

OCCUPATION DES SOLS À L'AIDE DE SÉRIES TEMPORELLES D'IMAGES SATELLITAIRES

27^{ES} JOURNÉES DE LA RECHERCHE IGN

Jordi Inglada¹, Arthur Vincent¹, Vincent Thieirion¹ et Mathieu Fauvel^{1,2}

23 mars 2018

¹ CESBIO, Université de Toulouse, CNES, CNRS, IRD, UPS, Toulouse, France

² DYNAFOR, Université de Toulouse, INRA, Castanet-Tolosan, France

OUTLINE

Occupation et usage des sols par télédétection

Le produit OSO actuel

La chaîne de traitements

Conclusions et perspectives

OCCUPATION ET USAGE DES SOLS PAR TÉLÉDÉTECTION

OCCUPATION ET USAGE DES SOLS

Qu'est ce que c'est ?

- Couverture (bio)-physique des terres émergées
- Utilisation faites par l'homme

Pourquoi ?

- Connaître l'état et les tendances d'évolution passées/futures des territoires/paysages
- Entrée de nombreux travaux de recherche

Comment faire ?

- Manuelle,
- Automatique

Enjeux

- Qualité
- Mise à jours fréquentes & fraîcheur

- Classification supervisée des pixels à partir de descripteurs *spatio-spectro-temporel*

$$f : \mathbf{x} \mapsto z$$

- Série temporelle *Sentinel-2*
 - ▶ Des dizaines de dates
 - ▶ Des milliards de pixels

- Classification supervisée des pixels à partir de descripteurs *spatio-spectro-temporel*

$$f : \mathbf{x} \mapsto z$$

- Série temporelle *Sentinel-2*

- ▶ Des dizaines de dates
 - ▶ Des milliards de pixels

- Mais

- ▶ Bruit dans la donnée (nuages & ombres)
 - ▶ Adéquation STIS & BD
 - ▶ Volume des STIS



- Centre d'Expertise Scientifique "CES Occupation des SOLs"
- Caractéristiques, spécifications
 - ▶ Production de cartes à échelle nationale :
 - ★ Nomenclature de **15 à 20 classes**,
 - ★ Résolution spatiale entre **10 m** et 20 m
 - ★ Mise à jour **annuelle**.
 - ▶ Données en entrée :
 - ★ STIS (de type Sentinel-2), mais aussi SPOT6, voire Pléiades
 - ★ Des données auxiliaires de référence pour entraînement et validation

LE PRODUIT OSO ACTUEL

CARACTÉRISTIQUES

- Une cartographie annuelle gratuite et rapidement disponible,
 - ▶ Pour la période « Janvier-Décembre »
 - ▶ 17 Classes
 - ▶ Au format raster ou vecteur (par département)
 - ▶ <http://osr-cesbio.ups-tlse.fr/~oso/>
- Une chaîne de traitements *open-source* :
<http://osr-cesbio.ups-tlse.fr/~oso/posts/2016-02-02-iota2/>
- Equipe : CESBIO
 - ▶ CIRAD, COSTEL, CNRM, DYNAFOR, ICUBE, ISPA, MATIS ...
- *Operational High Resolution Land Cover Map Production at the Country Scale Using Satellite Image Time Series.* REMOTE SENS. 2017, 9, 95. <http://dx.doi.org/10.3390/rs9010095>
- Support : TOSCA-CNRS

NOMENCLATURE ACTUELLE

■ Surface artificielles

- CUF Continuous urban fabric (CLC 111)
- DUF Discontinuous urban fabric (CLC 112)
- ICU Industrial or commercial units (CLC 121)
- RSF Road surfaces (BD Topo)

■ Surface agricoles

- ASC Annual summer crops (RPG)
- AWC Annual winter crops (RPG)
- IGL Intensive grassland (RPG)
- ORC Orchards (RPG)
- VIN Vineyards (RPG)

