



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE  
L'ALIMENTATION

# Rénovation de l'enquête TERUTI

- JMS – 14 juin 2018  
Bertrand Ballet – SSP

# Plan de la présentation

1. Présentation de Teruti
2. Les objectifs de la rénovation
3. Principaux aspects de la rénovation :
  - Nouveau plan de sondage
  - Recours accru aux sources externes disponibles
4. Vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

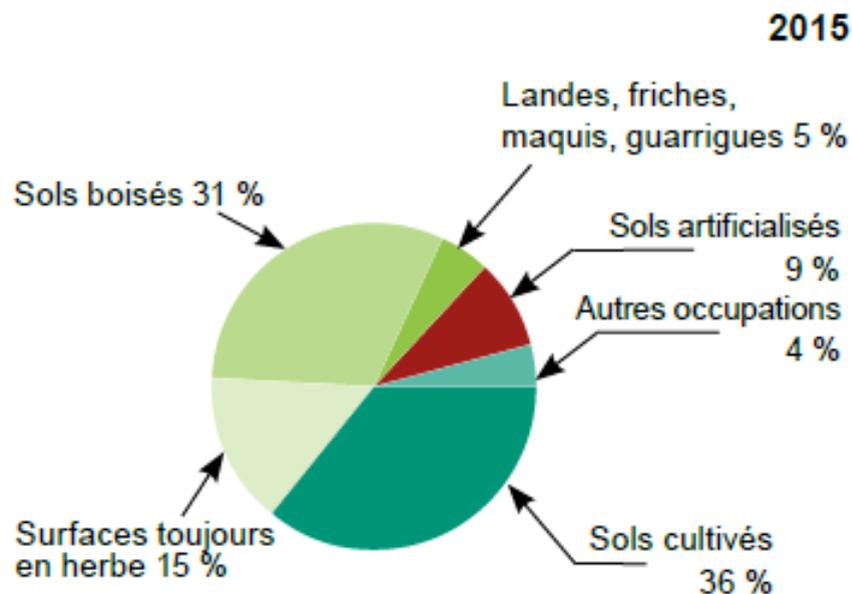
# 1. Présentation de Teruti

# 1. Présentation de l'enquête TERUTI

- Principaux types de résultats

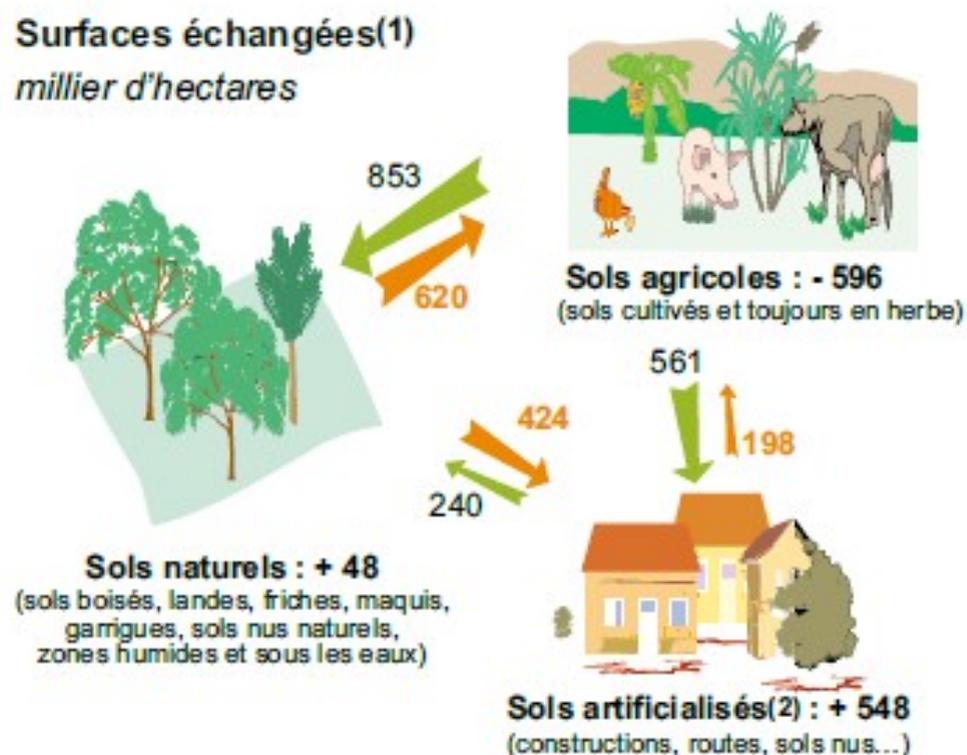
## Changements d'occupation entre 2006 et 2015

