

10 juin 2016

*Journée Technique*

*Avancées, apports et perspectives de la télédétection  
pour la caractérisation physique des corridors fluviaux*

# Caractérisation des ripisylves sur de grands territoires à partir de données à THRS en France Métropolitaine

Tormos Thierry<sup>1</sup> & Kris Van Looy<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ONEMA – Pôle Onema-Irstea  
Hydroécologie des Plans d'eau, UR  
RECOVER, Centre d'Aix-en-Provence

<sup>2</sup>Irstea, UR MALY, Laboratoire  
d'hydroécologie quantitative,  
Centre de Lyon-Villeurbane



# Les ripisylves sont des éléments clés dans le maintien de l'intégrité du fonctionnement des cours d'eau et de la biodiversité

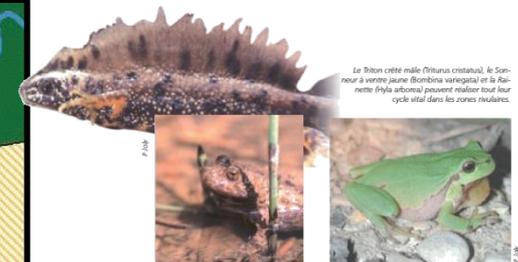
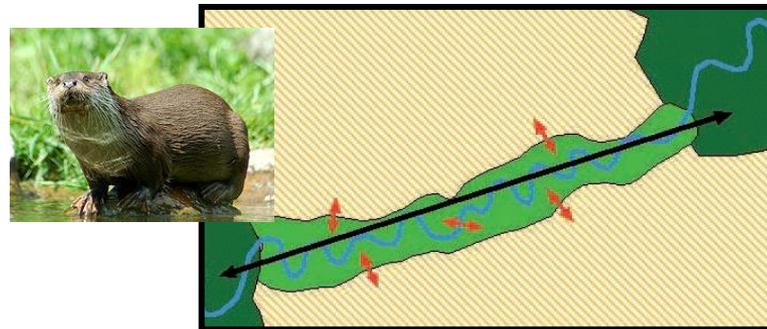
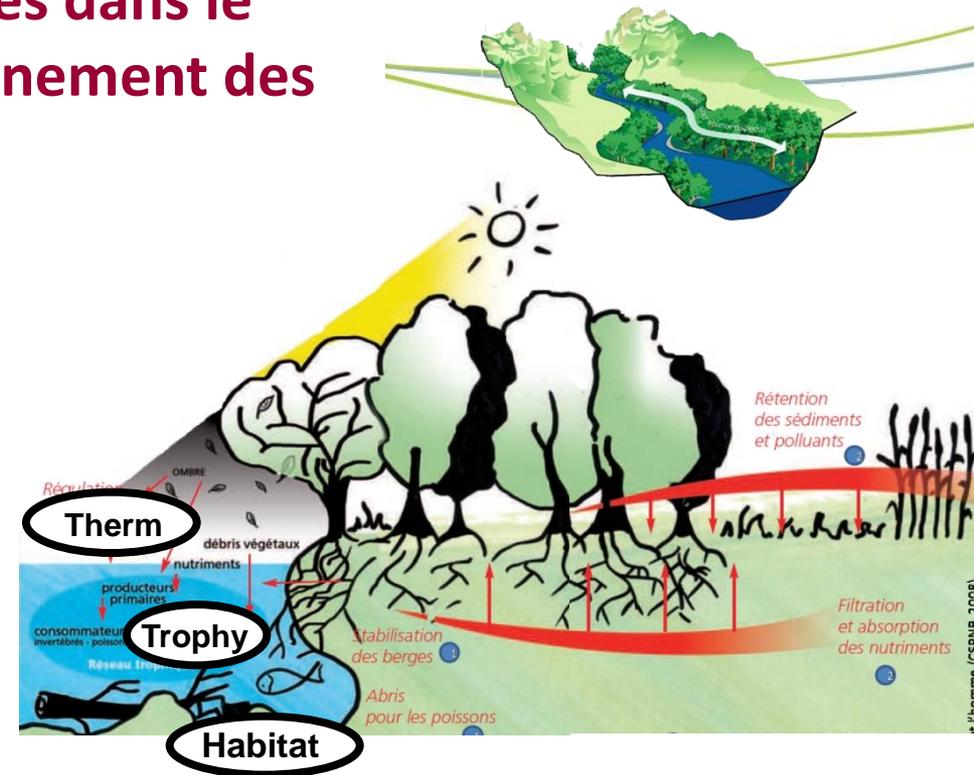
❑ Facteur de contrôle des paramètres clés de l'écosystème

❑ Rôle de zone tampon

- Nutriments
- Sédiments
- Toxiques et pesticides

❑ Corridor (trame) écologique et écotone

- Connectivité
- Hot spot biodiversité

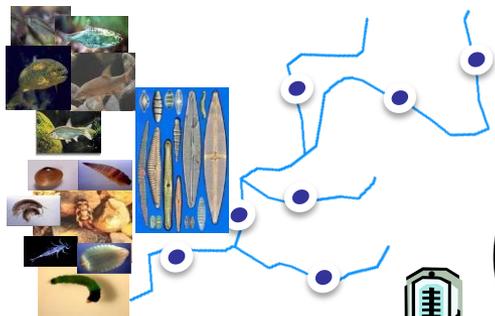


**Ou agir en priorité ?**  
**Sur quelles fonctionnalités ?**  
**Dans quelles mesures: quelles largeurs, quels types de végétation...?**  
**Pour quel gain sur l'état écologique?**

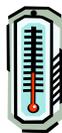
...



