

# Caractérisation fonctionnelle des ripisylves

Simon Dufour

Université Rennes 2 / CNRS UMR LETG / département de  
géographie

[simon.dufour@univ-rennes2.fr](mailto:simon.dufour@univ-rennes2.fr)



# Définitions

1. Ripisylve, forêt alluviale, cordon rivulaire, etc.



# Définitions

1. Ripisylve, forêt alluviale, cordon rivulaire, etc.

2. Végétation de la zone riveraine =

- **influencée par la rivière (inondations, érosion...)**
- **influençant la rivière (ombre, MO...)**



*Multitudes d'enjeux :*

- *Biodiversité*
- *Changement climatique (stockage de carbone, rafraîchissement de l'eau)*
- *Ressources (bois, gènes)*
- *Pollution*
- *Risque inondation*
- *Cadre de vie*



# Définitions

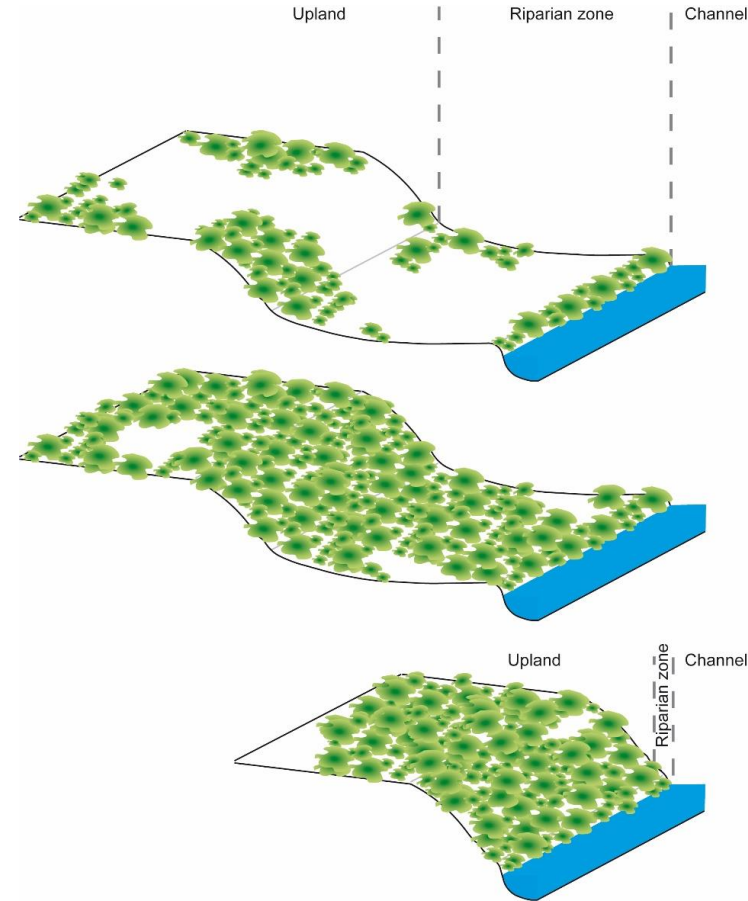
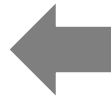
1. Ripisylve, forêt alluviale, cordon rivulaire, etc.

2. Végétation de la zone riveraine =

- **influencée par la rivière (inondations, érosion...)**
- **influençant la rivière (ombre, MO...)**

3. Milieu original ... mais largeurs, structures, fonctionnements, etc. variables

- *souvent peu large,*
- *forme en réseau,*
- *gradients spatiaux marqués (humidité, microtopographie...),*
- *forte anisotropie,*
- *forte diversité (composition, structure verticale et horizontale...)*
- ...



## Des choix d'outils qui dépendent de l'objectif

# Panorama

- Delimitation
- Species composition
  - Communities
  - Succession stages
  - Species
  - Invasives/exotic species
- Vegetation structure
  - Height
  - Landscape configuration
  - Density
  - Shade
  - Biomass
  - wood in rivers
  - Roughness
- Physiological processes
  - Evapotranspiration
  - Health status (e.g. tree dieback, defoliation)
  - Phenology
- Riparian zone attributes
  - Bank topography
  - Inundation frequency

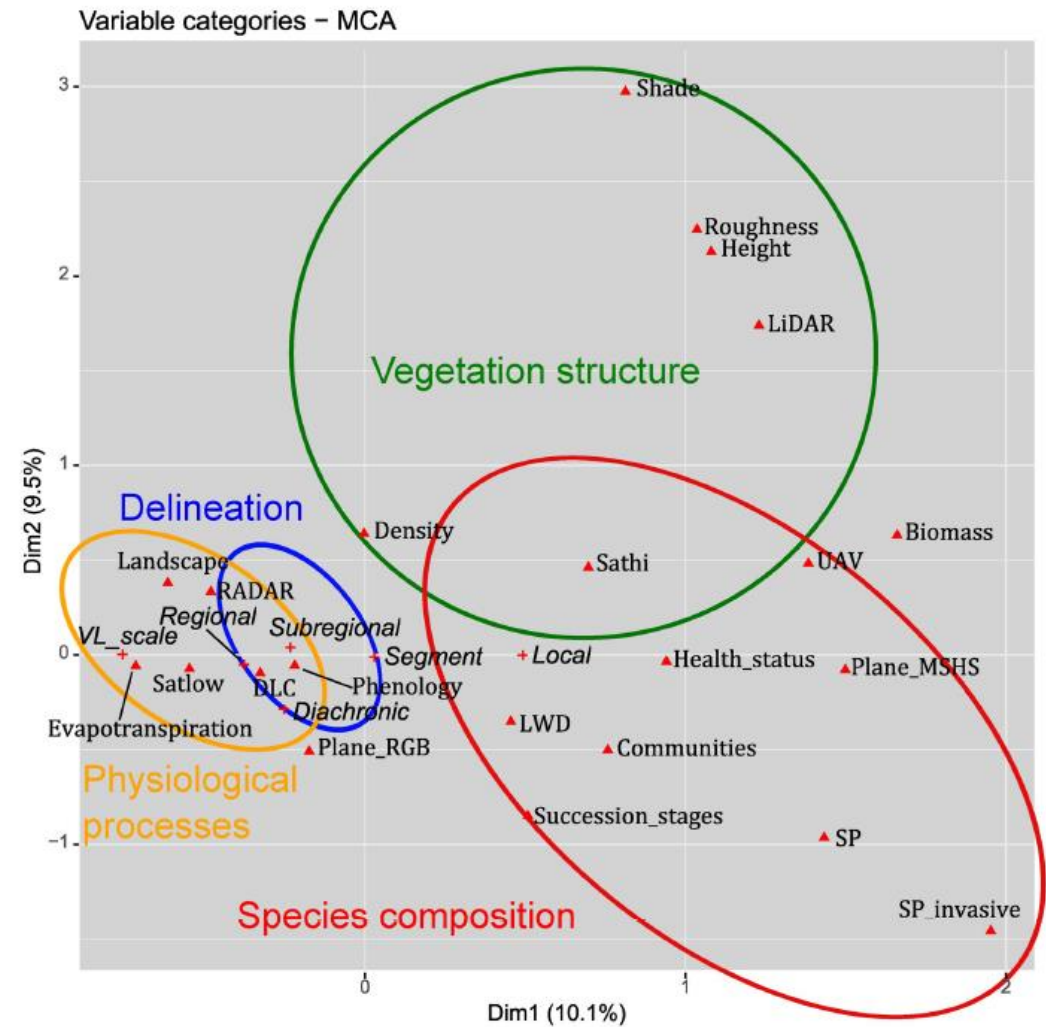
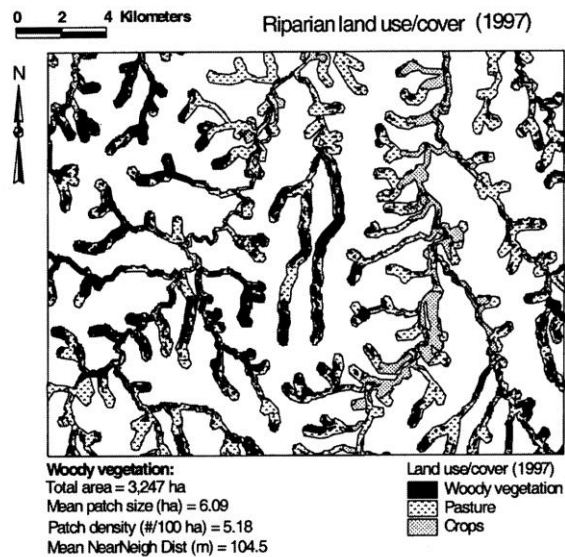
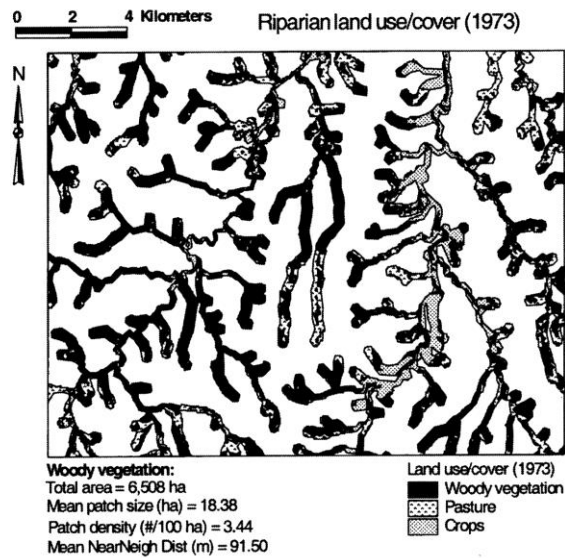
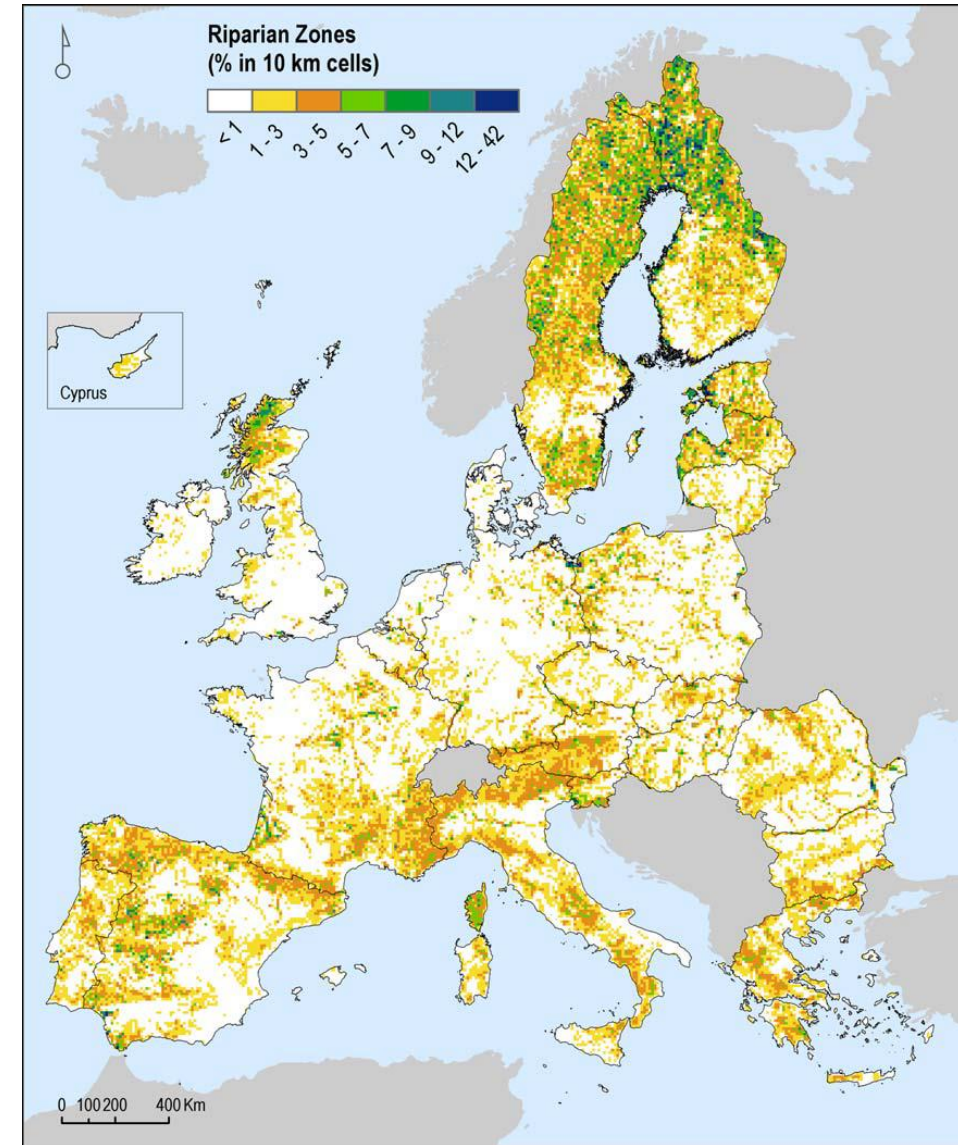
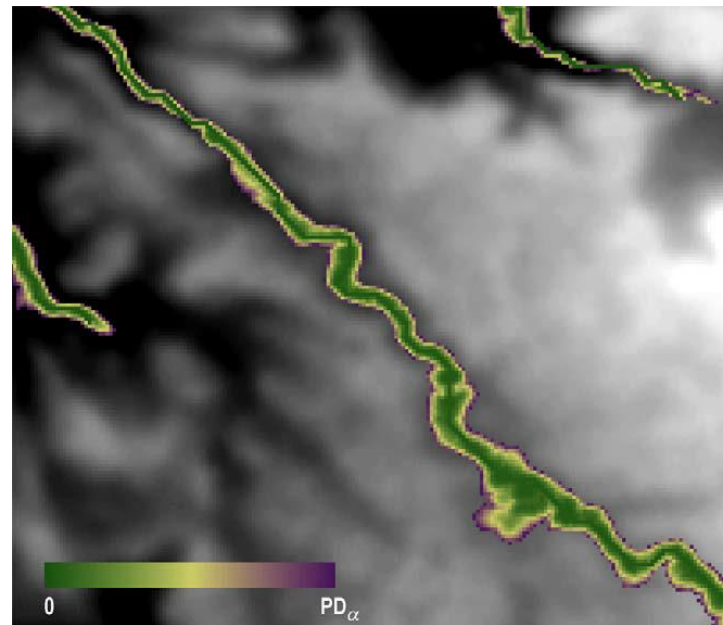


