



ANR Systèmes urbains durables (DS0601) 2014

HYEP

Imagerie hyperspectrale pour la planification urbaine
environnementale

HYEP - Hyperspectral imagery for Environmental urban Planning

CNRS ONERA IGN GIPSA IRAP(OMP)

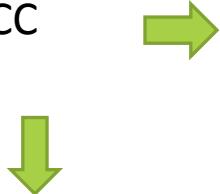


Toulouse

Espace urbain

Transition

- Démographique
- Energétique/ CC
- Ecologique



Densité/distance

Etalement - gradient

Impacts

Pollution – minéralisation

Adaptation

Végétation, PV

Formes

- Hétérogène : objet, spatial, matériaux
- 3D – ombre
- Mélange



Kaunas

WP0: Project management

Leader: LIVE

WP1: Morpho-spectral data base

Leader: ESPACE

Participants: LIVE, ONERA

Pré traitements ; corrections atmosphériques

Bibliothèque spectrale : Toulouse + autres BD
TOSCA Poster

Bibliothèque morphospectrale : Kaunas (Relevés,
structuration)

Méthodes: Démélange, fusion, extraction et
sélection de bandes et classification : Toulouse
et Kaunas

WP2: Development of the processing tools

Leader: IGN

Participants: LIVE, ESPACE, ONERA, GIPSA, IRAP, IPB, GEODE

WP3: Performances evaluations for dedicated applications

Leader: ONERA

Participants: LIVE, ESPACE, GIPSA, IRAP, IPB, GEODE

Comparaison : capteurs hyperspectraux

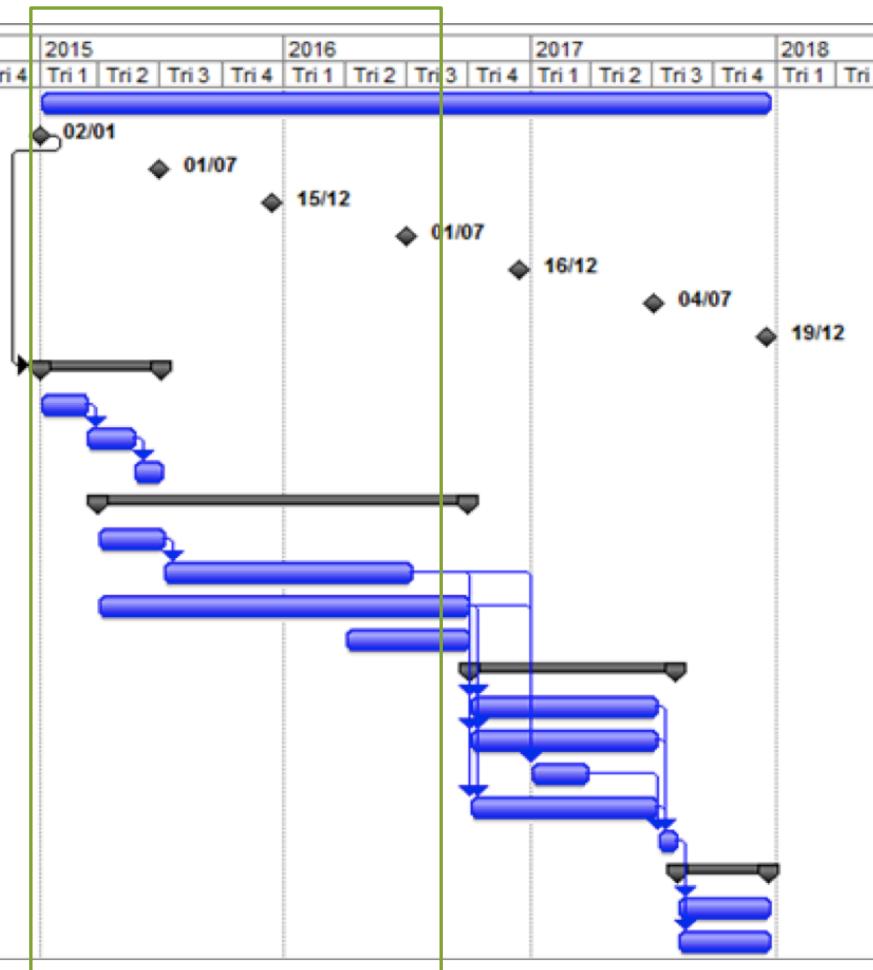
WP 4: Technical and end-users recommendation