**Mieux comprendre l'influence des ripisylves sur l'état écologique des cours d'eau sur de grands territoires**



Réseaux de suivi nationaux



**Réponses écologiques**



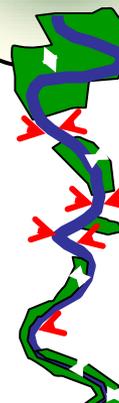
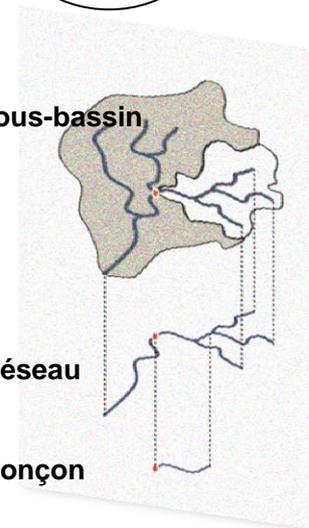
**Indicateurs spatialisés du corridor riparien**

**Contextes de pressions naturelles et anthropiques**

Sous-bassin

Réseau

tronçon



**Basés sur la composition et/ou la configuration spatiale des patches de végétation riparienne**

**Besoin d'une information fine et détaillée sur cette végétation sur de grands territoires.**

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Végétation herbacée & arbustive semi-naturelle	-	-	-
	Plantée	Peupleraies ...	-
Végétation arborée semi-naturelle	Feuillus	Bois dur	Chêne Frêne Peuplier (ancien) ...
		Bois tendre	Aulne Peuplier (jeune) Saule ...
	Conifères	-	-