Fig. 8. Results of the multiple correspondence analysis (see section 2.3. for the methods). Supplementary variables (i.e. variables related to study extent and multi-temporality) are represented as crosses with text in italics. The first two axes explain 19.6% of total variance. Ellipses were drawn arbitrarily to simplify interpretation. See Table 1 for code definitions.

# Délimitation des ripisylves/zones riveraines



- Sujet ancien
- Combinaison topo/images

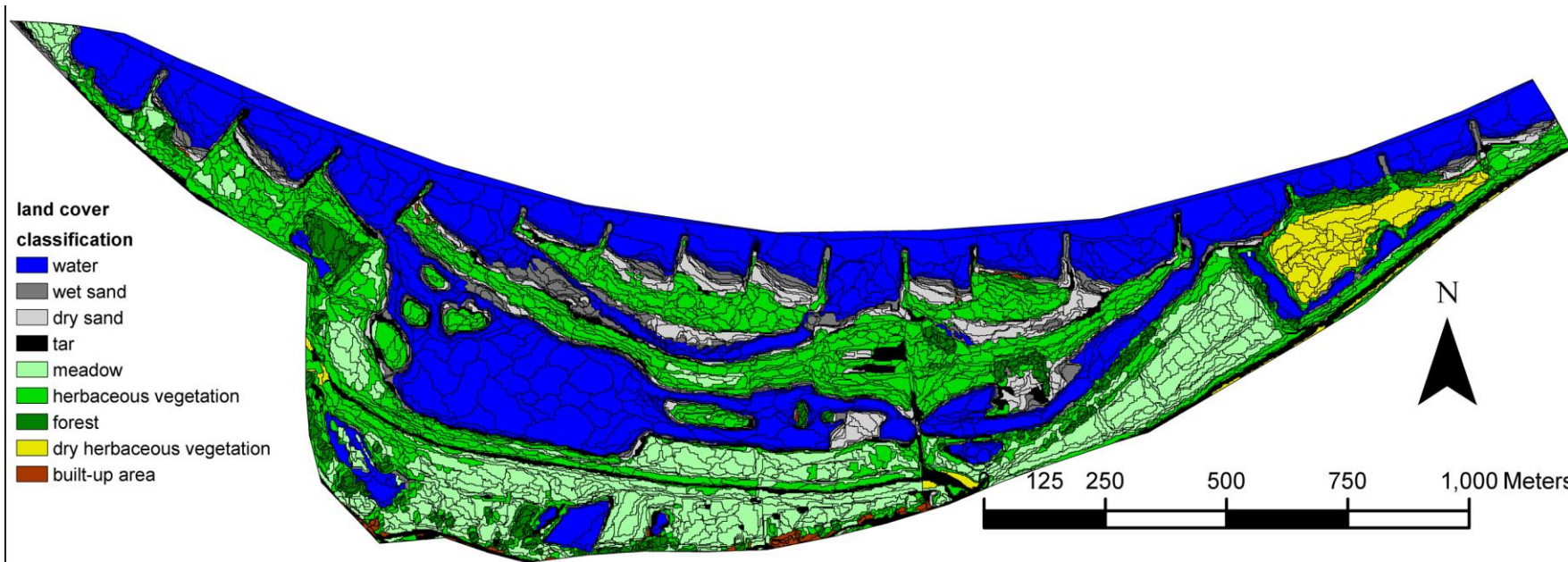


# Fonctions d'habitats – diversité des habitats/niches

## Cartographie d'habitats

- Majoritairement en 2D
- Combinaison aussi avec de la 3 D

*Classified land cover map using object-oriented segmentation and classification (river Waal, The Netherlands).*



*Mosaïque paysagère le long la Magra (Italie)*

# Fonctions d'habitats - corridor

Ex. sur l'Hérault, attention à l'effet « données d'entrée »

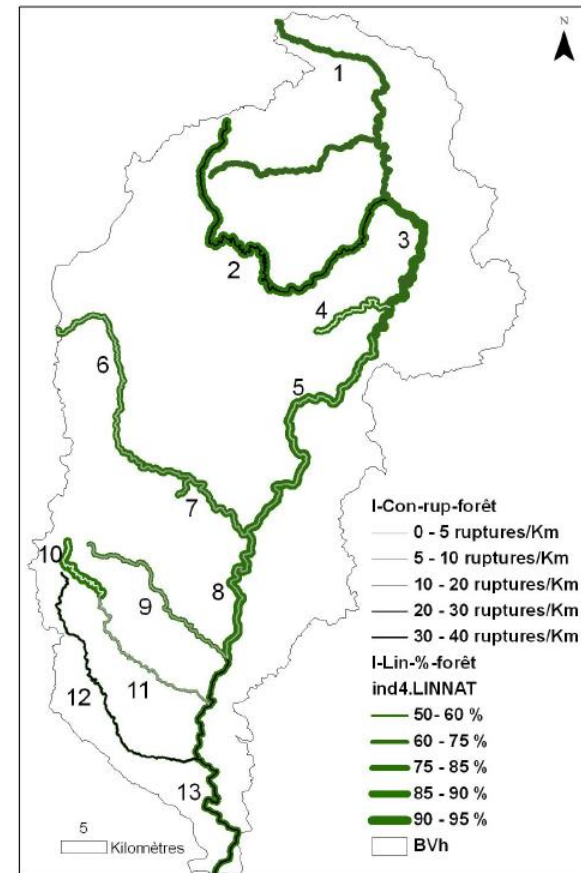
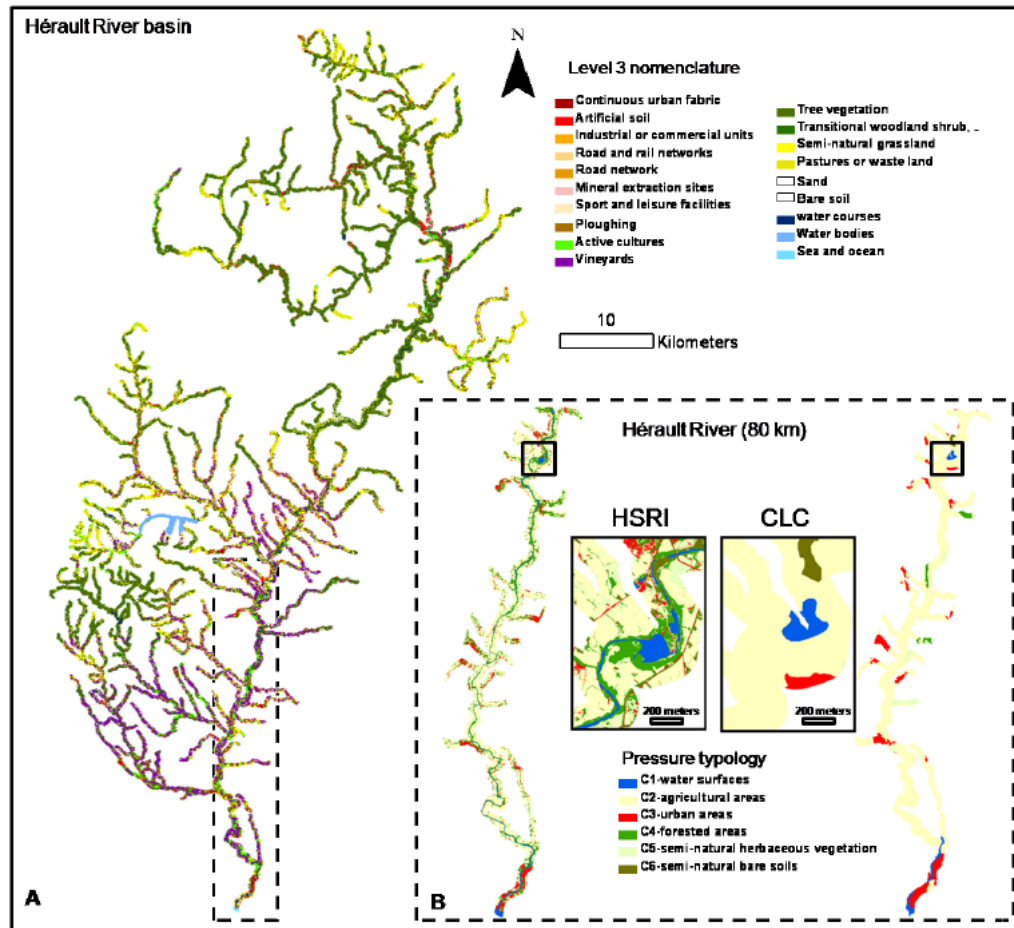
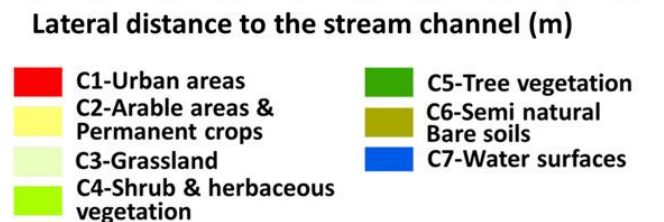
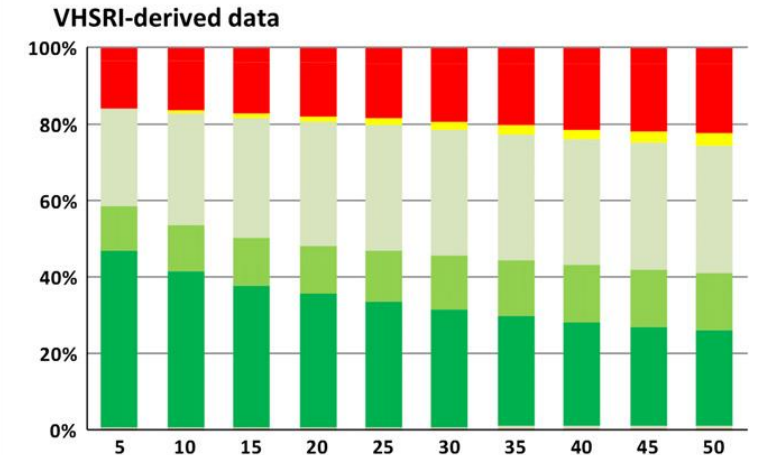
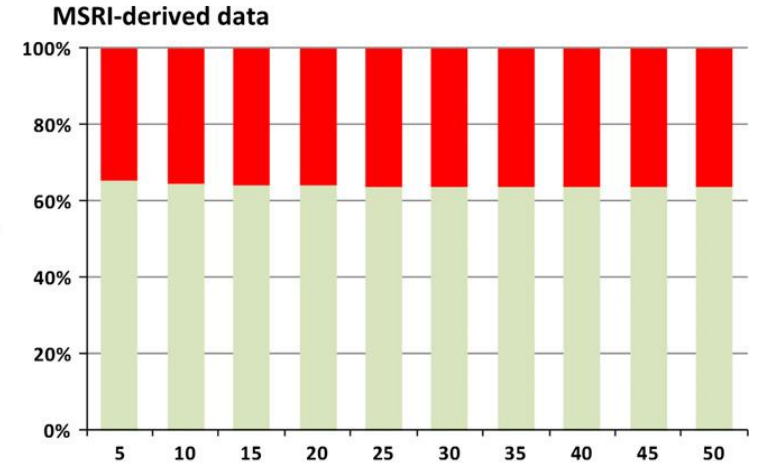


