

Occupation du sol sur de grandes régions à partir de séries multi-temporelles d'images

J. Inglada, I. Rodes, J. Osman, J.-F. Dejoux, C. Marais-Sicre, O. Hagolle, S. Valero, G. Dedieu



12 novembre 2013

Sommaire

1 Introduction et motivations

2 Objectifs

3 Approche

4 État d'avancement

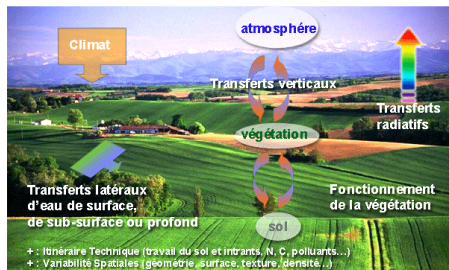
5 Premiers résultats Take5

La manip

Exemples

L'OCS comme donnée pour les scientifiques

- ▶ Analyse des changements
- ▶ Donnée d'entrée pour les modèles
 - ▶ cycle du carbone
 - ▶ évapo-transpiration de la végétation
- ▶ Habitats, bio-diversité



Questions sociétales : ressources, risques environnementaux...
 Questions Scientifiques : changement climatique, structure paysage ...

La production d'OCS au CESBIO

- ▶ Besoins internes et demandes externes
- ▶ Chaînes de classification d'images développées par D. Ducrot
 - ▶ SPOT, Formosat, Landsat, etc.
 - ▶ approche bien validée
 - ▶ procédure de *routine* au CESBIO
- ▶ Actualiser les chaînes de traitement du CESBIO
 - ▶ du multi-temporel à l'hyper-temporel
 - ▶ du chantier Sud-Ouest à l'OSR et au delà
- ▶ Possibilité de faire du *quasi-temps-réel*
- ▶ Nouvelles contraintes → nouvelles approches

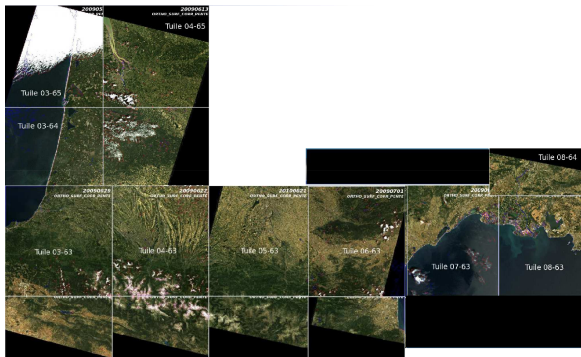
Sommaire

- 1 Introduction et motivations
- 2 Objectifs**
- 3 Approche
- 4 État d'avancement
- 5 Premiers résultats Take5
 - La manip
 - Exemples

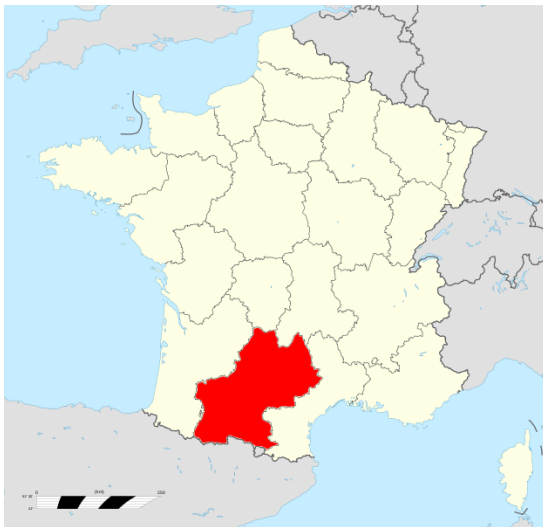
Type de carte

- ▶ Échelle régionale, pays
- ▶ 10-20 m de résolution
- ▶ Nomenclature générique
- ▶ Produite de façon complètement automatique