## Quels sont les données disponibles pour atteindre cet objectif sur le territoire métropolitain?



Données vecteur national

## Quels sont les données disponibles pour atteindre cet objectif sur le territoire métropolitain?

### Données vecteur national

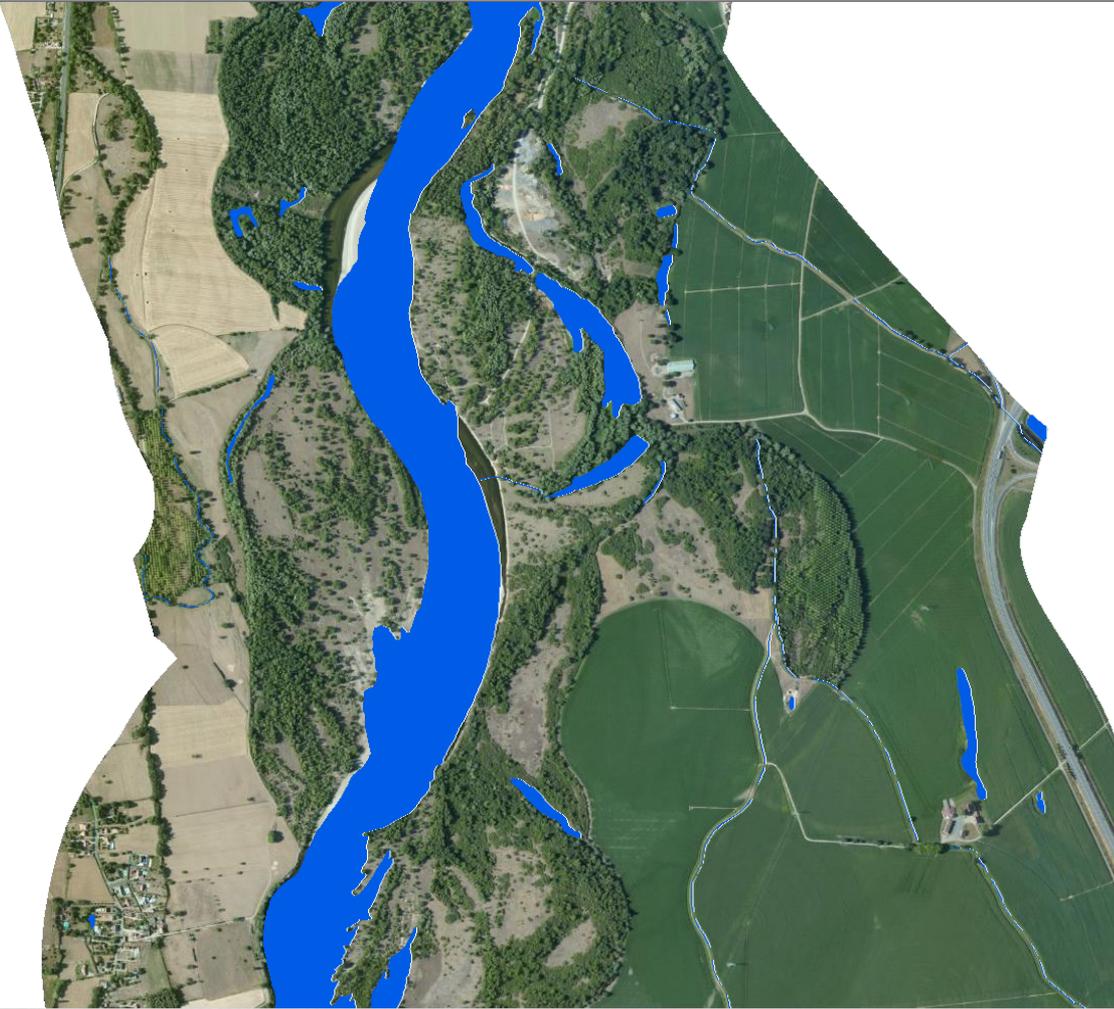
- Fonds de vallée



## Quels sont les données disponibles pour atteindre cet objectif sur le territoire métropolitain?

### Données vecteur national

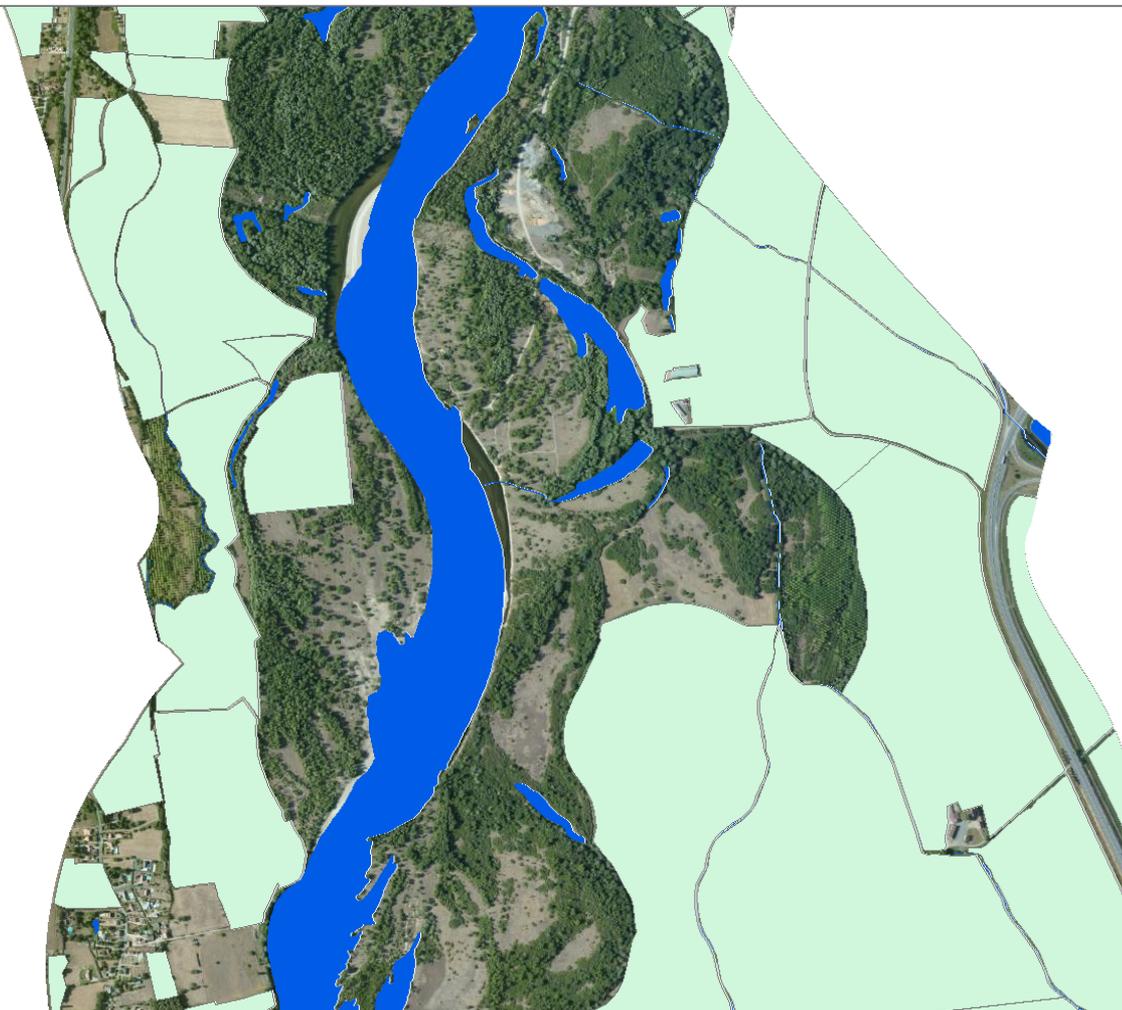
- Fonds de vallée
- Zones en eaux



## Quels sont les données disponibles pour atteindre cet objectif sur le territoire métropolitain?

### Données vecteur national

- Fonds de vallée
- Zones en eaux
- RPG



## Quels sont les données disponibles pour atteindre cet objectif sur le territoire métropolitain?

### Données vecteur national

- Fonds de vallée
- Zones en eaux
- RPG
- Patches de végétation arborée
- Éléments artificialisés

# Quels sont les données disponibles pour atteindre cet objectif sur le territoire métropolitain?

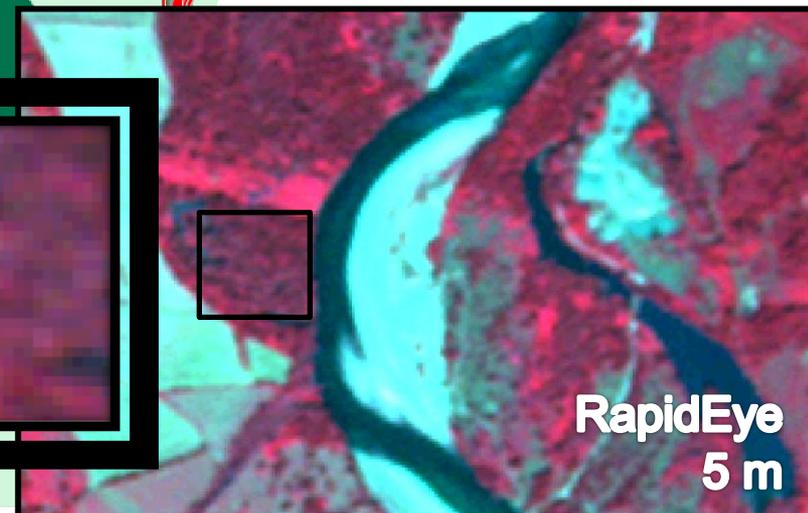
## Données vecteur national

- Fonds de vallée
- Zones en eaux
- RPG
- Patches de végétation arborée
- Éléments artificialisés