Figure 8.6 : Cartographie de la longueur (ICR-regfixe-Lin-%-forêt) et de la densité de ruptures (ICR-ireg-Con-rup-Forêt) de ma ripisylve de chaque masse d'eau du bassin versant de l'Hérault



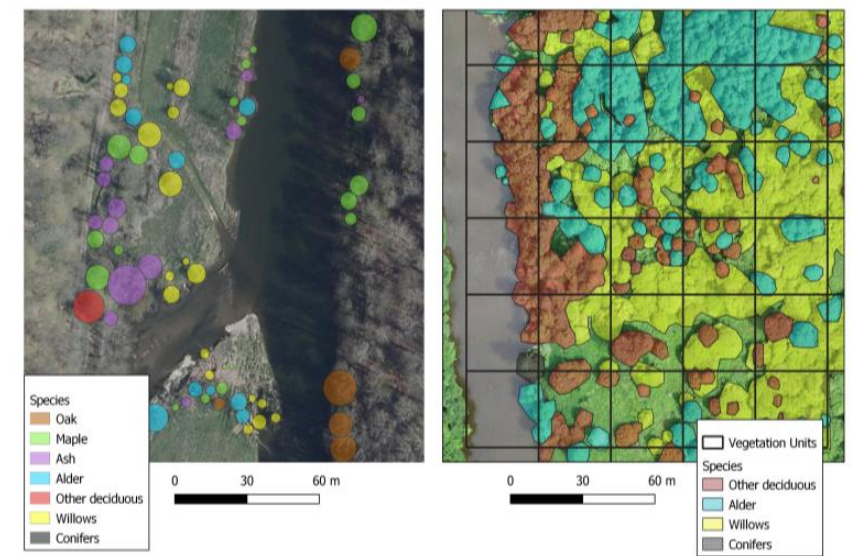


# Identification des espèces (EEE)

A l'échelle du houppier ou en % zonal ?

Exemple de précisions

- Espèces d'arbres dans ripisylve mature : 61 à 93 %
- Espèces, ripisylves pionnières : 80 à 93 %
- Espèces invasives : 68 à 97 %



I. UAV imagery

II. Segmentation

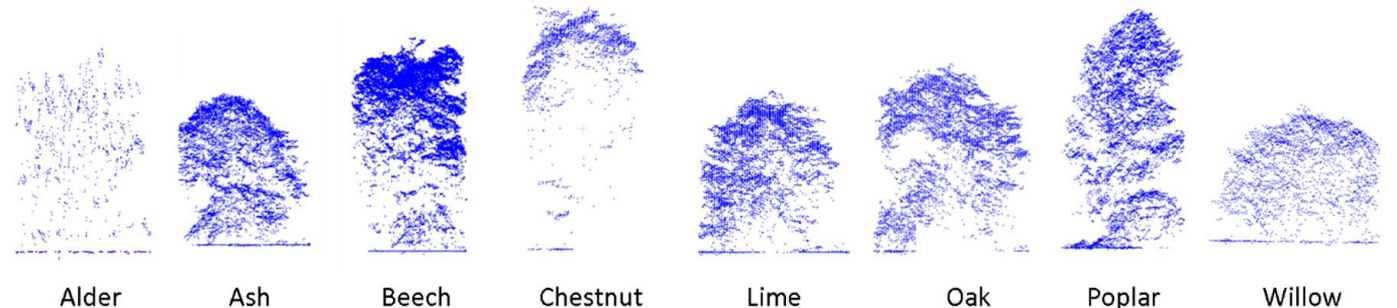
III. Ground truth

III. Selected OBIA objects



*Caractéristiques spectrales*

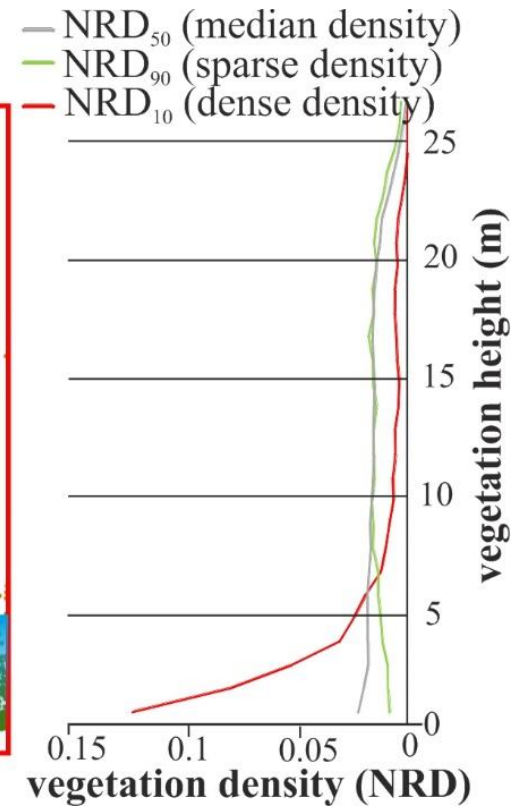
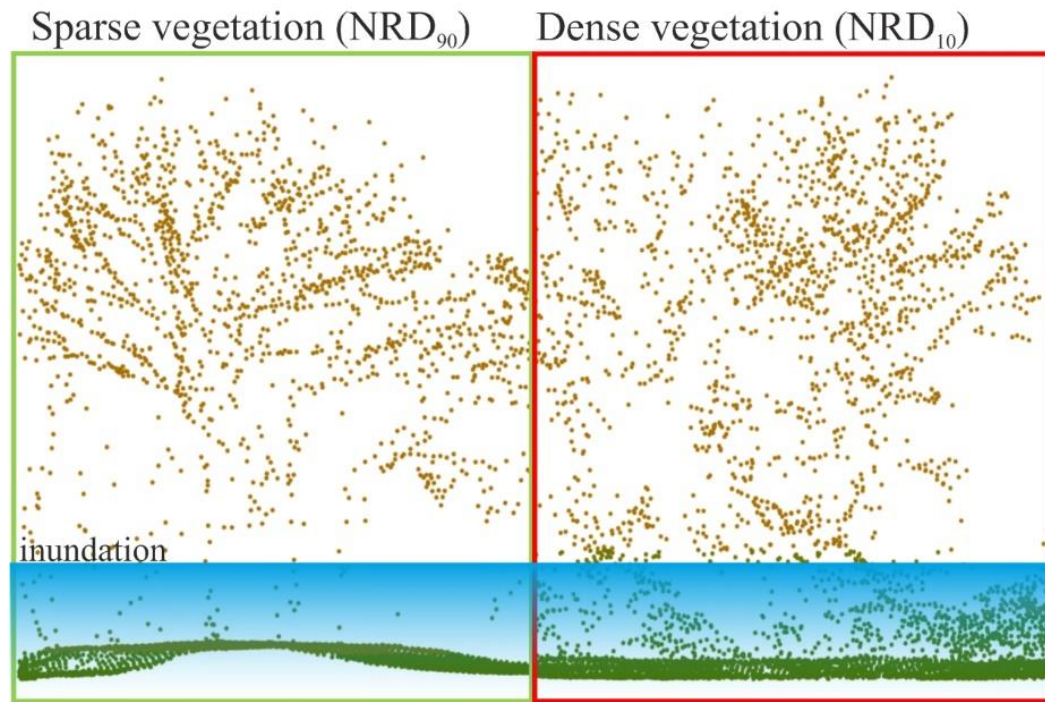
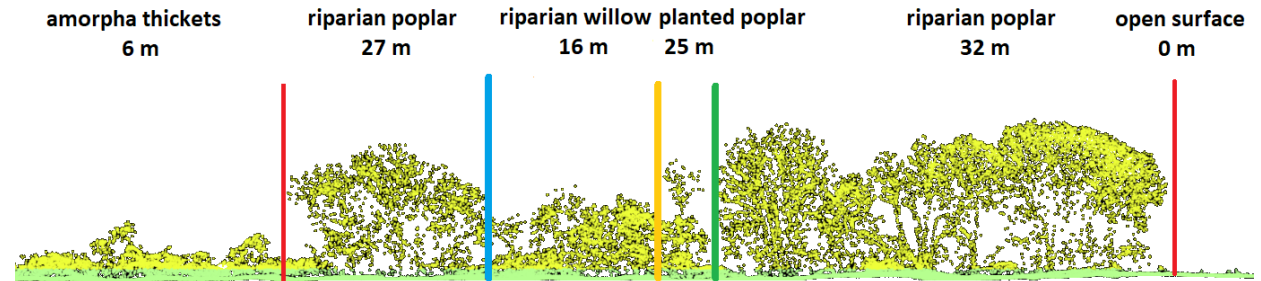
*Caractéristiques de forme*