Échelle



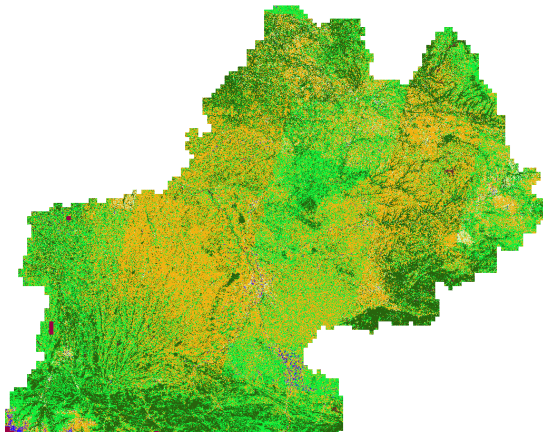
Échelle



Échelle



Échelle



Échelle



Exemple de nomenclature

vegetation	vegetation-terrestre	agricole	culture-annuelle	culture-hiver	ble-tendre orge colza
				culture-ete	maïs tournesol plantes-a-fibres riz
				culture-mixte	autres-cereales autres-oleagineux proteagineux semences gel-industriel legumineuses fourrage autres-cultures-industrielles legumes-a-fleurs
			culture-pluriannuelle	gel autres-gels prairies-temp canne-a-sucre	
			culture-permanente	herbacée ligneeuse	prairies-permanentes vergers vignes fruits-a-coque oliviers arboriculture
			divers		
		semi-naturel	estives-landes		

Sommaire

- 1 Introduction et motivations
- 2 Objectifs
- 3 Approche**
- 4 État d'avancement
- 5 Premiers résultats Take5
 - La manip
 - Exemples

Classification

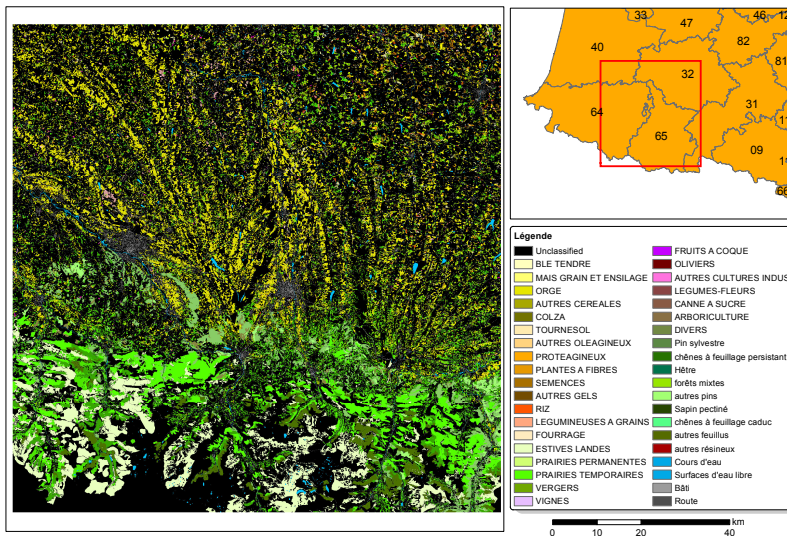
- ▶ Supervisée mais ...
 - ▶ besoin de données de référence (apprentissage)
- ▶ Utilisation de toutes les dates disponibles
 - ▶ pas de sélection (manuelle) des meilleures dates
 - ▶ nuages : *bouchage de trous*
- ▶ Dates synthétiques pour avoir un échantillonnage temporel régulier
 - ▶ même classifieur pour plusieurs années
 - ▶ même classifieur pour des sites différents

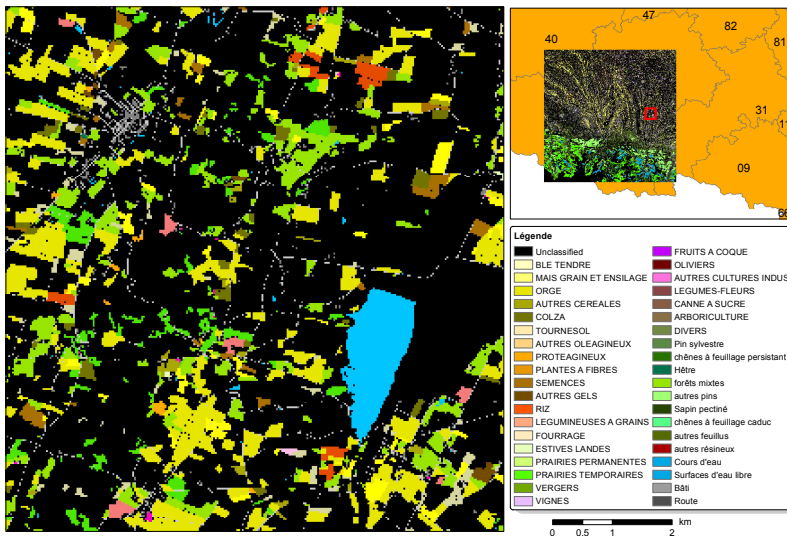
Utilisation de connaissances a priori

- ▶ Quantitatives à partir de bases de données historiques (RPG, etc.)
- ▶ Qualitatives à partir de règles *expertes*
- ▶ Physiques, fonctionnement à partir de modèles

