisés/non artificialisés) et un arrêté fixera l'échelle d'appréciation du calcul

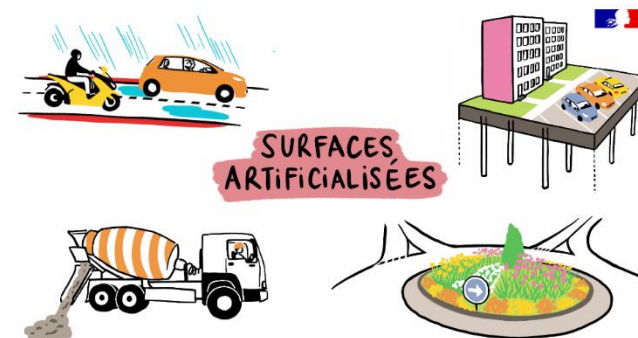
DISPOSITIONS LÉGISLATIVES SUR LA DÉFINITION DE L'ARTIFICIALISATION (ARTICLE 192 DE LA LOI CLIMAT)



« L'artificialisation est définie comme 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.

« Au sein des documents de planification et d'urbanisme, les objectifs de réduction de l'artificialisation des sols sont fixés et évalués en considérant comme :

Artificialisée une surface dont les sols sont soit imperméabilisés en raison du bâti ou d'un revêtement, soit stabilisés et compactés, soit constitués de matériaux composites ;



Non artificialisée une surface soit naturelle, nue ou couverte d'eau, soit végétalisée, constituant un habitat naturel ou utilisée à usage de cultures.

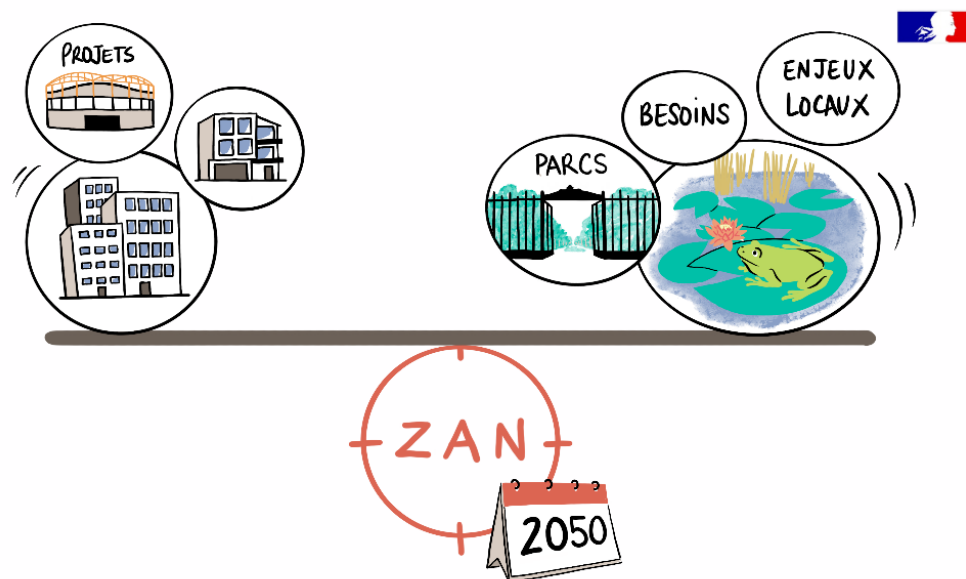
LE ZAN, UN ÉQUILIBRE À RECHERCHER ET UNE TRAJECTOIRE POUR L'ATTEINDRE



« L'artificialisation nette des sols est définie comme le **solde de l'artificialisation et de la renaturation des sols constatées sur un périmètre et sur une période donnés.**

$$\text{ZAN} = + \text{ Les nouvelles surfaces artificialisées } - \text{ Les nouvelles surfaces désartificialisées }$$

Objectif national 2031 : trajectoire de réduction par 2 de la consommation NAF 2011/2020
Objectif national ZAN 2050



DÉCRET N° 2022-763 DU 29 AVRIL 2022 RELATIF À LA NOMENCLATURE DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS POUR LA FIXATION ET LE SUIVI DES OBJECTIFS DANS LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET D'URBANISME

	Sols Artificialisés	Sols non artificialisés
1° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison du bâti (constructions, aménagements, ouvrages ou installations)	X	
2° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison d'un revêtement (artificiel, asphalté, bétonné, couvert de pavés ou de dalles)	X	
3° Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont stabilisés et compactés, et recouverts de matériaux minéraux	X	
4° Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont constitués de matériaux composites (couverture hétérogène et artificielle avec un mélange de matériaux non minéraux)	X	
5° Surfaces à usage résidentiel, de production secondaire ou tertiaire, ou d'infrastructures notamment de transport ou de logistique, dont les sols sont couverts par une végétation herbacée, y compris si ces surfaces sont en chantier ou sont en état d'abandon.	X	
6° Surfaces naturelles, nues (sable, galets, rochers, pierres ou tout autre matériau minéral, y compris les surfaces d'activités extractives de matériaux en exploitation) ou couvertes en permanence d'eau, de neige ou de glace.		X
7° Surfaces à usage de cultures, qui sont végétalisées (agriculture, sylviculture) ou en eau (pêche, aquaculture, saliculture).		X
8° Surfaces végétalisées constituant un habitat naturel, y compris les surfaces végétalisées qui n'entrent pas dans les catégories 5°, 6° et 7°		X

L'occupation effective est mesurée à l'échelle de polygones dont la surface est définie en fonction de **seuils de référence précisés par arrêté du ministre chargé de l'urbanisme selon les standards du Conseil national de l'information géographique.**

LES 8 CATEGORIES DE L'ARTIFICIALISATION DANS LA NOMENCLATURE OCSGE

			Couverture du sol														
			CS1. Sans végétation							CS2. Avec végétation							
			CS1.1 Surfaces anthropisées				CS1.2 Surfaces naturelles			CS2.1 Végétation ligneuse					CS2.2 Végétation non ligneuse		
			CS1.1.1 Zones imperméables		CS1.1.2 Zones perméables		CS1.2.1 Sols nus (Sable, pierres meubles, rochers saillants, ...)	CS1.2.2 Surfaces d'eau (Eau continentale et maritime)	CS1.2.3 Nivés et glaciers	CS2.1.1 Formations arborées			CS2.1.2 Formations arbustives et sous-arbustives (Landes basses, formations arbustives, formations arbustives organisées, ...)	CS2.1.3 Autres formations ligneuses (Vignes et autres lianes)	CS2.2.1 Formations herbacées (Pelouses et prairies, terres arables, roselières, ...)	CS2.2.2 Autres formations non ligneuses (Lichen, mousses, bananiers, bambous, ...)	
			CS1.1.1.1 Zones bâties	CS1.1.1.2 Zones non bâties (Routes, places, parking...)	CS1.1.2.1 Zones à matériaux minéraux	CS1.1.2.2 Zones à autres matériaux composites				CS2.1.1.1 Peuplement de feuillus	CS2.1.1.2 Peuplement de conifères	CS2.1.1.3 Peuplement mixte					
Usage du sol	US1. Production primaire	US1.1 Agriculture	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
		US1.2 Sylviculture	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
		US1.3 Activités d'extraction	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
		US1.4 Pêche et aquaculture	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
		US1.5 Autre	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
	US2 Production secondaire, tertiaire et usage résidentiel	US2. Secondaire	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
		US3 Tertiaire	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
		US6 Résidentiel	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
	US4 Réseaux de transport logistiques et infrastructures	US4.1 Réseaux de transport	US4.1.1 Routier	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
			US4.1.2 Ferre	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
			US4.1.3 Aérien	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
			US4.1.4 Eau	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
			US4.1.5 Autres réseaux de transport	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
		US4.2 Services de logistique et de stockage	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
		US4.3 Réseaux d'utilité publique	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
	US6 Autre usage	US6.1 Zones en transition	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
US6.2 Zones abandonnées		Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
US6.3 Sans usage		Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
US6.6 Usage inconnu		Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	