- Occupation physique



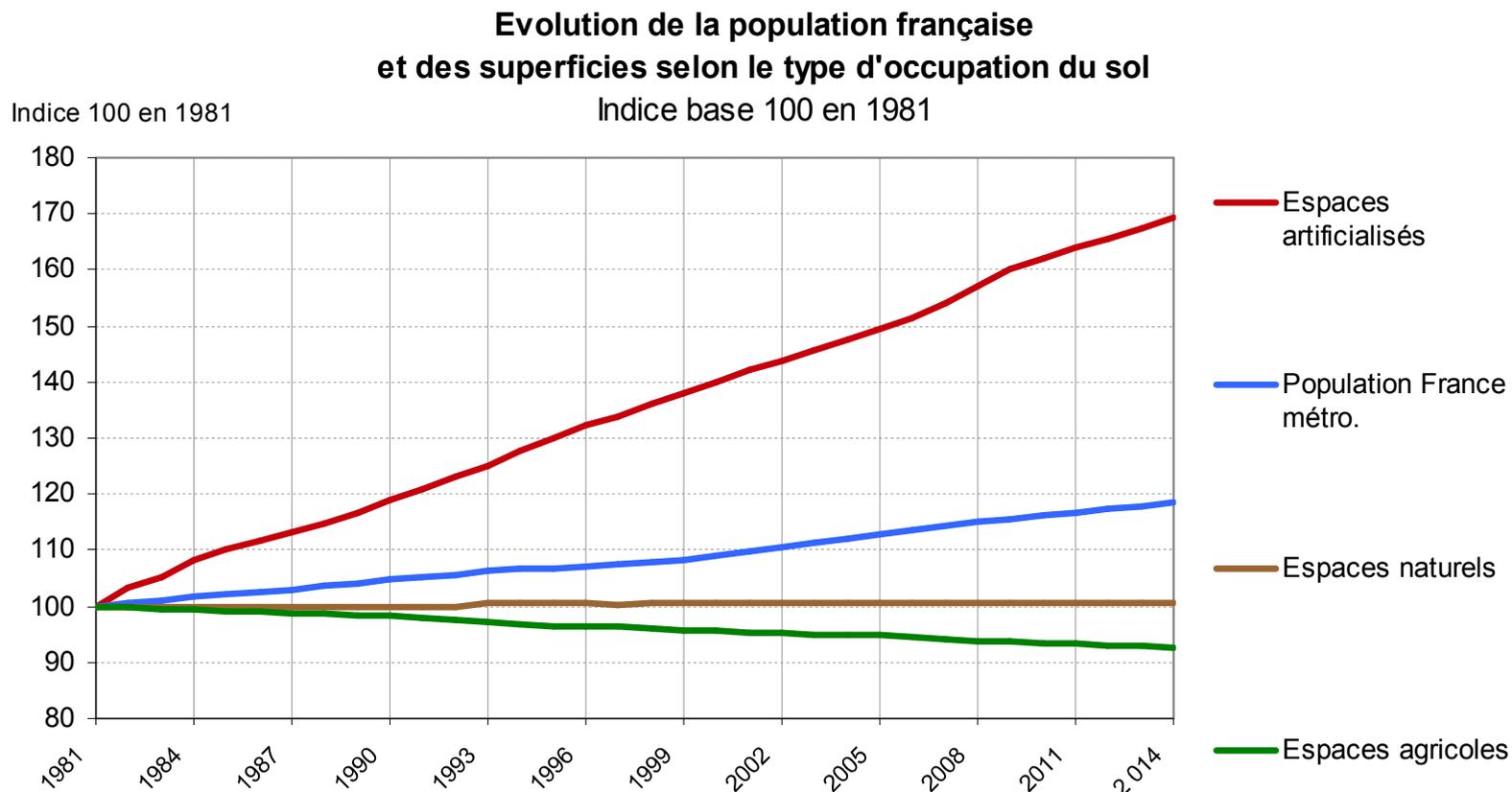
Champ : France métropolitaine.  
Source : Agreste - Teruti-Lucas

### Surfaces échangées(1) millier d'hectares



# 1. Présentation de l'enquête TERUTI

- Principaux types de résultats : séries longues



Source : SSP - Agreste - Enquêtes Teruti 1981-2014

# 1. Présentation de l'enquête TERUTI

- Enquête statistique aréolaire par sondage :
  - Unité statistique = portion de territoire → cercle diamètre=3m
- Collecte des informations par déplacement d'enquêteurs **sur le terrain** ;



# 1. Présentation de l'enquête TERUTI

- Avant 2017, échantillon de 32 000 grappes de 10 points rapprochés
- Depuis 2012, imputation par source administrative (déclaration PAC) pour environ un tiers des points ;



## 2. Les objectifs de la rénovation

## 2. Objectifs de la rénovation

- Continuer à produire des séries statistiques (annuelles)
  - sur l'occupation et l'utilisation du territoire national ;
  - à moindre coût ;
  - avec une meilleure précision (départementale) sur :
    - artificialisation des sols (indicateur de richesse) ;
    - consommation des terres agricoles
- Établir une statistique de référence :
  - croisement avec les autres sources : Corine Land Cover, Inventaire forestier, OCS-GE, LUCAS,...

### 3. Principaux aspects de la rénovation :

- Nouveau plan de sondage
- Recours accru aux sources externes disponibles

### 3. TERUTI 2017 : Nouvelle stratégie

- Qualifier le territoire en fonction de la probabilité d'observer un changement d'occupation du sol
- Cibler les déplacements d'enquêteur sur les zones d'intérêt à forte probabilité de changement
- Éviter les déplacements inutiles sur les zones dont l'occupation est connue par ailleurs (imputation)
- Tirer un échantillon de points non groupés pour éviter les effets de grappe défavorables (points similaires)
  - Plan de sondage à deux phases avec post-stratification

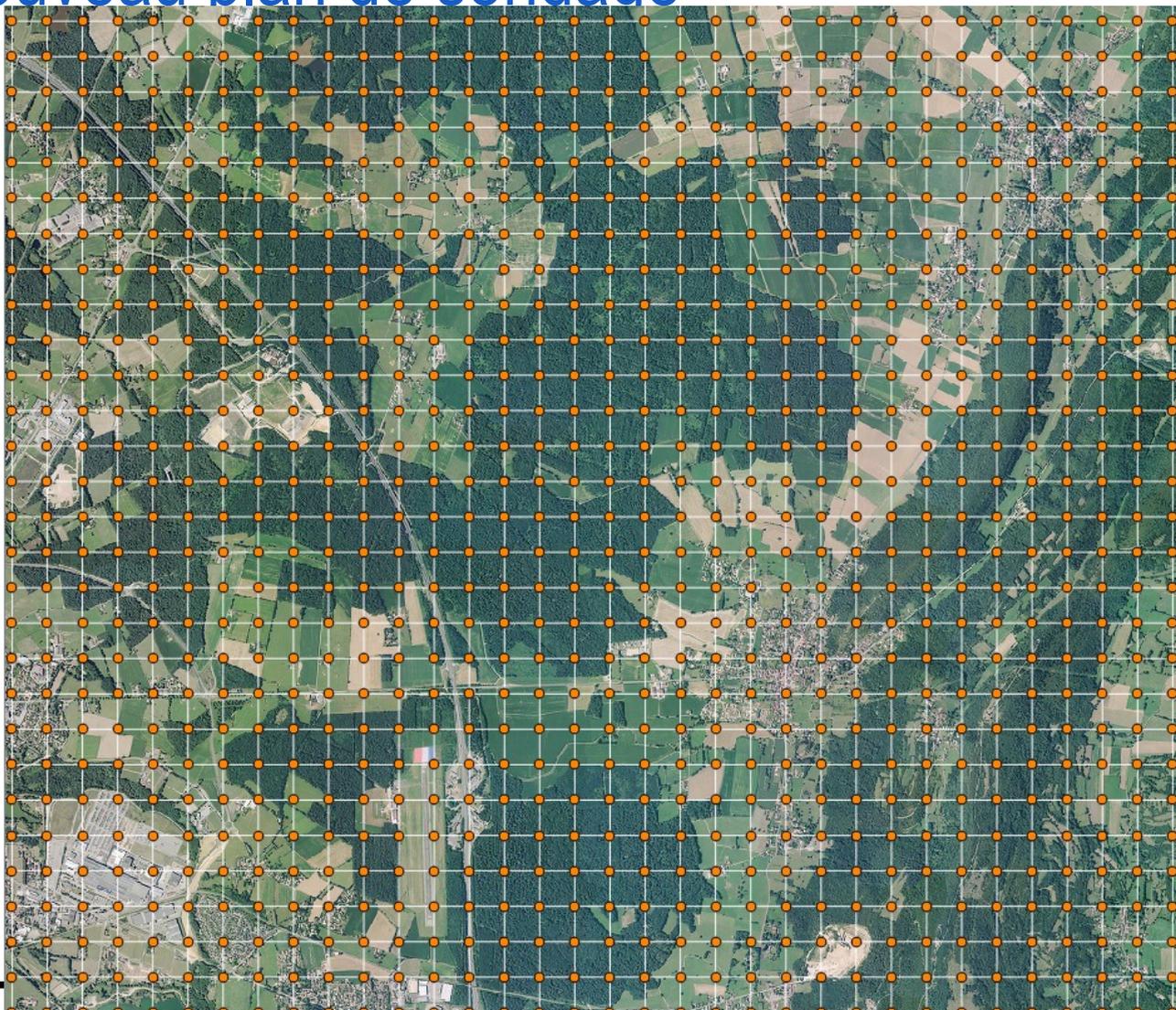
### 3. TERUTI 2017 : Nouveau plan de sondage

