

# Rôle des éléments paysagers linéaires dans la **configuration spatiale** des systèmes de culture

A. Ben Ahmed<sup>1</sup> – N. Taouajouti<sup>2</sup> – I. Mekki<sup>2</sup> – J.S. Bailly<sup>1</sup> – [D. Rizzo](#)<sup>1</sup>

UMR LISAH, Université de Montpellier, AgroParisTech, INRAE, IRD, Institut Agro, Montpellier, France

INRGREF, Université de Carthage, Ariana, Tunisie

Ce travail bénéficie du financement du Projet n° ANR-22-CPJ1-0050-01 dans le cadre d'une Chaire de Professeur Junior IRD en Géoagronomie

# Une présentation en 3 passages

- ◆ Définitions
- ◆ Terrain
- ◆ Discussions

## Objectif

*Comprendre l'impact des éléments linéaires sur l'organisation spatiale (**configuration**) des assolements (**composition**)*

# Contexte : un travail en cours

## Agroécosystèmes pluviaux méditerranéens

- ◆ Stage de Aymen Ben Ahmed
- ◆ Comparaison relevés terrain / extraction automatique
- ◆ Travail préliminaire à répéter sur des séries temporelles
- ◆ Travaux préalables sur les **assolements partagés**
- ◆ *Demande de retours d'expérience / suggestions*

