

CES THEIA "Occupation des sols"

M. Fauvel pour le CES OSO



[2016-10-03 Mon]

L'OCS

- ▶ Couverture (bio-)physique de la surface des terres émergées et le type d'usage (ou de non-usage) fait des terres par l'Homme :
 - ▶ zones artificialisées, zones agricoles, forêts ou landes, zones humides, etc.

L'OCS

- ▶ **Couverture** (bio-)physique de la **surface des terres émergées** et le type d'usage (ou de non-usage) fait des terres par l'Homme :
 - ▶ **zones artificialisées, zones agricoles, forêts ou landes, zones humides**, etc.
- ▶ L'OCS constitue un **enjeu crucial** pour beaucoup de travaux de **recherche** et pour de nombreuses **applications opérationnelles**.
 - ▶ modélisation (eau, carbone), biodiversité (habitats)
 - ▶ aménagement urbain, trames verte et bleue

L'OCS

- ▶ **Couverture** (bio-)physique de la **surface des terres émergées** et le type d'usage (ou de non-usage) fait des terres par l'Homme :
 - ▶ **zones artificialisées, zones agricoles, forêts ou landes, zones humides**, etc.
- ▶ L'OCS constitue un **enjeu crucial** pour beaucoup de travaux de **recherche** et pour de nombreuses **applications opérationnelles**.
 - ▶ modélisation (eau, carbone), biodiversité (habitats)
 - ▶ aménagement urbain, trames verte et bleue
- ▶ Il est nécessaire de **mettre à jour** de façon régulière et **fréquente** ces informations \Rightarrow utilisation des séries temporelles de **type Sentinel-2**.

L'OCS

- ▶ **Couverture** (bio-)physique de la **surface des terres émergées** et le type d'usage (ou de non-usage) fait des terres par l'Homme :
 - ▶ **zones artificialisées, zones agricoles, forêts ou landes, zones humides**, etc.
- ▶ L'OCS constitue un **enjeu crucial** pour beaucoup de travaux de **recherche** et pour de nombreuses **applications opérationnelles**.
 - ▶ modélisation (eau, carbone), biodiversité (habitats)
 - ▶ aménagement urbain, trames verte et bleue
- ▶ Il est nécessaire de **mettre à jour** de façon régulière et **fréquente** ces informations ⇒ utilisation des séries temporelles de **type Sentinel-2**.
- ▶ Pour une disponibilité dans des délais raisonnables et avec une qualité suffisante, il est nécessaire de disposer de :
 - ▶ **méthodes automatiques robustes et fiables**,
 - ▶ capables d'**exploiter** de façon efficace les **données disponibles**.

Le CES OSO

- ▶ Production de cartes à échelle nationale avec
 - ▶ une nomenclature de 15 à 20 classes,
 - ▶ une résolution spatiale entre 10 m et 20 m et
 - ▶ une fréquence de mise à jour annuelle.

Le CES OSO

- ▶ Production de cartes à échelle nationale avec
 - ▶ une nomenclature de **15 à 20 classes**,
 - ▶ une résolution spatiale entre **10 m** et 20 m et
 - ▶ une fréquence de mise à jour **annuelle**.
- ▶ Données en entrée :
 - ▶ des séries d'images optiques multi-temporelles à haute résolution spatiale (de type Sentinel-2, mais aussi SPOT6, voire Pléiades),
 - ▶ des données auxiliaires de référence pour l'étalonnage des méthodes et la validation des produits.

Le CES OSO

- ▶ Production de cartes à échelle nationale avec
 - ▶ une nomenclature de **15 à 20 classes**,
 - ▶ une résolution spatiale entre **10 m** et 20 m et
 - ▶ une fréquence de mise à jour **annuelle**.
- ▶ Données en entrée :
 - ▶ des séries d'images optiques multi-temporelles à haute résolution spatiale (de type Sentinel-2, mais aussi SPOT6, voire Pléiades),
 - ▶ des données auxiliaires de référence pour l'étalonnage des méthodes et la validation des produits.
- ▶ Le type de produit visé n'a pas d'équivalent aux mêmes échelles spatiales ni temporelles (fréquence de mise à jour) :
 - ▶ Corine Land Cover a une fréquence de mise à jour beaucoup plus faible
 - ▶ les produits Copernicus
 - ▶ ont des nomenclatures simplifiées (*High Resolution Layers*)
 - ▶ ou des étendues géographiques limitées (*Urban Atlas*).