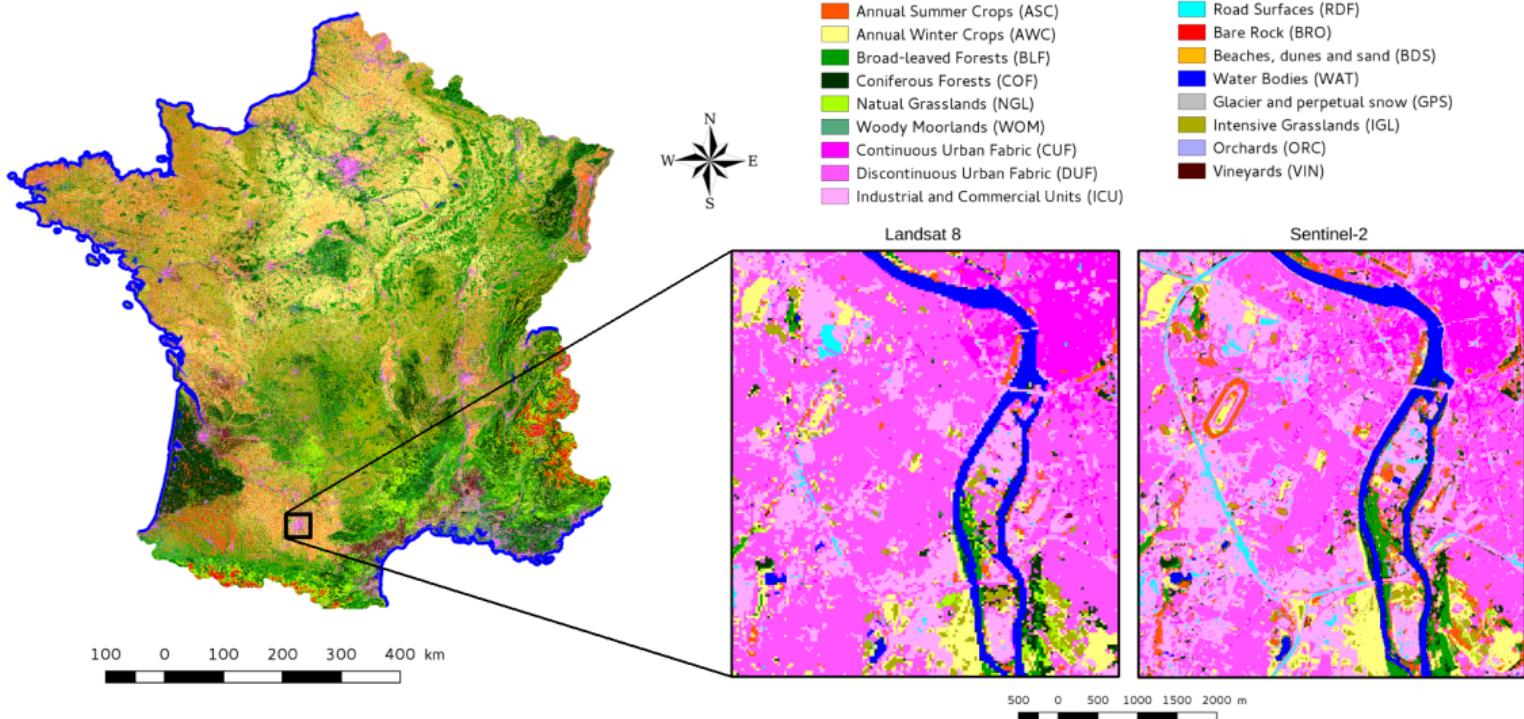
■ Forêts et milieux semi-naturels

- BLF Broad-leaved forest (BD Topo)
- COF Coniferous forest (BD Topo)
- NGL Natural grasslands (CLC 321)
- WOM Woody moorlands (BD Topo)

■ Espaces ouverts avec peu ou pas de végétation

- BDS Beaches, dunes and sand plains (CLC 331)
- BRO Bare rock (CLC 332)
- GPS Glaciers and perpetual snow (Randolph)
- WAT Water bodies (CLC 523 and BD Topo)

