

CES ARTIFICIALISATION - URBANISATION



Anne Puissant
LIVE – Unistra
anne.puissant@unistra.fr



CES ARTIFICIALISATION - URBANISATION

QUI ?

LIVE, LETG-Rennes, IGN-LaSTIG, CESBIO, CNRM, ONERA, Espace-DEV-IRD, ESPACE, ICUBE-SERTIT, IRSTEA-TETIS, INP-Bordeaux, CEREMA, LIENS, INSEE,

POURQUOI ?

Coordonner et fédérer les activités/actions scientifiques autour de la problématique de l'artificialisation - urbanisation à partir de séries temporelles d'images

⇒ **Proposer plusieurs produits 'urbains' de référence**

⇒ **Elaborer des indicateurs** (variables à suivre)

⇒ **Proposer des méthodes de qualification des produits/indicateurs**

- à partir d'Images disponibles (Sentinel-1 & 2, Spot6/, Pléiades, etc)
+ données existantes (BD vecteurs, etc)
- à l'échelle nationale,
- à une résolution de 10 à 20 m,
- à une fréquence de mise à jour annuelle voire bi-annuelle

CES ARTIFICIALISATION - URBANISATION

Avec quels supports ?

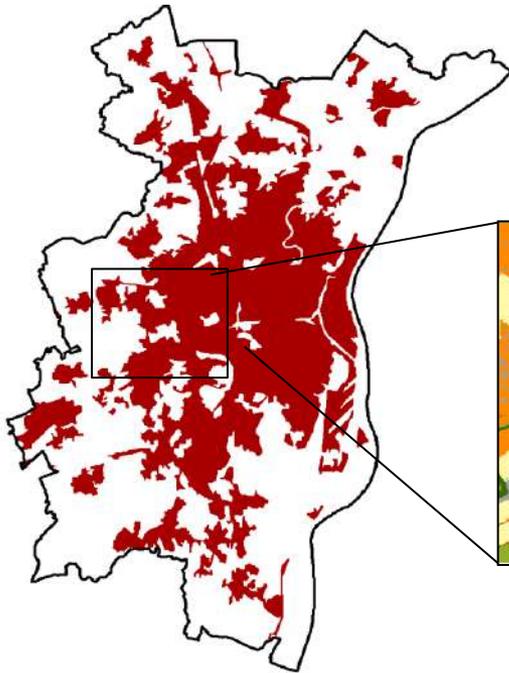
- Projet CNES - TOSCA 2018-2020 (réunion lancement 22/11/17 Paris) pour :
 - ✓ Animation
 - ✓ Actions de recherche (stage / CDD)
- Interactions CES OSO / CES Albédo -> projets TOSCA
- Projets de recherche / thèses de doctorat -> financements laboratoires participants

CES ARTIFICIALISATION - URBANISATION

LES ESPACES URBAINS

- Complexes / hétérogènes / multi-échelles
- Pays du Nord / pays du Sud

Tache urbaine
1:100,000 – 1:50,000



Quartier / Tissu urbain
1:50,000 – 1:10,000



Objet urbain
1:5,000 – 1:2,000



CES ARTIFICIALISATION - URBANISATION

LES OBJECTIFS

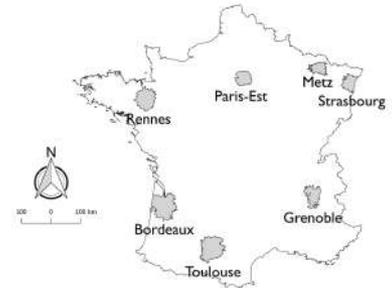
- Proposer plusieurs **produits de référence** :
 - cartographie de la tache artificialisée (1),
 - cartographie de classes thématiques urbaines :
 - ✓ *'trame grise' – tissus urbains (2),*
 - ✓ *'trame verte' – végétation urbaine (3)*
 - Portefeuille *'Indicateurs urbains' (4) dont changement/ évolutions / incertitudes associées*
 - > **recherche 'action'**
 - > **pour répondre à des besoins opérationnels**
 - > **liens avec ART (dont Kalideos)**