# Fonctionnement hydrologique

Exemple : rôle lors des inondations

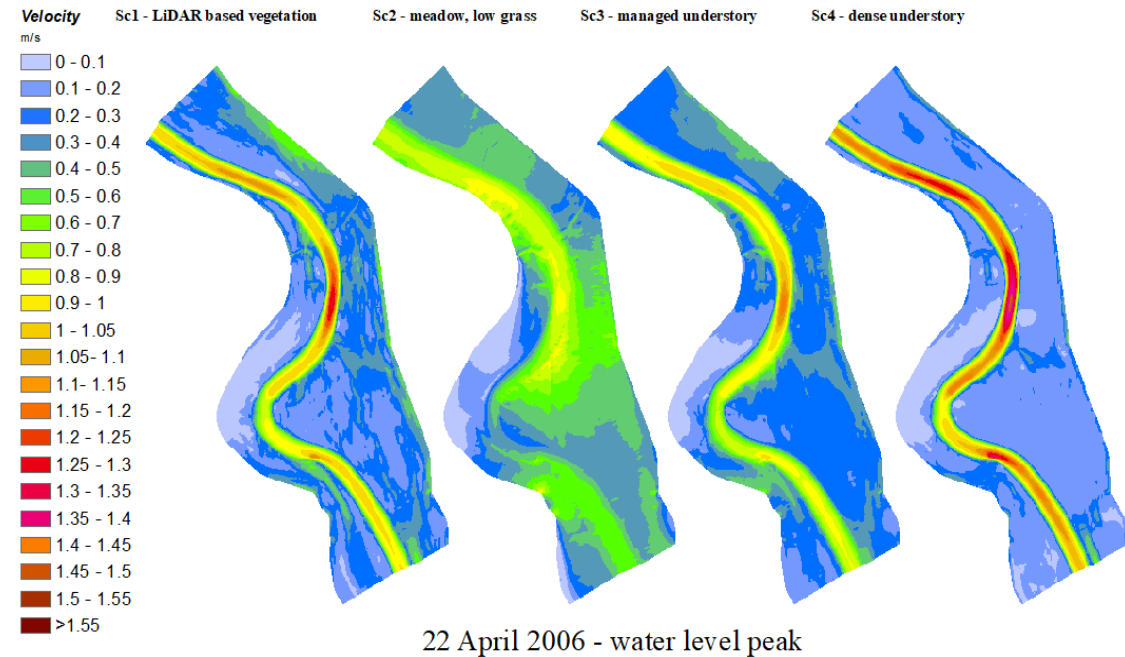
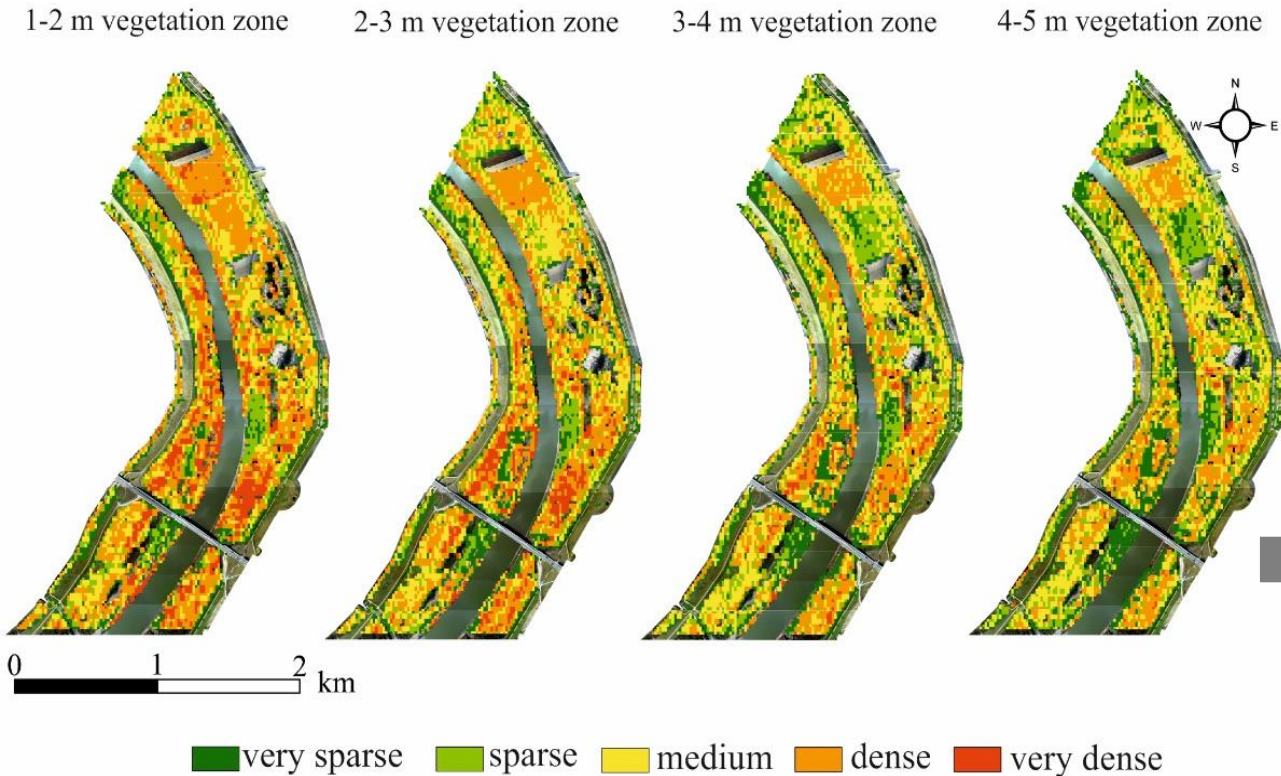
- Tisza River (Hongrie)
- Croisement d'images satellites et de LiDAR
- Densité par classe de hauteur



# Fonctionnement hydrologique

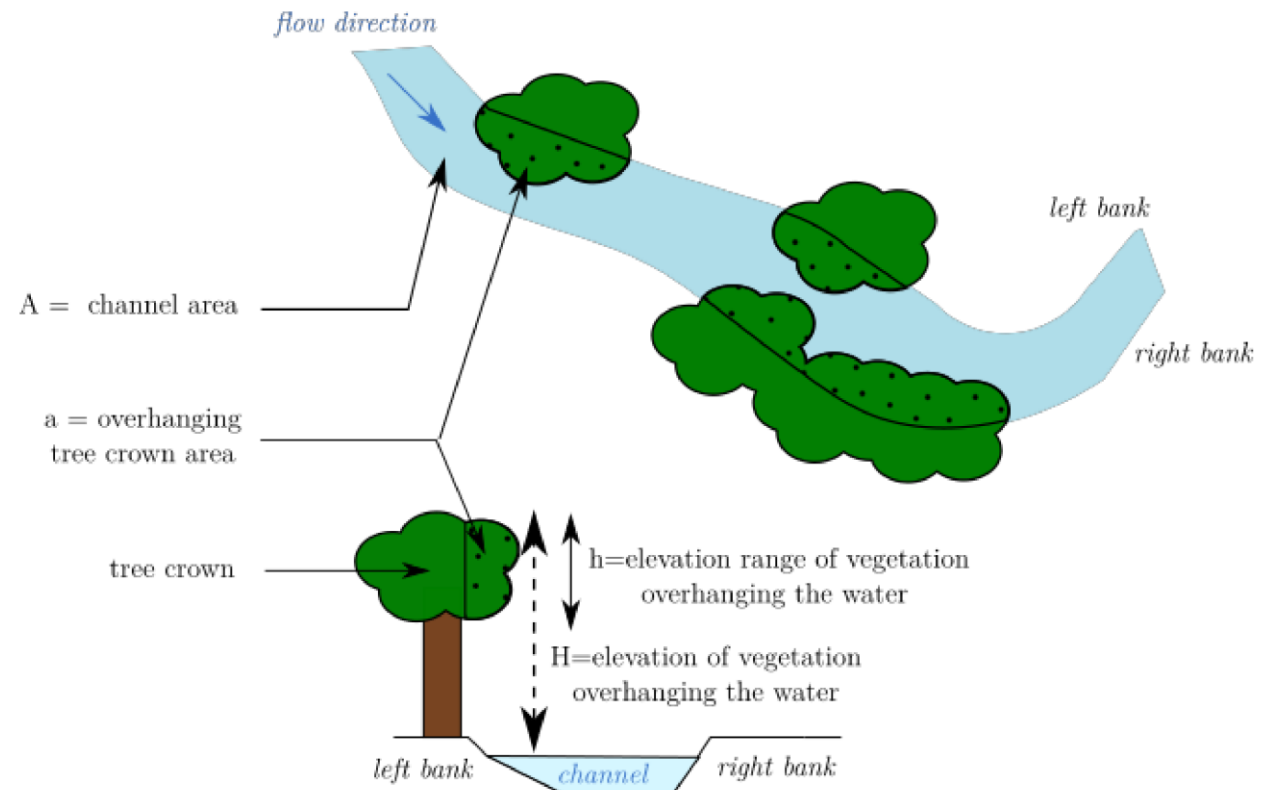
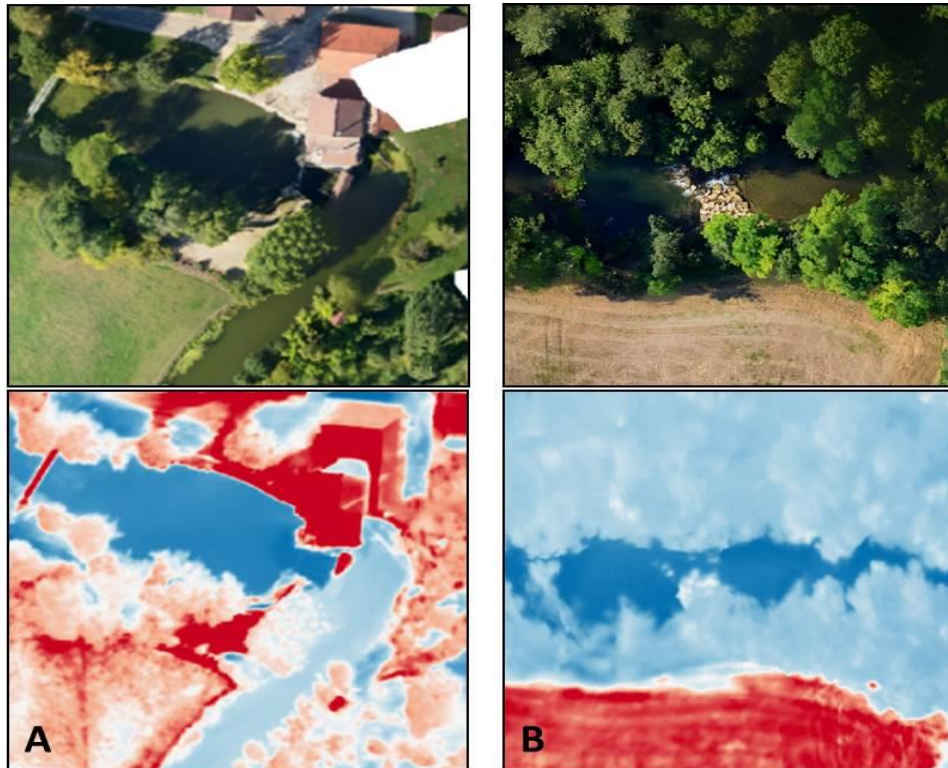
Exemple : rôle lors des inondations