Surfaces artificialisées :

1	2	3	4	5
Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison du bâti (constructions, aménagements, ouvrages ou installations)	Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison d'un revêtement (artificiel, asphalté, bétonné, couvert de pavés ou de dalles)	Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont stabilisés et compactés ou recouverts de matériaux minéraux	Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont constitués de matériaux composites (couverture hétérogène et artificielle avec un mélange de matériaux non minéraux)	Surfaces à usage résidentiel, de production secondaire ou tertiaire, ou d'infrastructures notamment de transport ou de logistique, dont les sols sont couverts par une végétation herbacée, y compris si ces surfaces sont en chantier ou sont en état d'abandon

Surfaces non artificialisées :

6	7	8
Surfaces naturelles qui sont soit nues (sable, galets, rochers, pierres ou tout autre matériau minéral, y compris les surfaces d'activités extractives de matériaux en exploitation) soit couvertes en permanence d'eau, de neige ou de glace	Surfaces à usage de cultures, qui sont végétalisées (agriculture, sylviculture) ou en eau (pêche, aquaculture, saliculture)	Surfaces naturelles ou végétalisées constituant un habitat naturel, qui n'entrent pas dans les catégories 6°, 6° et 7°

L'ARTIFICIALISATION DANS LA NOMENCLATURE OCSGE SIMPLIFIÉE

Usages/Couverture	Bâti imperméable	Revêtu imperméable	Minéral & composite perméable	Surfaces naturelles sols nus, eau...	Arbustif & arboré	Herbacé
Production primaire	Artif	Artif	Artif (sauf Carrières)	Non Artif	Non Artif	Non Artif
Résidentiel ou production secondaire tertiaire	Artif	Artif	Artif	Non Artif	Non Artif	Artif
Transport et logistique	Artif	Artif	Artif	Non Artif	Non Artif	Artif
Chantier, zones abandonnées	Artif	Artif	Artif	Non Artif	Non Artif	Artif
Sans usage économique	Artif	Artif	Artif	Non Artif	Non Artif	Non Artif

Croisement couverture / usage

UN DISPOSITIF DE MESURE DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS INITIÉ DÈS 2018

- ❖ Un dispositif de mesure fiable, précis, homogène sur le territoire national
- ❖ Maîtrise d'ouvrage du dispositif de mesure de l'artificialisation des sols assurée par le MAA et le MTE, mise en œuvre par les opérateurs CEREMA, IGN, et INRAE.

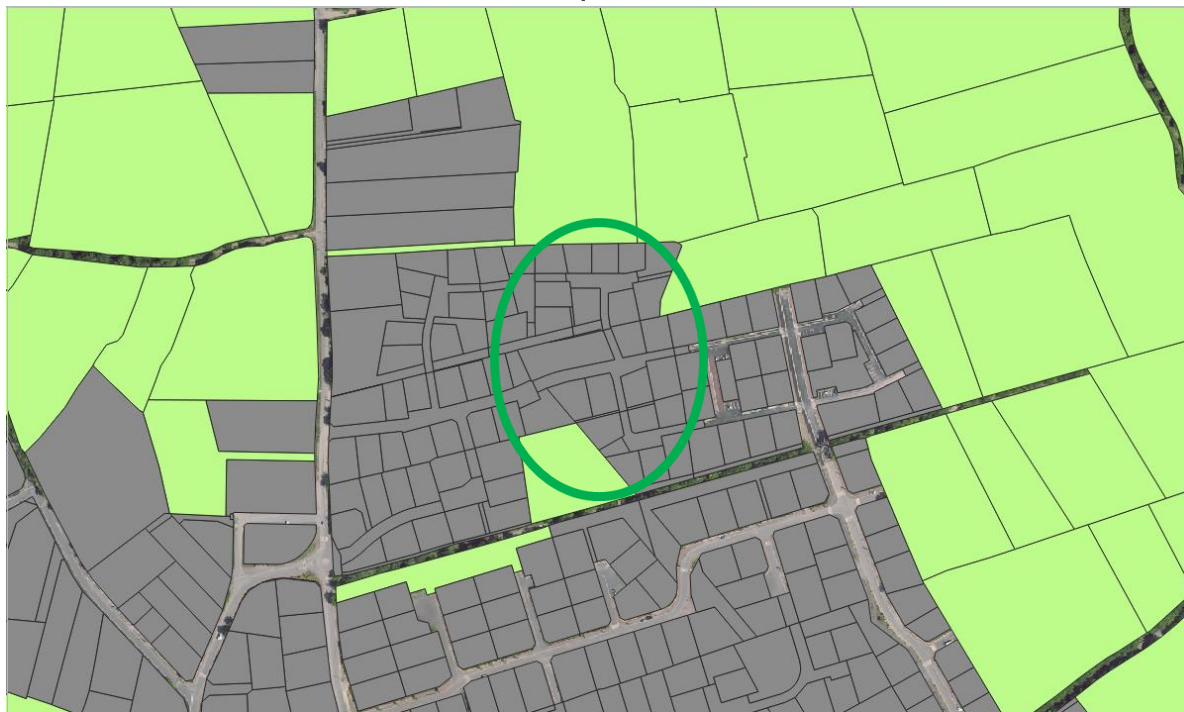


- ❖ 07/2019 : Lancement du « portail de l'artificialisation »
- ❖ La consommation ENAF -> Fichiers fonciers
- ❖ L'artificialisation des sols -> OCSGE

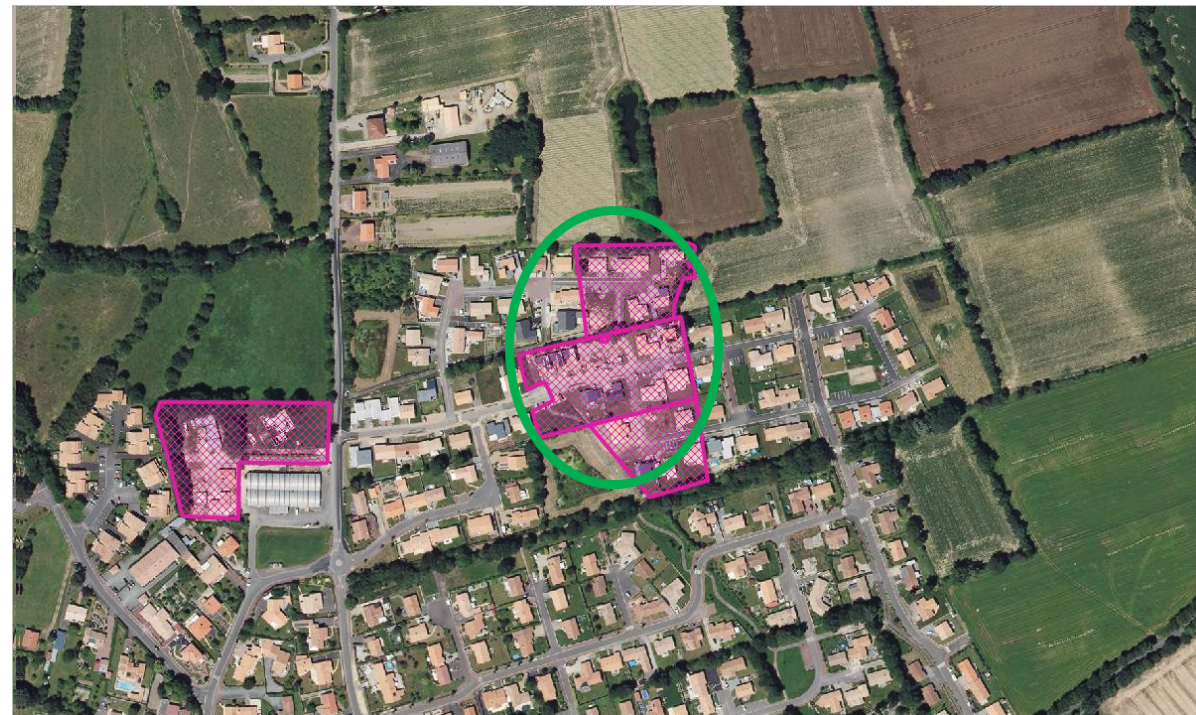
<https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/>