OCS FRANCE POUR 2016



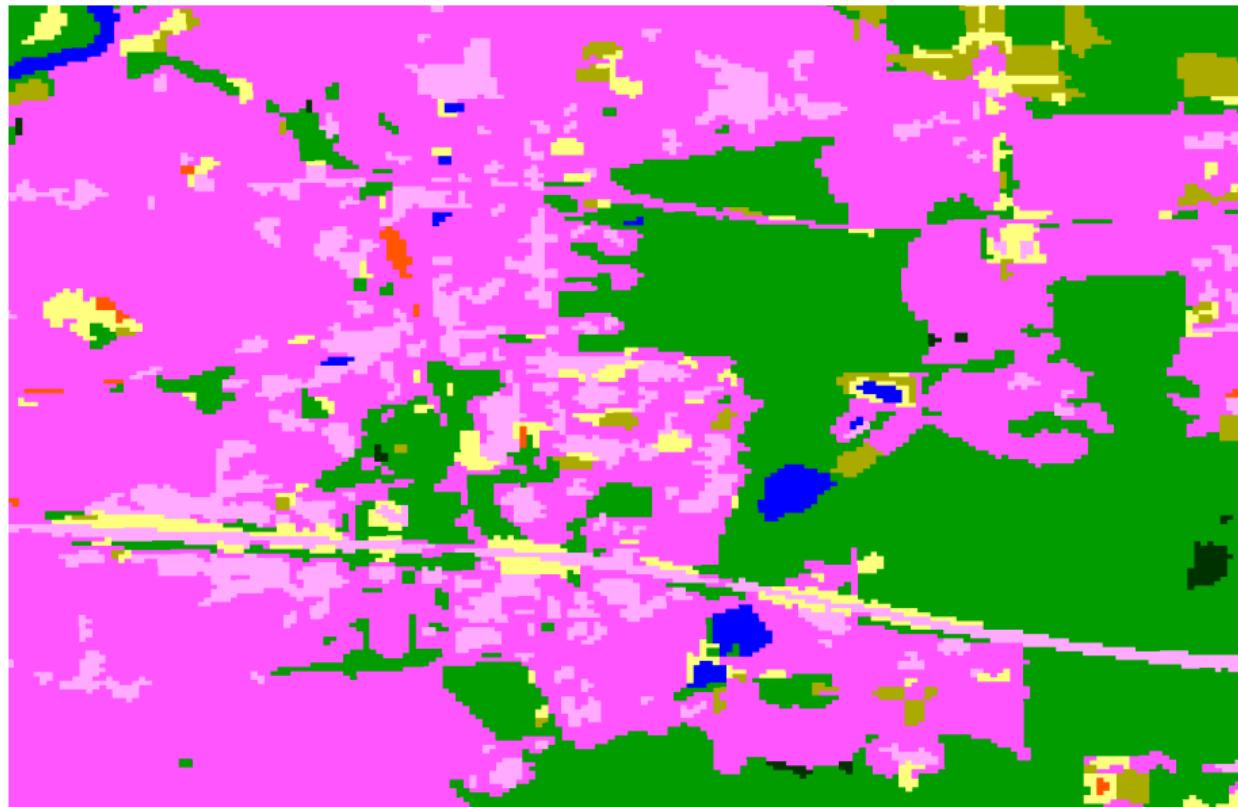
ZOOM



Zoom



ZOOM

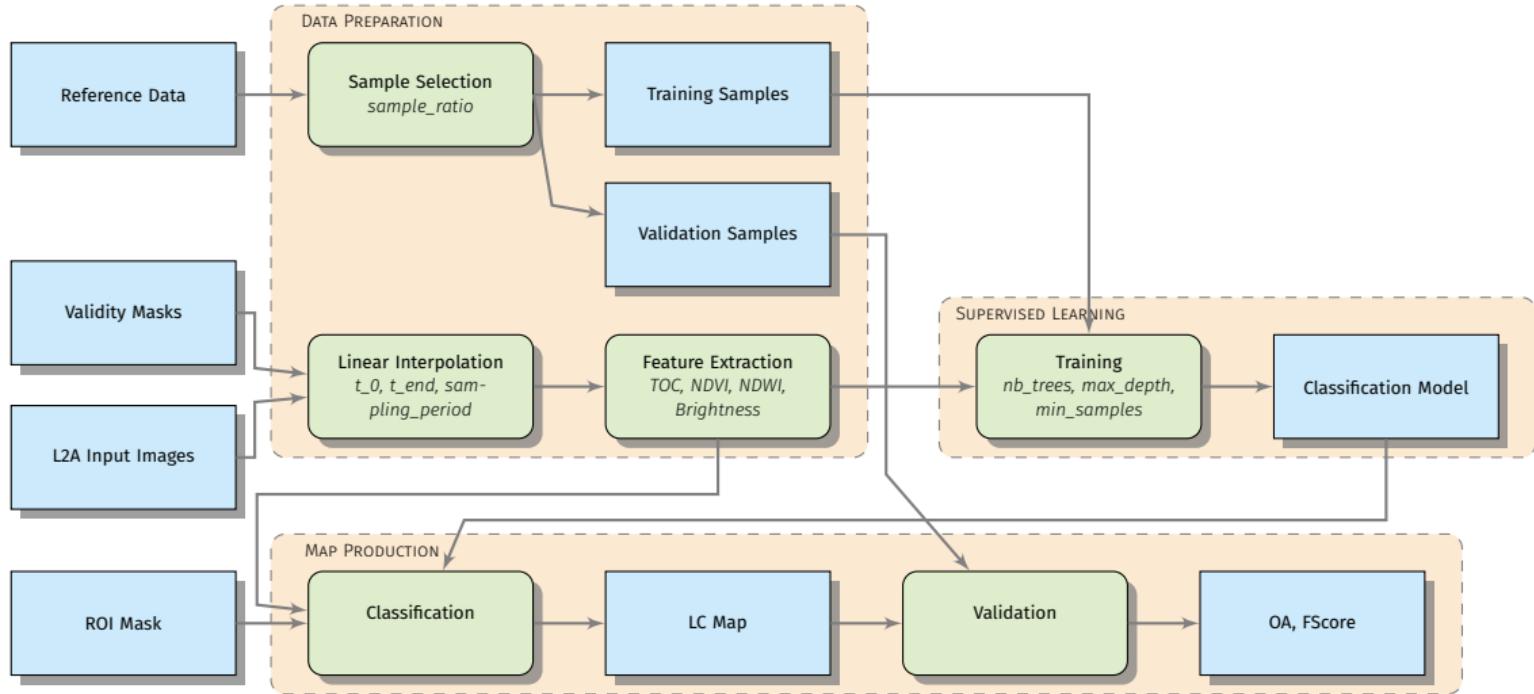


PRÉCISION DE CLASSIFICATION

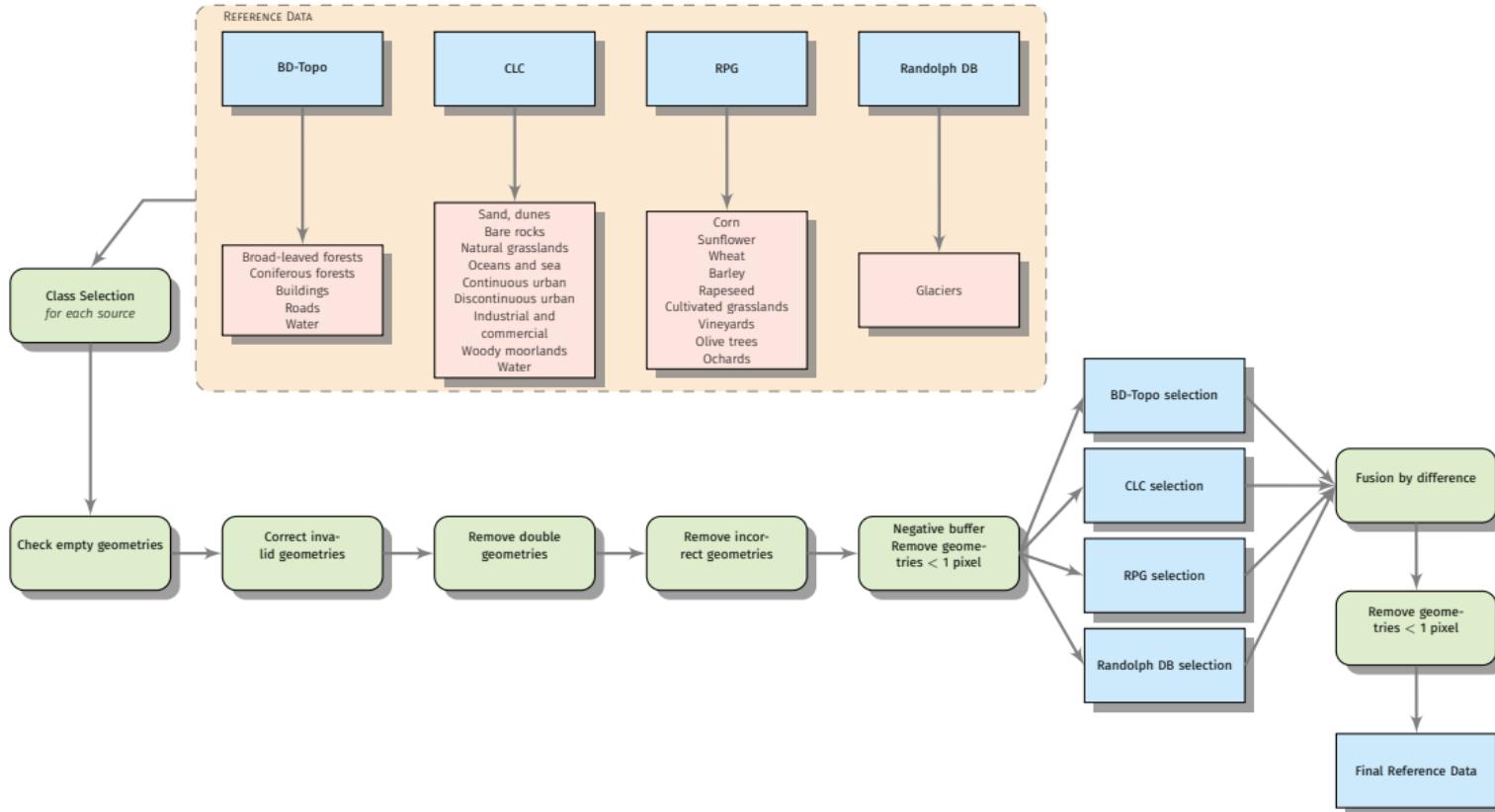
	ASC	AWC	BLF	COF	NGL	WOM	CUF	DUF	ICU	RSF	BRO	BDS	WAT	GPS	IGL	ORC	VIN
ASC	94	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AWC	1	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLF	0	0	90	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
COF	0	0	3	93	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGL	0	0	3	6	65	8	0	1	0	0	3	0	0	0	13	0	0
WOM	1	0	6	9	29	41	0	2	0	0	3	0	3	0	5	0	0
CUF	0	0	0	1	0	0	25	46	26	0	0	0	0	0	0	0	0
DUF	1	1	1	1	1	1	1	82	8	0	0	0	0	0	3	0	0
ICU	0	1	1	1	1	1	1	34	59	0	0	0	0	0	1	0	0
RSF	1	1	0	1	1	1	0	19	71	1	1	0	1	0	1	0	0
BRO	0	0	0	1	7	2	0	0	0	0	86	0	0	3	0	0	0
BDS	1	1	2	2	4	6	0	9	8	0	1	43	21	0	1	0	0
WAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	0	0
GPS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	85	0	0	0
IGL	0	1	2	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0
ORC	4	3	9	2	8	6	0	9	0	0	0	0	0	22	30	8	
VIN	6	1	0	2	2	1	0	4	0	0	0	0	0	2	0	82	