Les inconvénients des OCS existantes

- ▶ Sur la procédure de production
 - ▶ qualité hétérogène due à la photo-interprétation
 - ▶ maîtrise limitée du processus de production
 - ▶ délai de mise à disposition

Les inconvénients des OCS existantes

- ▶ Sur la procédure de production
 - ▶ qualité hétérogène due à la photo-interprétation
 - ▶ maîtrise limitée du processus de production
 - ▶ délai de mise à disposition
- ▶ Sur les nomenclatures
 - ▶ nomenclatures non comparables des OCS locales ou régionales
 - ▶ nomenclatures peu détaillées pour les milieux naturels
 - ▶ présence de codes fourre-tout
 - ▶ *Systèmes culturaux et parcellaires complexes*

Les inconvénients des OCS existantes

- ▶ Sur la procédure de production
 - ▶ qualité hétérogène due à la photo-interprétation
 - ▶ maîtrise limitée du processus de production
 - ▶ délai de mise à disposition
- ▶ Sur les nomenclatures
 - ▶ nomenclatures non comparables des OCS locales ou régionales
 - ▶ nomenclatures peu détaillées pour les milieux naturels
 - ▶ présence de codes fourre-tout
 - ▶ *Systèmes culturaux et parcellaires complexes*
- ▶ Sur la qualité
 - ▶ qualité insuffisante ou insuffisamment mesurée
 - ▶ manque de compatibilité entre les millésimes

Les inconvénients des OCS existantes

- ▶ Sur la procédure de production
 - ▶ qualité hétérogène due à la photo-interprétation
 - ▶ maîtrise limitée du processus de production
 - ▶ délai de mise à disposition
- ▶ Sur les nomenclatures
 - ▶ nomenclatures non comparables des OCS locales ou régionales
 - ▶ nomenclatures peu détaillées pour les milieux naturels
 - ▶ présence de codes fourre-tout
 - ▶ *Systèmes culturaux et parcellaires complexes*
- ▶ Sur la qualité
 - ▶ qualité insuffisante ou insuffisamment mesurée
 - ▶ manque de compatibilité entre les millésimes
- ▶ Prix élevé
- ▶ Incertitude sur la continuité des produits

Réponses du produit Theia OSO

- ▶ Gratuité
- ▶ Disponibilité rapide (fraîcheur)

Réponses du produit Theia OSO

- ▶ Gratuité
- ▶ Disponibilité rapide (fraîcheur)
- ▶ Plusieurs millésimes proposés :
 - ▶ mise à jour annuelle
 - ▶ retraitement des millésimes précédents en cas d'actualisation des procédures ou des spécifications du produit

Réponses du produit Theia OSO

- ▶ Gratuité
- ▶ Disponibilité rapide (fraîcheur)
- ▶ Plusieurs millésimes proposés :
 - ▶ mise à jour annuelle
 - ▶ retraitement des millésimes précédents en cas d'actualisation des procédures ou des spécifications du produit
- ▶ Partition continue du territoire
- ▶ Produit national homogène

Réponses du produit Theia OSO

- ▶ Gratuité
- ▶ Disponibilité rapide (fraîcheur)
- ▶ Plusieurs millésimes proposés :
 - ▶ mise à jour annuelle
 - ▶ retraitement des millésimes précédents en cas d'actualisation des procédures ou des spécifications du produit
- ▶ Partition continue du territoire
- ▶ Produit national homogène
- ▶ Nomenclature emboitable permettant de travailler à différents niveaux
- ▶ Produit grand public facile d'utilisation à l'image de CLC