Incomplet

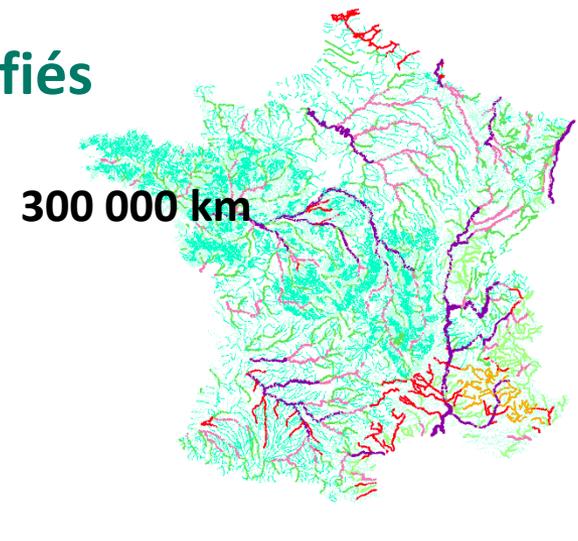
## Imagerie à THRS

(contenant information dans le PIR)

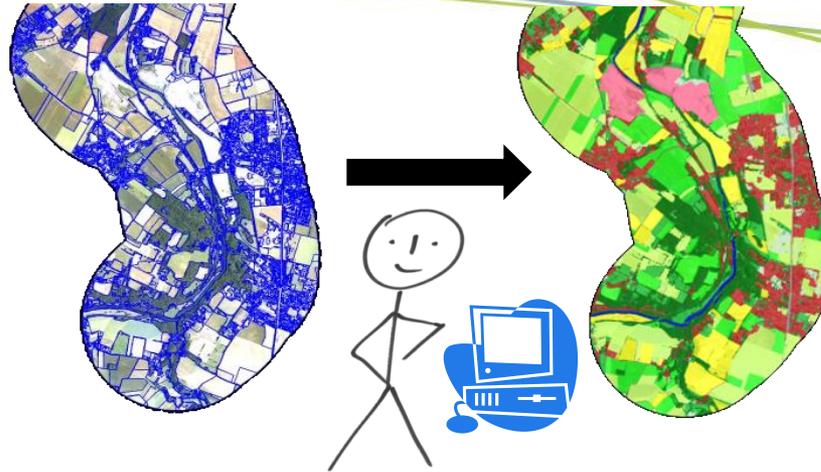


## Quelles sont les problématiques de classification pour atteindre cet objectif sur le territoire métropolitain ?

- ❑ 1<sup>ère</sup> difficulté : superposition des informations entre données vecteurs
- ❑ 2<sup>ème</sup> difficulté : évolution de l'information entre les sources de données acquises à des dates différentes
- ❑ 3<sup>ème</sup> difficulté : paysages riverains diversifiés



## Classification orientée objet expertisée



Procédure pour les ripisylves est composée de 2 étapes:

### Etape 1

Délimitation de la zone  
rivulaire potentiel (ZRP)

(visible à la date acquisition de l'image)



### Etape 2

Discrimination des  
patches arborés

## Présentation de la procédure



- Formations végétales ripariennes arborées
- Formations végétales ripariennes herbacées et arbustives

image

Thème Eau  
Eau  
Bdtopo®

RPG

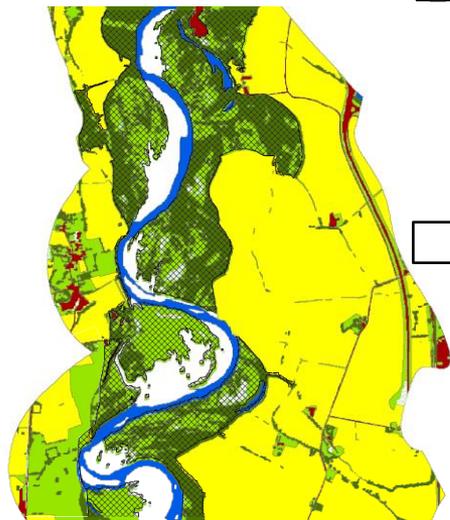
Thème Urbain  
Bdtopo®

Thème Route  
Bdtopo®

Thème Forêt  
Bdtopo®

## Présentation de la procédure

- Eau de surfaces
- Bancs de sable
- Zones agricoles
- Zones urbaines
- Végétation arborée
- Veg. herb. & arbust.