LA CHAÎNE DE TRAITEMENTS

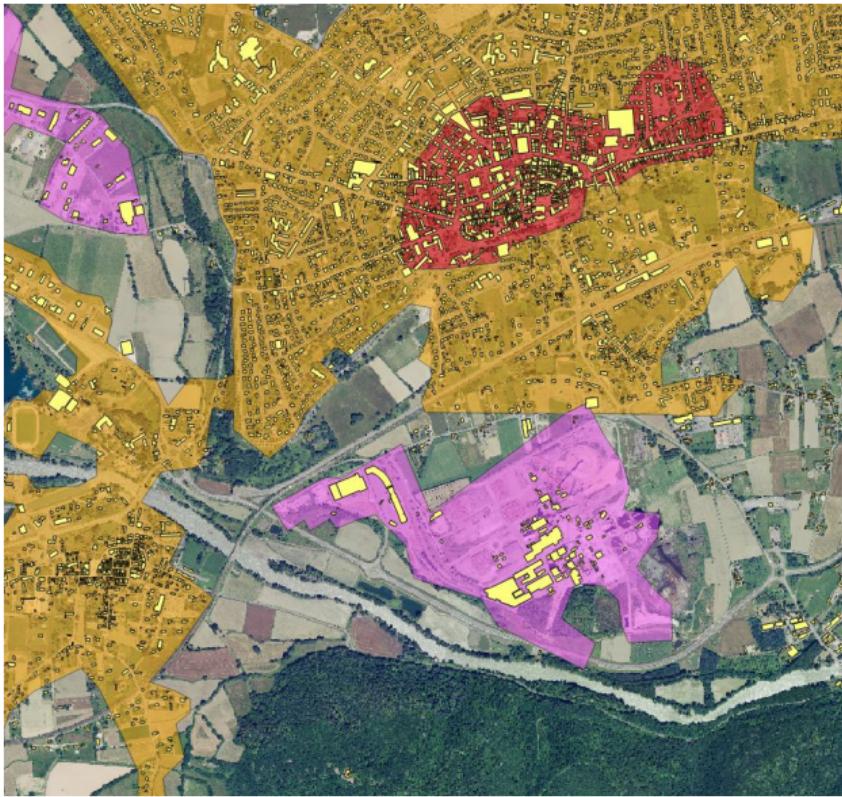
ÉTAPES DE TRAITEMENTS



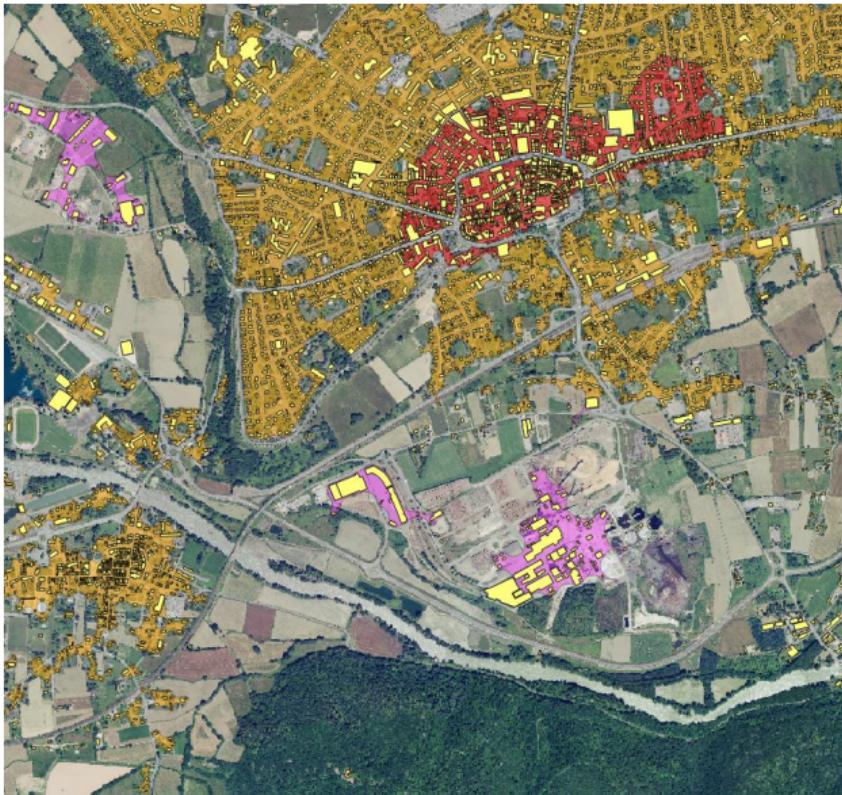
EXTRACTION DES DONNÉES D'ENTRAÎNEMENT/VALIDATION



EXTRACTION DES DONNÉES D'ENTRAÎNEMENT/VALIDATION



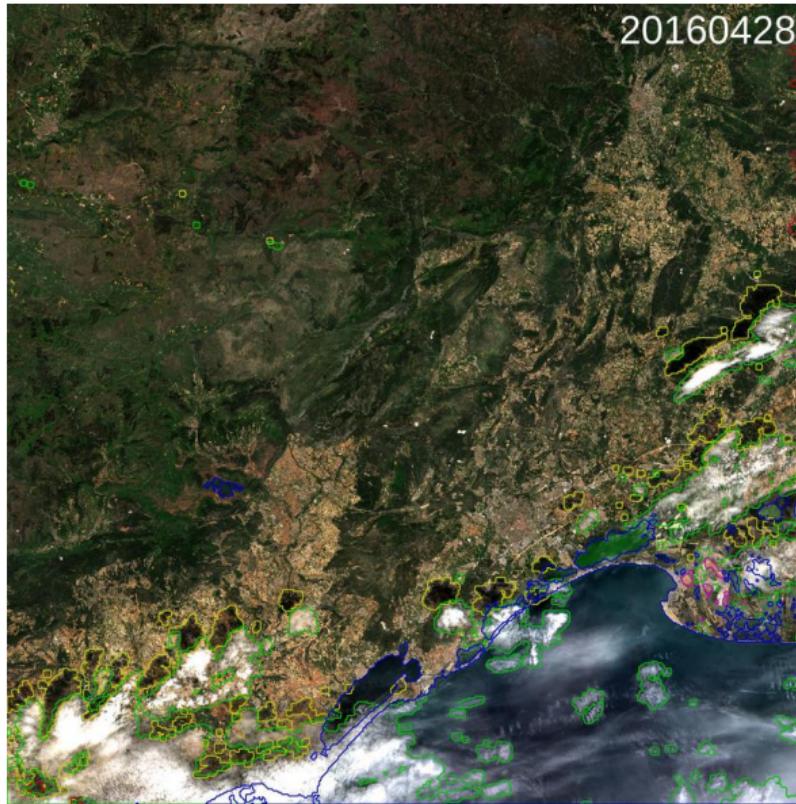
EXTRACTION DES DONNÉES D'ENTRAÎNEMENT/VALIDATION