LES ÉVOLUTIONS ENTRE MILLÉSIMES (FLUX DE CONSOMMATION) SONT IDENTIFIÉES

Aizenay, Fichier fonciers stock « Consommé / Non Consommé » 2013 et 2016,



Aizenay, Orthophoto 2013 et 2016, Fichiers fonciers flux de consommation 2013 -> 2016



LES FICHIERS FONCIERS : DES BIAIS ET DES FORCES

Des biais identifiés :

- 4 % non cadastré,
- OCS principale / parcelle (subdivisions),
- Intérêt fiscal (instable) impôts forts !

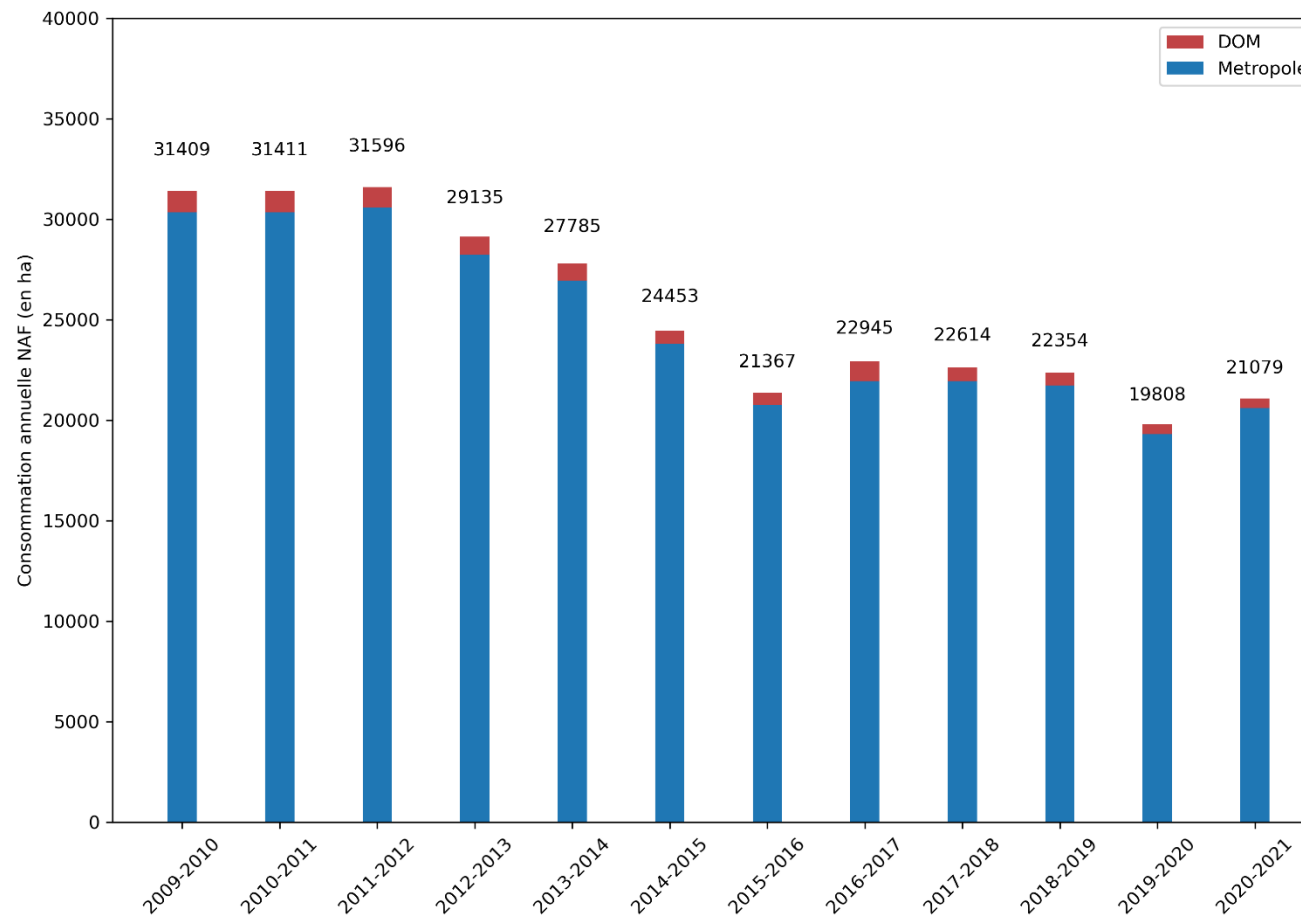


LES FICHIERS FONCIERS POUR MESURER LA CONSOMMATION DES ENAF

✓ Plus de 10 ans de mesures de consommation d'espace par les fichiers fonciers sur la période 01/2009 -> 01/2021

✓ « **Stabilité** » de la consommation des espaces depuis 2016 à environ **21.000ha/an**

Consommation annuelle
d'espaces naturels, agricoles et forestiers
(en ha, France dont DOM)