- Tisza River (Hongrie)
- Croisement d'images satellites et de LiDAR
- Densité par classe de hauteur => modèles hydrauliques



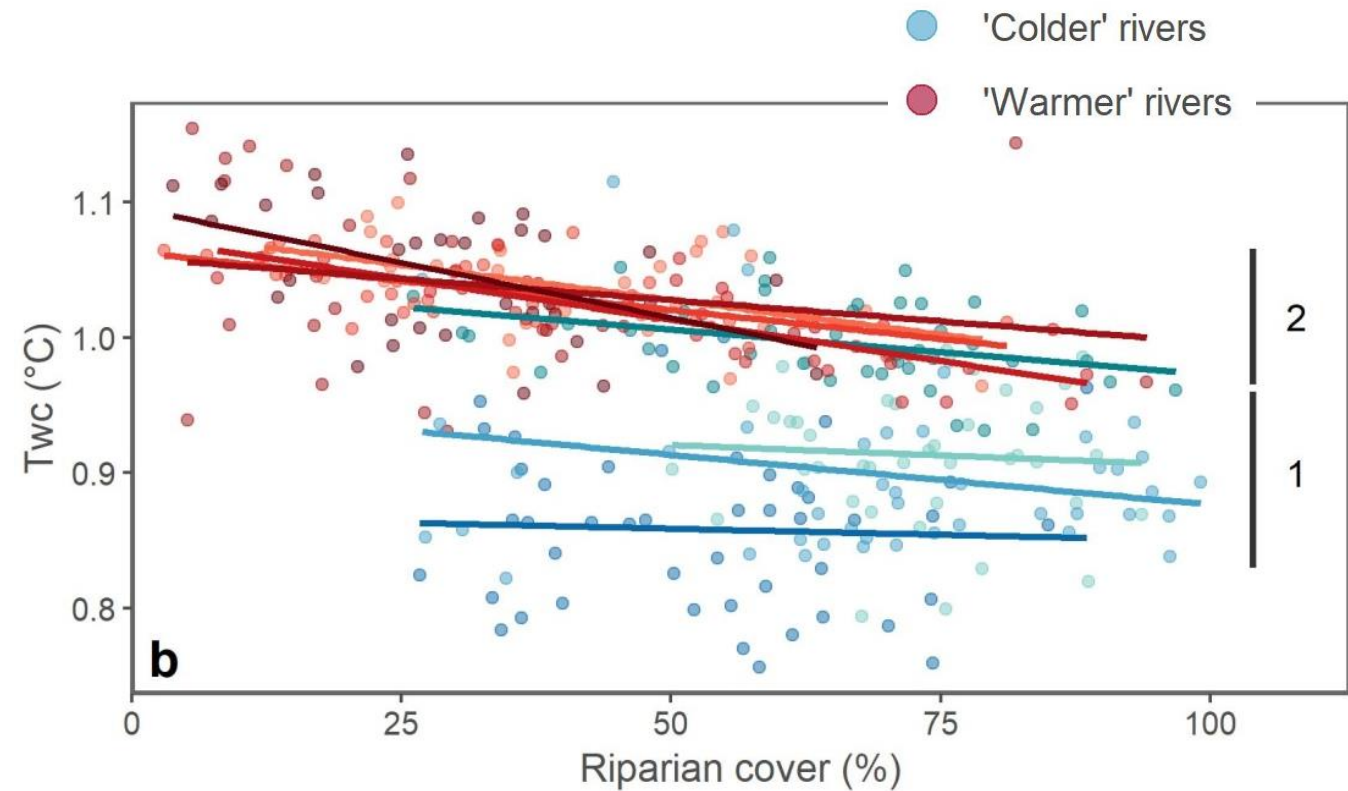
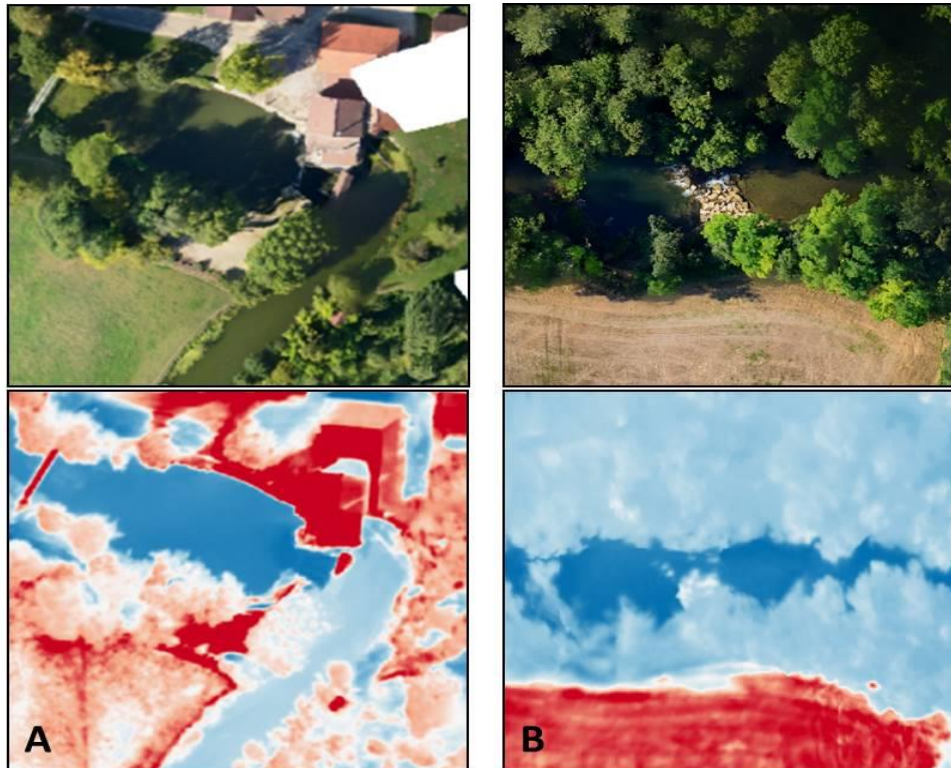
# Fonctionnement hydroclimatique

- Effet sur la température du cours (par ombrage)



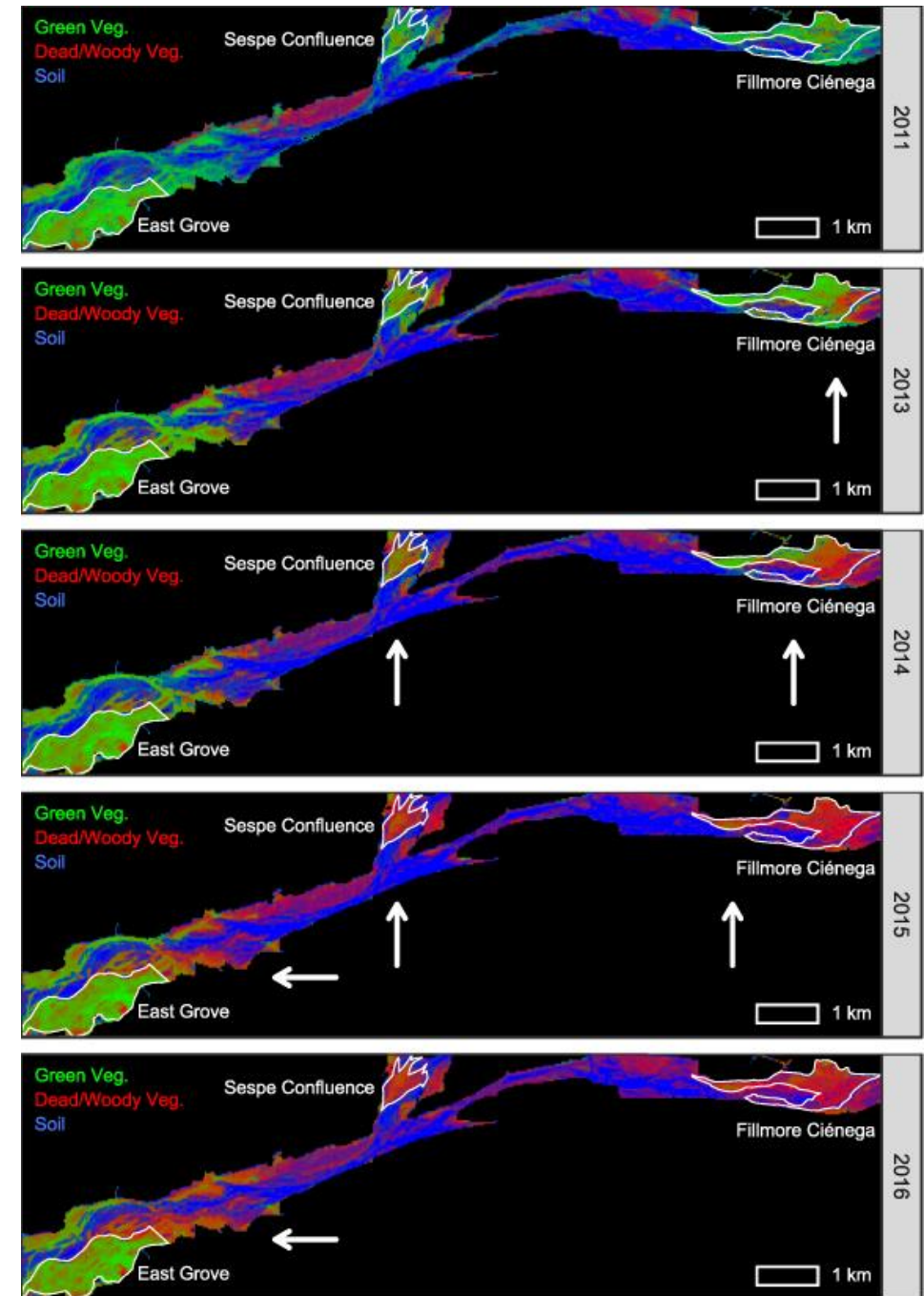
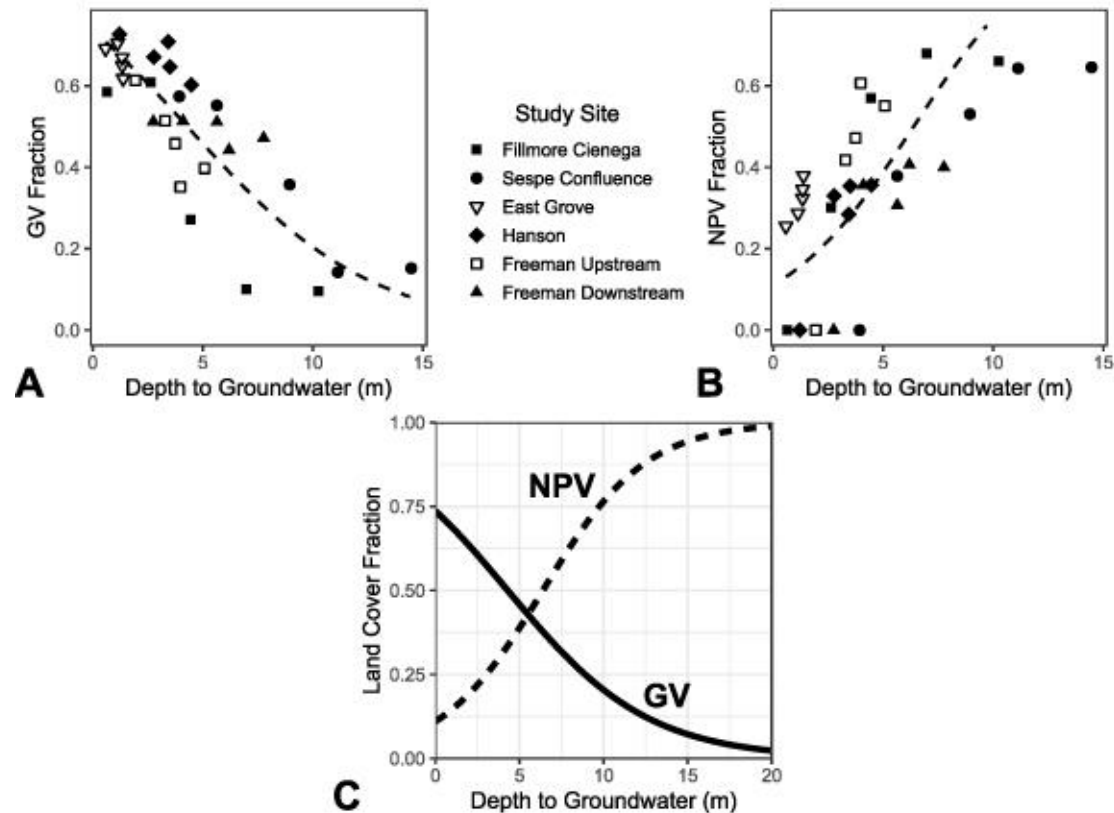
# Fonctionnement hydroclimatique

