



**HAL**  
open science

# Étude du potentiel des données hyperspectrales en vue de développer une méthode de cartographie automatique du patrimoine arboré en milieu urbain

Jocelyne Aval, Sophie Fabre, Xavier Briottet, Emmanuel Zenou, David Sheeren, Mathieu Fauvel

## ► To cite this version:

Jocelyne Aval, Sophie Fabre, Xavier Briottet, Emmanuel Zenou, David Sheeren, et al.. Étude du potentiel des données hyperspectrales en vue de développer une méthode de cartographie automatique du patrimoine arboré en milieu urbain. 4. Colloque scientifique du groupe thématique hyperspectral de la SFPT, May 2016, Grenoble, France. , 1 p., 2016. hal-02799703

**HAL Id: hal-02799703**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02799703>**

Submitted on 5 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

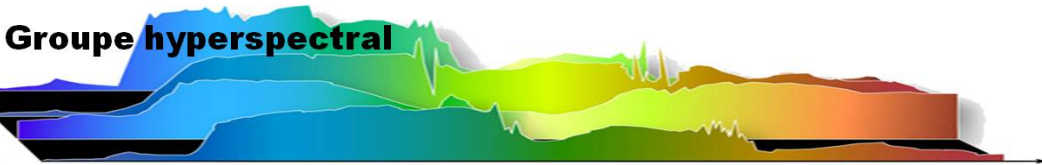
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Étude du potentiel des données hyperspectrales en vue de développer une méthode de cartographie automatique du patrimoine arboré en milieu urbain

11, 12 et 13 mai 2016

Colloque



Josselin Aval\*, Sophie Fabre, Xavier Briottet, Emmanuel Zenou, David Sheeren, Mathieu Fauvel  
\*ONERA, 2 avenue Édouard Belin, 31055 Toulouse, France  
Josselin.Aval@onera.fr