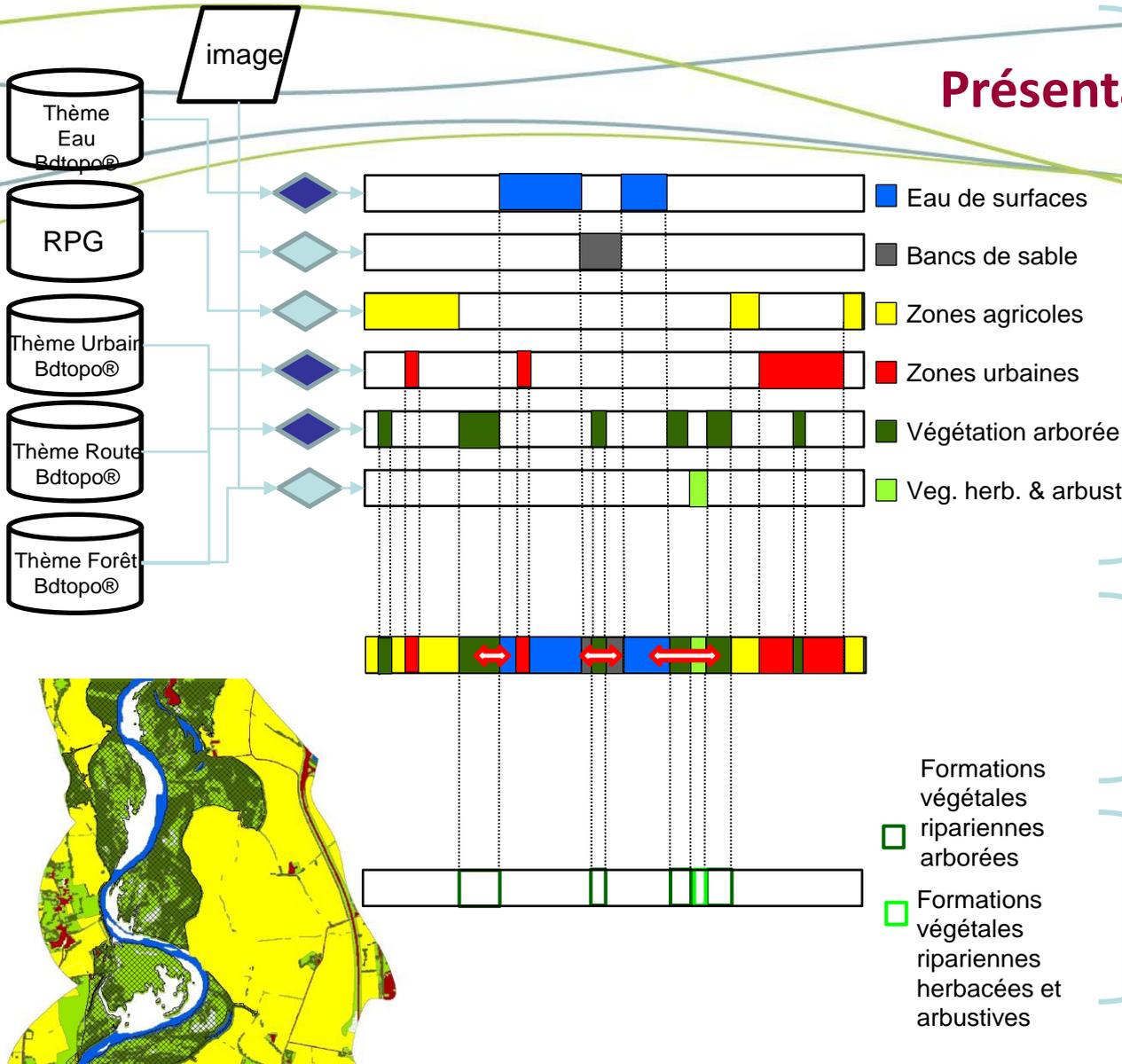


- Formations végétales ripariennes arborées
- Formations végétales ripariennes herbacées et arbustives

### Délimitation de la ZRP

Règle de contexte : tous les objets végétation semi-naturelle en contact avec les objets « eau » et « bancs de sable »





# Présentation de la procédure

## OBIA indépendantes



Règles expertes  
Base de connaissance de l'opérateur  
+  
Méthode Essai/Erreur

## Combinaison des résultats des différentes OBIA

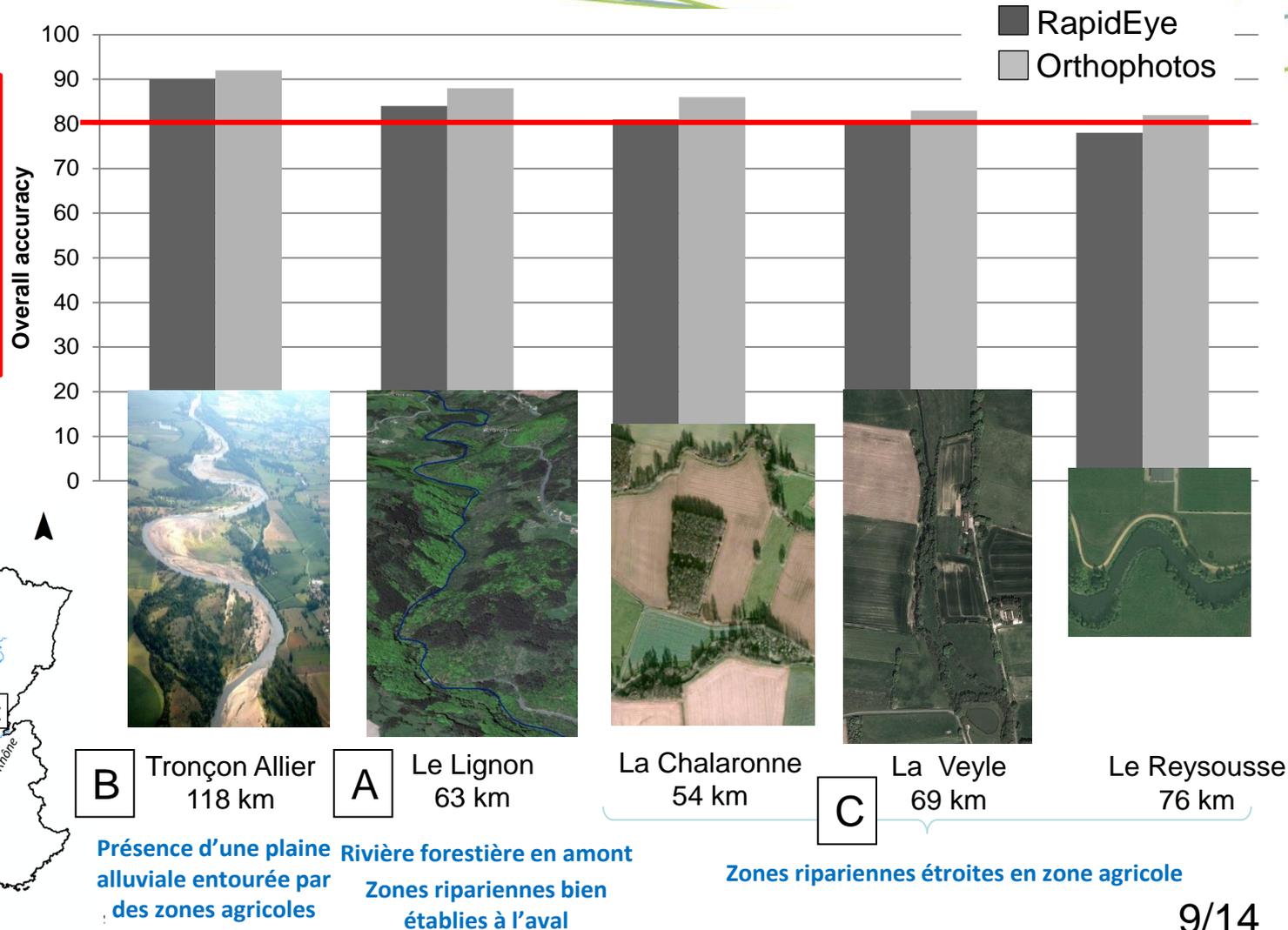
Règles pour gérer les conflits entre classes en fonction de la fiabilité du résultat de classification obtenu