TABLEAUX DE BORD DE CONSOMMATION ENAF

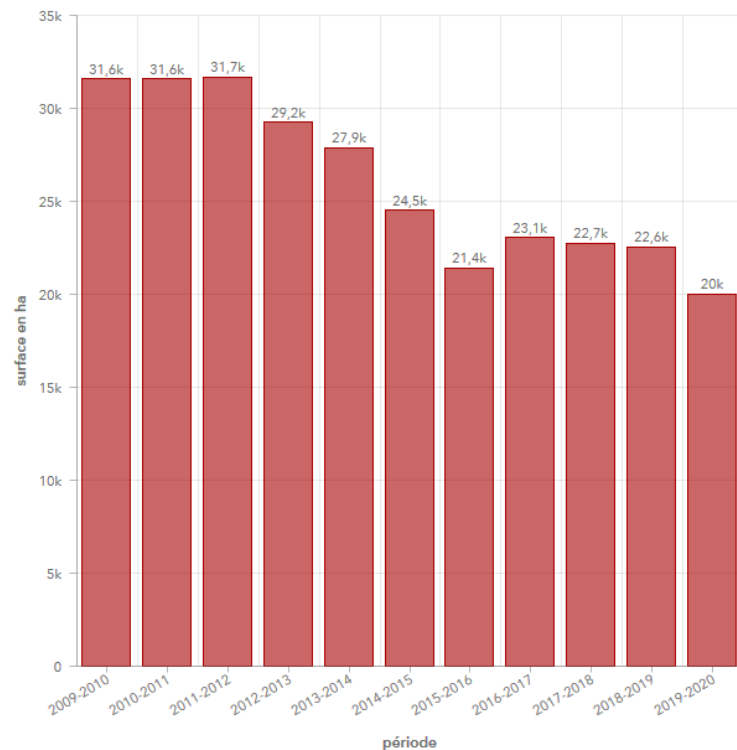
consommation d'espaces NAF 2009-2020

Région Toutes

Départements Tous

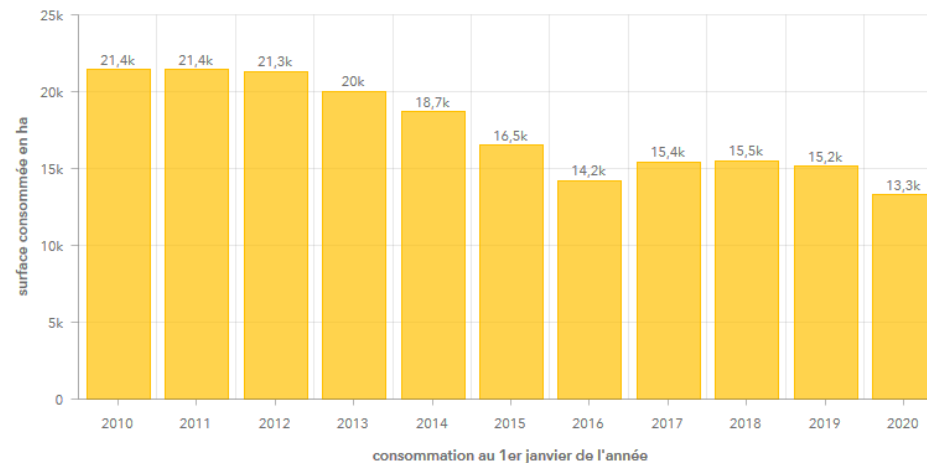
E.P.C.I. Tous

Communes Toutes



* total = activité + habitat + mixte + inconnu

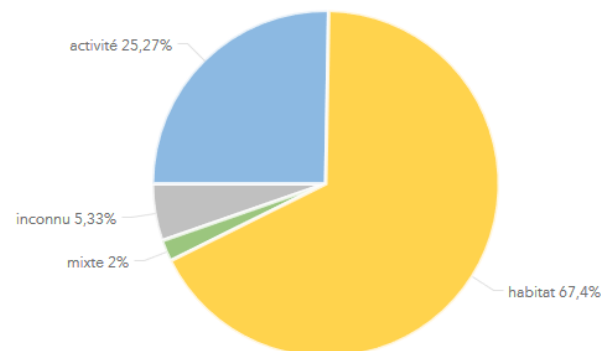
Consommation d'espaces NAF (en hectares) à destination de l'habitat entre 2009 et 2020



Mixte = à la fois pour l'habitat et l'activité. Inconnu = destination (habitat / activité) non déterminée

habitat activité mixte inconnu

Répartition du flux de consommation d'espaces par destination entre 2009 et 2020



254 717,755 ha

Consommés ces 10 dernières années *

* période 2010-2020

126 142,165 ha

consommés entre 2012 et 2017

2012-2017 : dernier recensement disponible lors de la création de la donnée

66 522 452 habitants en 2017
+1 282 821 par rapport à 2012

29 477 516 ménages en 2017
+1 208 584 par rapport à 2012

26 410 511 emplois en 2017
+73 592 par rapport à 2012

<https://artificialisation.biodiversitetousvivants.fr>

Cerema
 CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

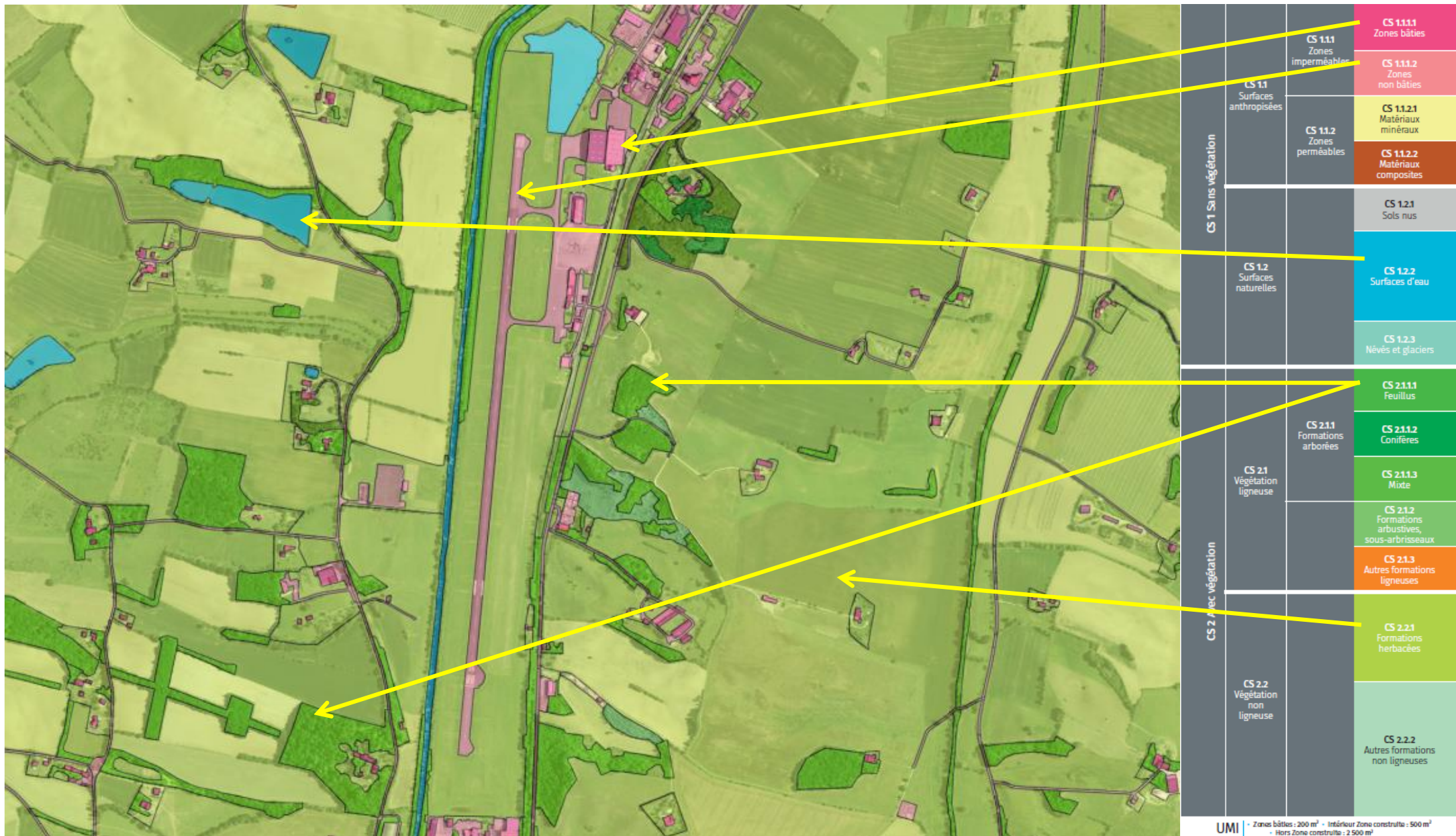
Données issues de l'observatoire de l'artificialisation
(<https://artificialisation.biodiversitetousvivants.fr/>)