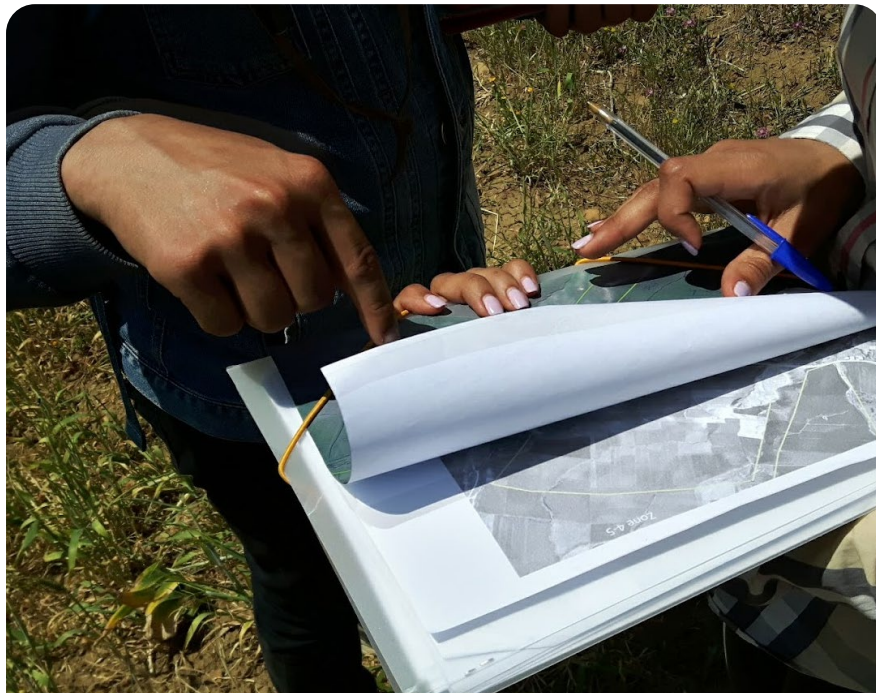


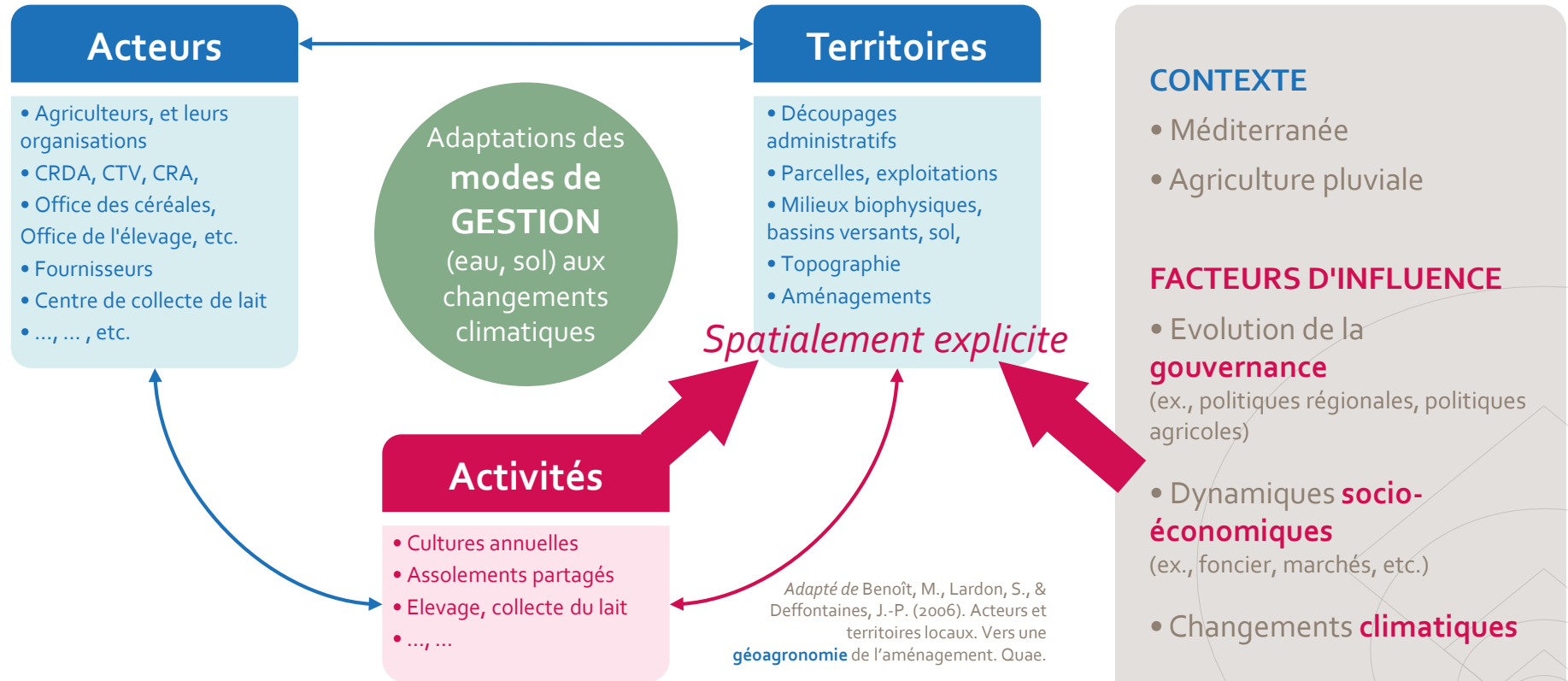
Photo : Rizzo D., Cap Bon, 2 mai 2023

# Définitions

Contexte, études préalables et définitions



# Contexte et enjeux sociétaux et scientifiques



# Définitions /1 : activités ← gestion

## Gestion

ensemble d'actions **décidées** par les acteurs ayant pouvoir sur un territoire d'intérêt

↔ Processus décisionnel

## Actions

organisées en séquences temporelles qu'on définit "dynamiques"

## Dynamiques

propres aux différents **acteurs** au sein d'un **territoire**

*En synthèse, chaque dynamique est associée à un profil d'acteur et au territoire sur lequel il a le pouvoir d'action*



Photo : Rizzo D., Arques, 7 juin 2023

# Définitions /2 : unités spatiales de gestion

## ♦ Intérêts de ces unités

- ♦ **Simplifier** la description et compréhension des dynamiques spatiales au niveau territorial
- ♦ **Evaluer** les impacts sur les ressources en eau et la production agricole
- ♦ **Exploration** de modes de gestion alternatifs.

## ♦ Questions ouvertes

- ♦ Quel degré de simplification ?
- ♦ Quelle articulation entre mode de gestion et unité de gestion ?

## Bibliographie essentielle

Eswaran et al. (2000). Resource **management domains**: A biophysical unit for assessing and monitoring land quality. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 81(2), 155–162.

Malek & Verburg (2017). Mediterranean land systems: Representing diversity and intensity of complex **land systems** in a dynamic region. *Landscape and Urban Planning*, 165, 102–116.