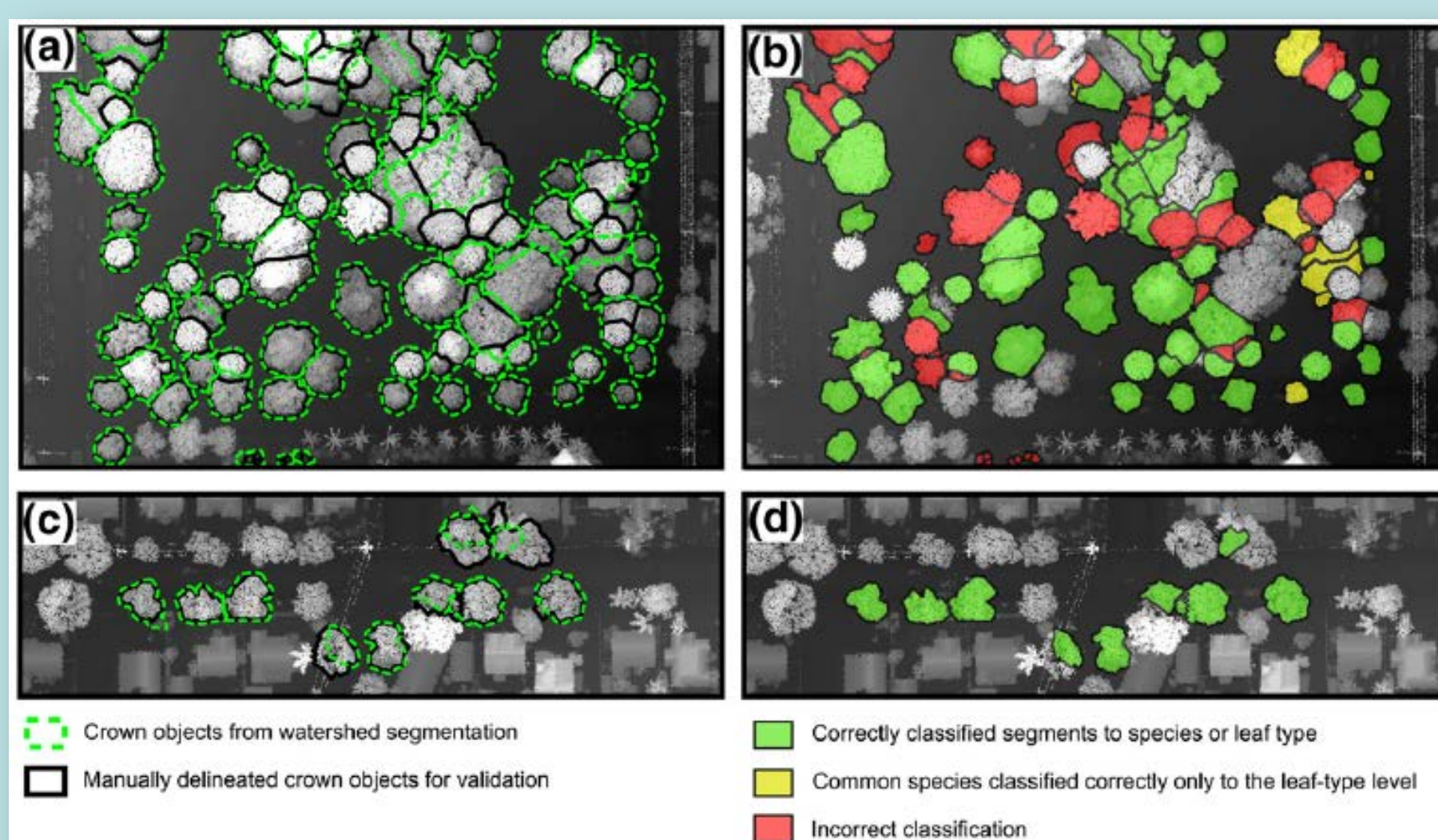


Mots clés télédétection - hyperspectral - panchromatique - urbain - végétation - délimitation - spéciation

## Contexte, problématiques et objectifs

- Parce que la *végétation a un rôle écologique* dans les problématiques environnementales actuelles (îlot de fraîcheur, purification de l'air, biodiversité, etc.), la *cartographie des arbres (position, espèce, etc.) en milieu urbain* constitue un enjeu important.
- La *télédétection* semble prometteuse pour fournir de telles *informations sur de grandes surfaces de manière automatique*.

### Exemple de cartographie en milieu urbain



Alonzo et al., 2014  
Santa Barbara, Californie

- 29 espèces d'arbres
- Hyperspectral, AVIRIS, 224 bandes, 3.7 m de résolution spatiale
- LiDAR, Riegl Q560, 22 pts/m<sup>2</sup>
- Délimitation avec LiDAR par segmentation watershed, entre 83 et 55 % de précision
- Classification avec hyperspectral et LiDAR par CDA (Canonical Discriminant Analysis), 85 % de précision globale

### Avantage

Démontre le potentiel des données hyperspectrales pour classifier un grand nombre d'espèces

### Inconvénient

Se place dans un cas de délimitation simple donc non généralisable à un grand nombre de cas