Apprentissage à partir de BD facilement disponibles

- ▶ BD Topo pour l'urbain, les routes
- ▶ BD Carthage pour les surfaces en eau
- ▶ IFN pour les forêts
- ▶ RPG pour l'agriculture





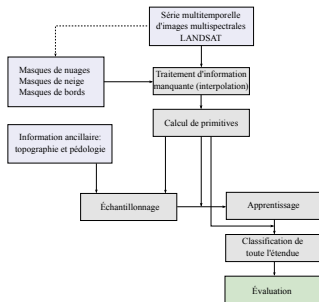
Sommaire

- 1 Introduction et motivations
- 2 Objectifs
- 3 Approche
- 4 État d'avancement**
- 5 Premiers résultats Take5
 - La manip
 - Exemples

Propositions TOSCA / thèse

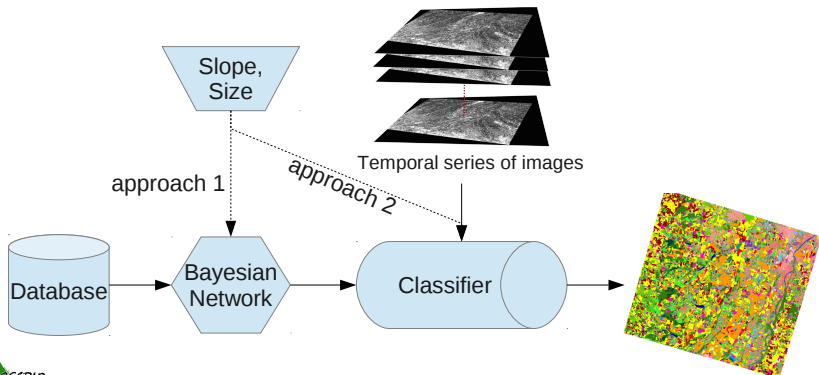
I. Rodes

- ▶ Concevoir une chaîne de traitement
 - ▶ générique : Landsat, SPOT, Venµs, Sentinelle
 - ▶ automatique : *presse-bouton*
 - ▶ modulaire : différents choix possibles pour les différentes étapes



Thèse J. Osman

- ▶ Connaissances a priori pour la classification *temps réel*
 - ▶ Connaître les cultures le plus tôt possible dans la saison
- ▶ Orientée surfaces agricoles
 - ▶ Modélisation des rotations de cultures à partir du RPG
 - ▶ Règles expertes sur les pratiques agricoles



Thèse P. Lassalle

- ▶ High Performance Computing : le problème des gros volumes de données à traiter
 - ▶ Multi-spectral, multi-temporel, haute résolution
- ▶ Rendre les traitements possibles sur des PC standards
- ▶ Accent sur la classification et la segmentation d'images

MAISEO

- ▶ Production de cartes des cultures irriguées avant l'été
- ▶ Utilisation de séries SPOT
 - ▶ en attendant Sentinelles-2
- ▶ Importance de la connaissance de l'historique des parcelles

Prochaines étapes

- ▶ Poursuite du développement de la chaîne de traitement
 - ▶ intégration des modules issus des différents travaux en cours
 - ▶ à moyen/long terme
 - ▶ traitements pour la THR : haies, stéréo
 - ▶ traitements BR : Proba-V, Sentinelle 3
- ▶ Exploitation de nouveaux jeux de données
 - ▶ SPOT4/Take5
 - ▶ Premières images Landsat-8

Sommaire

- 1 Introduction et motivations
- 2 Objectifs
- 3 Approche
- 4 État d'avancement
- 5 Premiers résultats Take5**
 - La manip
 - Exemples