REALISATIONS 2018

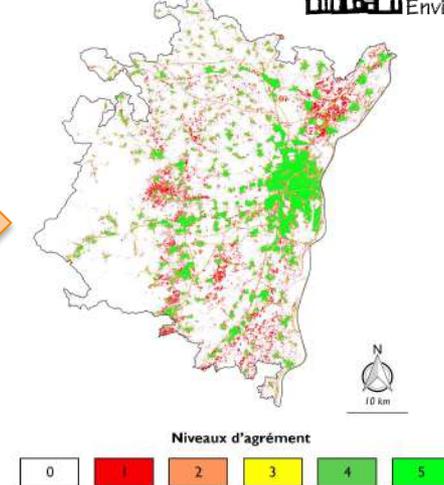
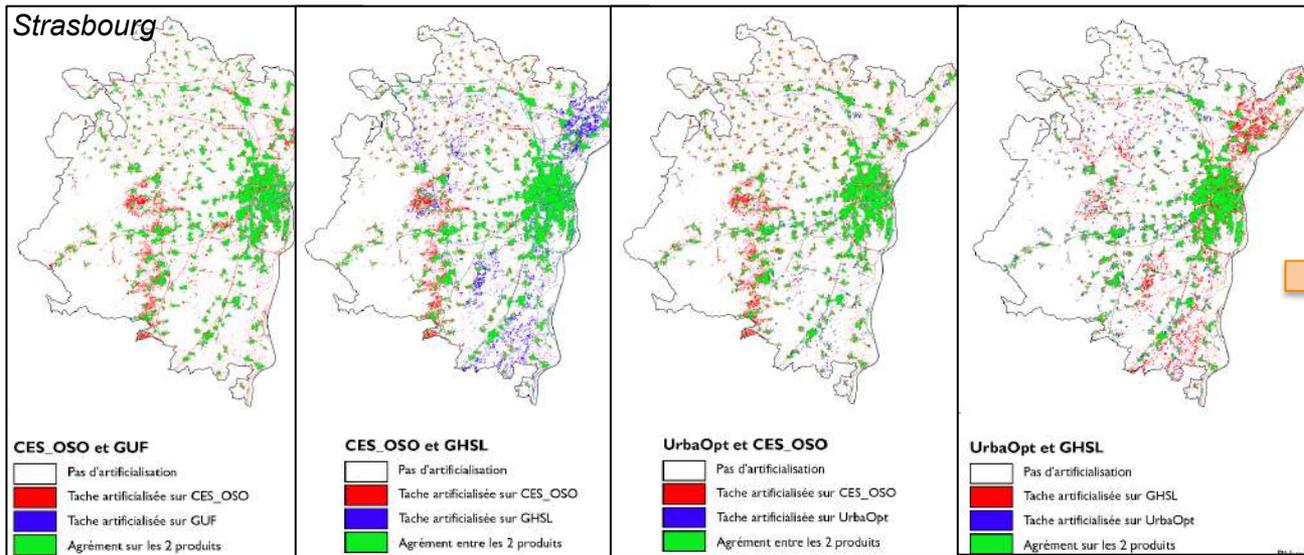
'Tache artificialisée'

1) Evaluation et comparaison des produits existants

- ✓ Sites d'étude : 7 aires urbaines fonctionnelles (Insee)
- ✓ Comparaison de 5 produits 'urbain' : OSOS2, GUF, GHSL, Urba-opt, HRL
 - Cartes d'agrément' 2 à 2 (+ carte globale)
 - Matrice de confusion, indicateur de similarité
 - Analyse quantitative, classification et typologie selon l'agrément total