- Tirage 1<sup>ère</sup> Phase
- grille de points dense (pas de 250 m)
- SRC européen (Inspire)
- 8,8 millions points sur la France métropolitaine



### 3. TERUTI 2017 : Nouveau plan de sondage

- Tirage 1<sup>ère</sup> Phase
- grille de points dense (pas de 250 m)
- SRC européen (Inspire)
- 8,8 millions points sur la France métropolitaine



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Surfaces en eaux

IGN BD TOPO®  
couche Hydrographie



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Surfaces en eaux

IGN BD TOPO®  
couche Hydrographie

→ **Points  
imputés**



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Sols revêtus non bâtis

IGN BD TOPO®  
couche Route, Ferroviaire



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Sols revêtus non bâtis

IGN BD TOPO®  
couche Route, Ferroviaire

→ Points imputés



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Sols bâtis

IGN BD TOPO®  
couche Bati



# 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Sols bâtis

IGN BD TOPO®  
couche Bati

-  Autre cimetière
-  Bâtiment agricole
-  Bâtiment sportif
-  Bati indifférence (résidentiel)
-  Construction legere
-  Terrain de sport (indifférencié)
-  Mairie
-  Terrain de tennis

→ **Points imputés**



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Sols cultivés

Registre Parcellaire  
Graphique (**RPG**)

Agence de **S**ervices et  
de **P**aie<sup>m</sup>ent (aides  
PAC)

→ 2017



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Sols cultivés

Registre Parcellaire  
Graphique (**RPG**)

Agence de **S**ervices et  
de **P**aie<sup>m</sup>ent (aides  
PAC)

→ 2017

→ **Points  
imputés**



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Massifs forestiers

IGN BD FORET®



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Massifs forestiers

IGN BD FORET®

→ Points imputés



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Les parcelles ex-agricoles

→ Sorties du RPG

RPG 2017  
VS  
RPG 2016

→ Collecte terrain



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Calcul d'une tache urbaine (t.u.)
  - rayon de dilatation-érosion = 50 m
  - notion de continuité du bâti  $\leq 100$  m
  - on ne garde que les t.u.  $> 10$  ha