Leader: LIVE

Participants: ONERA IGN GEOGE ESPACE GIPSA

Réunion avec Toulouse Métropole : besoins –
livrables; zones d'intérêt

N°		Nom de la tâche
1	WP0	
2	Kick off	
3	1st plenary session	
4	2nd plenary session	
5	3rd plenary session	
6	4th plenary session	
7	5th plenary session	
8	6th plenary session	
9	WP1 Morpho-spectral data base	
10	WP 1.1 Preprocessing	
11	WP 1.2 Measurement design	
12	WP1.3 Constitution of Standardized data base	
13	WP 2 Developpement of the processing method	
14	WP 2.1 State of the art	
15	WP 2.2 Implementing relevant existing method	
16	WP 2.3 Developping new methods adapted to HYEP context	
17	WP 2.4 Assessing the relevance of airborne lidar data	
18	WP3 Performances evaluations for dedicated applications	
19	WP 3.1 Impervious surface mapping	
20	WP 3.2 Urban vegetation mapping	
21	WP 3.3 Solar panel detection	
22	WP 3.4 Urban wetlands	
23	WP 3.5 Synthesis per mission	
24	WP 4 Technical and end-user recommendations	
25	WP 4.1 Technical aspects / accessible indicators	
26	WP 4.2 Urban planning products and services	



HySpex configuration during UMBRA experiment (Table 1)

Chanel	Spectral range (μm)	Number of bands	Full Width at Half Maximum (μm)	Spatial resolution (m)
VNIR	0.4-1.0	160	3.6	0.8
SWIR	1.0-2.5	256	6.0	1.6

2012



(R=830 nm; G=1650 nm; B=660 nm)
(A) et Couleurs naturelles (B)

(IGN and ONERA)

Images disponibles

DATE	Bornes Radiom μm	Résol. Spectrale nm	Résol. spatiale	Radiance Réflectane
2012	0.4 – 1 1.0 – 2.5	3.7 6.	0.8 1.7	Ré
2014	0.4 – 1 1.0 – 2.5	3.7 6.	0.8 1.7	Ra
2015	0.4 – 1 1.0 – 2.5	3.7 6.	0.8 1.7	Ra
2016 (Février)	0.4 – 1 1.0 – 2.5	3.7 6.	0.8 1.7	Ra

➤ COCHISE[1]

- Hypothèse : sol plat, basé sur un noyau MODTRAN
- Intérêt : adapté à l'imagerie hyperspectrale
- Limite : ne tient pas compte des ombres

➤ Méthode empirique[2]

- Hypothèse : approximation grossière des termes radiatifs, prise en compte des ombres
- Intérêt : rapidité, fonctionne sans modèle numérique d'élévation (MNE)
- Limites : adapté à l'imagerie multispectrale (6S), dans une optique de classification uniquement