		Rennes									
		GHSL		GUF		HRL		URBAOPT			
CES_OS0		1	2	1	2	1	2	1	2		
		1	90,61	0,43	90,01	1,02	89,98	1,06	88,35	4,23	
	2	4,95	4,02	4,08	4,89	4,21	4,75	2,69	4,73		
	Indice de Jaccard	0,43		0,69		0,47		0,40			
GUF		GHSL		HRL		URBAOPT					
		1	2	1	2	1	2				
	1	93,14	0,96	92,17	1,92	90,52	2,06				
	2	2,42	3,49	2,02	3,89	3,57	3,85				
	Indice de Jaccard	0,51		0,50		0,41					
HRL		GHSL		URBAOPT							
		1	2	1	2						
	1	93,27	0,92	90,71	1,88						
	2	2,28	3,53	3,48	3,93						
	Indice de Jaccard	0,52		0,42							
GHSL		URBAOPT									
		1	2								
	1	93,68	0,90								
	2	3,88	3,54								
	Indice de Jaccard	0,42									

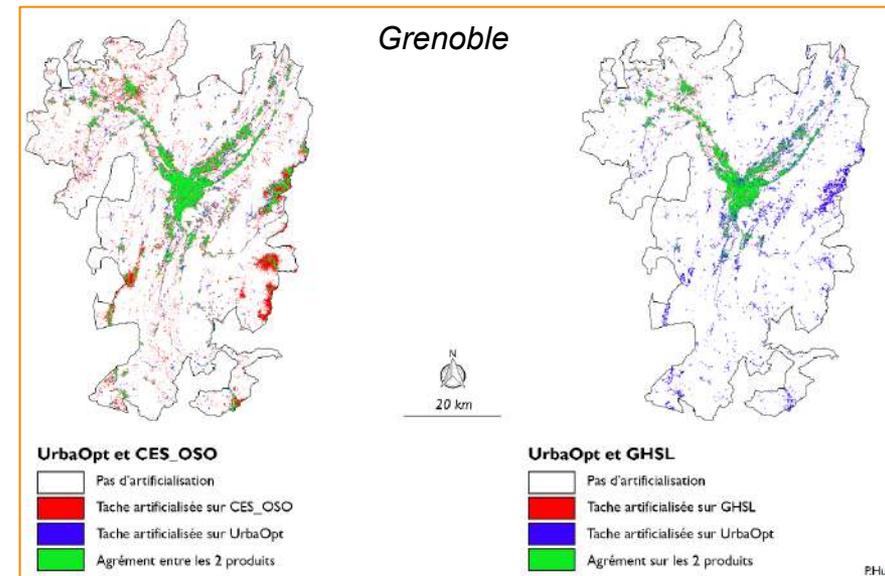
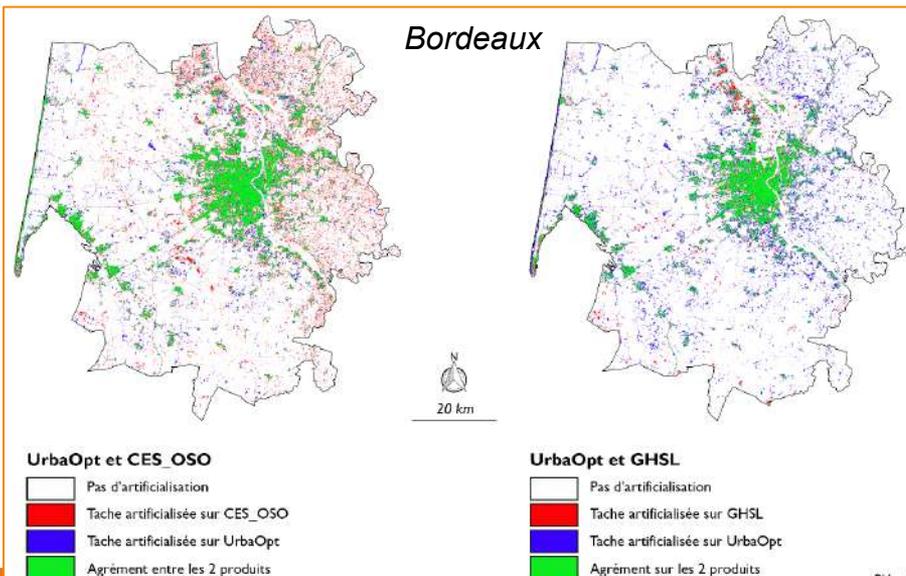
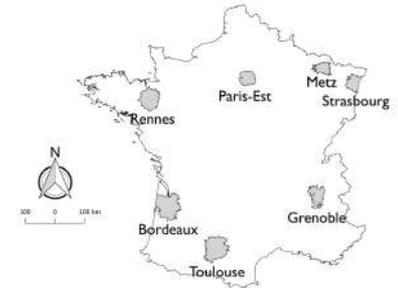