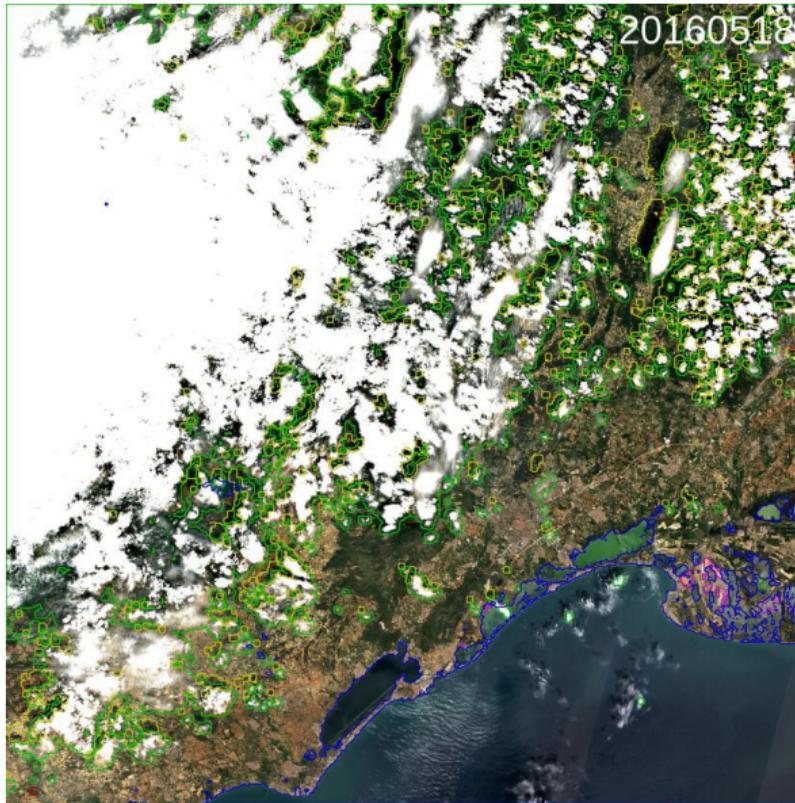
RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL



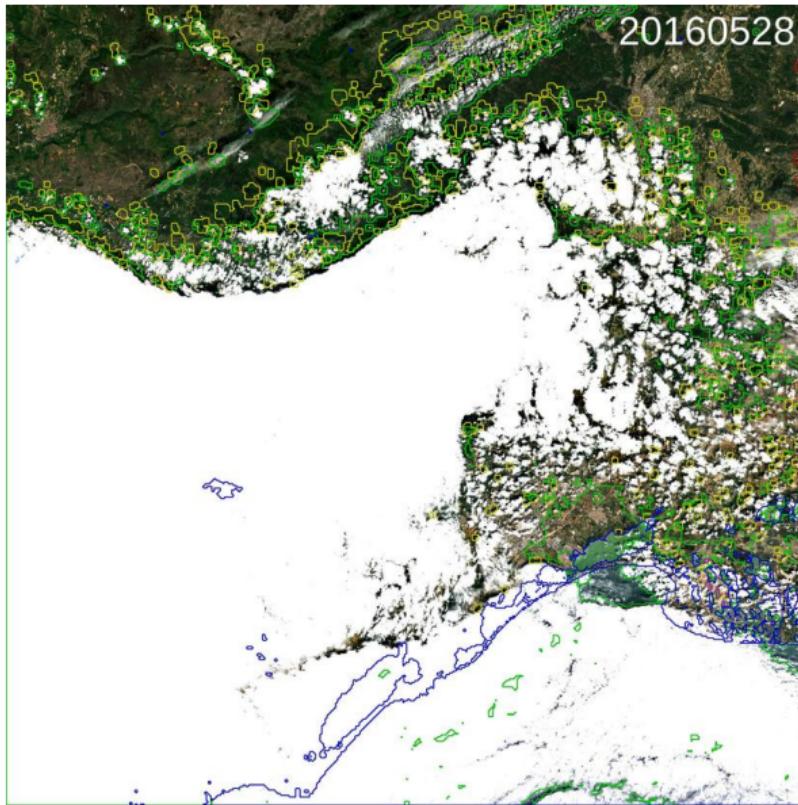
RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL



RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL



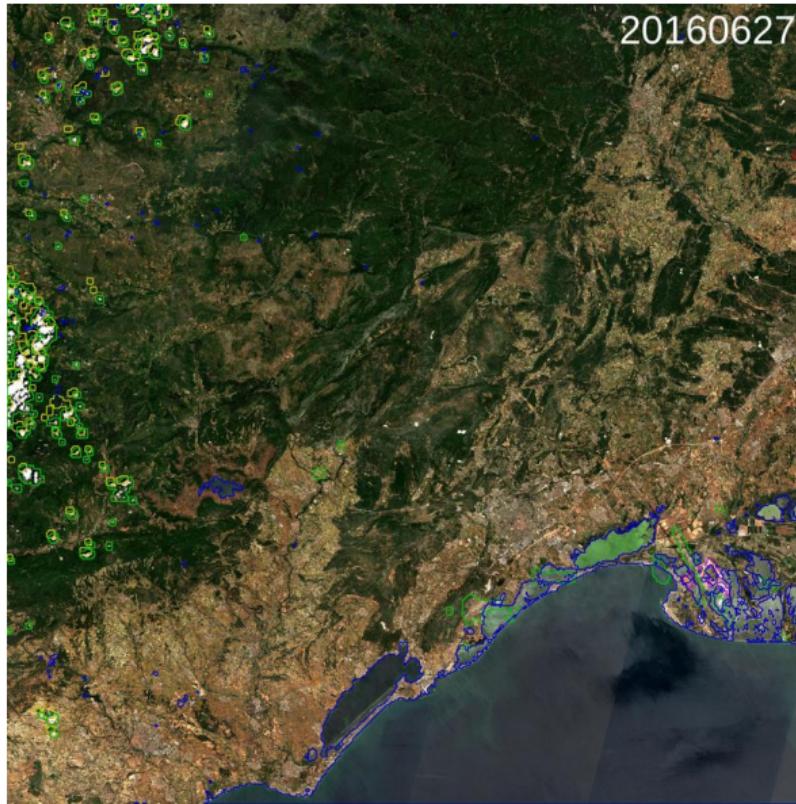
RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL



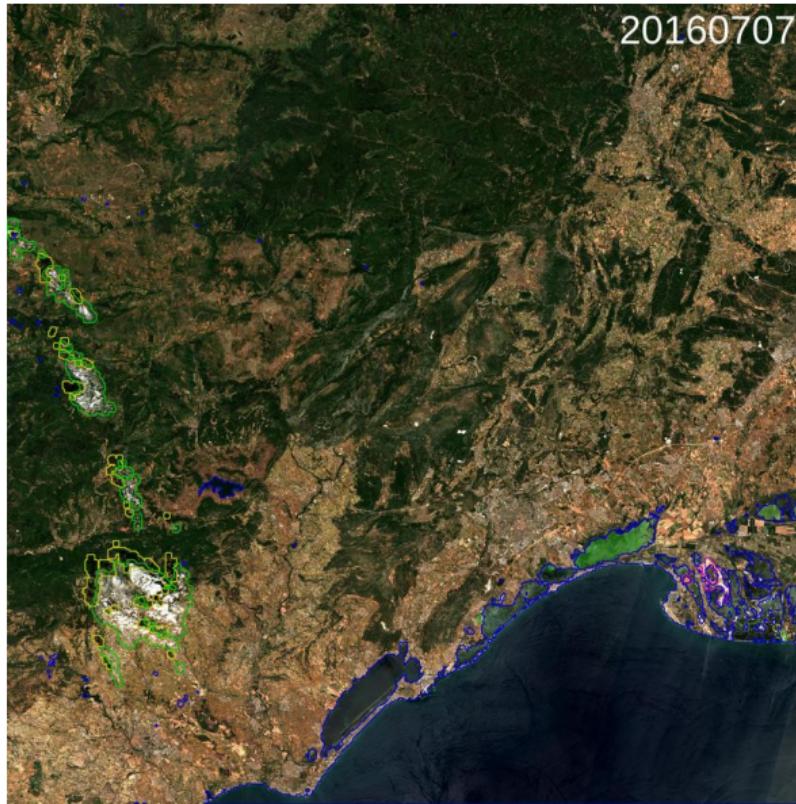
RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL



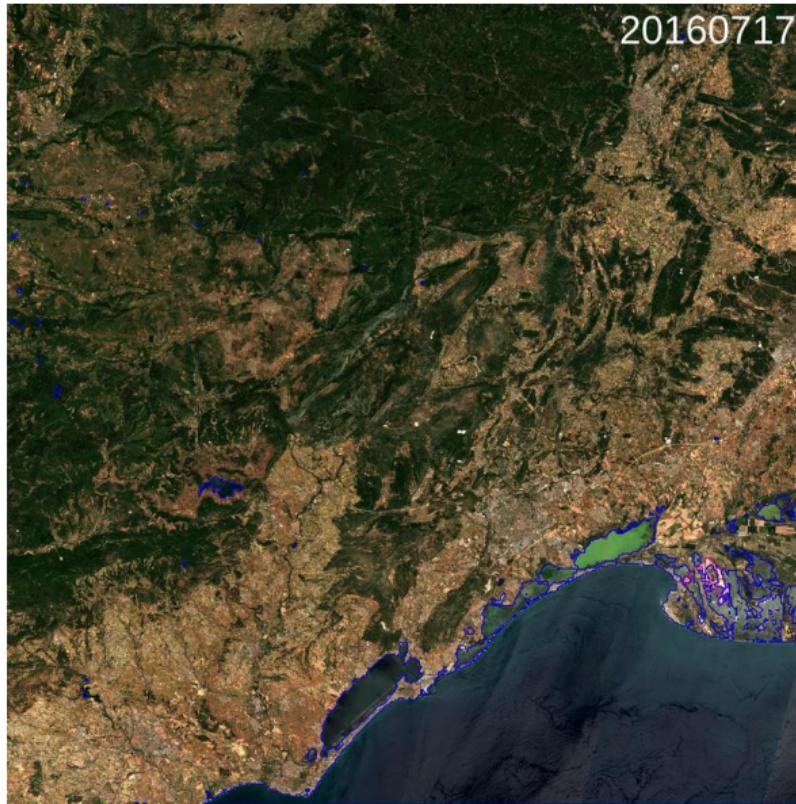
RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL



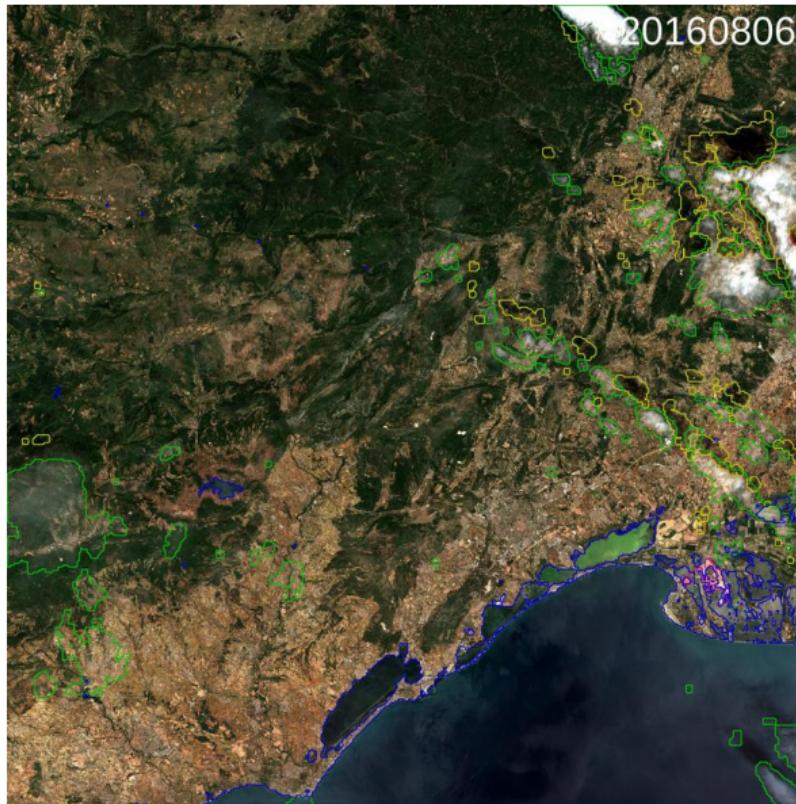
RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL