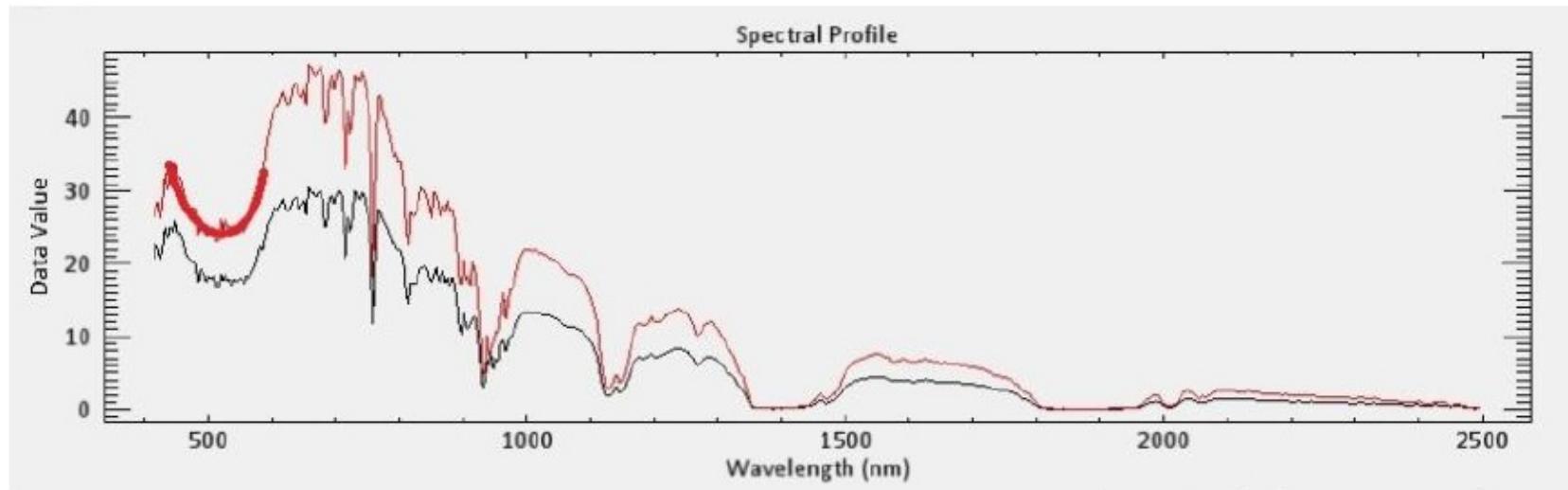
➤ ICARE[3]

- Hypothèse : Code de transfert adapté à un environnement 3D, MNE connu
- Intérêt : précision, utilisable pour de la classification comme de l'identification
- Limites : adapté à l'imagerie multispectrale (6S), limité à de petits jeux de données, mauvaise gestion de l'ombre des arbres

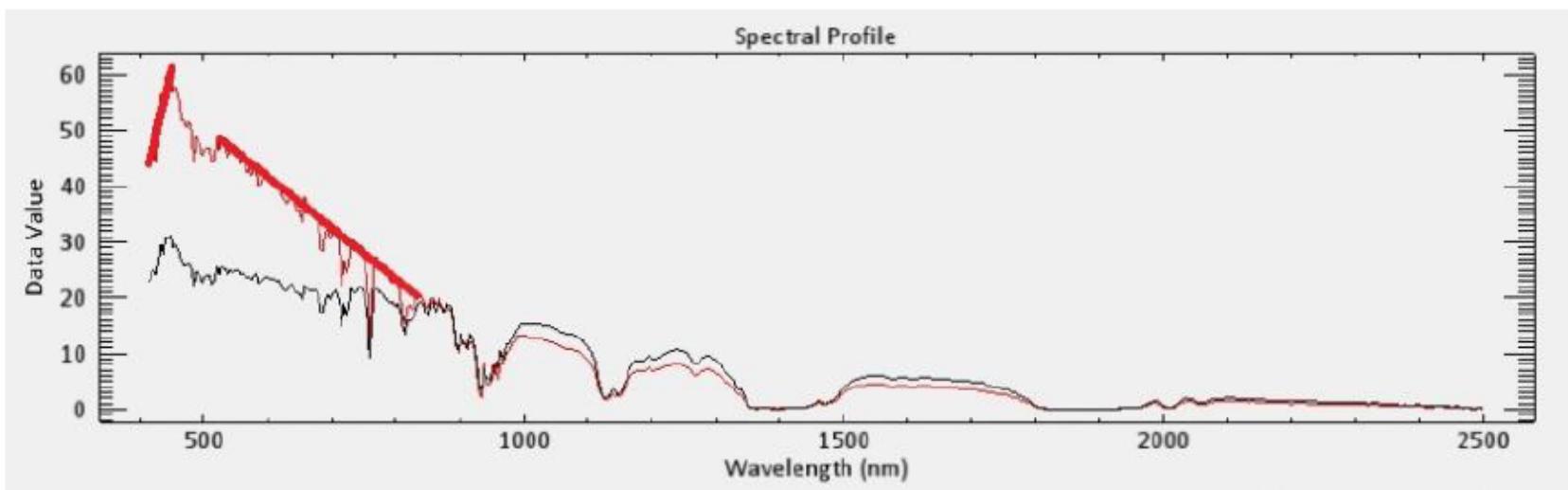
Comparaison De Deux Méthodes De Correction Atmosphérique À Différentes Résolutions Pour Des Applications De Classification d'images hyperspectrales : G Roussel