Outline

- 1 Introduction et motivations
- 2 Objectifs
- 3 Approche
- 4 État d'avancement
- 5 Premiers résultats Take5**
 - La manip
 - Exemples

Approaches

Supervised automatic classification

- ▶ SVM, Random Forests, Boosting
- ▶ 9 dates, 4 bands, 12500×9500 pixels
- ▶ The image to be classified weights 7.7 GB

Reference data built from existing DBs

- ▶ Fusion of BD-Topo, BD-Carthage, IFN, RPG (2011)
- ▶ Permanent classes
- ▶ Many data but also many errors

Field campaigns

- ▶ Accurate ground truth, but few samples
- ▶ Some samples obtained by photo-interpretation
- ▶ Small, very localised area covered

Conclusions

About the processing chains

- ▶ We are operational
 - ▶ CESBIO expertise on reference data preparation
 - ▶ Efficient (time) and robust (quality) tools based on OTB

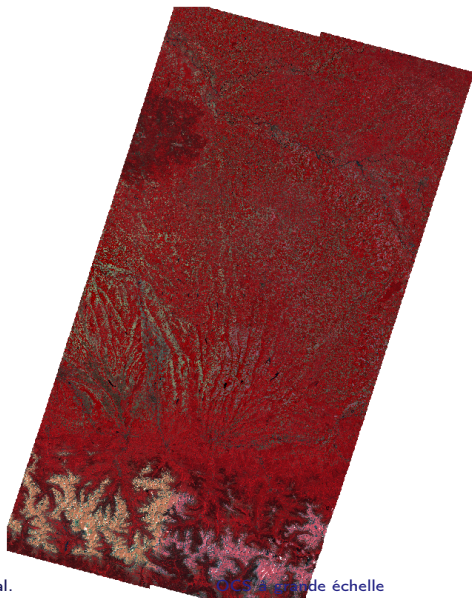
About reference data

- ▶ RPG of year N is not available before the end of year N+1
- ▶ Reference data quality is crucial
 - ▶ 90% with field surveys
 - ▶ 70% with of-the-shelf DBs
- ▶ Influence of the spatial spread of the sample
 - ▶ We got rapeseed on the mountains when using field surveys ...

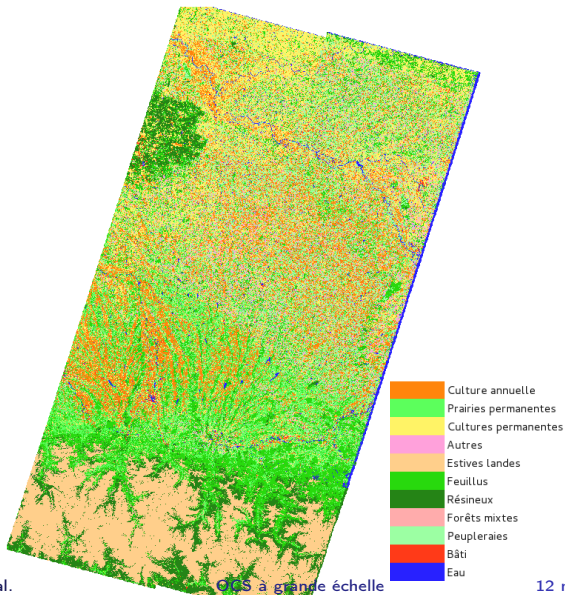
Outline

- 1 Introduction et motivations
- 2 Objectifs
- 3 Approche
- 4 État d'avancement
- 5 Premiers résultats Take5**
 - La manip
 - Exemples