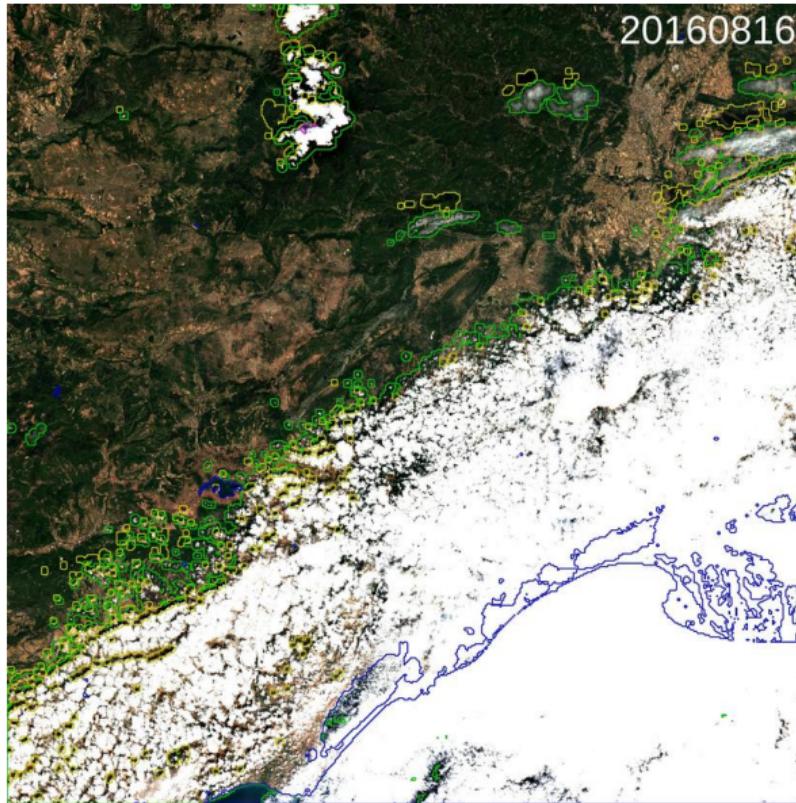
RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL



RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL

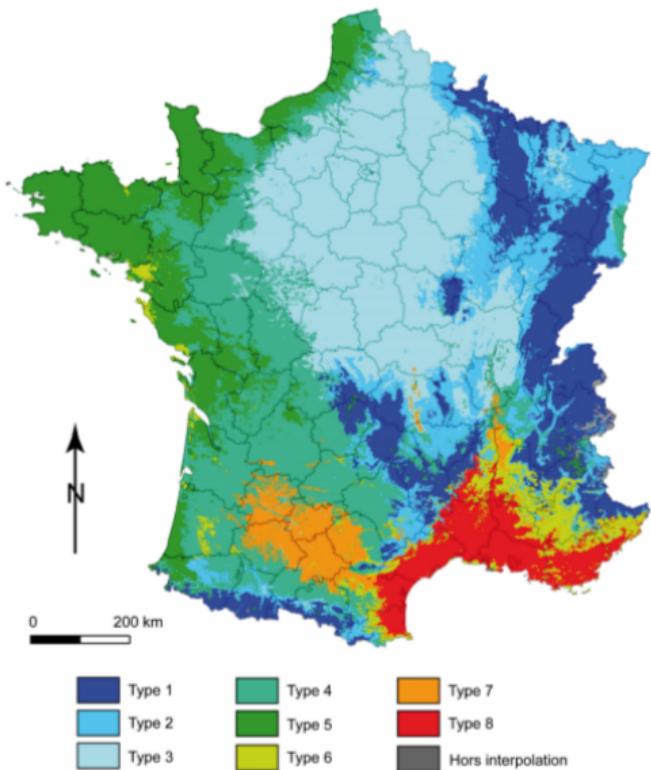


RÉ-ÉCHANTILLONAGE TEMPOREL



CLASSIFICATION

- Random Forest
 - ▶ Complexité faible
 - ▶ Robuste au bruit dans les labels
 - ▶ Paramétrisation simple
- Adaptation de domaine
- Stratification en zones écoclimatiques



CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

CONCLUSIONS

- Produits disponibles :
 - ▶ 2016 avec Sentinel 2A
 - ▶ 2009, 2010, 2011, et 2014 avec Landsat-8
- Précision globale correcte, mais confusion entre les classes à la radiométrie proche
- Gestion du volume des STIS
- Possibilité de re-traiter la donnée antérieure

■ Classification

- ▶ Prise en compte du contexte : spatial, géométrie, ...
- ▶ Ajout de données hétérogènes (THRS, Radar)
- ▶ Adaptation de domaines

■ Nomenclature

- ▶ Plus de classes ? D'autres classes ?
- ▶ Occupation/Utilisation

■ Données de références

MERCI DE VOTRE ATTENTION