REALISATIONS 2018

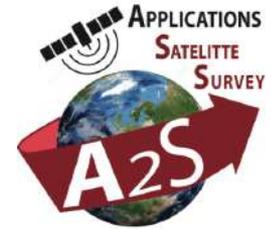
'Tache artificialisée'

1) Evaluation et comparaison des produits existants

- ✓ Sites d'étude : 7 aires urbaines fonctionnelles (Insee)
- ✓ Comparaison de 5 produits 'urbain' : OSOS2, GUF, GHSL, Urba-opt, HRL
 - Cartes d'agrément' 2 à 2 (+ carte globale)
 - Matrice de confusion, indicateur de similarité
 - Analyse quantitative, classification et typologie selon l'agrément total



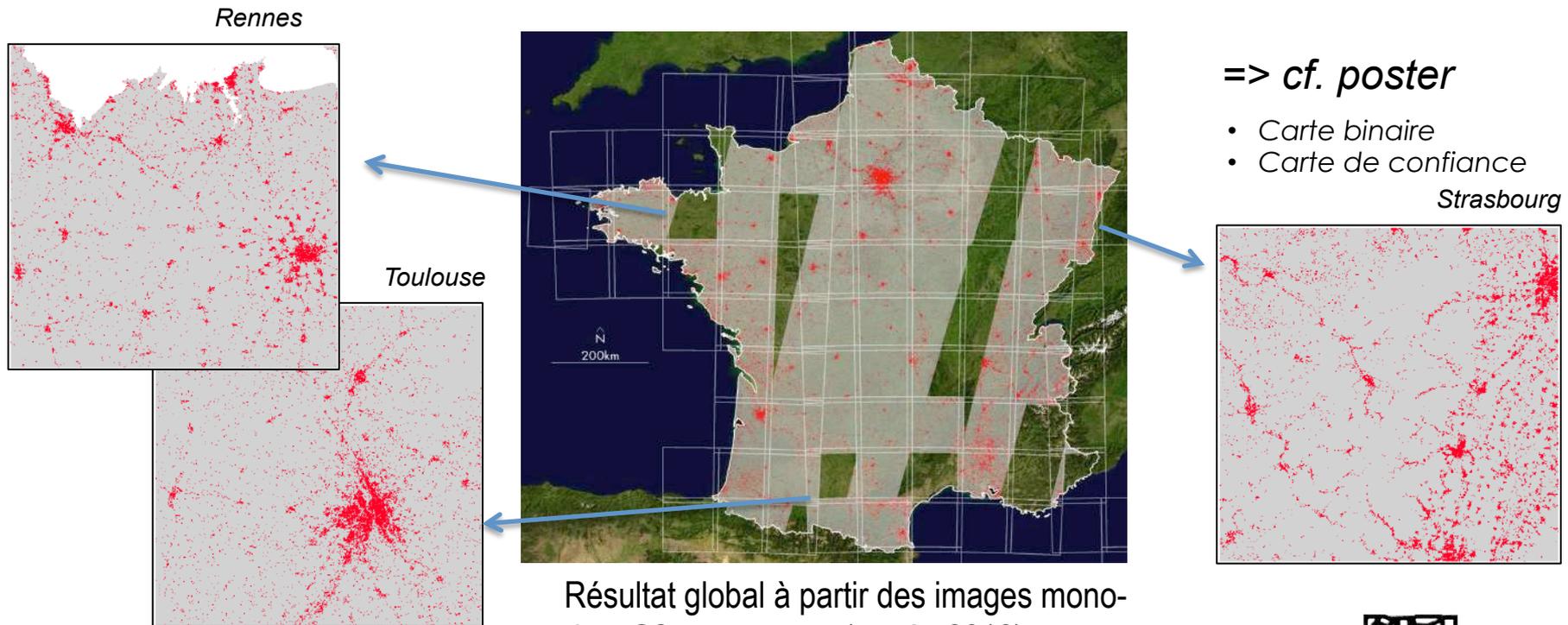
REALISATIONS 2018



'Tache artificialisée'

2) Intégration et déploiement de URBA-OPT sur la plateforme

- > prise en compte du temporel -> fusion au niv. de la décision
- > tous les 6 mois (ou à la demande) -> diffusion Theia (2019)



=> cf. poster

- Carte binaire
- Carte de confiance

Résultat global à partir des images mono-date S2 sans nuage (année 2016)

-> **2017 en production** (territoire national)

-> méthode multi-temporelle



REALISATIONS 2018

'Classes urbaines' (morpho-types urbains)