Partenaires

- ▶ CESBIO, Toulouse (UMR Univ. Tlse 3, CNES, CNRS, IRD)
- ▶ CIRAD, Montpellier
- ▶ COSTEL, Rennes (UMR Univ. Rennes-2, CNRS)
- ▶ Dynafor, Toulouse (UMR, INRA, ENSAT, Purpan)
- ▶ IGN MATIS, Saint-Mandé
- ▶ INRA ISPA, Bordeaux
- ▶ CNRM, Météo France, Toulouse
- ▶ Sertit ICUBE, Strasbourg (UMR CNRS, Unistra, ENGEES, INSA)

Partenaires

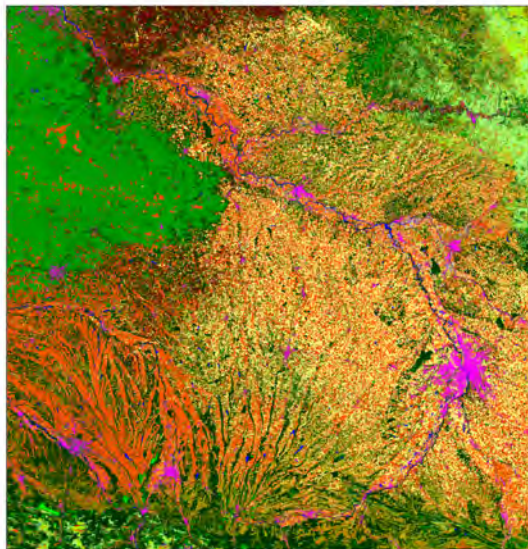
- ▶ CESBIO, Toulouse (UMR Univ. Tlse 3, CNES, CNRS, IRD)
- ▶ CIRAD, Montpellier
- ▶ COSTEL, Rennes (UMR Univ. Rennes-2, CNRS)
- ▶ Dynafor, Toulouse (UMR, INRA, ENSAT, Purpan)
- ▶ IGN MATIS, Saint-Mandé
- ▶ INRA ISPA, Bordeaux
- ▶ CNRM, Météo France, Toulouse
- ▶ Sertit ICUBE, Strasbourg (UMR CNRS, Unistra, ENGEES, INSA)

- ▶ Un CES avec un grand nombre de partenaires permet l'échange et la comparaison d'approches.

Exemple de produit avec Landsat8



Exemple de produit avec Landsat8



Légende

OccupationSol_2013_16classes

- Cultures d'été
- Cultures d'hiver
- Forêt Feuilles Caduques
- Forêt Feuilles Persistantes
- Forêts mélangées
- Pelouses
- Estives-landes
- Lande ligneuse
- Bâti
- Surfaces minerales
- Eau
- Mer et océans
- Glacier ou neiges éternelles
- Prairie permanente
- Verger
- Vigne



10 0 10 20 30 40 Km.

Liste de classes actuelles

- ① Culture été
 - ② Culture hiver
 - ③ Prairies
 - ④ Vignes
 - ⑤ Vergers et arboriculture
 - ⑥ Forêt feuillus
 - ⑦ Forêt résineux
 - ⑧ Pelouses et pâturages naturels
 - ⑨ Lande ligneuse
 - ⑩ Artificialisé imperméable
 - ⑪ Surfaces minérales naturelles
 - ⑫ Plages et dunes
 - ⑬ Eau
 - ⑭ Glaciers et neiges éternelles
- ▶ Choix guidé par les images disponibles (résolution spatiale) et par la disponibilité de données d'apprentissage

Liste de classes actuelles

- ① Culture été
 - ② Culture hiver
 - ③ Prairies
 - ④ Vignes
 - ⑤ Vergers et arboriculture
 - ⑥ Forêt feuillus
 - ⑦ Forêt résineux
 - ⑧ Pelouses et pâturages naturels
 - ⑨ Lande ligneuse
 - ⑩ Artificialisé imperméable
 - ⑪ Surfaces minérales naturelles
 - ⑫ Plages et dunes
 - ⑬ Eau
 - ⑭ Glaciers et neiges éternelles
- ▶ Choix guidé par les images disponibles (résolution spatiale) et par la disponibilité de données d'apprentissage
 - ▶ Absence de forêts mixtes
 - ▶ Une seule classe de "bâti"
 - ▶ Peu de classes dans les milieux naturels