Level 3: Material types	Level 4: Surface materials		Spectras	Article	Position	
Mineral materiels	Asbestos	Amiante	580, 800, 2323, (2320; 9,44)	[20]	Labor.	Revue de la littérature (A absorption, R réflectance)
	Bitumen roof sheeting	Toit bitume	1700, 2350, 11300			Identification des matériaux
	Clay tiles (red)	Tuiles en argile rouge	A 520, 670, 870, (iron oxide absorption)			Récupération et Appariement des BD existantes (23 + nôtre)
	Concrete tiles	Tuiles en béton	A 2300-2370 (calcite and dolomite), A 2170 (content clay), 1413 and 2323 (portlandite, muscovite)	[20]	Labor.	
	Gravel	Gravier	A silicates at 2200, hydro-carbonates above 2200, iron oxides near 520, 670, 870	[9]	Santa Barb.	Extraction de connaissances
	Plate window glass	Plaque de verre à vitre	R 372, 400 A 2280	[23]	Labor.	Proposition d'un protocole de métadonnées pour les relevés de terrain
	Slate	Slate (ardoise)	R 791, A 940, 2200, 2260, 2340	[23]	Labor.	
Metallic materials	Aluminum	Aluminium	A 840	[19], [3]		
	Copper	Cuivre	R 540-650, A 2240, 2340	[23]	Labor.	
	Zinc	Zinc	A (strong) 550 A 1020	[4] [19], [3]		

Relevé des profils spectraux des images et analyse de la variabilité → matériaux, appariement, ontologie sur les images



Toits de tuile



Toits en gravier

HYEP – TOSCA 2015 2016 (Poster HYEP: Des bases De données spectrales à l'usage de la communautés Zinko et T Lampert et al.)