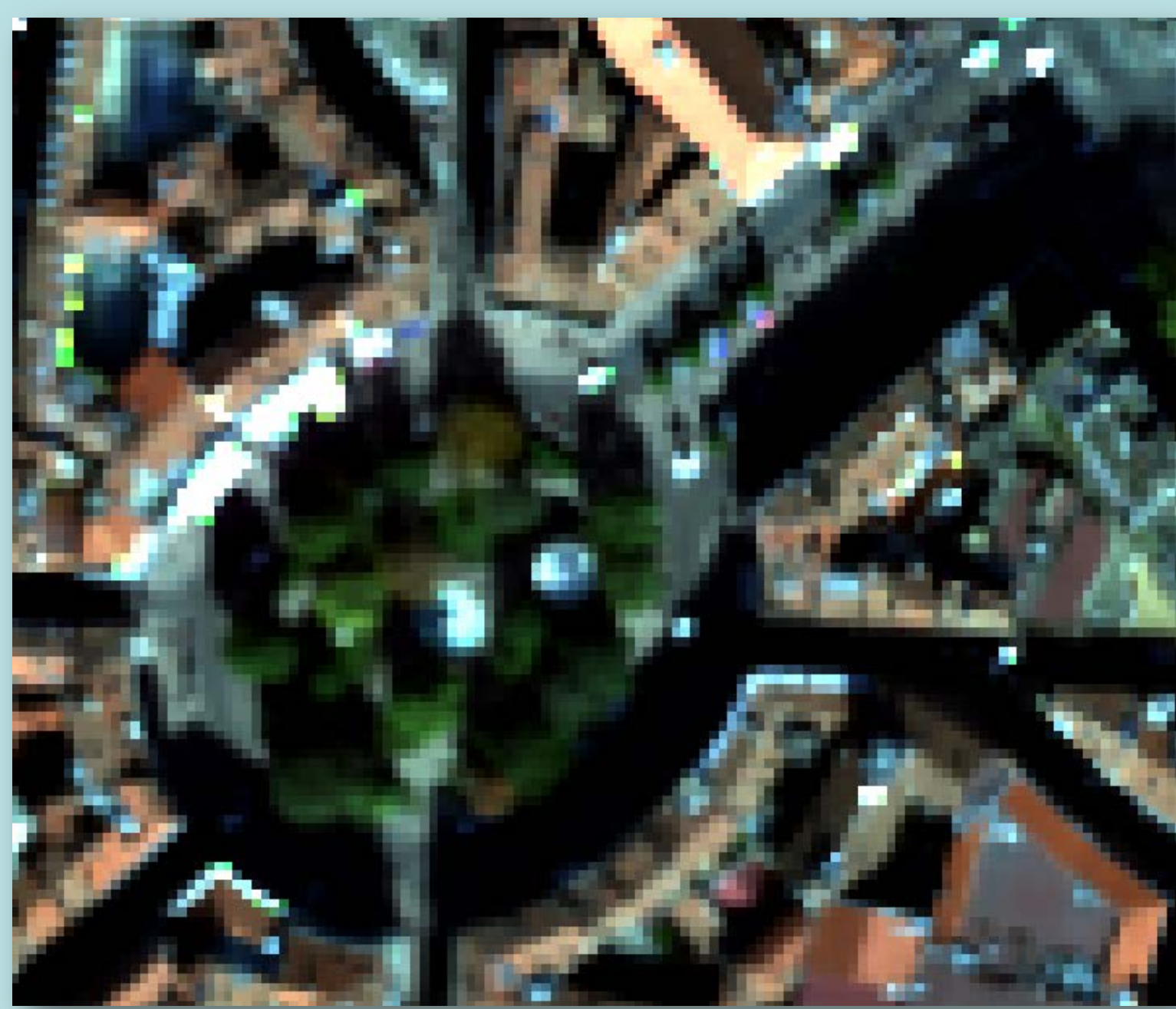
### Objectif des travaux

Comparaison de différentes méthodes de classification en vue de développer une méthode de cartographie

## Matériel et méthode

Après orthorectification, géoréférencement et correction atmosphérique :