- Effet sur la température du cours (par ombrage)



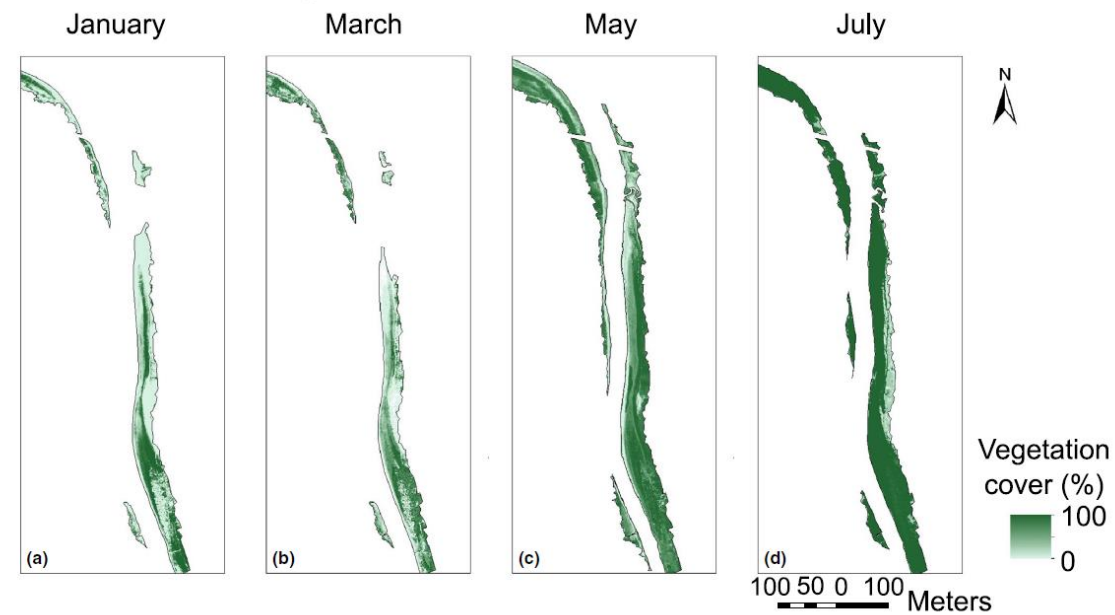
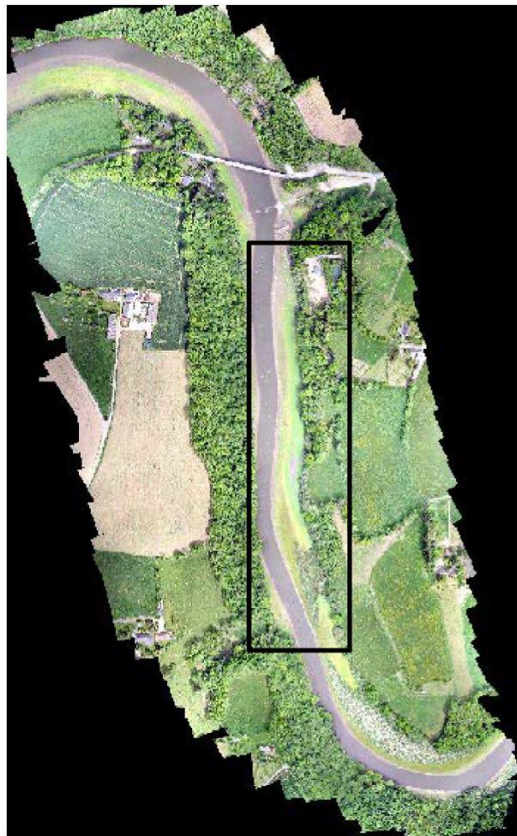
# Fonctionnement hydroclimatique

- Effet sur la température du cours (par ombrage)
- Evapotranspiration (surtout en zone sèche)
- Effet des conditions hydroclimatiques

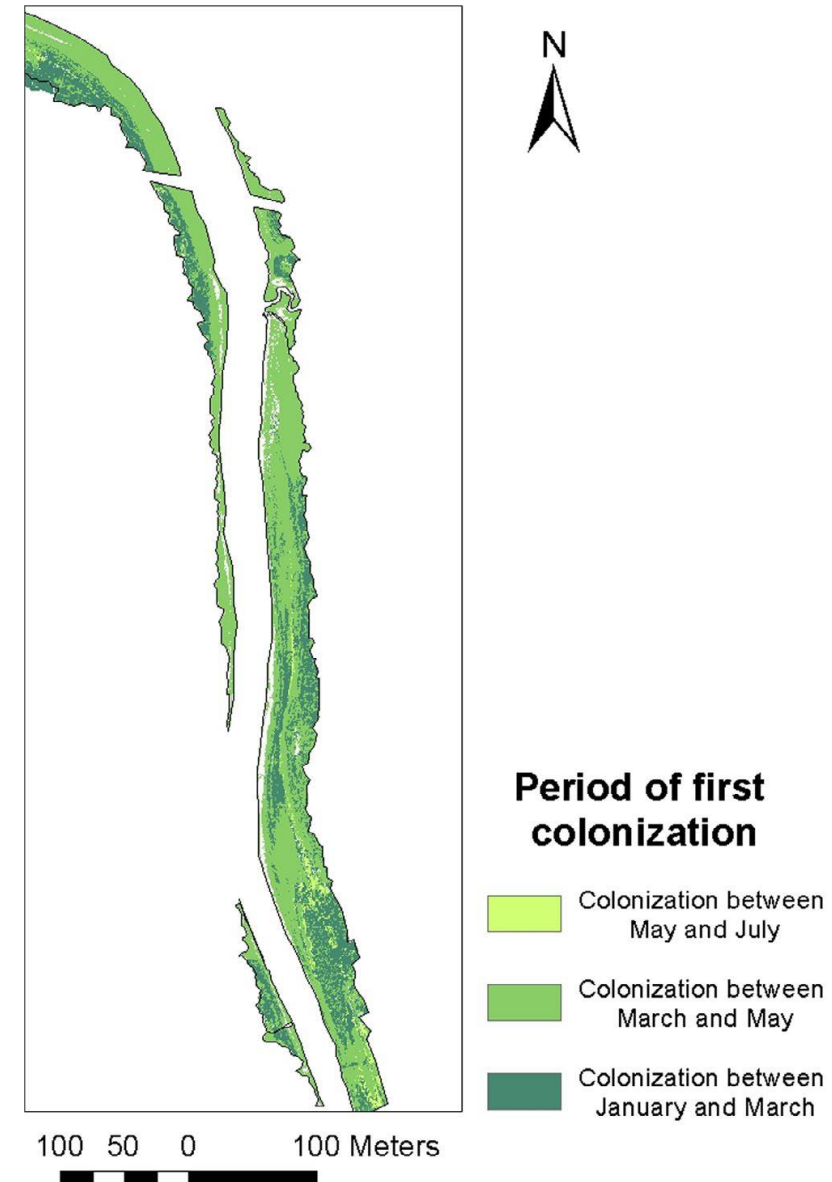


# Suivi temporel – intra-annuel

Ex. suivi de la recolonisation, restauration écologique de la Sélune



**FIGURE 4** Vegetation cover maps (%), obtained from the Support Vector Regression regression models computed using UAV orthomosaics and field data. (a) Vegetation cover map of January; (b) vegetation cover map of March; (c) vegetation cover map of May; (d) vegetation cover map of July