(1) Analyse de sensibilité de OSO

✓ Objectifs :

- ▶ Validation des classes urbaines de OSO 2016
 - ▶ échantillons initiaux (BD TOPO + CLC)
 - ▶ échantillons d'Urban Atlas (Copernicus)
- ▶ Classification avec des échantillons Urban Atlas
 - ▶ Validation de la classification

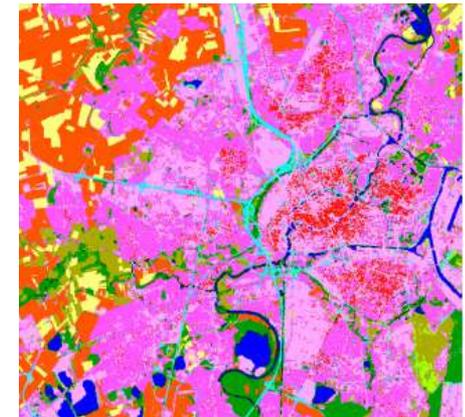
▶ Urbain

- ⑩ Bâti dense
- ⑪ Bâti diffus
- ⑫ Zones industrielles et commerciales
- ⑬ Routes

✓ Résultats

- Meilleure précision géométrique et sémantique
- Pas d'amélioration statistique du modèle

OSO Version Urban Atlas



Code	OSO 2016 (IGN / CLC)	Parts	OSO 2016 (Urban Atlas)	Parts
CUF	20063	5.54	49235	6.82
DUF	218139	60.29	370874	51.38
ICU	113907	31.48	271851	37.66
RSF	9713	2.68	29815	4.13

TEMU 2 – Strasbourg les 19&20 mars 2018

Thierion, V.¹, Vincent, A.¹, Inglada, J.¹

UMR CESBIO CNES, CNRS, IRD, UPS, INRA, Toulouse, France

REALISATIONS 2018

'Classes urbaines' (morpho-types urbains)



2) Classifications + Fusion pixel au niveau décision (S2 / Spot6) + Régularisation