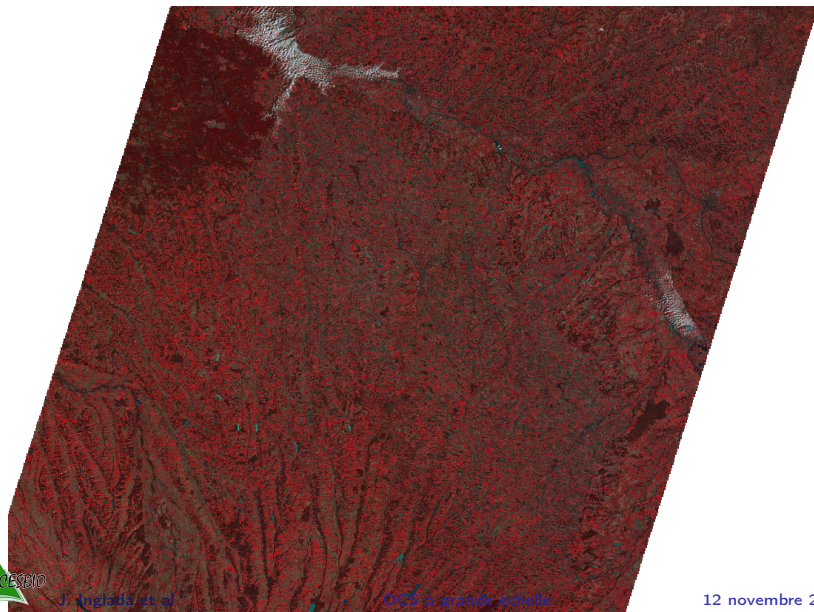
Image



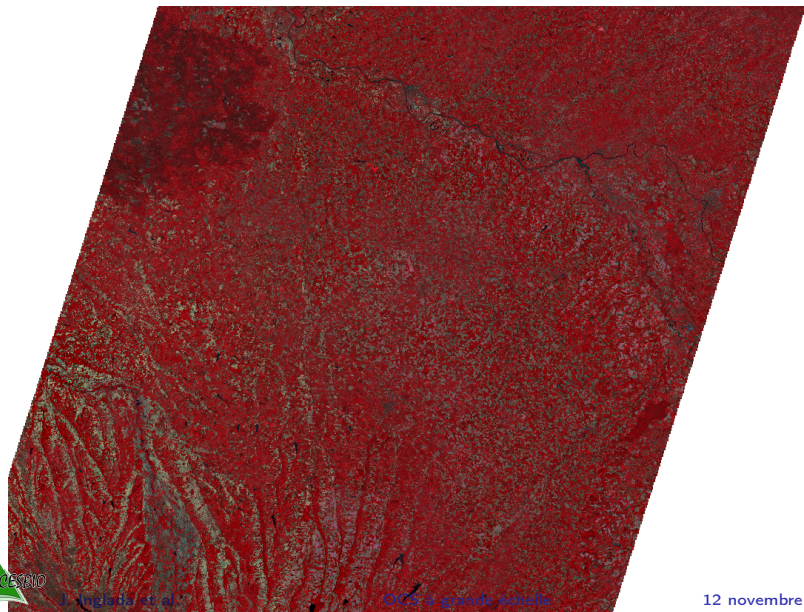
Classification



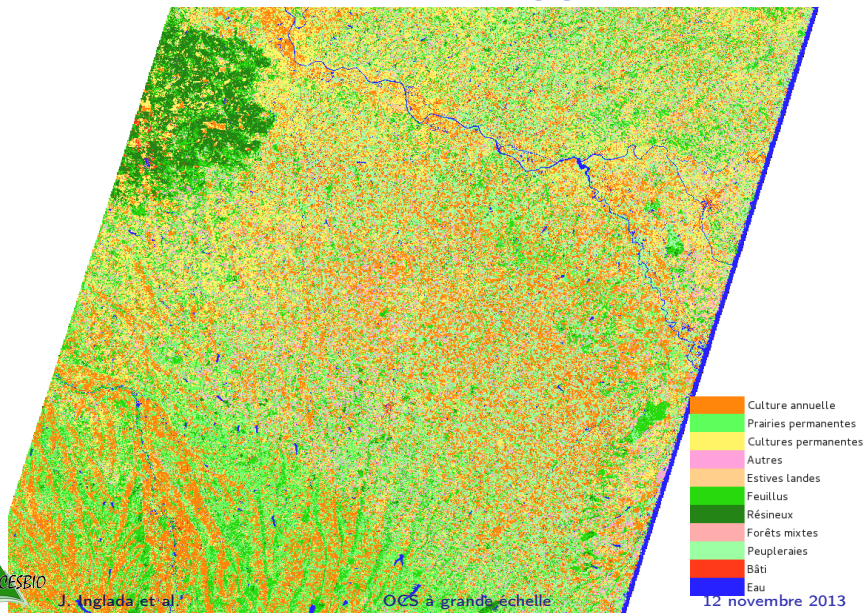
Zoom 1 - Février