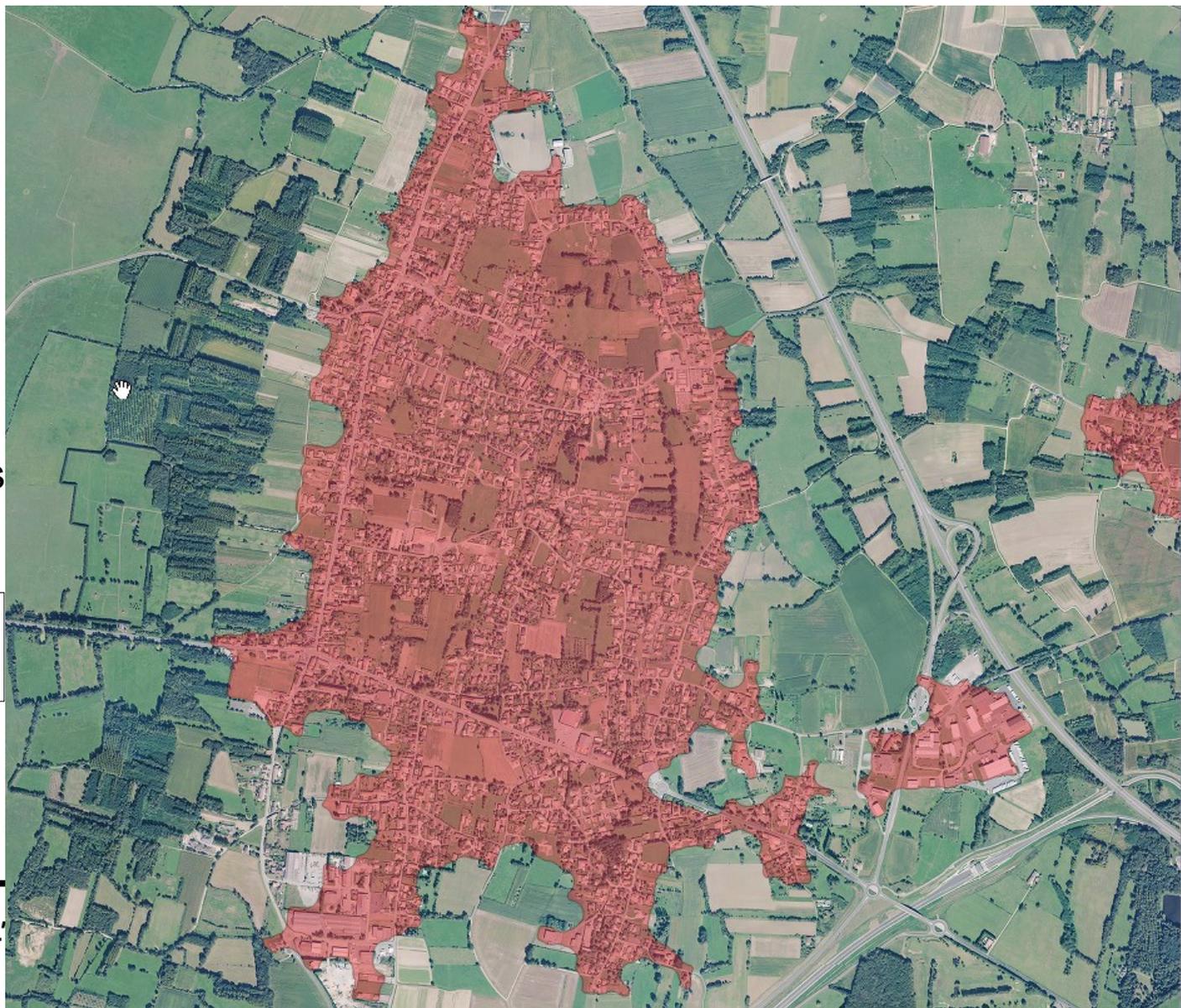


### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Calcul d'une tache urbaine (t.u.)
  - rayon de dilatation-érosion = 50 m
  - notion de continuité du bâti  $\leq 100$  m
  - on ne garde que les t.u.  $> 10$  ha

IGN BD TOPO®  
couche Bati

→ **Collecte terrain**



### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Les zones d'altitude ou difficiles d'accès

IGN BD ALTI® 25 m  
(vectorisée)

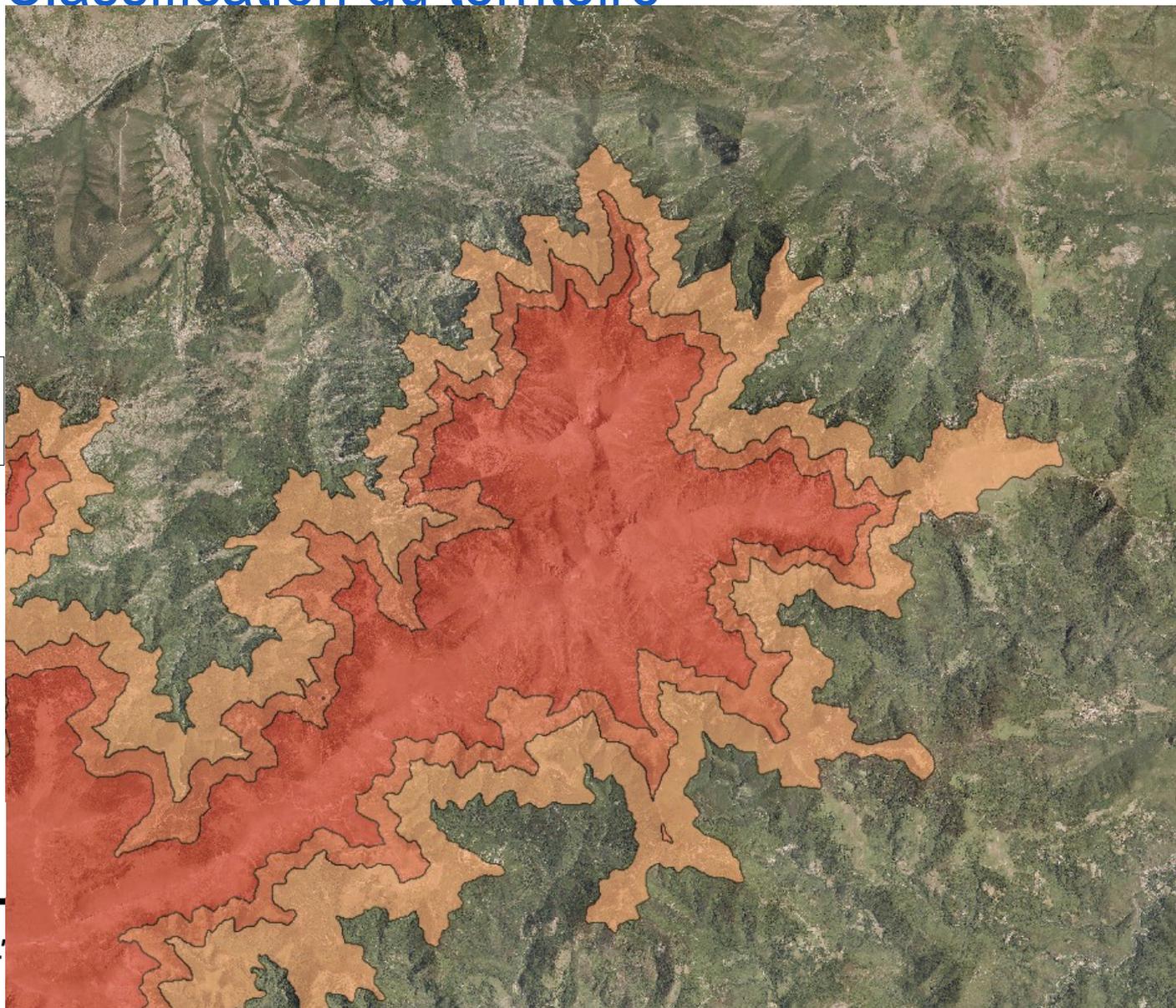


### 3. TERUTI 2017 : Classification du territoire

- Les zones d'altitude ou difficiles d'accès

IGN BD ALTI® 25 m  
(vectorisée)