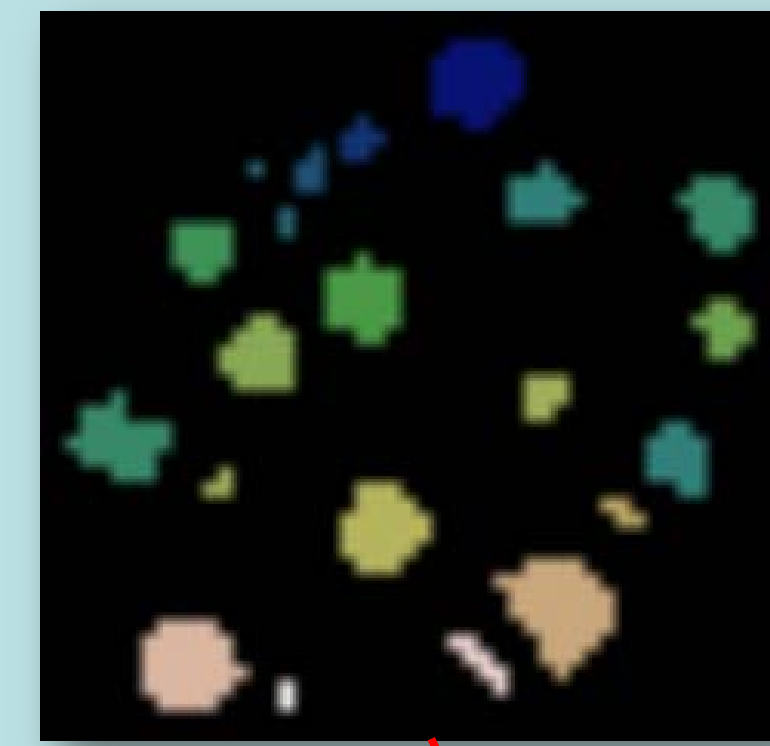
### Image hyperspectrale



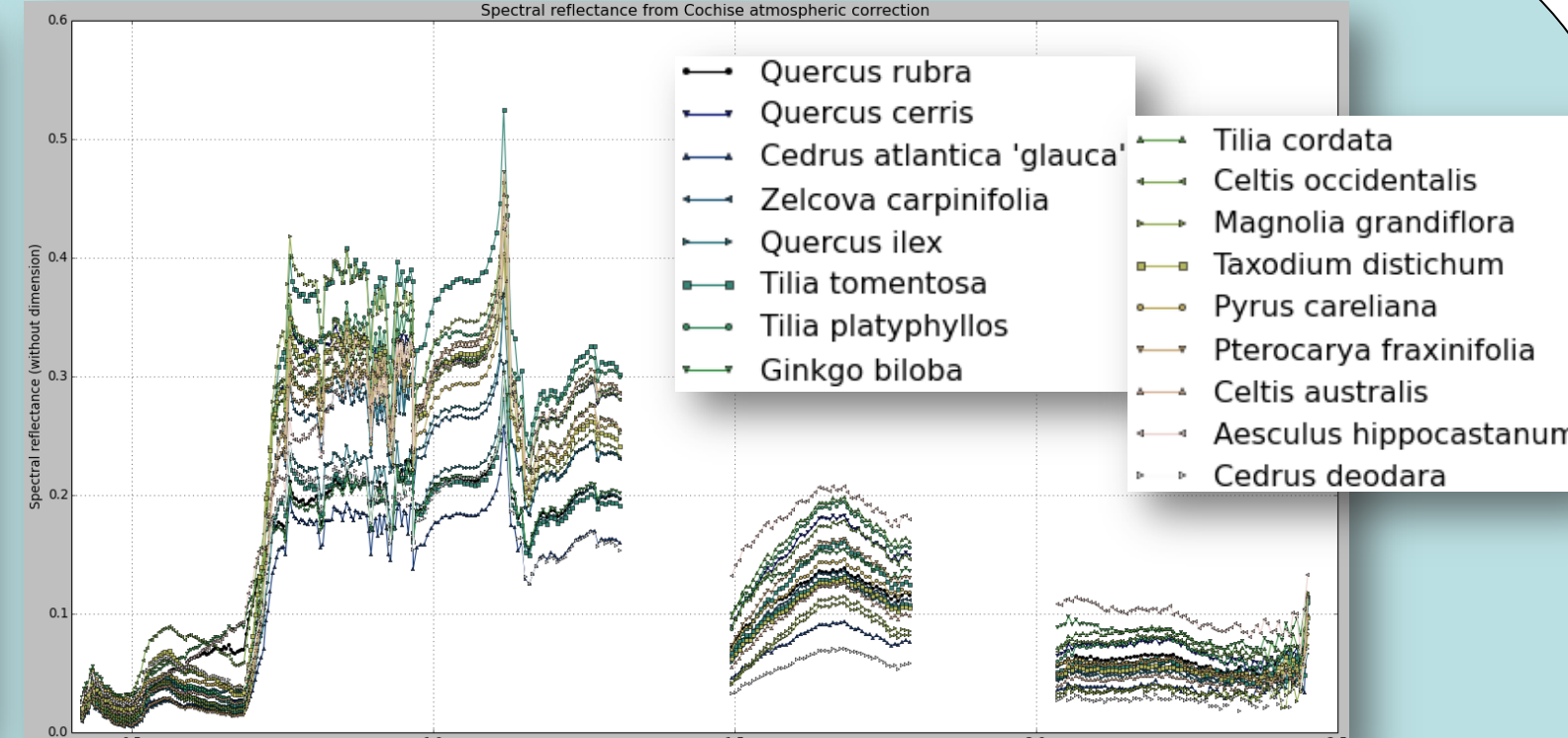
### Carte de référence de délimitation et d'espèce