LA BASE DE DONNÉES D'OCCUPATION DU SOL À GRANDE ÉCHELLE OCSGE

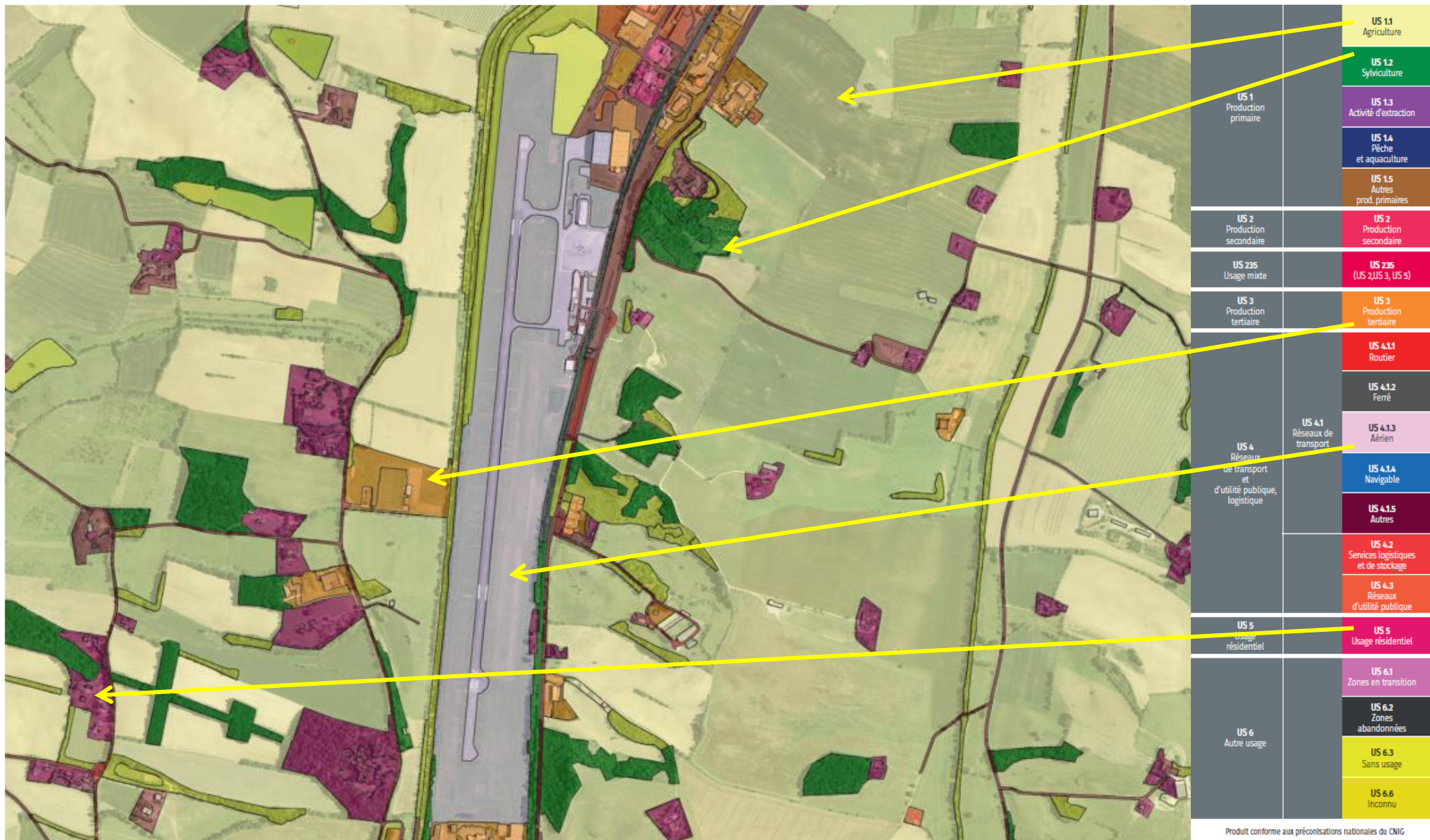


- ✓ L'OCS GE est une base de données de référence pour la description de l'occupation du sol en deux dimensions : couverture (quoi ?) et usage (pour quoi faire ?)
- ✓ Avec une approche hiérarchique et emboîtée
- ✓ Produite par département tout en assurant une continuité au niveau national
- ✓ Une production millésimée sur une référence prise de vue aérienne

LA BASE DE DONNÉES D'OCCUPATION DU SOL À GRANDE ÉCHELLE OCSGE

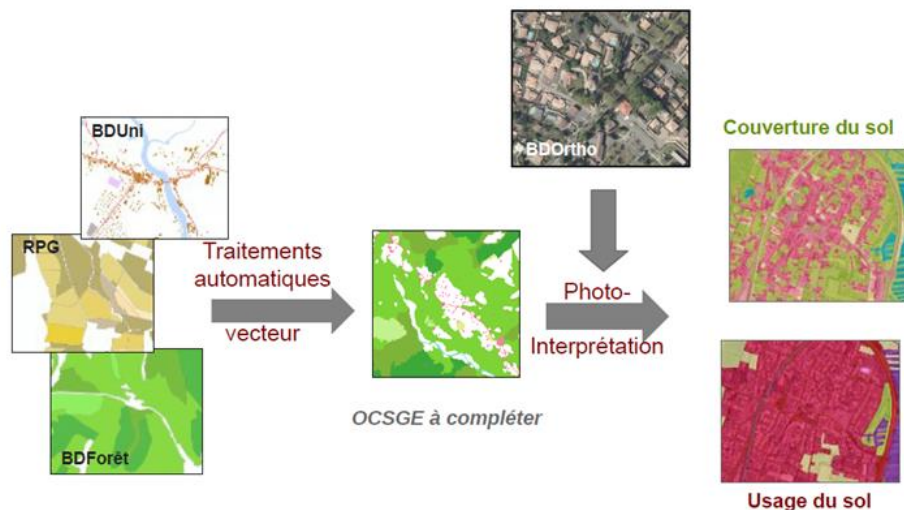


LA BASE DE DONNÉES D'OCCUPATION DU SOL À GRANDE ÉCHELLE OCSGE

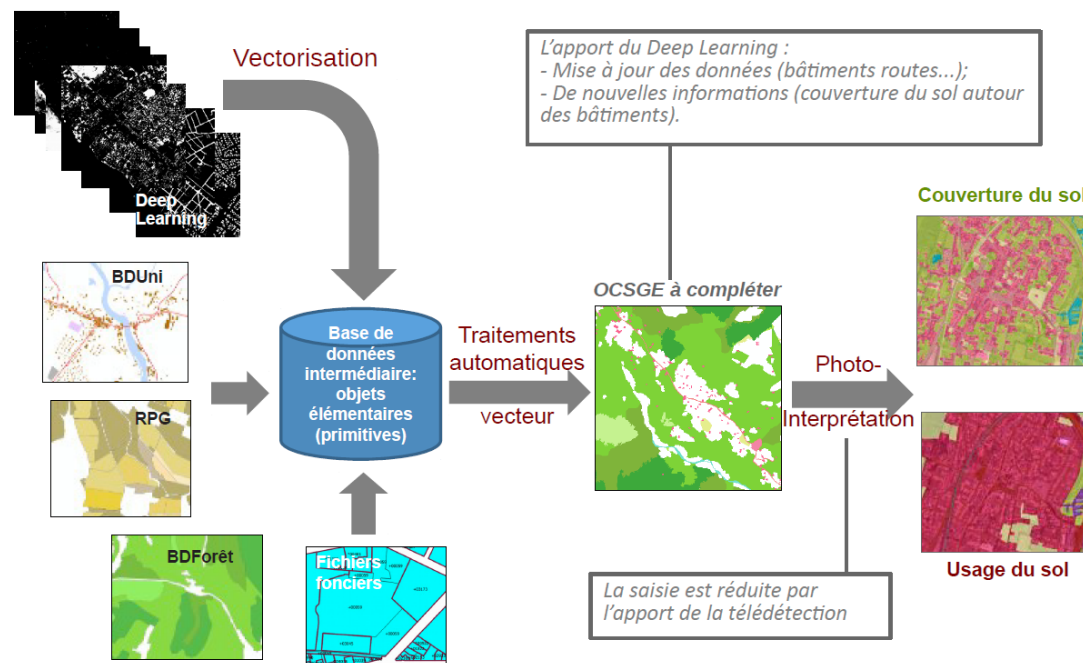


OCSGE : UN NOUVEAU PROCESSUS DE PRODUCTION À BASE D'IA

AVANT :