Hierarchie emboîtée

Végétation	Agricole	Cultures annuelles	hiver été	céréales à paille autres c4 (maïs, sorgho) tubercules et racines autres Prairies Jachères	
		Cultures pérennes	Vignes Arboricult. et vergers	Arboriculture Vergers	
	Naturel	Pelouses et pâturages Landes ligneuses Forêt	Feuillus Résineux	Peupliers Autres feuillus Pins Autres résineux	Caducs Persistants
Non végétation	Artificialisé	Imperméable	Bâti	Dense Habitat dispersé Z. indus. et comm.	
		Perméable	Routes		
	Naturel	Surfaces minérales Eau Glaciers et neiges	Rochers et éboulis Plages et dunes Cours d'eau Plans d'eau Glaciers Neige		
2	4	10	17	26	27

Résolution spatiale

- ▶ MMU/UMC ou résolution ?
- ▶ Pixels
 - ▶ Landsat, 30 m, 0.09 ha
 - ▶ Sentinel-2, 10 m, 0.01 ha
 - ▶ Sentinel-2, 20 m, 0.04 ha
- ▶ UMC des produits existants
 - ▶ CLC, 25 ha
 - ▶ Urban atlas, 0.25 ha

Résolution spatiale

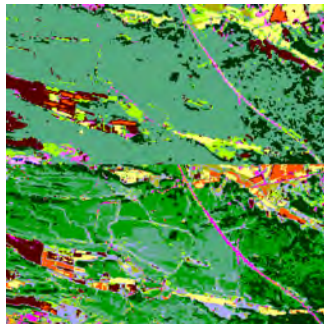
- ▶ MMU/UMC ou résolution ?
- ▶ Pixels
 - ▶ Landsat, 30 m, 0.09 ha
 - ▶ Sentinel-2, 10 m, 0.01 ha
 - ▶ Sentinel-2, 20 m, 0.04 ha
- ▶ UMC des produits existants
 - ▶ CLC, 25 ha
 - ▶ Urban atlas, 0.25 ha
- ▶ Quelle UMC peut être atteinte avec Sentinel-2 ?
- ▶ Agrégation à 0.1 ha ?
 - ▶ Amélioration de la précision sémantique
 - ▶ Perte de précision géométrique
 - ▶ Distribution des 2 versions du produit envisageable

Résolution spatiale

- ▶ MMU/UMC ou résolution ?
- ▶ Pixels
 - ▶ Landsat, 30 m, 0.09 ha
 - ▶ Sentinel-2, 10 m, 0.01 ha
 - ▶ Sentinel-2, 20 m, 0.04 ha
- ▶ UMC des produits existants
 - ▶ CLC, 25 ha
 - ▶ Urban atlas, 0.25 ha
- ▶ Quelle UMC peut être atteinte avec Sentinel-2 ?
- ▶ Agrégation à 0.1 ha ?
 - ▶ Amélioration de la précision sémantique
 - ▶ Perte de précision géométrique
 - ▶ Distribution des 2 versions du produit envisageable
- ▶ Pour la v1 : pixels de 20 m. mais le produit à 10m. sera aussi disponible

Résolution spatiale

Sentinel-2 (10 m.) et Landsat-8 (30 m.)



Fréquence de mise à jour

- ▶ Proposition initiale : 1 fois par année civile
 - ▶ Chaque point du territoire est attribué à la classe *principale* sur le millésime.