→ Photo-  
interprétation



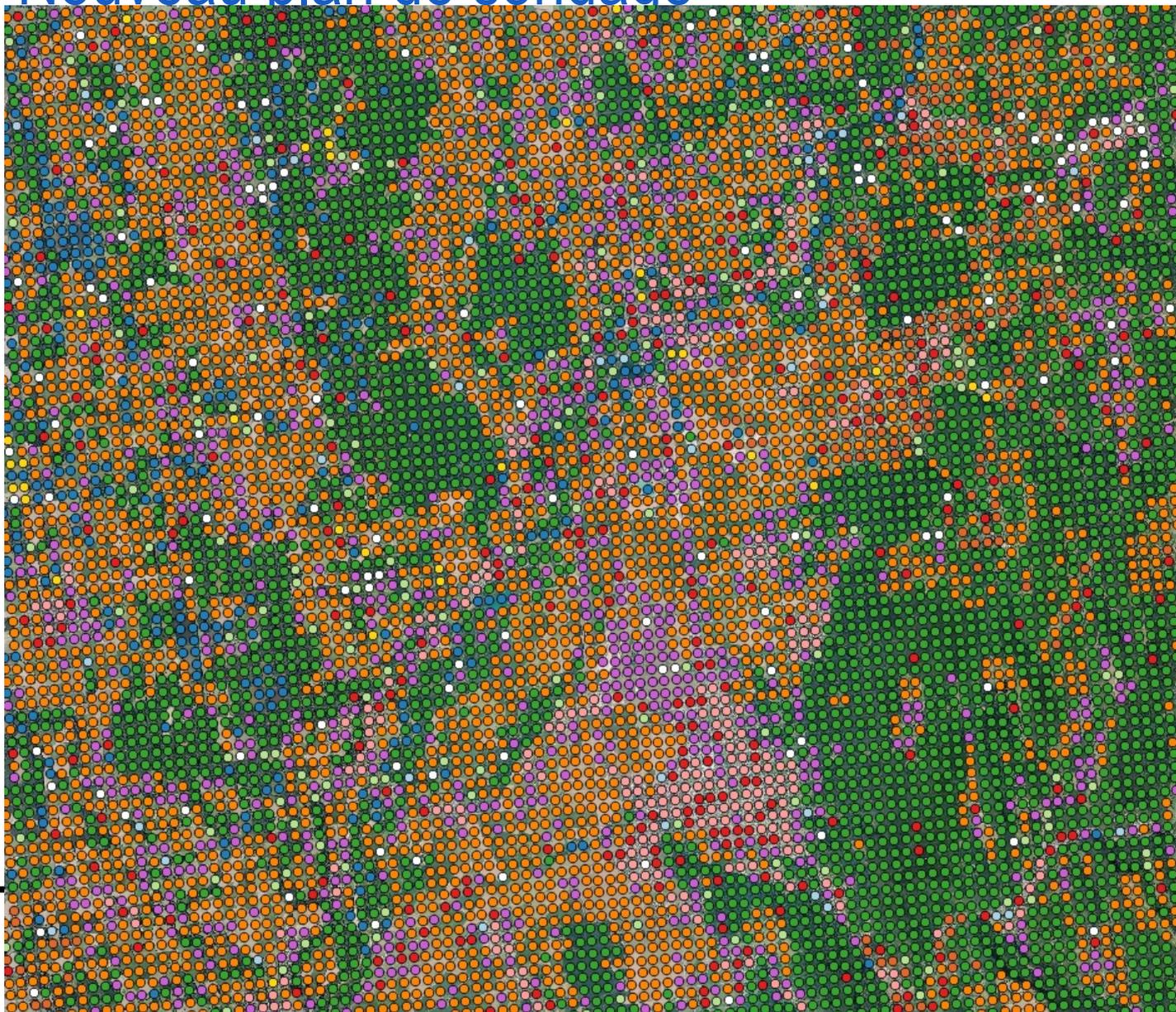
### 3. TERUTI 2017 : Nouveau plan de sondage