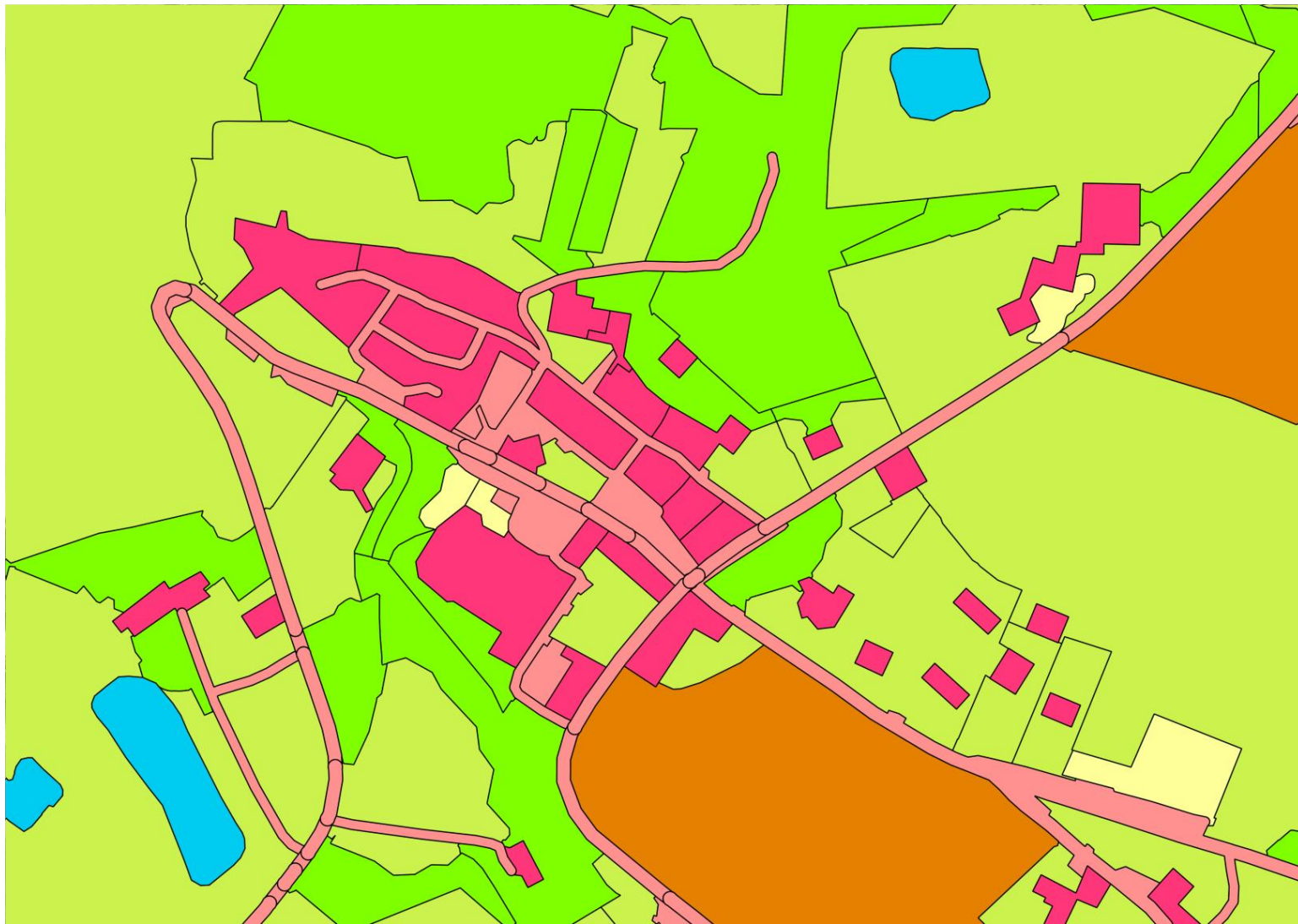


APRES :



- Chaîne de production existante, basée traitements automatiques vecteurs et photo-interprétation -> **Passage à une chaîne intégrant du « Deep learning ».**
- Réduction des coûts et des délais
- Spécifications identiques entre les OCSGE méthode de production actuelle et ancienne méthode
- L'usage 235 (mixte), est détaillé en US2 (secondaire), US3 (tertiaire), US5 (résidentiel) et US235

NOUVEAU PROCESSUS DE PRODUCTION OCSGE



- ✓ En entrée : Annotations (données vérités), PVA, IR, MNS, MNT
- ✓ Principe de classification des pixels grâce au Deep Learning

PVA



- ✓ En sortie : Classement des pixels par type de classe (bâti, herbacées, feuillus , ...)
- ✓ **83 % des pixels sont bien classés** par le moteur IA