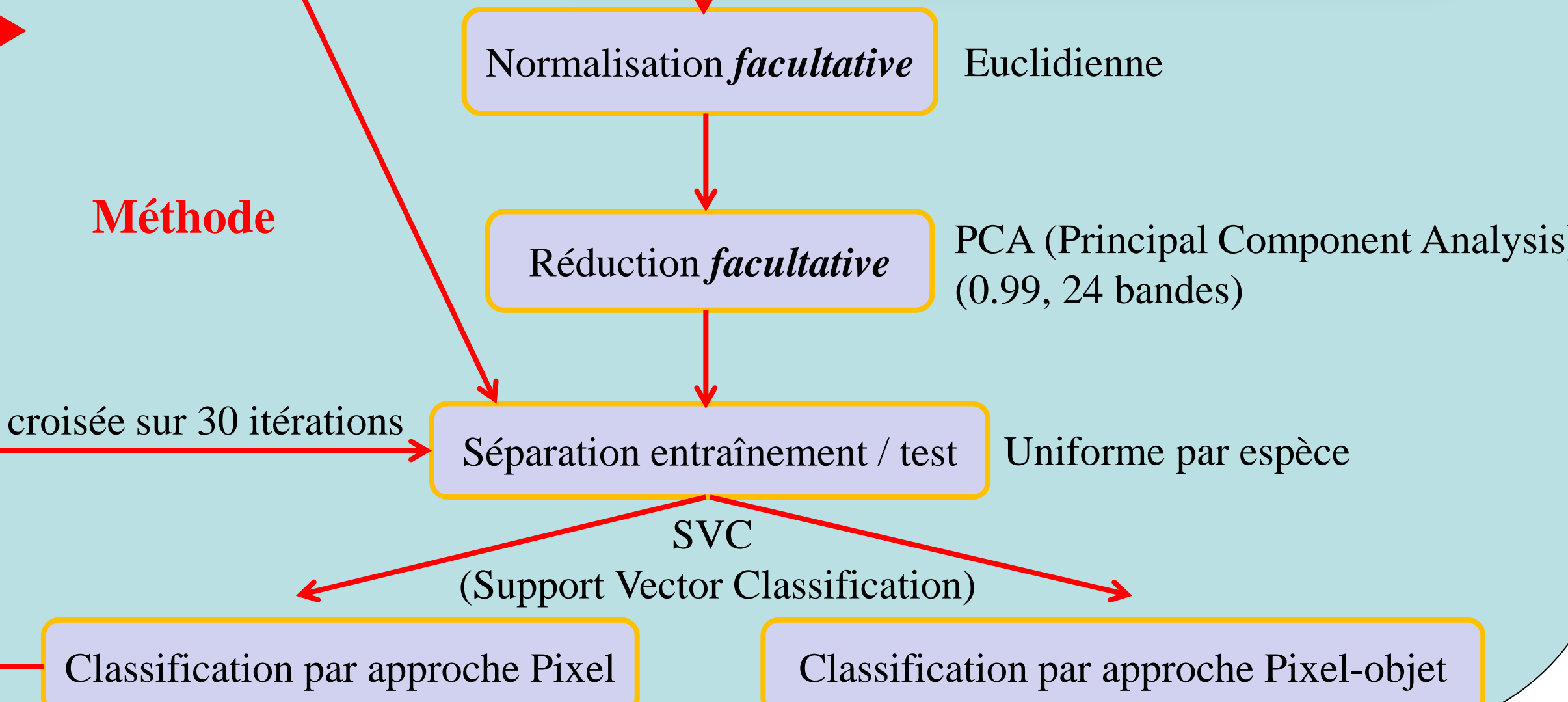
### Rasterisation en espèce



### Signatures spectrales des espèces



- Capteur aéroporté**  
Caméra HySpex  
Toulouse, 24/10/2012
- Caractéristiques image**  
0.4-2.5 µm, 408 bandes, 1.6 m de résolution spatiale  
Altitude ~ 2000 m
- Place Wilson à Toulouse**  
Parc en milieu urbain  
17 espèces d'arbres
- Caractéristiques vecteur**  
Construit via une image panchromatique  
14 cm de résolution spatiale