- Stratification complète de l'échantillon de 1<sup>ère</sup> phase



### 3. TERUTI 2017 : Nouveau plan de sondage

- Stratification complète de l'échantillon de 1ère phase



### 3. TERUTI 2017 : Nouveau plan de sondage

- Stratification complète de l'échantillon de 1ère phase

→ **Strates de points imputés (80%)**

- C1 - EAUX - IMPUTATION
- C2 - BATI - IMPUTATION
- C3 - AGRICOLE - IMPUTATION
- C6 - COEUR FORET - IMPUTATION

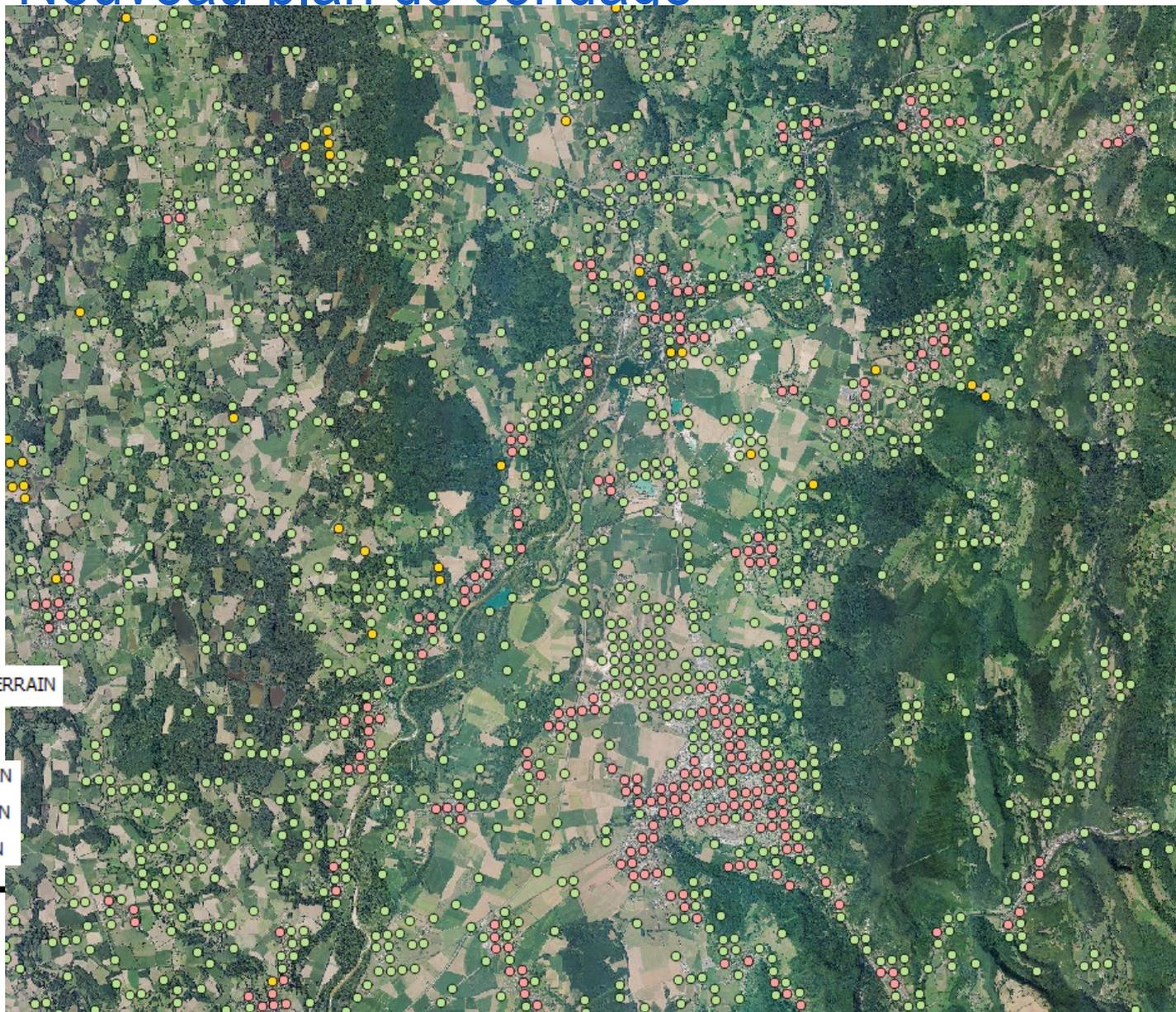


### 3. TERUTI 2017 : Nouveau plan de sondage

- Stratification complète de l'échantillon de 1ère phase

→ **Strates de points à collecter sur le terrain (16 % - par sondage)**

- C4 - EX-AGRICOLE - SONDAGE COLLECTE TERRAIN
- C8 - TACHE URBAINE DENSE - SONDAGE COLLECTE TERRAIN
- C7 - OREE FORET - SONDAGE COLLECTE TERRAIN
- C10 - ZON. NAT. FOR. - SONDAGE COLLECTE TERRAIN
- C11 - ZON. NAT. MOY. - SONDAGE COLLECTE TERRAIN
- C12 - ZON. NAT. FAI. - SONDAGE COLLECTE TERRAIN



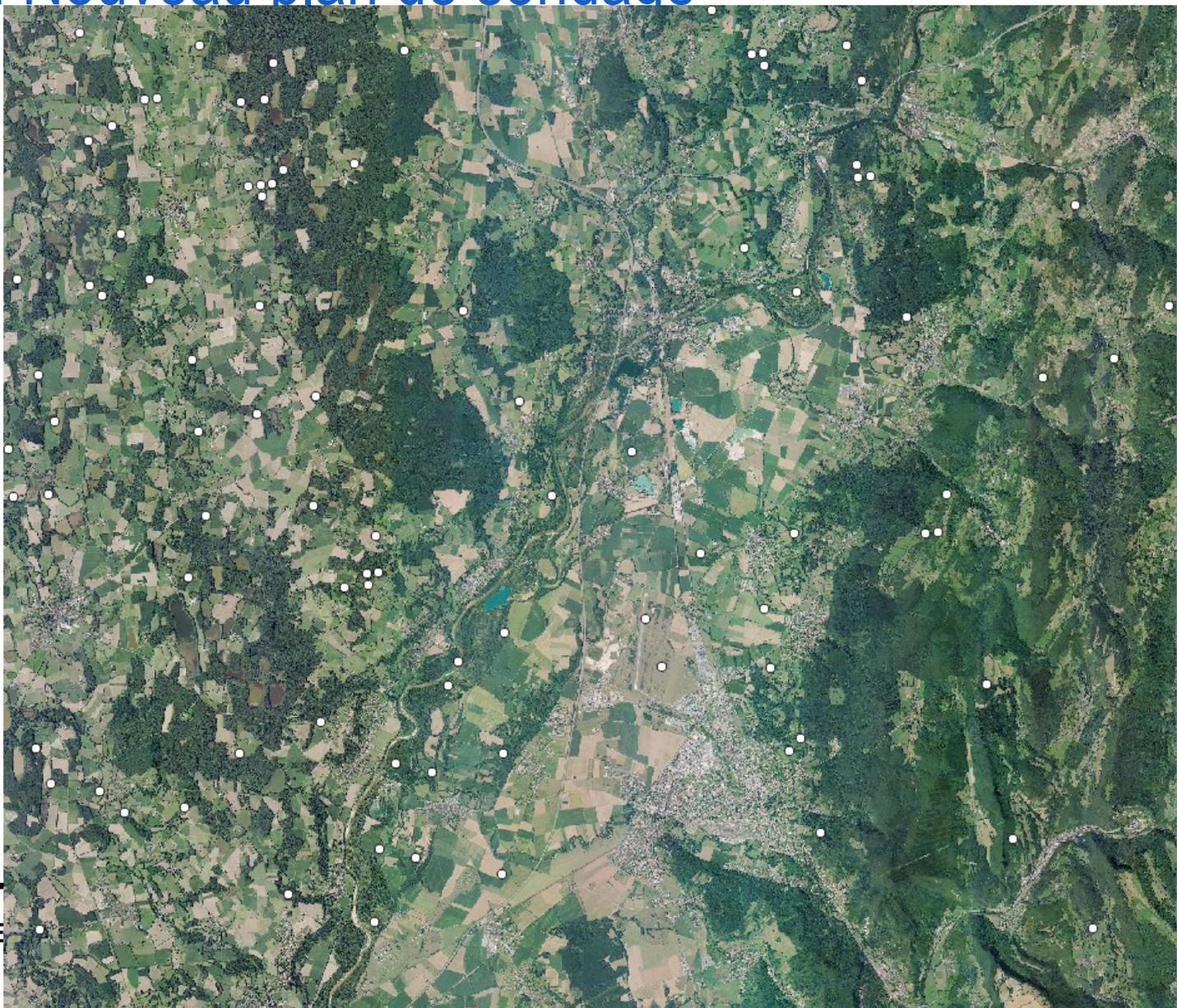
### 3. TERUTI 2017 : Nouveau plan de sondage