PVA + IA



PVA + IA + OCS GE



PVA + OCS GE



OCS GE

SIMULATIONS OCSGE DE LA MESURE DE L'ARTIFICIALISATION

Artificialisation sur le SCOT
Arcachon en 2018

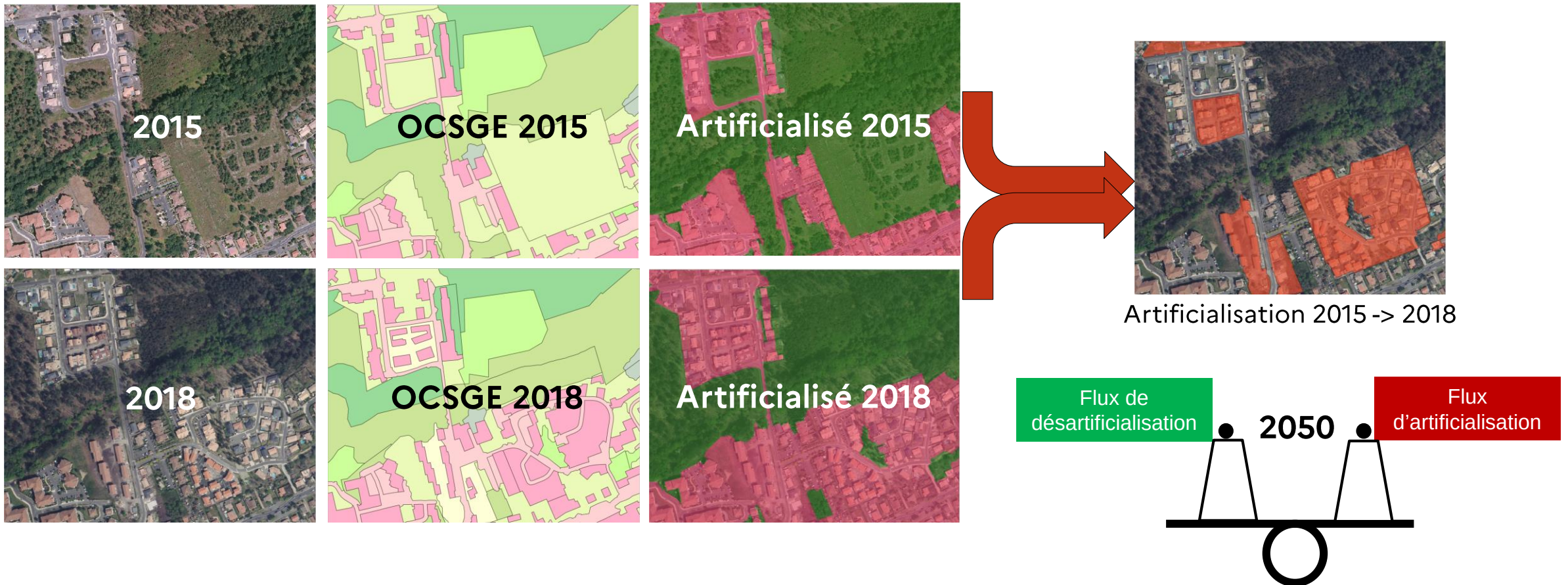


COMPARAISON VISUELLE DES SCÉNARIOS SUR UNE MÊME ZONE

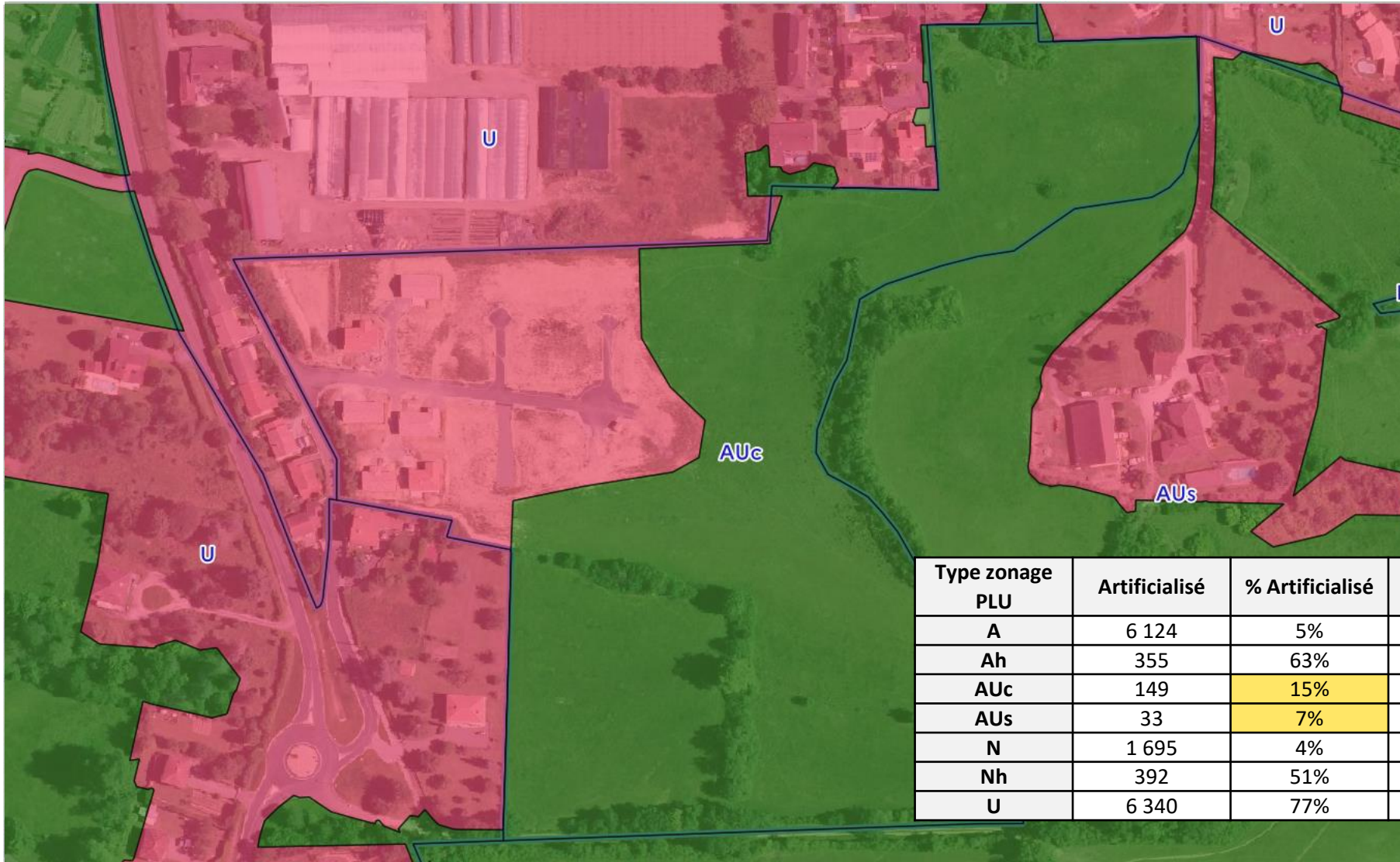


LA MESURE DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS ET DU ZAN

- ✓ Des simulations effectuées pour vérifier l'opérationnalité de la nomenclature pour la mesure de l'artificialisation et du ZAN
- ✓ Une loi, un décret, un outil.