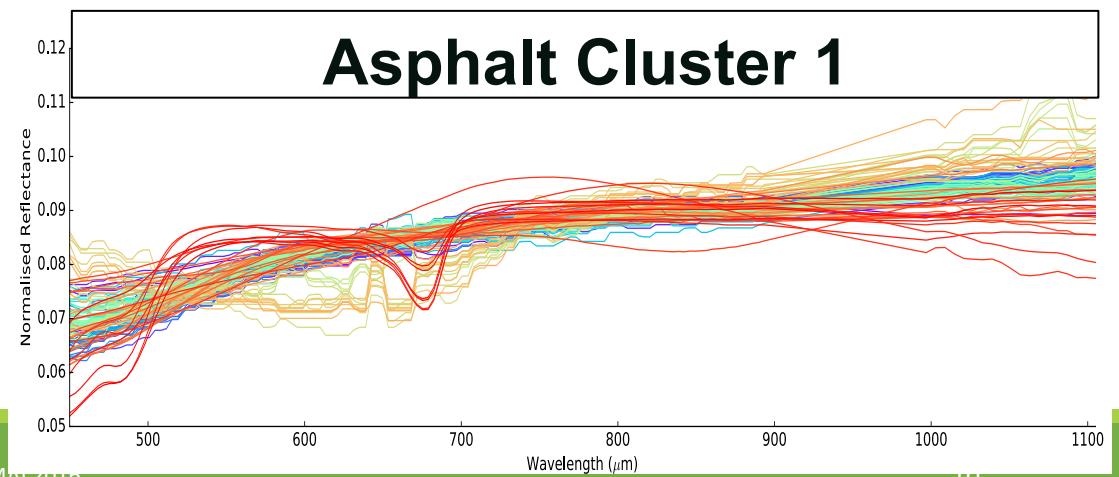
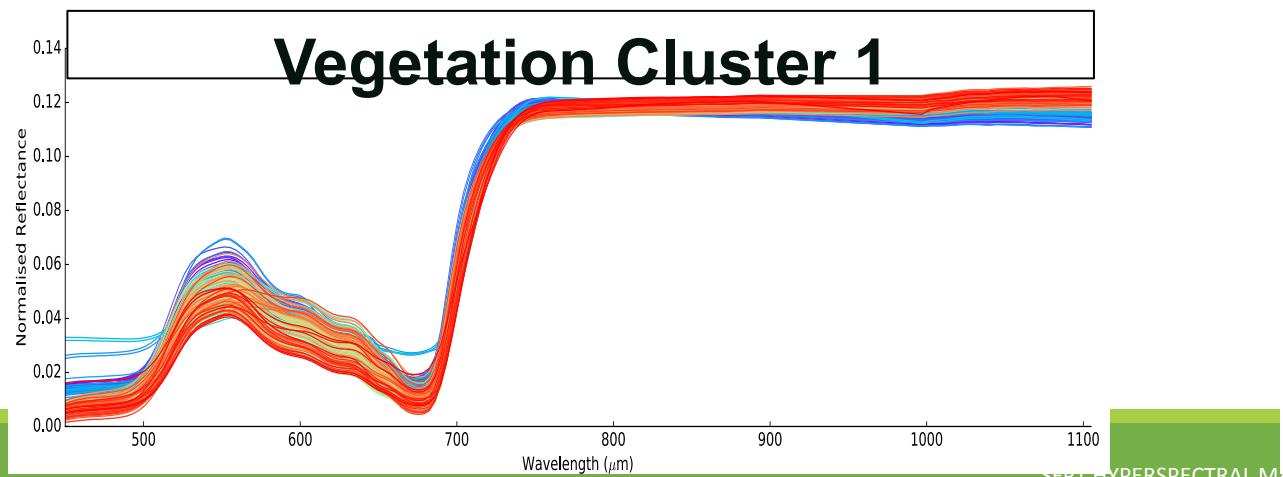
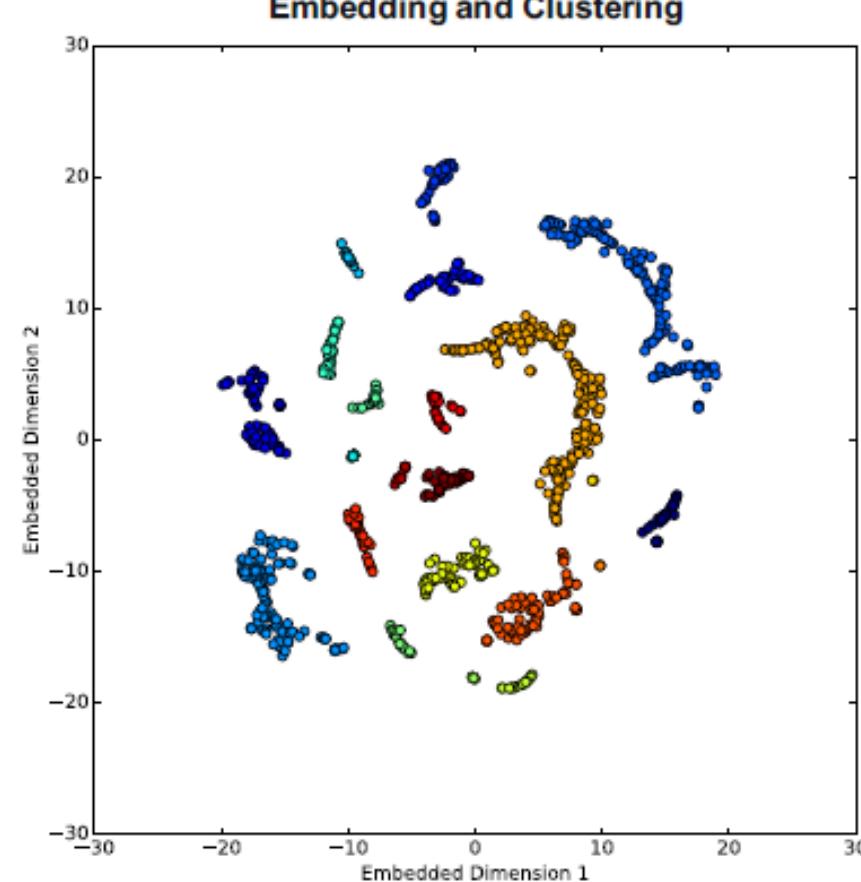
Question: *les signatures spectrales issues des BD sont elles significativement différentes selon le capteurs, le lieu, la saison ou l'état du matériaux ?*