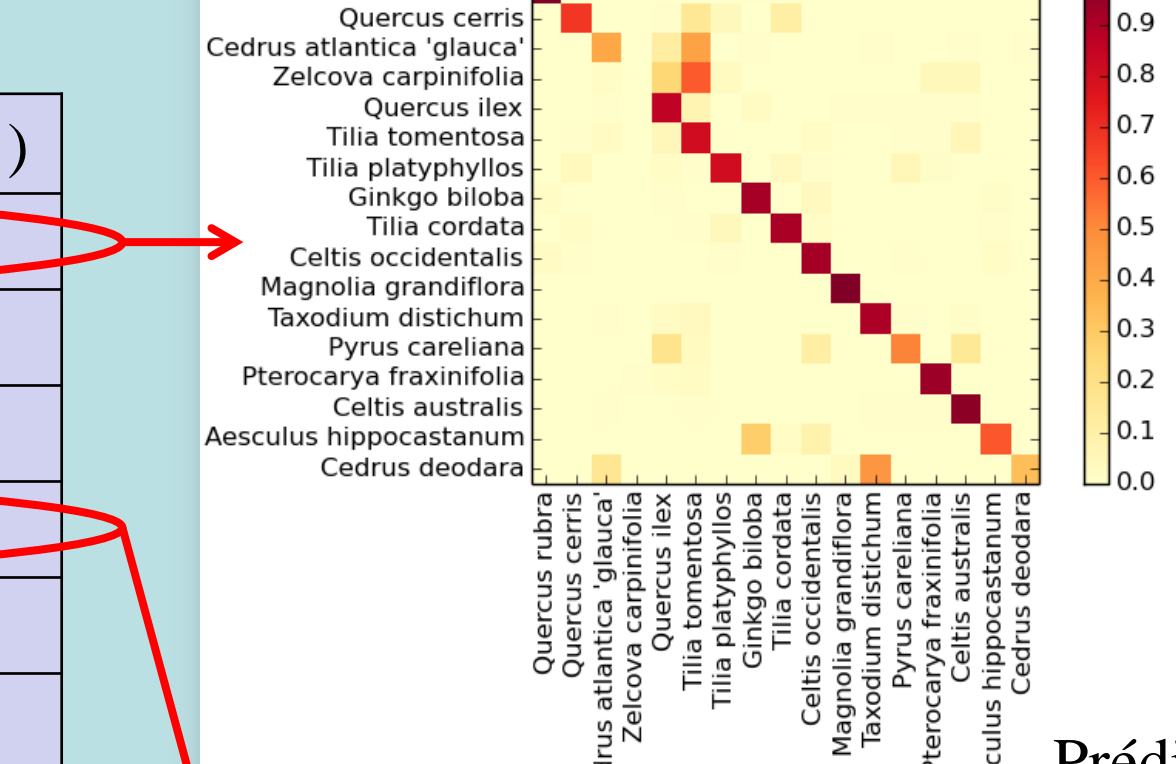


## Résultats et analyses

### Tests

Approche	Classifieur	Normalisation	Réduction	Précision globale (%)
Pixel	SVC			86.9 % de pixels
Pixel	SVC		PCA (0.99, 24)	84.3 % de pixels
Pixel	SVC	Euclidienne		90.1 % de pixels
Pixel-objet	SVC			83.5 % d'arbres
Pixel-objet	SVC		PCA (0.99, 24)	81.3 % d'arbres
Pixel-objet	SVC	Euclidienne		85.3 % d'arbres