## Délimitation de la ZRP

Règle de contexte : tous les objets végétation semi-naturelle en contact avec les objets « eau » et « bancs de sable »

# Etape 1 : Application sur plusieurs configurations de paysage

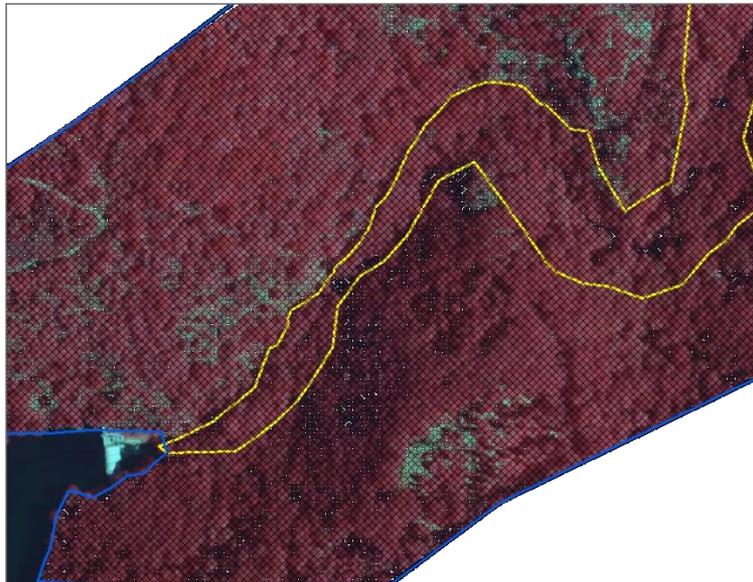
Précision  
> à 80 %



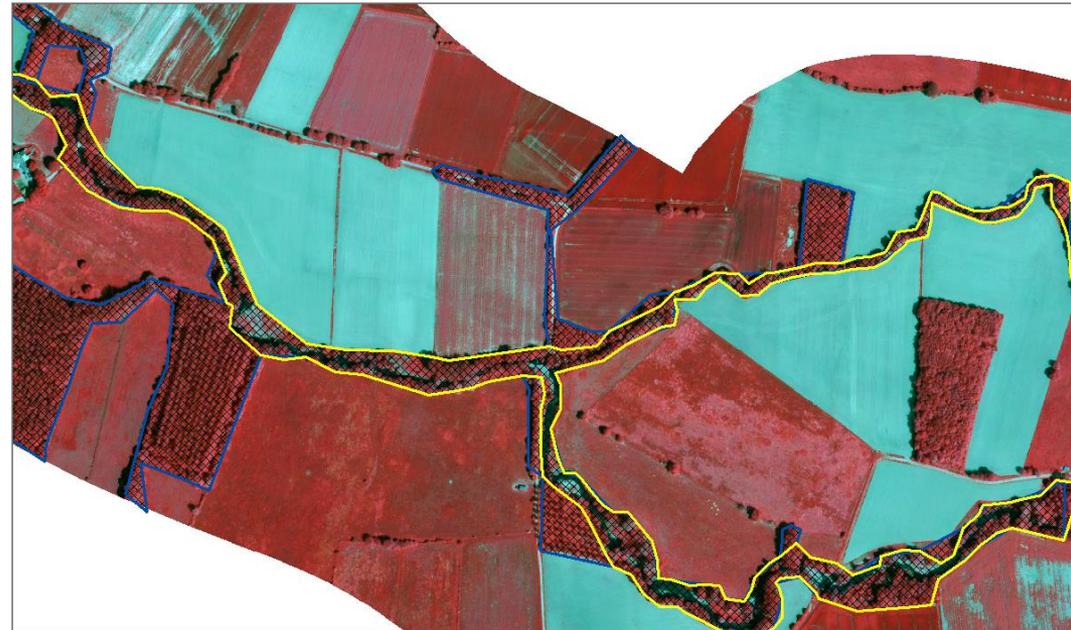
## Etape 1 : Application sur plusieurs configurations de paysage