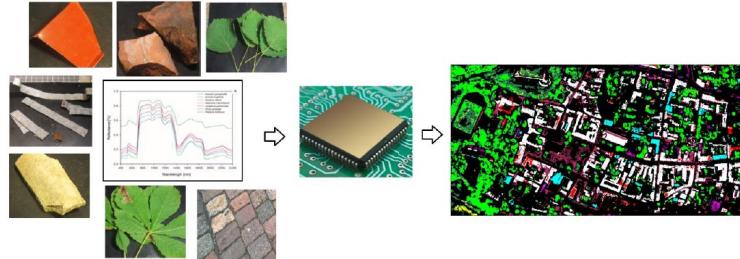
BD : 14 (asphalte 11, végétation 4, toits 6)

Spectres: 1129

Feature reduction : PCA

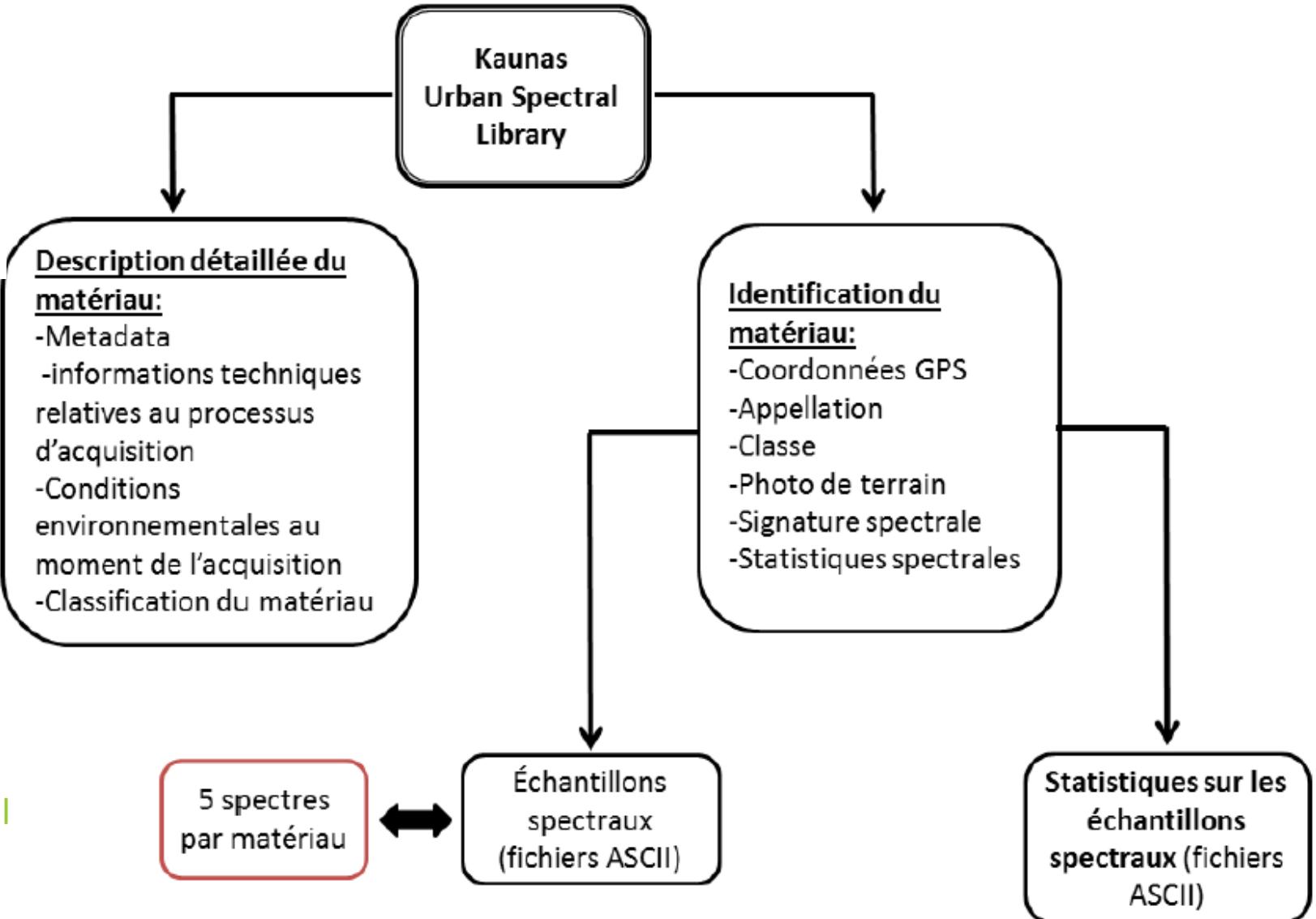
Unsupervised Clustering + labeling → variance intra groupes (spectres) et Inter groupes