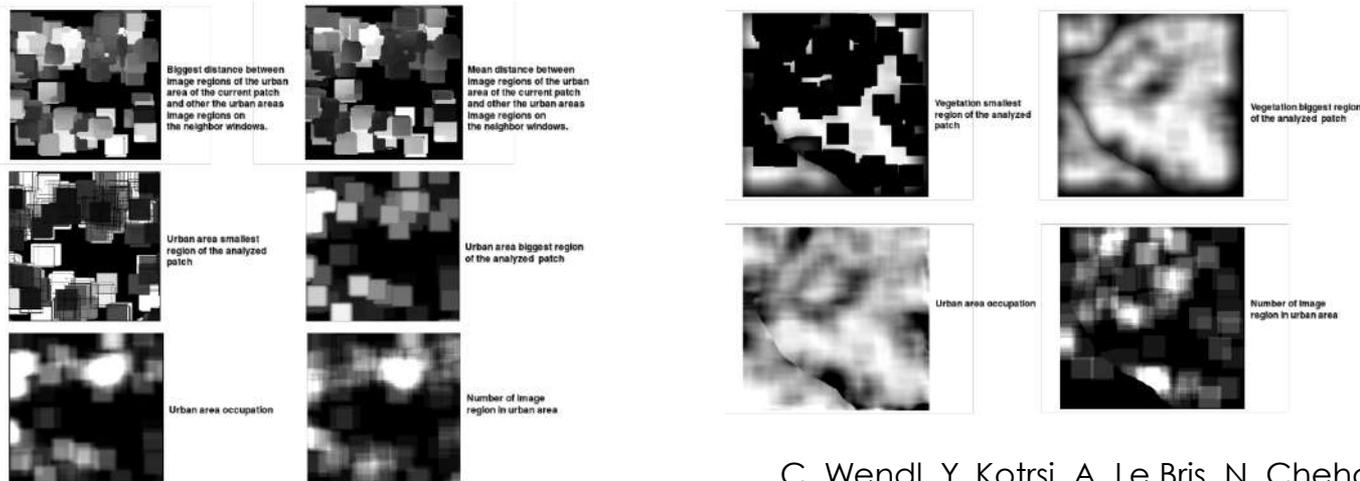
✓ Résultats :



2 départements

- Finistère
- Gironde

✓ Exploration d'indices spatiaux à partir masques 'gris' et 'vert' (en cours) :



C. Wendl, Y. Kotrsi, A. Le Bris, N. Chehata, Puissant A., C. Mallet, T. Postadjian (LaSTIG/IGN, LIVE)

REALISATIONS 2018

'Végétation urbaine'

- ONERA : cartographie d'espèces à partir données hyperspectrales, panchromatique et nDSM -> Thèse : Josselin Aval (2018)

ANR HYEP ANR
14-CE22-0016-01

- ESPACE   

Classification saisonnière SVM par groupe d'espèces sur images Sentinel-2 et Landsat 8 OLI (Kaunas, Lituanie)

Cartographie de la végétation urbaine par espèces sur la ville de Kaunas (Lituanie) – image aéroportée 16 bandes



Classification SVM (50% échantillons) par espèces de végétation - Kaunas - Juillet 2015 (Source : HIS)

Romain Barlatier, Sébastien Gadal, Walid Ouerghemmi, CNRS
ESPACE - 2018



■ Unclassified	■ Erable negundo
■ Chêne	■ Tilleul à petite feuilles
■ Bouleau argenté	■ Pelouse
■ Epicea commun	■ Pin
■ Saule fragile	■ Robinier faux-acacia
■ Marronnier d'Inde	■ Thuya
■ Erable plane	■ Frêne

TRAVAUX 2019

'Tache artificialisée'

1) Application aux pays du Sud

-> *définition de zones test - > ex. Brasilia*

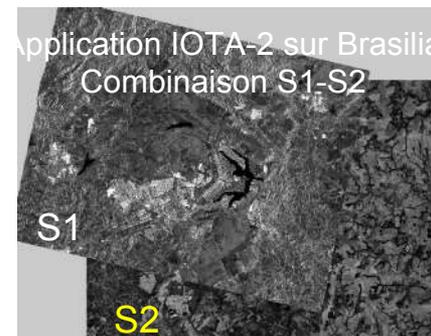
Liens : axe santé/environnement (projet toasca Apureza)

Liens : ART Geo-Dev



2) En développement :

- ✓ Fusion S1/S2 : au niveau attributs / classification par apprentissage profond (LIVE)
- ✓ Application de IOTA2 sur Brasilia (Esp-Dev / IRD)
- ✓ Urba-opt v2 : Apport de l'albédo (CESBIO/LIVE)