Fréquence de mise à jour

- ▶ Proposition initiale : 1 fois par année civile
 - ▶ Chaque point du territoire est attribué à la classe *principale* sur le millésime.
- ▶ Est-il préférable d'utiliser autres phasages ?
 - ▶ Automne, printemps

Fréquence de mise à jour

- ▶ Proposition initiale : 1 fois par année civile
 - ▶ Chaque point du territoire est attribué à la classe *principale* sur le millésime.
- ▶ Est-il préférable d'utiliser autres phasages ?
 - ▶ Automne, printemps
- ▶ Fréquence plus élevée ?
 - ▶ semestrielle, trimestrielle ?

Fréquence de mise à jour

- ▶ Proposition initiale : 1 fois par année civile
 - ▶ Chaque point du territoire est attribué à la classe *principale* sur le millésime.
- ▶ Est-il préférable d'utiliser autres phasages ?
 - ▶ Automne, printemps
- ▶ Fréquence plus élevée ?
 - ▶ semestrielle, trimestrielle ?
 - ▶ adaptation de la nomenclature ?
 - ▶ sols nus en agriculture, neige *non éternelle*
 - ▶ millésime *glissant* ?

Fréquence de mise à jour

- ▶ Proposition initiale : 1 fois par année civile
 - ▶ Chaque point du territoire est attribué à la classe *principale* sur le millésime.
- ▶ Est-il préférable d'utiliser autres phasages ?
 - ▶ Automne, printemps
- ▶ Fréquence plus élevée ?
 - ▶ semestrielle, trimestrielle ?
 - ▶ adaptation de la nomenclature ?
 - ▶ sols nus en agriculture, neige *non éternelle*
 - ▶ millésime *glissant* ?
- ▶ Pour la v1 : millésime de janvier à décembre

Format de distribution

- ▶ Raster vs vecteur
 - ▶ qualité de la vectorisation ?
 - ▶ raster à 10 m et vecteur avec UMC de 0.1 ha ?

Format de distribution

- ▶ Raster vs vecteur
 - ▶ qualité de la vectorisation ?
 - ▶ raster à 10 m et vecteur avec UMC de 0.1 ha ?
 - ▶ Raster : GeoTIFF couleur indexée
 - ▶ Vecteur : shapefile

Format de distribution

- ▶ Raster vs vecteur
 - ▶ qualité de la vectorisation ?
 - ▶ raster à 10 m et vecteur avec UMC de 0.1 ha ?
 - ▶ Raster : GeoTIFF couleur indexée
 - ▶ Vecteur : shapefile
- ▶ Projection cartographique : Lambert-93, UTM

Format de distribution

- ▶ Raster vs vecteur
 - ▶ qualité de la vectorisation ?
 - ▶ raster à 10 m et vecteur avec UMC de 0.1 ha ?
 - ▶ Raster : GeoTIFF couleur indexée
 - ▶ Vecteur : shapefile
- ▶ Projection cartographique : Lambert-93, UTM
- ▶ Visualisation en ligne ou télé-chargement
- ▶ Flux WMS

Format de distribution

- ▶ Raster vs vecteur
 - ▶ qualité de la vectorisation ?
 - ▶ raster à 10 m et vecteur avec UMC de 0.1 ha ?
 - ▶ Raster : GeoTIFF couleur indexée
 - ▶ Vecteur : shapefile
- ▶ Projection cartographique : Lambert-93, UTM
- ▶ Visualisation en ligne ou télé-chargement
- ▶ Flux WMS
- ▶ Découpage du produit
 - ▶ tuiles, bandeaux
 - ▶ administratif (région, département)

Format de distribution

- ▶ Raster vs vecteur
 - ▶ qualité de la vectorisation ?
 - ▶ raster à 10 m et vecteur avec UMC de 0.1 ha ?
 - ▶ Raster : GeoTIFF couleur indexée
 - ▶ Vecteur : shapefile
- ▶ Projection cartographique : Lambert-93, UTM
- ▶ Visualisation en ligne ou télé-chargement
- ▶ Flux WMS
- ▶ Découpage du produit
 - ▶ tuiles, bandeaux
 - ▶ administratif (région, département)
- ▶ Autres éléments
 - ▶ indice de confiance par pixel/polygone
 - ▶ statistiques de validation
 - ▶ méta-données