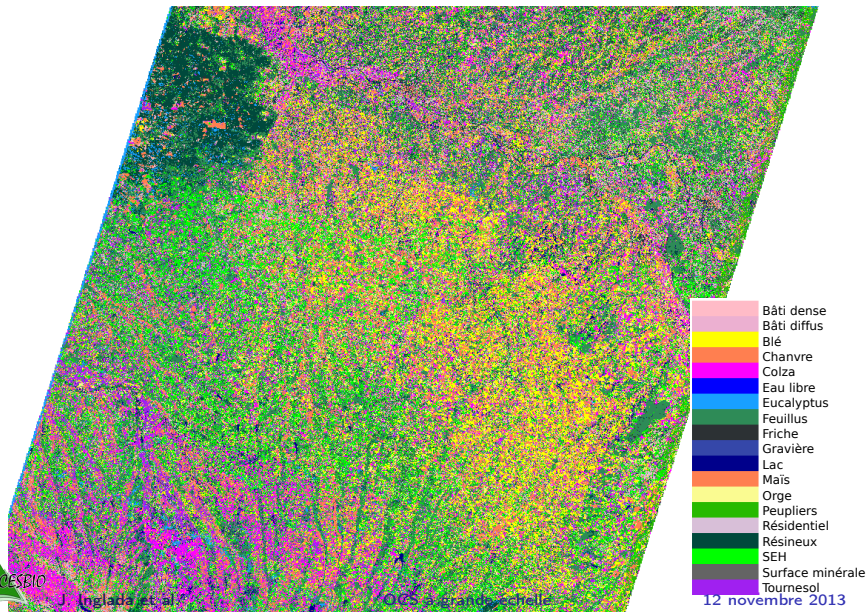
Zoom 1 - Juin



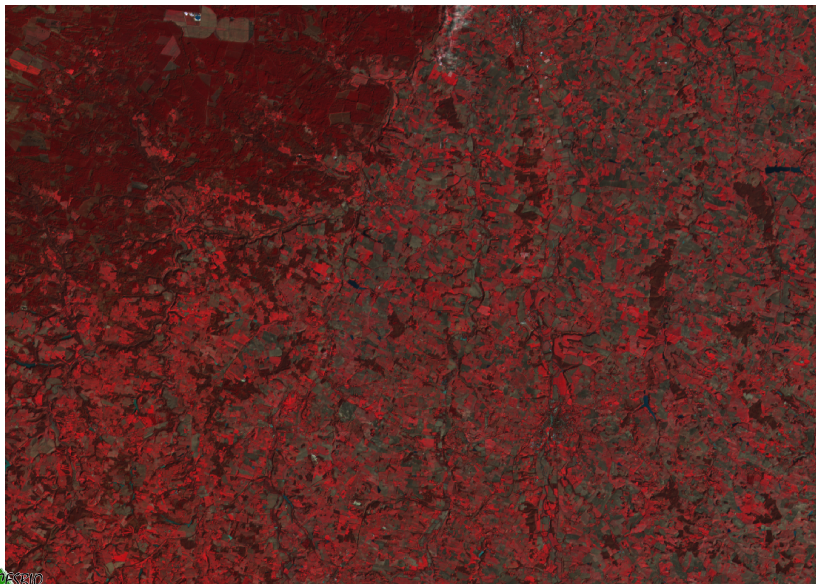
Zoom 1 - BD



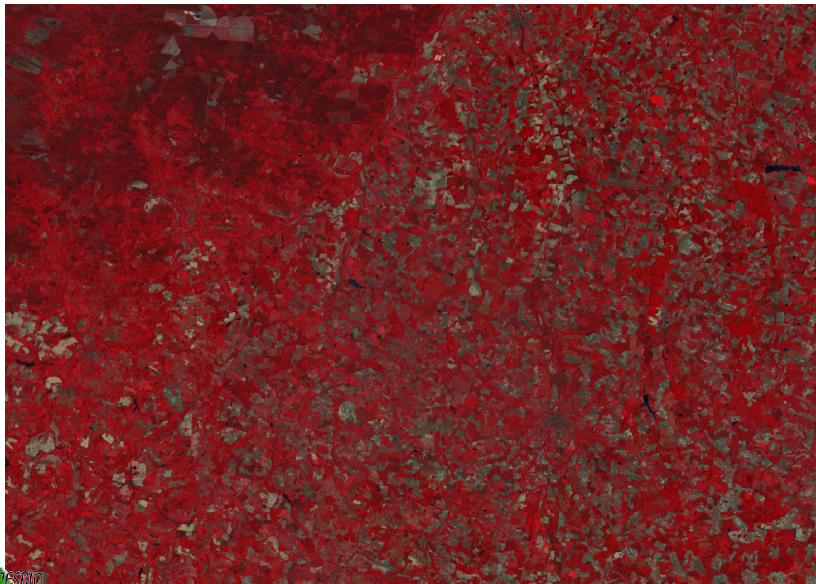
Zoom 1 - Terrain