- ▢ Limites photo-interprétées
- ▢ Limites obtenues par traitement

### Erreurs de SUR-détection



Cas des corridors forestiers

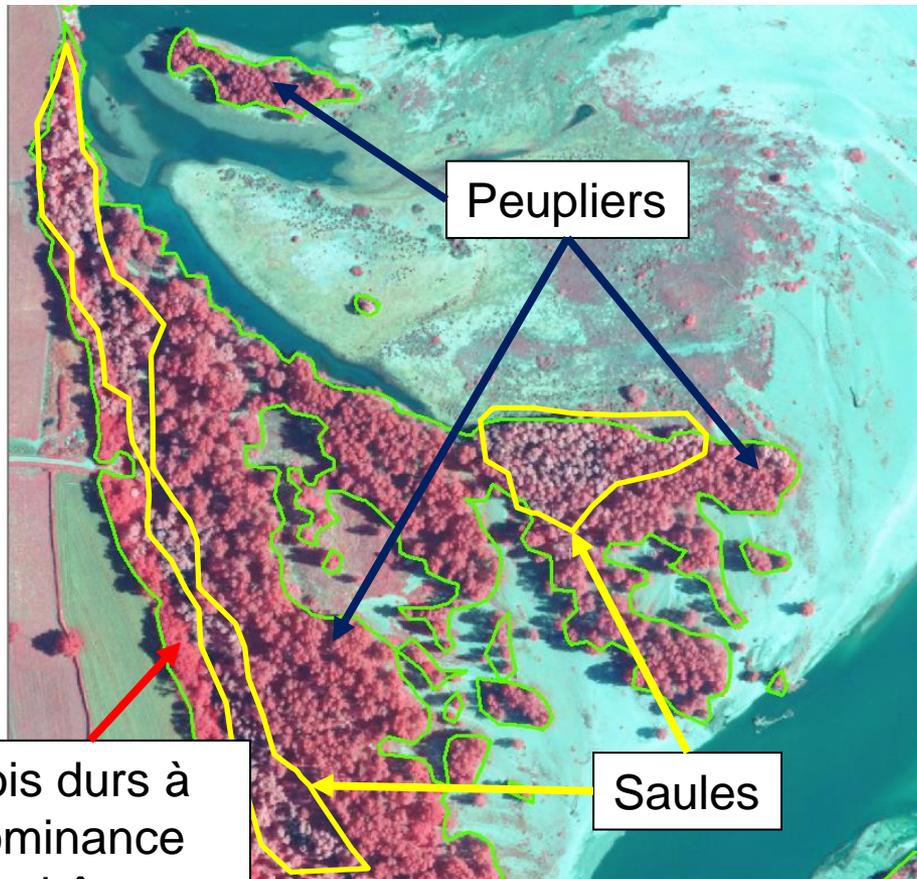


Cas des corridors rivulaires en contact avec d'autres corridors de végétation (haies, corridor végétale routier...)

Limite de notre règle contextuel



(résultat de l'étape 1)



Bois durs à  
dominance  
de chêne

Peupliers

Saules

**1- Quels sont les critères de segmentation/classification robustes et efficaces ?**

Approche experte  
(essai-erreur)

Vs.

Algorithme de  
sélection de variable  
(Random Forest)



**2- Comment identifier automatiquement le paramètre d'échelle de l'algorithme de segmentation ?**

Indice de Johnson

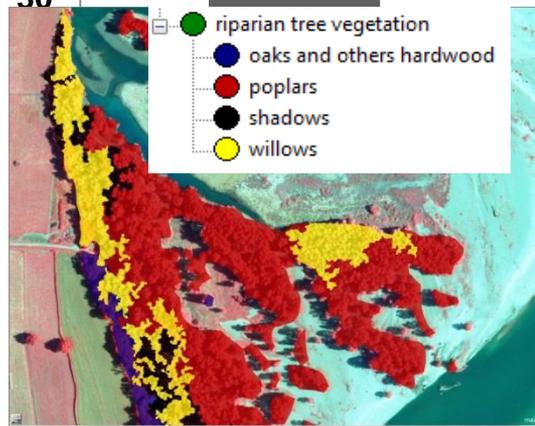
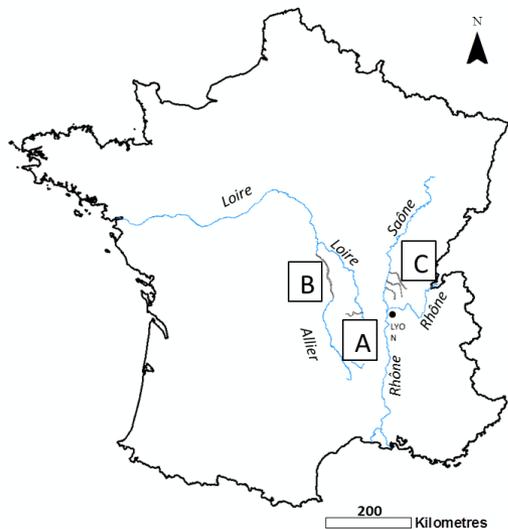
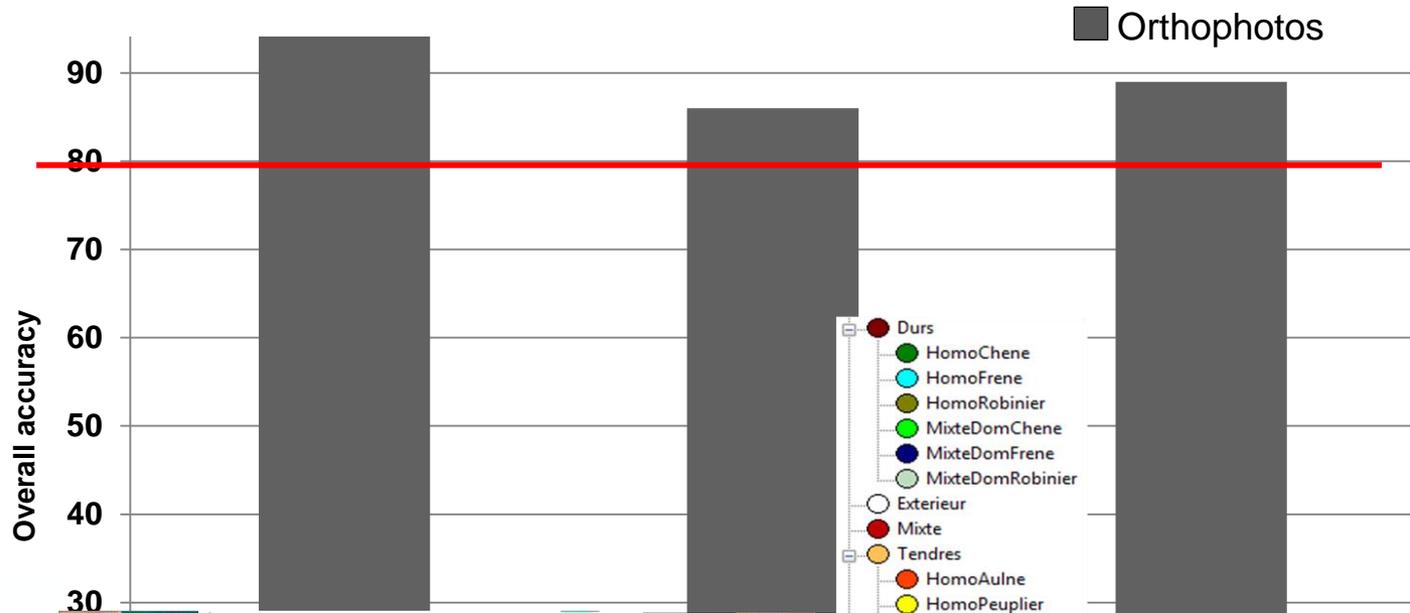
V: variance intra-région  
C: indice de Moran – variance inter-région  
J: indice de Johnson