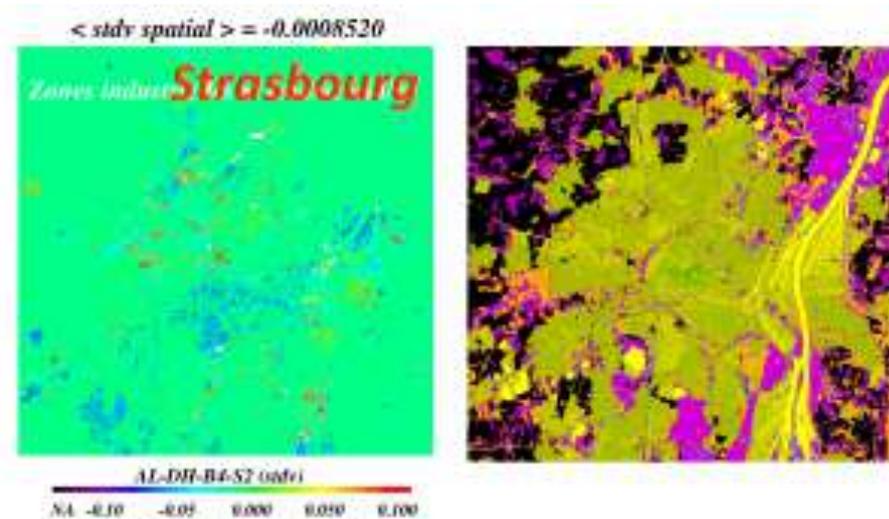


TRAVAUX 2019

'Classes urbaines' (morpho-types urbains)

- ESP-DEV : Vers des classes thématiques adaptées '**Sud**' - Application de Iota 2
- LIVE : Apport du temporel et des méthodes d'apprentissage profond pour des **classes thématiques d'intérêts** (+ autres que OSO)
- LETG : descripteurs non-supervisés / texture en entrée des réseaux de neurones
- CESBIO/LIVE : apport de l'**albedo** pour tissus urbains -> cf. session 3

Albédo
S2 B4
Zones
activités



TRAVAUX 2019

‘Indicateurs urbains’

- 1) Vers un **recueil des ‘indicateurs’** (variables) où lien potentiel avec l’image
- 2) Réflexion sur les **unités d’analyse**
 - Quelle maillage/unité d’analyse pour quels besoins ?
 - État de l’art (maillage carré, taille de la maille, ilot, LCZ, ...)

INTERACTIONS - UTILISATEURS

Les actions 2017/2018 -> 2019

- Animation scientifique :
 - **1^{er} Atelier TEMU** (Télédétection pour l'**E**tude des **M**ilieus **U**rbains) à Toulouse les 16&17 janvier 2017
 - **2^{eme} Atelier TEMU** les 19&20 mars 2018 à Strasbourg
 - **3^{eme} Atelier TEMU** fin 2019 à Rennes
 - **4^{eme} Atelier TEMU** 2020 à Aix-en-Provence ? Lien ART Sud ?

- Valorisation scientifique :
 - Mapping Urban Areas from Space Conference – MUAS oct. 2018 (ESA)
-> *développement des liens avec **GEO Human Planet Initiative***
 - Living Planet Symposium – LPS 2019 (ESA)
 - JURSE 2019 (22-22 Mai à Vannes)

INTERACTIONS - UTILISATEURS

Les actions 2017/2018

- Réunions utilisateurs dans les ART (Grand Est / Bretagne / Ile de France ...)
 - Exemples : journées techniques
 - 18/10/2016 à Strasbourg
 - 22/11/2016 à Metz
 - 17/01/2017 à Châlons-en-Champagne
 - Atelier « Imagerie Satellitaire » applications pour la gestion de territoires -> 10/11/2017 (Strasbourg)
 - GT 'Occupation des sols GrandEst'
 - APPSPACE 2017 (Rennes) / 28 & 29 nov. 2018 (Strasbourg)



CES ARTIFICIALISATION - URBANISATION