- Stratification complète de l'échantillon de 1ère phase

→ **Strates de points à photo-interpréter (4%)**

○ C13 - PI ISOL - PHOTO-INTERPRETATION

○ C13 - PI\_ALTI - PHOTO-INTERPRETATION



### 3. TERUTI 2017 : Tirage de l'échantillon (enquête-terrain)

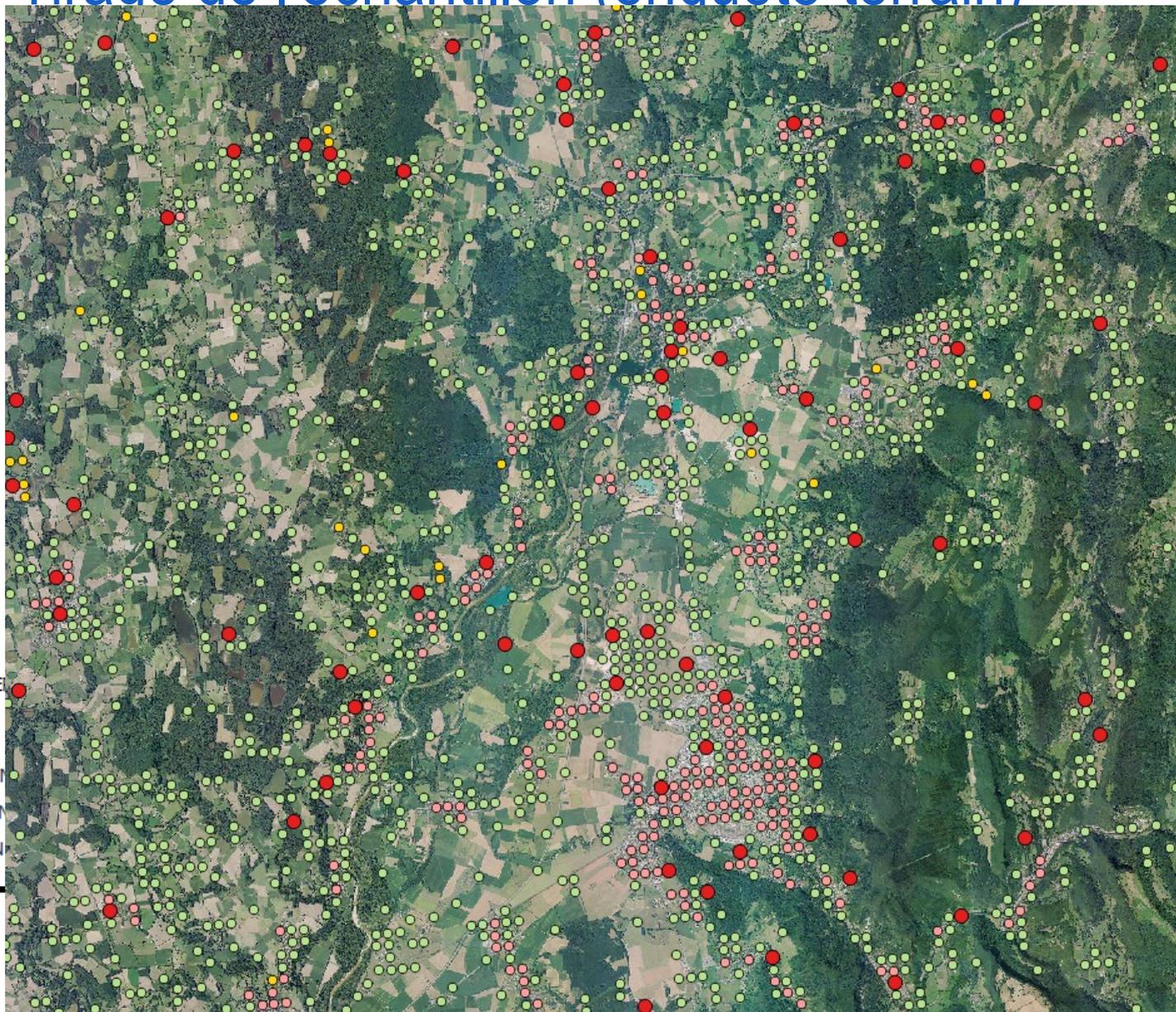
- Taille de l'échantillon déterminée par le budget annuel d'enquête
  - Échantillon annuel de **70 000 points** à enquêter sur le terrain
  - Objectifs de précision atteints au niveau **départemental** en cumulant **2 ans d'enquête**
- Allocation par départements et strates :
  - Neyman avec **contraintes de précision départementale** sur les **pertes annuelles de surfaces agricoles**
- Algorithme de tirage →  $\max(\text{distance})$  entre les points échantillonnés

### 3. TERUTI 2017 : Tirage de l'échantillon (enquête-terrain)

- Points échantillonnés pour l'enquête terrain 2018

● Echantillon\_terrain\_2018

- C4 - EX-AGRICOLE - SONDAGE COLLECTE TERRAIN
- C8 - TACHE URBAINE DENSE - SONDAGE COLLECTE TE
- C7 - OREE FORET - SONDAGE COLLECTE TERRAIN
- C10 - ZON. NAT. FOR. - SONDAGE COLLECTE TERRAIN
- C11 - ZON. NAT. MOY. - SONDAGE COLLECTE TERRAIN
- C12 - ZON. NAT. FAI. - SONDAGE COLLECTE TERRAIN



## 4. Vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

## 4. TERUTI : vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

- Disponibilité croissante de l'imagerie satellitaire
- Exemples :
  - Programme Européen **Copernicus** d'observation (spatiale) et de surveillance de la Terre (7 relais Copernicus en France)
    - Interfaces avec les utilisateurs pour l'accès aux données (images) et information sur les outils
  - Projet **DINAMIS** : Dispositif Institutionnel National d'Approvisionnement Mutualisé en Imagerie Satellitaire(IGN, Irstea, )
    - Catalogue d'images



## 4. TERUTI : vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

- TERUTI 2018 : Utilisation des images SPOT récente (2017) pour le repérage sur le terrain.