### Référence



### Average classification errors

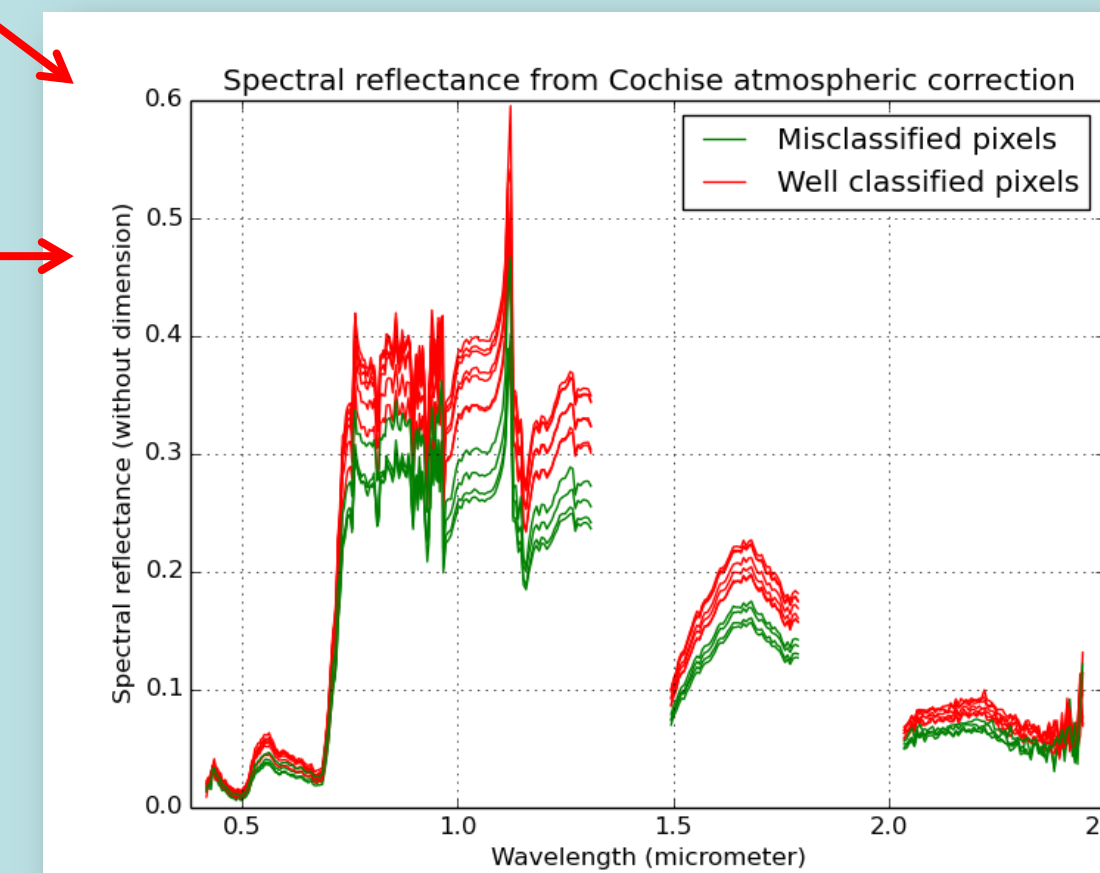


### Comparaison Pixel / Pixel-objet pour le Tilia platyphyllos (Tilleul à grandes feuilles)

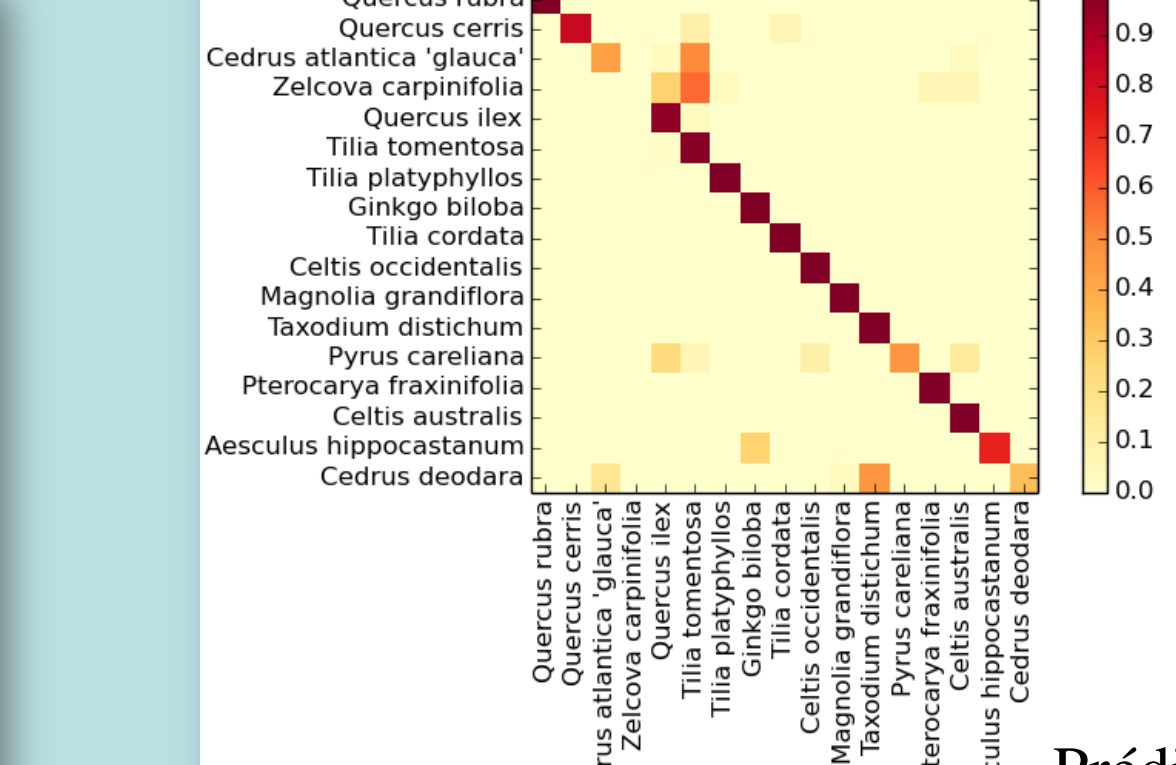
#### Constat

- Pixel**
  - ~75 % de précision globale
  - Erreurs en périphérie de l'arbre
- Pixel-objet**
  - 100 % de précision globale