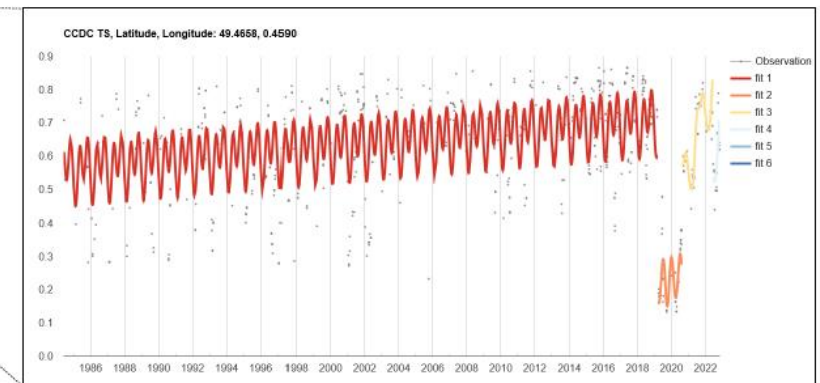
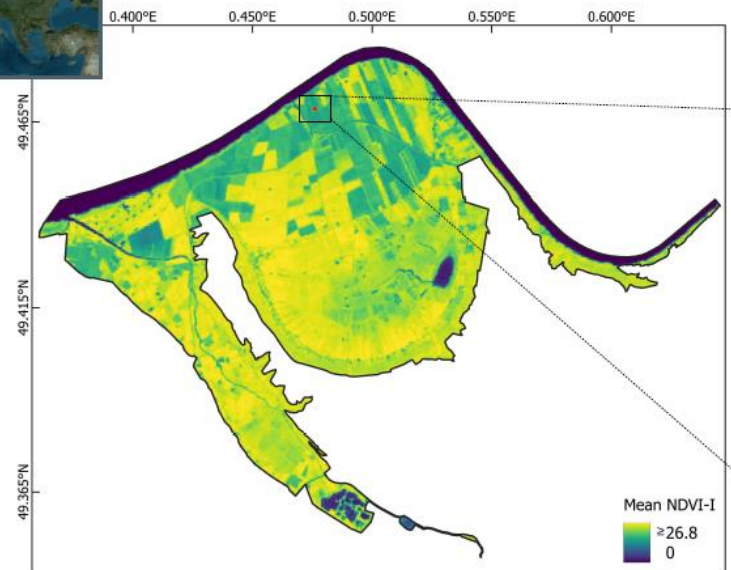
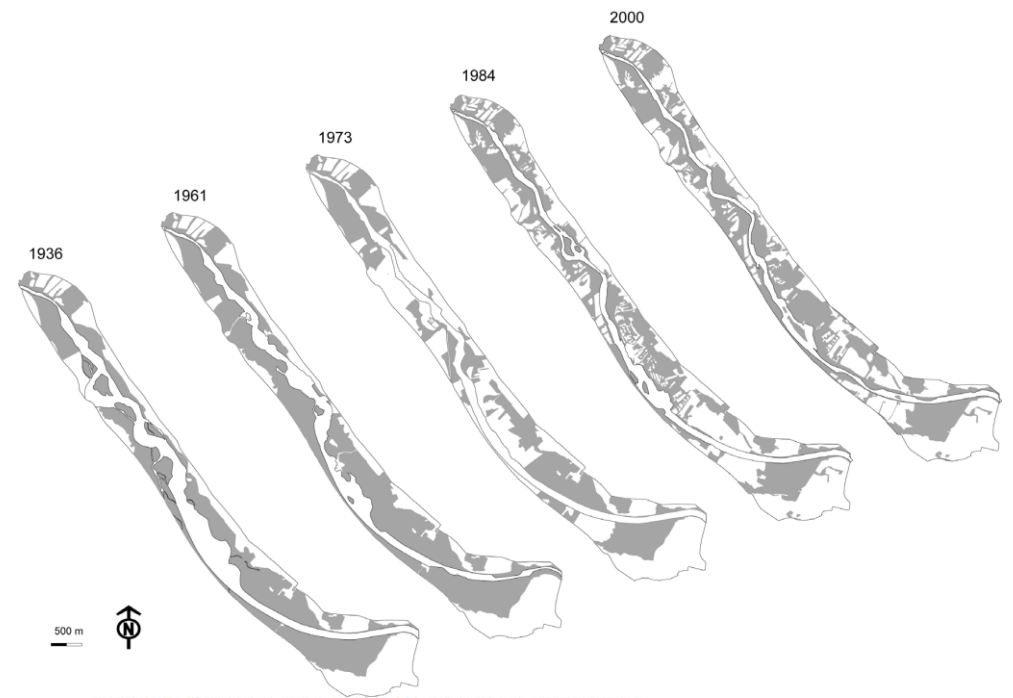


## Period of first colonization

- Colonization between May and July
- Colonization between March and May
- Colonization between January and March

# Suivi temporel – inter-annuel

*Dynamique des structures paysagères (ici avec des photographies aériennes IGN 1937-2000 ; Vallée de l'Arve)*

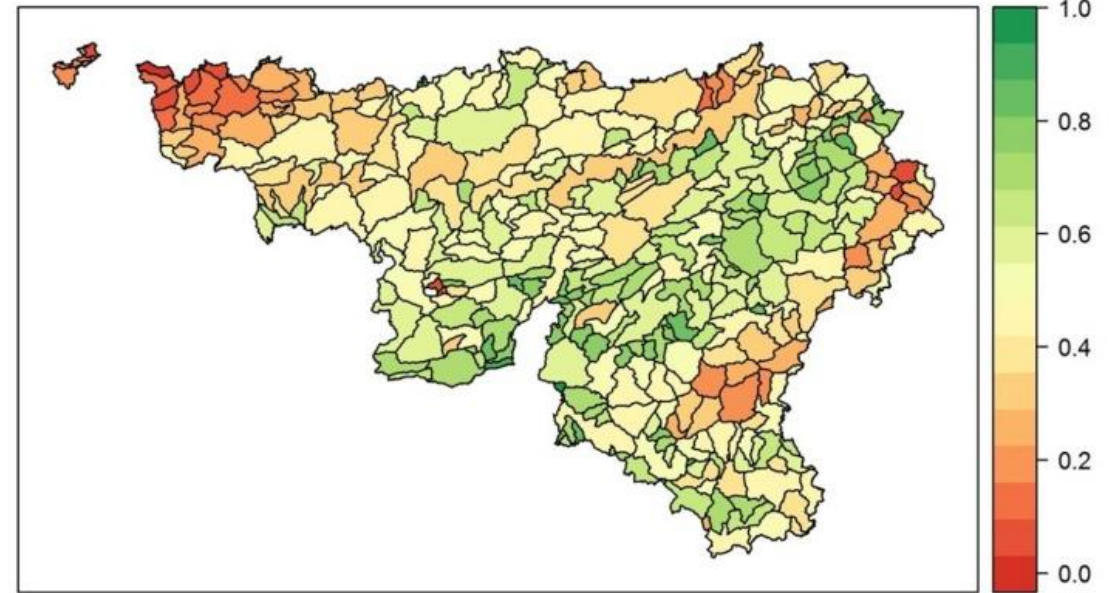


*Evolution de la biomasse (ici approchée par le NDVI issu de données LANDSAT 1984-2022 ; Vallée de la Risle)*

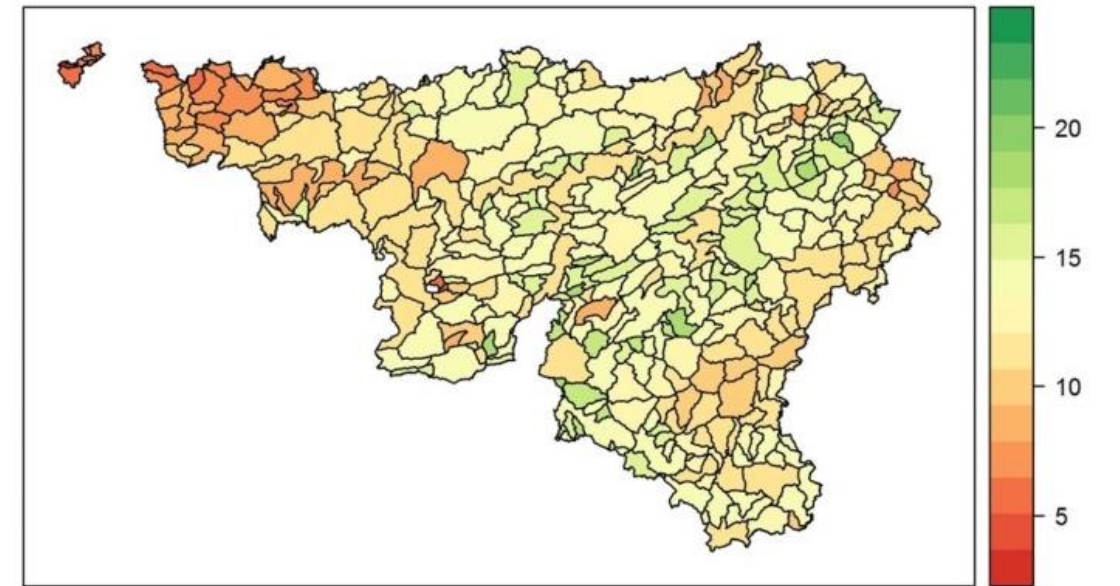


# Analyse à large échelle

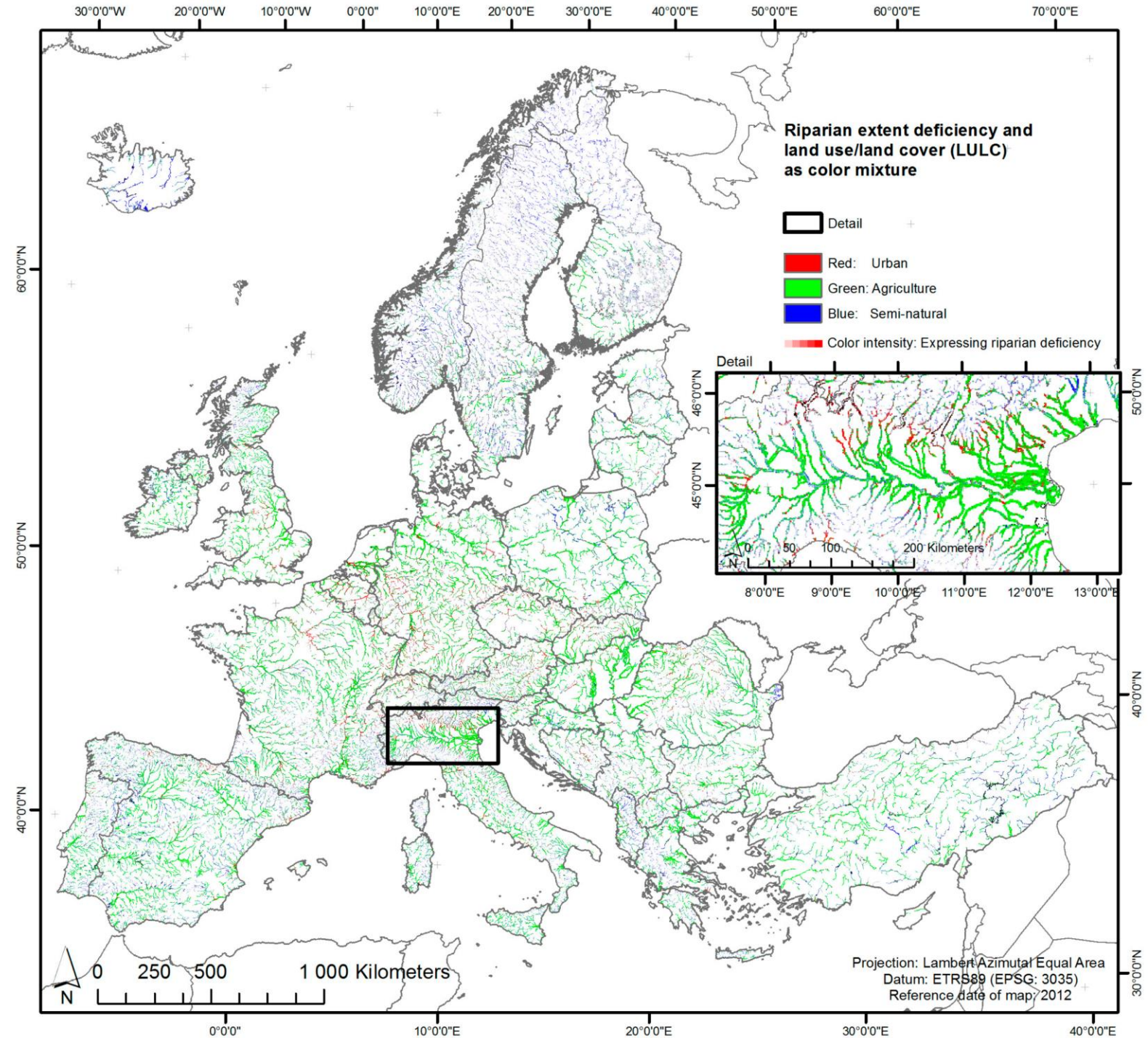
*Continuous length of riparian patches  
along rivers (% per segment)*