Format de distribution

- ▶ Raster vs vecteur
 - ▶ qualité de la vectorisation ?
 - ▶ raster à 10 m et vecteur avec UMC de 0.1 ha ?
 - ▶ Raster : GeoTIFF couleur indexée
 - ▶ Vecteur : shapefile
- ▶ Projection cartographique : Lambert-93, UTM
- ▶ Visualisation en ligne ou télé-chargement
- ▶ Flux WMS
- ▶ Découpage du produit
 - ▶ tuiles, bandeaux
 - ▶ administratif (région, département)
- ▶ Autres éléments
 - ▶ indice de confiance par pixel/polygone
 - ▶ statistiques de validation
 - ▶ méta-données
- ▶ Pour la v1 : raster à 20 m. et vecteur par région avec UMC de 0.1 ha

Calendrier du projet

2014-2015

- ▶ Produits de démonstration utilisant SPOT4 (Take5) et LANDSAT 8 sur des emprises limitées (France et étranger)

Calendrier du projet

2014-2015

- ▶ Produits de démonstration utilisant SPOT4 (Take5) et LANDSAT 8 sur des emprises limitées (France et étranger)

2015

- ▶ Rédaction ATBD
- ▶ Développement d'une chaîne de production automatique basée sur l'existant au CESBIO
- ▶ Développements méthodologiques

Calendrier du projet

2016

- ▶ Production de démonstration sur le territoire métropolitain et sur quelques sites au Sud
- ▶ Mise en œuvre de la chaîne au sein de l'IDS THEIA
- ▶ Validation de la chaîne automatique <https://frama.link/iota2>
- ▶ Développements méthodologiques

Calendrier du projet

2016

- ▶ Production de démonstration sur le territoire métropolitain et sur quelques sites au Sud
- ▶ Mise en œuvre de la chaîne au sein de l'IDS THEIA
- ▶ Validation de la chaîne automatique <https://frama.link/iota2>
- ▶ Développements méthodologiques

2017

- ▶ Production au sein de l'IDS THEIA
- ▶ Retours sur l'utilisation, améliorations

À retenir

- ▶ Nous commençons juste à avoir assez de données Sentinel pour produire de bonnes cartes.
 - ▶ Le produit Theia OSO sera bien meilleur que ce que nous avons actuellement.

À retenir

- ▶ Nous commençons juste à avoir assez de données Sentinel pour produire de bonnes cartes.
 - ▶ Le produit Theia OSO sera bien meilleur que ce que nous avons actuellement.
- ▶ Les spécifications du produit ne sont pas figées.
 - ▶ Les utilisateurs peuvent influencer les choix et faire évoluer le produit.

À retenir

- ▶ Nous commençons juste à avoir assez de données Sentinel pour produire de bonnes cartes.
 - ▶ Le produit Theia OSO sera bien meilleur que ce que nous avons actuellement.
- ▶ Les spécifications du produit ne sont pas figées.
 - ▶ Les utilisateurs peuvent influencer les choix et faire évoluer le produit.
- ▶ Les activités de R&D sont en cours et continueront pendant quelques années.
 - ▶ La qualité du produit évoluera, mais la continuité sera assurée (re-traitements).

À retenir

- ▶ Nous commençons juste à avoir assez de données Sentinel pour produire de bonnes cartes.
 - ▶ Le produit Theia OSO sera bien meilleur que ce que nous avons actuellement.
- ▶ Les spécifications du produit ne sont pas figées.
 - ▶ Les utilisateurs peuvent influencer les choix et faire évoluer le produit.
- ▶ Les activités de R&D sont en cours et continueront pendant quelques années.
 - ▶ La qualité du produit évoluera, mais la continuité sera assurée (re-traitements).
- ▶ Les données et les chaînes de traitement sont libres/ouvertes :
 - ▶ possibilité de modification et adaptation pour des besoins spécifiques;
 - ▶ indépendance des utilisateurs vis-à-vis de Theia .

Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 Unported License