WP 1 Site de KAUNAS

Generation of urban objects Spectral database using laboratory Hyperspectral imager in Kaunas city (Lithuania)
Walid Ourghemmi, Sébastien Gadal, et al.



Walid Ourghemmi, Sébastien Gadal , Sergiy Zinko et Grzegorz Skupinski, Janvier 2016.

WP 2 Development of processing tools - IGN

Super-resolution; a pre processing step for hyperspectral pansharpening

Laetitia Loncan, Jocelyn Chanussot, Xavier Briottet

Identification of urban objects Using spectral library combined,with airborne hyperspectral maging

Sébastien Gadal, Walid Ourghemmi

Bilinear matrix factorization methods and application to unsupervised unmixing of urban hyperspectral images

Yannick Deville, Fatima Zohra Benhalouche, Moussa Sofiane Karoui, Abdelaziz Ouamri

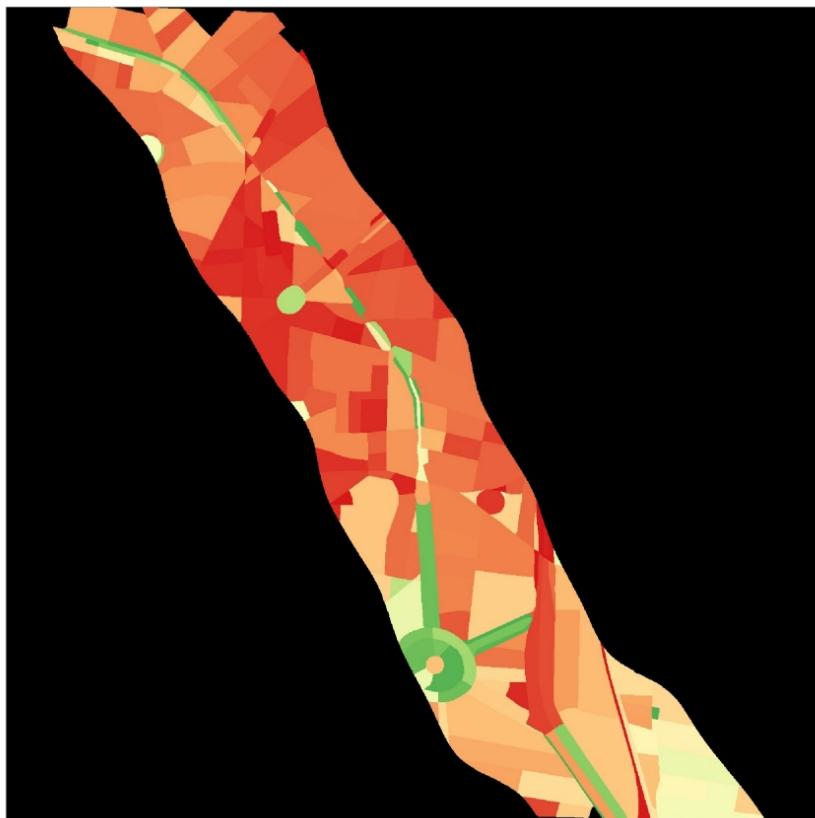
Optimisation de la configuration d'un Instrument superspectral aéroporté pour la Classification en milieu Urbain