## Etape 2 : Résultats (1/2)

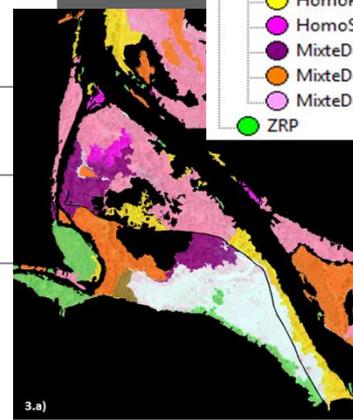
- ❑ Pas de résultat consistant avec RapiEyes
- ❑ Résultats encourageants avec les orthophotos :
  - ❑ Critères similaires quel que soit le paysage rivulaire étudié aussi bien en mode expert qu'en mode supervisée
  - ❑ Critères différents entre mode expert et supervisée, critères experts un plus efficace (+ 4 à 8 % de précision totale)
  - ❑ Paramètre d'échelle identique entre mode expert et utilisation de l'indice de Johnson

## Etape 2 : Résultats (2/2)

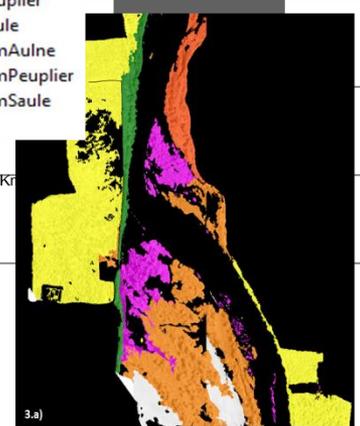
**Précision  
> à 80 %**



**B** Tronçon Allier  
14 km



**A** Le Lignon  
Confluence avec la Loire



**C** Le jugnon (17 km)  
13/14

- Durs
- HomoChene
- HomoFrene
- HomoRobinier
- MixteDomChene
- MixteDomFrene
- MixteDomRobinier
- Extérieur
- Mixte
- Tendres
- HomoAulne
- HomoPeuplier
- HomoSaule
- MixteDomAulne
- MixteDomPeuplier
- MixteDomSaule
- ZRP

❑ Cette étude illustre l'intérêt de l'approche orientée objet pour combiner l'information multi-source et extraire information des images à THRS de manière efficace sur de grands territoires

❑ On dispose aujourd'hui d'une procédure orientée objet efficace, robuste et peu coûteuse

❑ Mais qui reste à améliorer :

❑ Diminuer les erreurs de sur-détection (étape 1)

❑ Éviter la définition de classes de « mélange » (étape 2)

⇒ utilisation de 2 niveaux de classification-segmentation

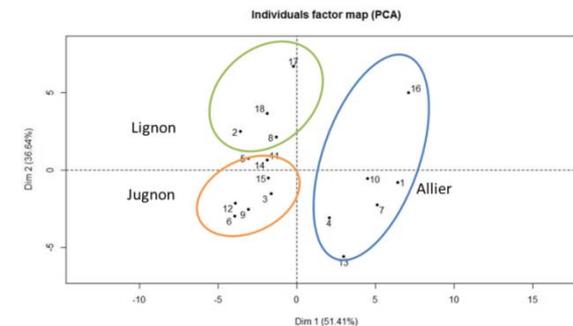
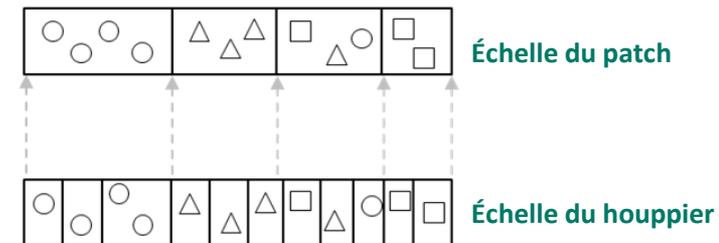
❑ Variabilité radiométrique des orthophotos

⇒ utilisation des images satellites SPOT6/7 1,5 m , couverture nationale disponible gratuitement (GEOSUD, pôle THEIA)

❑ Autres perspectives :

❑ Gain de l'information temporelle à 10 m (Sentinel 2) ?

❑ Niveau de qualité requis pour la construction des indicateurs spatialisés du corridor rivulaire ?



10 juin 2016

*Journée Technique*

***Avancées, apports et perspectives de la télédétection  
pour la caractérisation physique des corridors fluviaux***



**Caractérisation des ripisylves sur de grands  
territoires à partir de données à THRS en  
France Métropolitaine**

**Thierry Tormos    Kris Van Looy**

**Merci à Sarah Bailly et Louis-Patrick Diallo pour leur  
contribution à ce travail au cours de leur stage**

**Pour aller plus loin:**

Tormos et al. 2012 (IJRS)	Van Looy et al. 2013 (KMAE)
Tormos et al. 2013 (EOES)	Van Looy et al. 2013 (Riparian Ecology)
Tormos et al. 2014 (Freshwater biology)	Van Looy et al. 2013 (Landscape Ecology)
Tormos et al. 2014 (GEOBIA)	Van Looy et al. 2014 (Ecological modelling)

**Merci de votre attention**