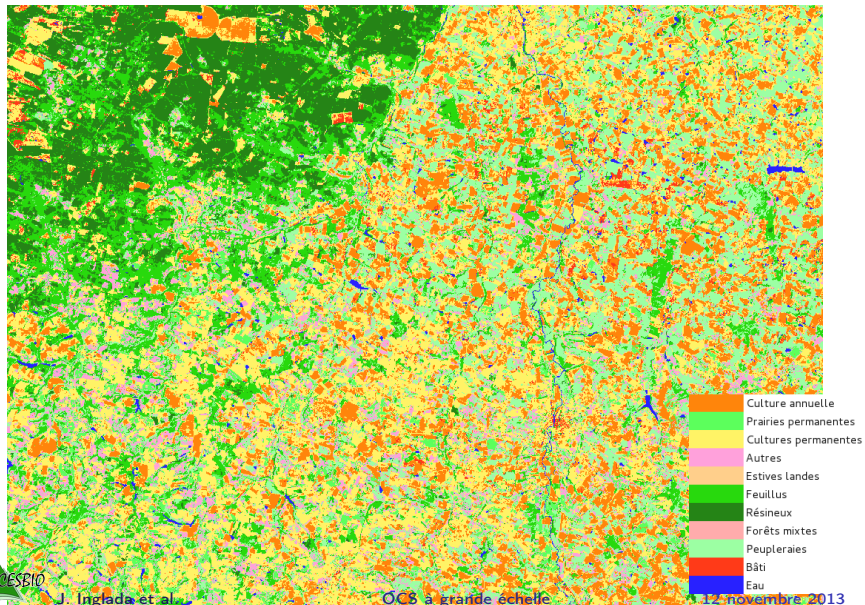
Zoom 2 - Février



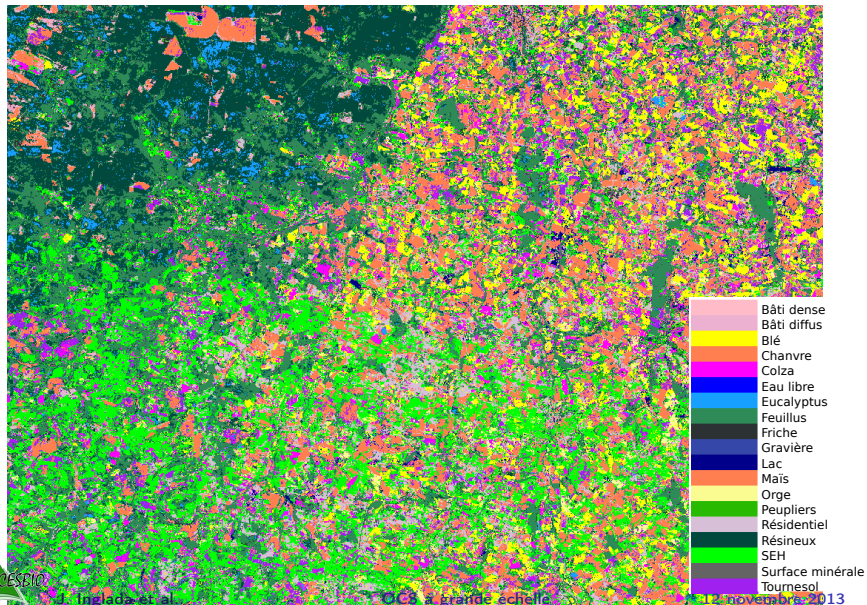
Zoom 2 - Juin



Zoom 2 - BD



Zoom 2 - Terrain



Kappa 0.87 (zone apprentissage)