Arnaud Le Bris, Nesrine Chehata, Xavier Briottet, Nicolas Paparoditis

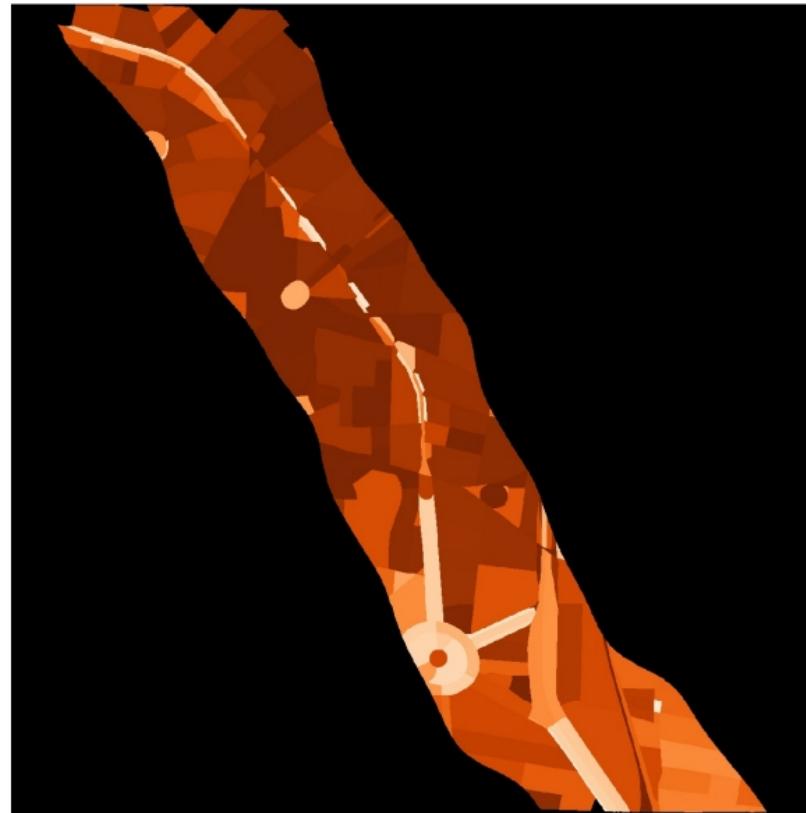
WP 4 Technical and end-users recommendation LIVE

Des produits adaptés... selon des modalités de représentation reconnues

Végétation



Imperméabilisation



Ecole thématique HYEP 2017

Lieu: *Aspet Le Village-Club "Le Bois Perché"*

<http://www.vpt31.net/nos-etablissements/aspet-le-piemont-pyreneen/>

Date : 12/06/17 16 /06/ 2017 ou 28 /08/ 2017 - 2 /09/2017

Les axes du programme

(1) des approfondissements sur certaines étapes comme les corrections radiométriques, les traitements de démélange et de classification.

(2) méthodes de fusion avec les données panchromatiques ou des données d'autres sources comme le LIDAR

(3) applications et les produits utilisables par les acteurs de terrain. Une étude de cas sera proposée avec la préparation d'un survol et sa réalisation avec un drone, complétées par des relevés terrain (description et signatures spectrales) et la mise en forme de méta-données, puis des traitements et des discussions sur les résultats obtenus. Ceci permettra aux participants et notamment aux jeunes collègues d'envisager le déroulement complet d'une mission.

Perspectives ??

- Mise à disposition des BD collectées ?
- Enrichissement des BD ?



Web BD access : Web HYEP



A l'avenir ?

- Mise à disposition des algorithmes
<http://www.openremotesensing.net/>

Merci pour votre attention