Photo aérienne IGN



Photo satellite SPOT



## 4. TERUTI : vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

- TERUTI 2018 : Confrontation collecte-terrain - couche OSO
- Couche OSO :
  - couche d'occupation du sol par télédétection d'images Sentinel2 (Copernicus)



SENTINEL-2:  
10-60m resolution  
revisite 5 jours

*S2-A en Orbite*  
*S2-B en orbite*

- Orbite polaire
- Imageur multispectral
- 13 bandes spectrales
- Fauchée 290 km

- producteur : Centre d'Etudes Spatiales sur la BIOSphere (**CESBIO**) à Toulouse (UMR CNES, CNRS, IRD, Toulouse III)
- **couverture annuelle** de la **France métropolitaine**
- **classification supervisée** des pixels de 10 m de résolution
- **17 classes d'occupation du sol**

## 4. TERUTI : vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

- Carte OSO (CESBIO)



# 4. TERUTI : vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

- Carte OSO (CESBIO)

Classification 2017, K : 0.859, OA : 0.878

- **Matrice de confusion**

- 88 % des pixels bien classés

- Certaines classes mal reconnues, à regrouper

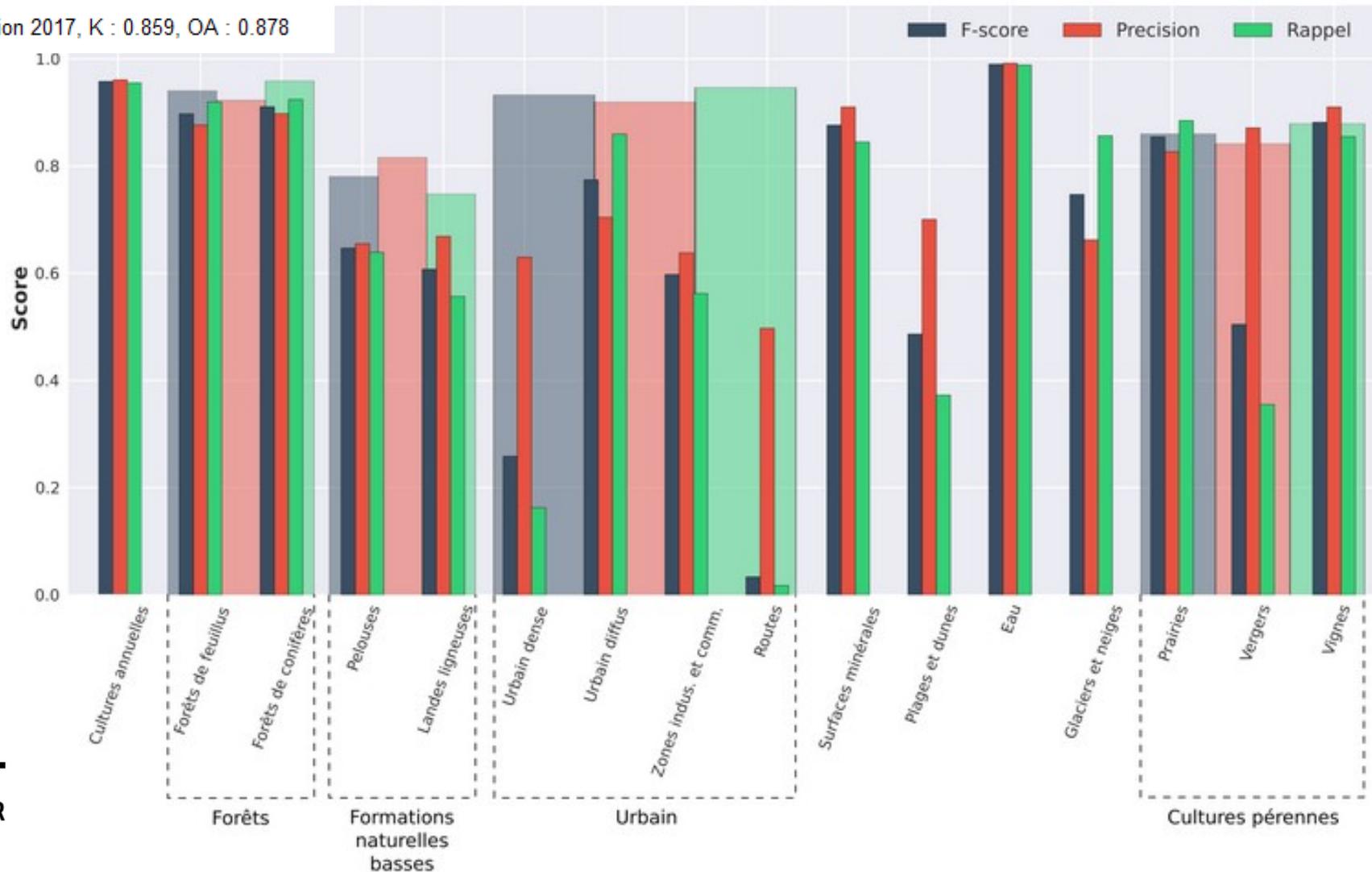
- Forêts
- Formations naturelles basses
- Urbain
- Cultures pérennes



## 4. TERUTI : vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

- Carte OSO (CESBIO) – statistiques de qualité du classement des pixels

Classification 2017, K : 0.859, OA : 0.878



## 4. TERUTI : vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

- Confrontation Teruti - OSO prévue en 2018
  - En 2018, vérification des écarts de classement selon la grille suivante

	COHERENCE	INCERTAIN	ANOMALIE	Nomenclature agrégée OSO		
Nomenclature agrégée Teruti	Cultures annuelles	Forêts	Formations naturelles basses	Tâche urbaine	Surfaces naturelles nues	Cultures permanentes
Surface naturelle sans végétation						
Surface artificialisée						
Surface cultivée						
Formation herbeuse						
Formation arbustive						
Formation arborée						

## 4. TERUTI : vers l'utilisation de l'imagerie satellitaire

- En perspective :
  - utilisation possible de la couche **OSO** dans l'enquête **Teruti**
    - en amont, comme **source de stratification** de la base de sondage
    - **pour cibler les déplacements d'enquêteur** (2<sup>e</sup> visite) sur les points susceptibles d'avoir changé d'occupation
    - éventuellement, **pour imputer** certaines occupations du sol, validées par les relevés terrain

# FIN - Merci



**Bertrand BALLET**

Responsable du pôle Territoire

Service de la statistique et de la prospective - Toulouse

*Complexe agricole d'Auzeville 31326 CASTANET-TOLOSAN Cedex*

*Tél : 05 61 28 94 87*

[bertrand.ballet@agriculture.gouv.fr](mailto:bertrand.ballet@agriculture.gouv.fr)

<http://agreste.agriculture.gouv.fr/>