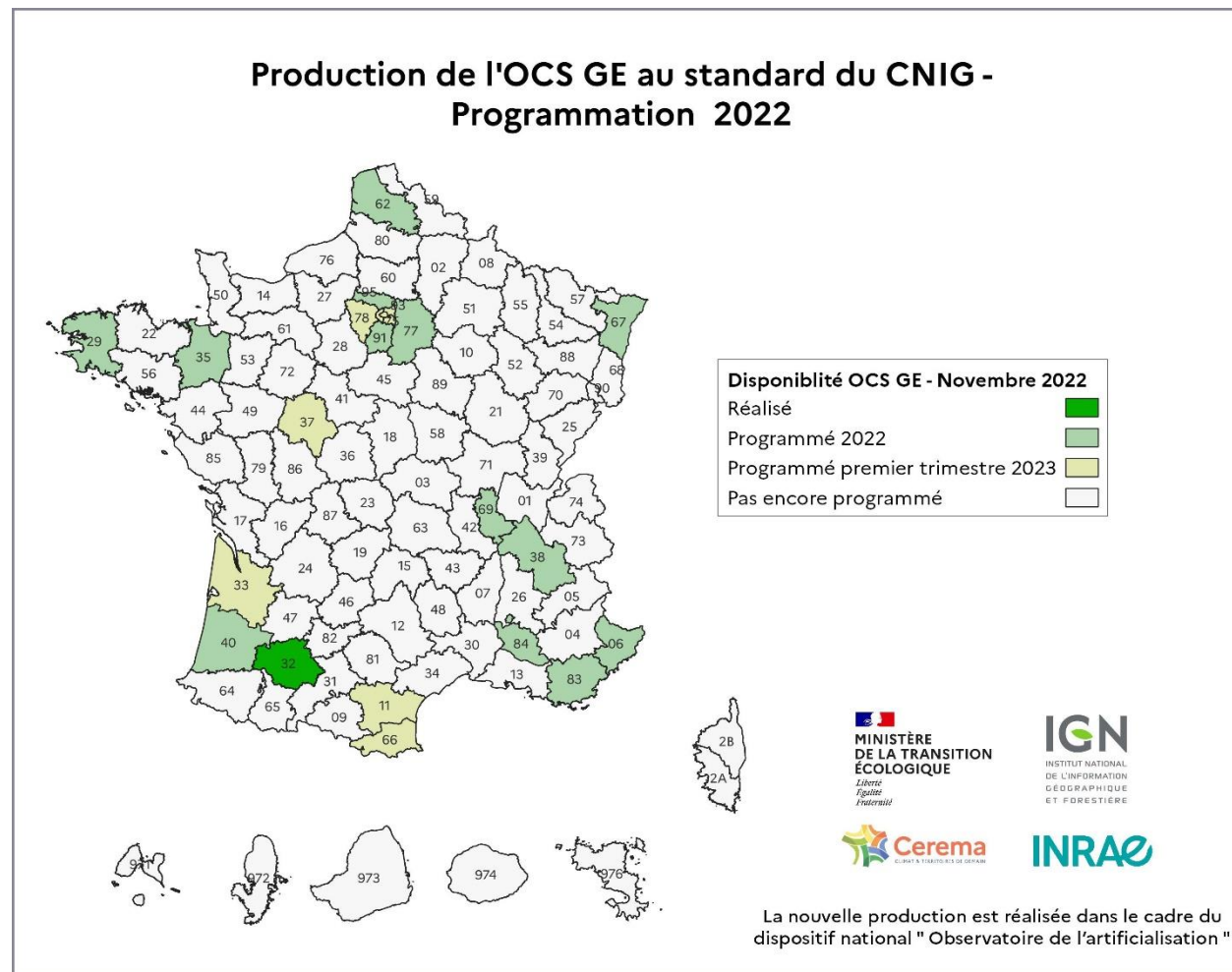
CAS D'USAGE : CROISEMENT GPU ET ARTIFICIALISATION



Type zonage PLU	Artificialisé	% Artificialisé	Non Artificialisé	% non Artificialisé	Surface totale
A	6 124	5%	121 674	95%	127 798
Ah	355	63%	206	37%	561
AUc	149	15%	850	85%	999
AUh	33	7%	437	93%	470
N	1 695	4%	37 885	96%	39 580
Nh	392	51%	380	49%	772
U	6 340	77%	1 857	23%	8 197

DÉPLOIEMENT DES OUTILS ET ARTICULATION AVEC LE LOCAL

- ✓ Un déploiement OCSGE France entière d'ici à fin 2024
- ✓ 2/3 des territoires en attente, et 1/3 s'interrogent / MOS existants
- ✓ Tests d'articulation sur les départements lancés en 2022, partagés au CNIG
- ✓ Un socle national pour le pilotage des politiques publiques
- ✓ Des données à disposition de tous, gratuites et en open data, à enrichir localement
- ✓ La production de données appelle celle de données plus détaillées



SPARTE, UNE START-UP FABRIQUE NUMÉRIQUE

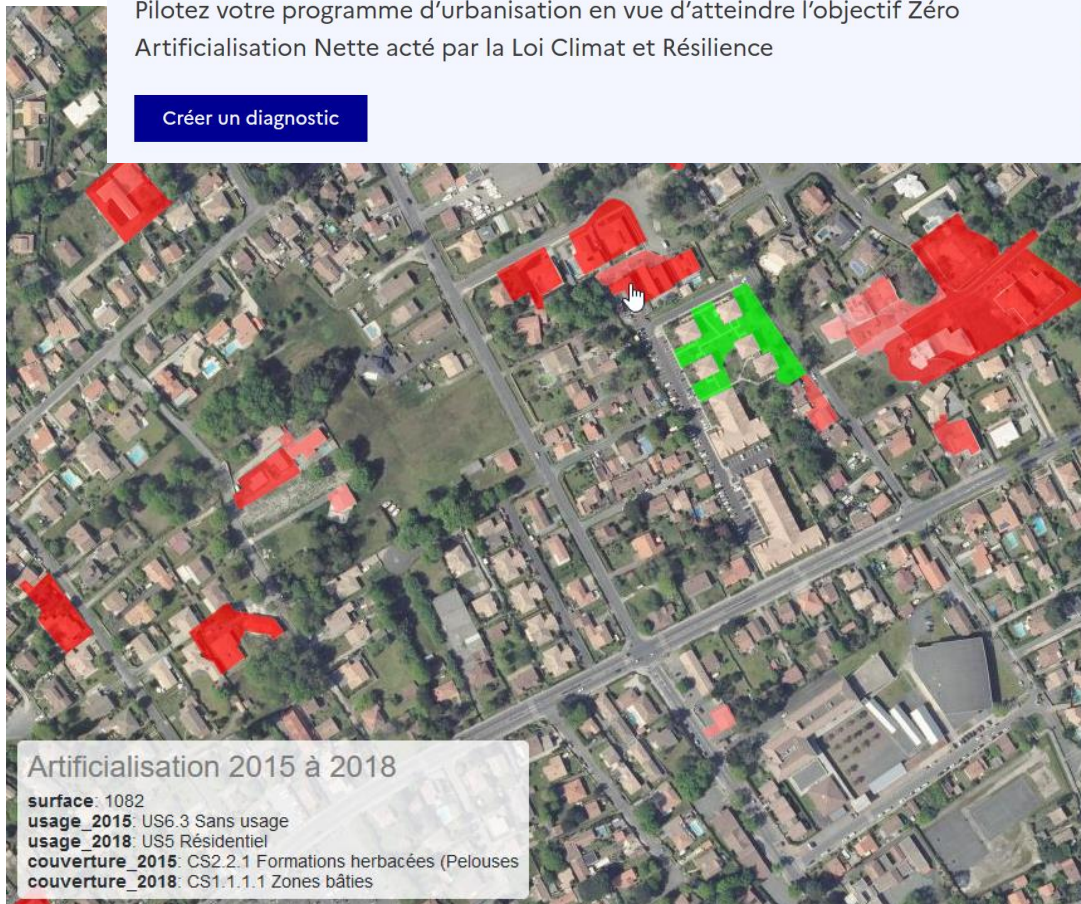
Sparte mesure votre consommation d'espace et l'artificialisation de votre territoire

Pilotez votre programme d'urbanisation en vue d'atteindre l'objectif Zéro Artificialisation Nette acté par la Loi Climat et Résilience

Créer un diagnostic



<https://sparte.beta.gouv.fr/>



Consommation 2011-2019

+536,7 ha

Données 2020 non encore disponibles

Trajectoire 2021-2030

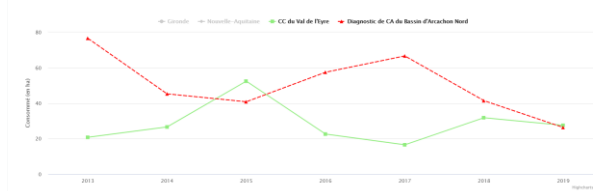
+268,4 ha

Réduction de 50% par rapport à la décennie précédente

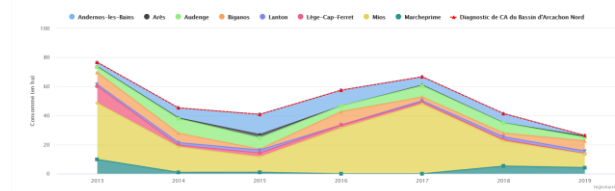
Trajectoire projetée annualisée

+27 ha/an

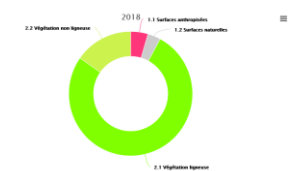
Comparaison avec les territoires voisins



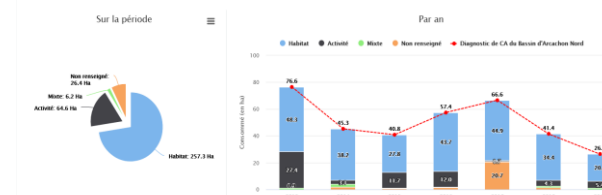
Consommation annuelle des communes du territoire



Répartition



Déterminants de la consommation





MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Liberté

Égalité

Fraternité

MERCI, pour toute question :

Pascal.lory@developpement-durable.gouv.fr