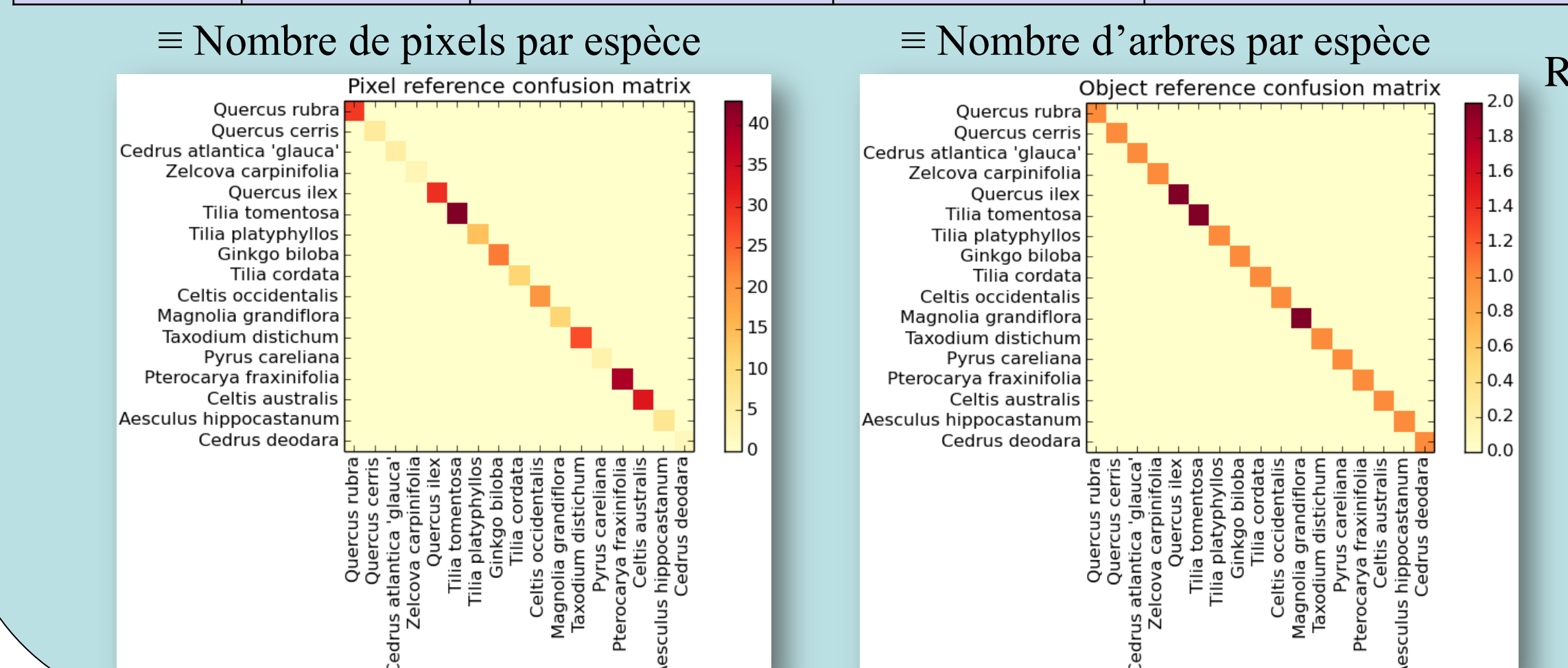
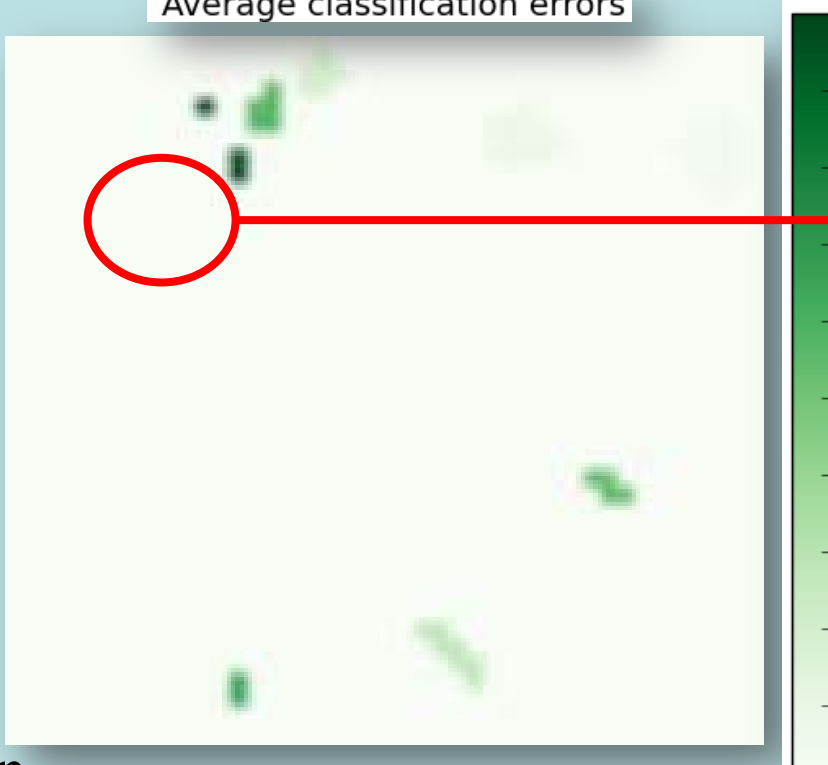
#### Analyse



### Référence



### Average classification errors



## Conclusion et perspectives

- Pour le parc de la place Wilson à un instant donné, la technologie hyperspectrale présente du potentiel pour effectuer la spéciation d'une vingtaine d'arbres de quinze espèces.
- L'approche *Pixel-objet* permet de classifier les arbres à leur échelle, en s'affranchissant en partie des erreurs de classification à l'intérieur des couronnes.
- Ces approches semblent bénéficier d'une normalisation. Une réduction par PCA n'influence que peu les résultats.

### MAIS

- Cas d'étude**
  - À généraliser sur de larges échelles car pas assez de représentant par espèce
  - À étendre à un autre cas (Grand Rond ?)
  - Permettra la mise en œuvre d'autres approches

### Apports d'autres technologies par combinaison de données

- Texture via panchromatique
- Géométrie via LiDAR
- Méthode de cartographie**
  - Peut être basée sur les MPP (Marked Point Process) car considération d'objets, combinaison de données « aisée »
  - Introduire l'arbre en tant qu'arbre d'une espèce (entité à part entière)