*Height of riparian forest patches (m)*



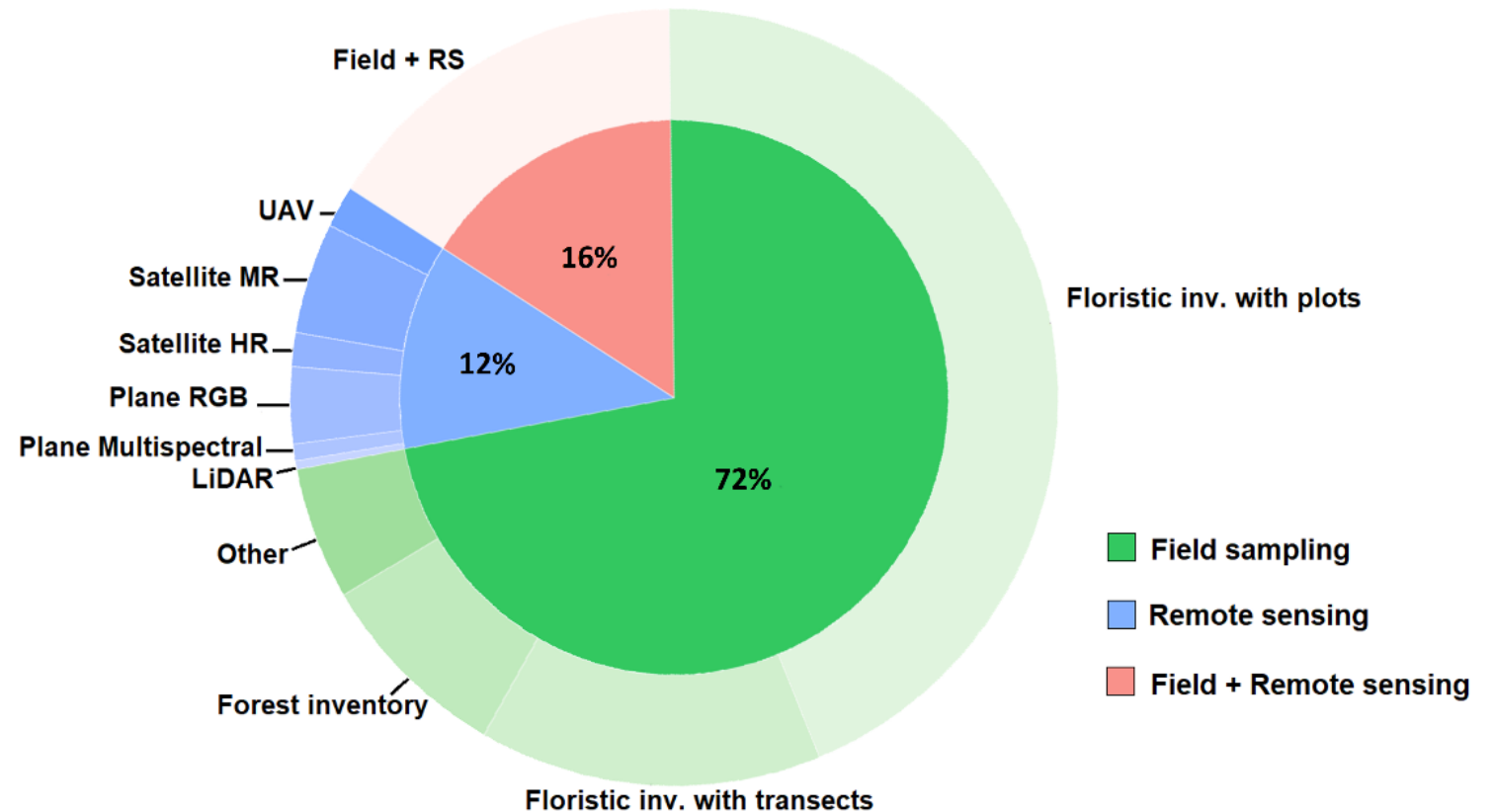
# Analyse à large échelle



# Conclusions

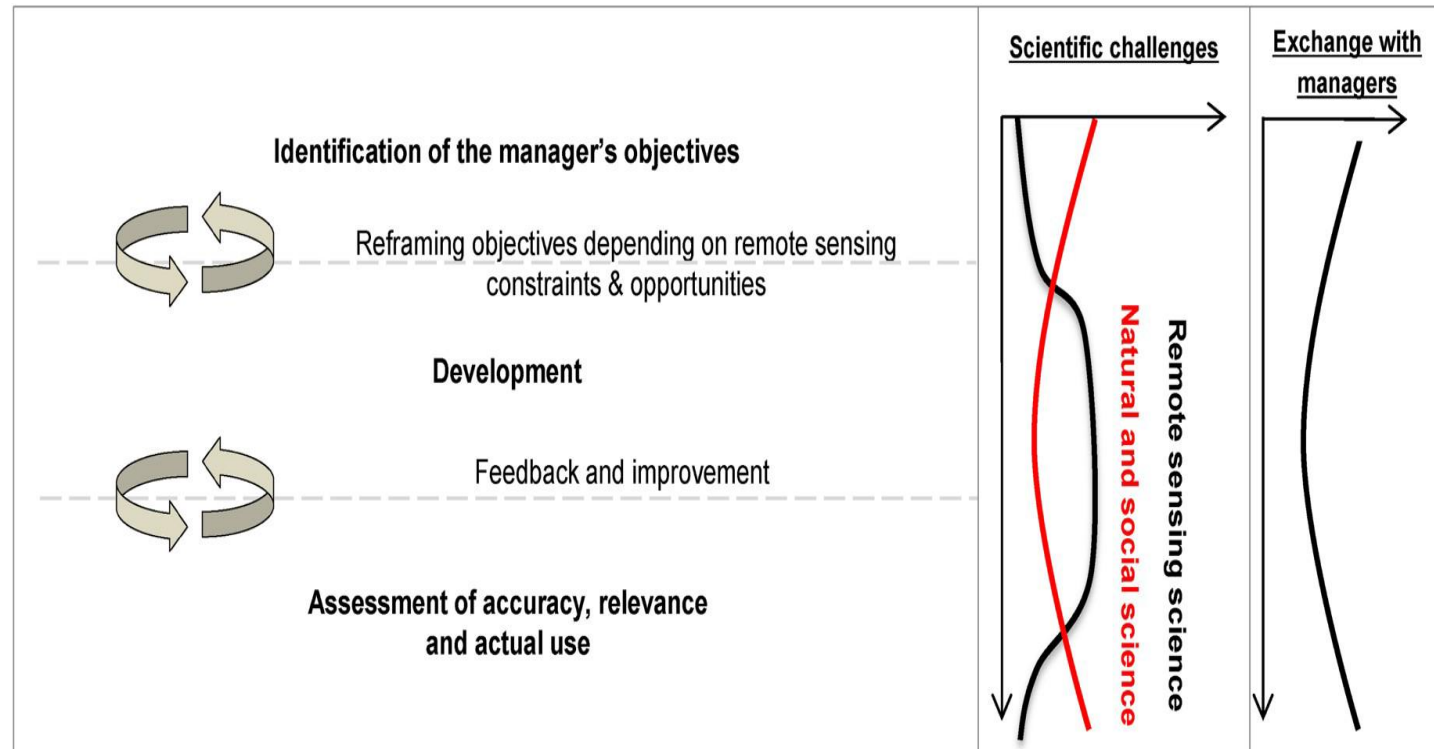
- Une famille de méthodes riches (trop ?), assez souples ...
- ... probablement sous utilisée (notamment les combinaisons, les changements d'échelle)
- Soulève des questions méthodologiques et thématiques (variabilité spatiale des structures à large échelle)
- La robustesse inter-contextes pas toujours évaluée

*Synthèse des méthodes utilisées pour le suivi de la restauration des ripisylves (n=108)*



# Conclusions

- Bien clarifier les objectifs en amont
  - Enjeux ?
  - Variables ? Indicateurs ?
  - Etendue spatiale de l'étude ?
  - Taille des objets ?
  - Temporalité ?
- Evaluer le ratio cout/bénéfice terrain vs. télédétection pour chaque variable (acquisition, traitement, etc.)
- Méthodologie déjà rodée ou en cours de développement ?



# Conclusions

Site sur les ripisylves <https://converges.eu/>  
mailing list dedicated to riparian  
ecosystems : [riparia@groupes.renater.fr](mailto:riparia@groupes.renater.fr)

## River Research and Applications

REVIEW PAPER | Open Access |

### Remote sensing of river corridors: A review of current trends and future directions

Christopher Tomsett Julian Leyland

First published: 11 July 2019 | <https://doi.org/10.1002/rra.3479> | Citations: 68

remote sensing

Submit to this Journal

Review for this Journal

Propose a Special Issue

#### Article Menu

Academic Editor

Maria Laura Carranza

IK

Order Article Reprints

Open Access Review

#### Remote Sensing of Riparian Ecosystems

by Miloš Rusnák <sup>1,\*</sup> Tomáš Goga <sup>1</sup> Lukáš Michaleje <sup>1</sup> Monika Šulc Michalková <sup>2</sup> Zdeněk Máchka <sup>2</sup> László Bertalan <sup>3</sup> and Anna Kidová <sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institute of Geography, Slovak Academy of Sciences, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava, Slovakia
  - <sup>2</sup> Department of Geography, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic
  - <sup>3</sup> Department of Physical Geography and Geoinformatics, University of Debrecen, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Hungary
- \* Author to whom correspondence should be addressed.

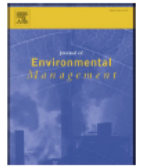


ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Environmental Management

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/jenvman>

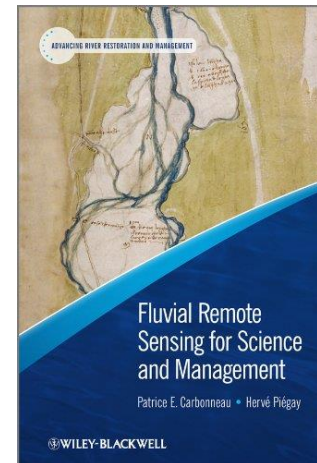


Review

Using remote sensing to characterize riparian vegetation: A review of  
available tools and perspectives for managers



Leo Huylenbroeck <sup>a,\*</sup>, Marianne Laslier <sup>b,1</sup>, Simon Dufour <sup>c</sup>, Blandine Georges <sup>a</sup>,  
Philippe Lejeune <sup>a</sup>, Adrien Michez <sup>a</sup>



10

### Image Utilisation for the Study and Management of Riparian Vegetation: Overview and Applications

Simon Dufour<sup>1</sup>, Etienne Muller<sup>2,3</sup>, Menno Straatsma<sup>4</sup> and S. Corgne<sup>1</sup>

<sup>1</sup>COSTEL CNRS UMR 6554 LETG – Université Rennes 2, Place Recteur Henri le Moal, France

<sup>2</sup>Université de Toulouse; INP, UPS; EcoLab (Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement), France

<sup>3</sup>University of Twente, Hengelosestraat 99, The Netherlands