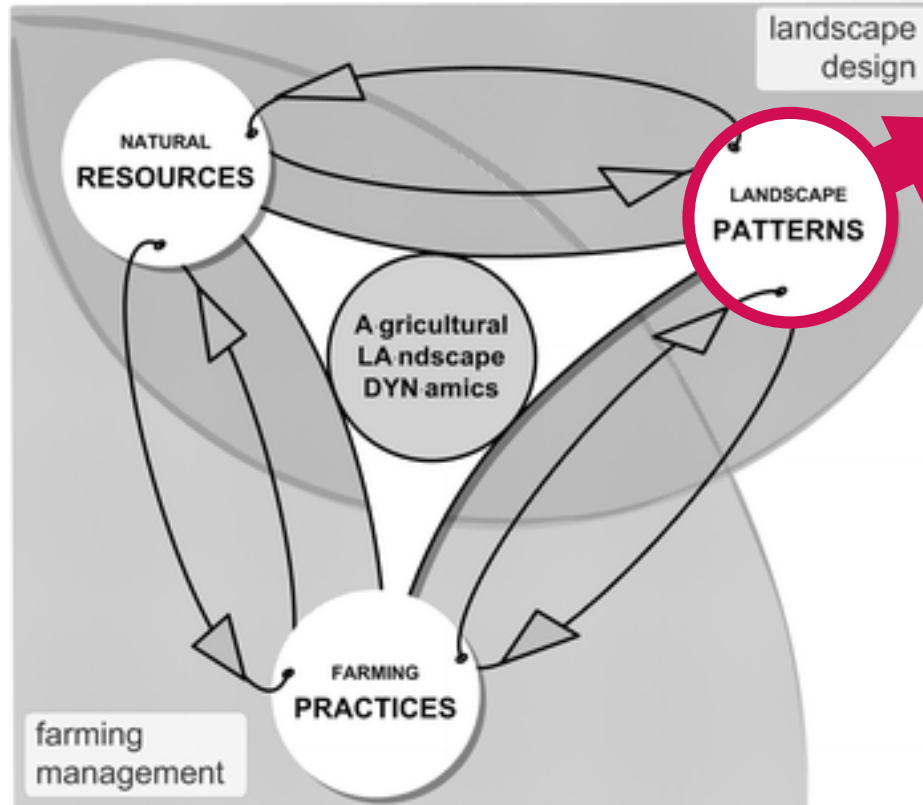
Rizzo et al. (2013). Farming systems designing landscapes: **Land management units** at the interface between agronomy and geography. *Danish Journal of Geography*, 113(2), 71–86.

Thenail et al. (2022). **Landscape Agronomy**: Lessons Learned and Challenges Ahead, from a European Perspective. In “Landscape Agronomy”, pp. 271–294

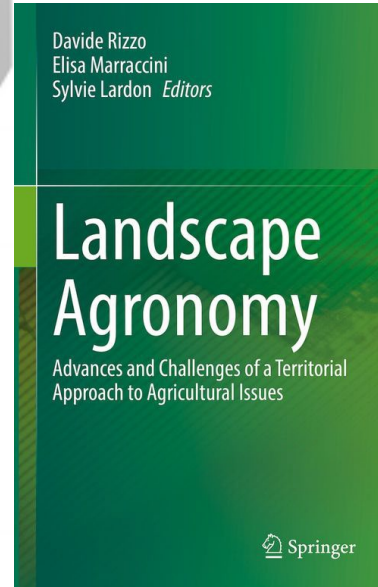
Zagaria et al. (2023). Potential for **land and water management** adaptations in Mediterranean croplands under climate change. *Agricultural Systems*, 205, 103586.



# Définitions /3 : agronomie des ... PayOTe-S



## Compositions Configurations



Benoît, M., Rizzo, D., Marraccini, E., Moonen, A. C., Galli, M., Lardon, S., Rapey, H., Thenail, C., & Bonari, E. (2012). Landscape agronomy: A new field for addressing agricultural landscape dynamics. *Landscape Ecology*, 27(10), 1385–1394.  
<https://doi.org/10.1007/s10980-012-9802-8>

Rizzo, D., Marraccini, E., & Lardon, S. (Eds.). (2022). *Landscape Agronomy: Advances and Challenges of a Territorial Approach to Agricultural Issues* (1st ed.). Springer International Publishing.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-031-05263-7>



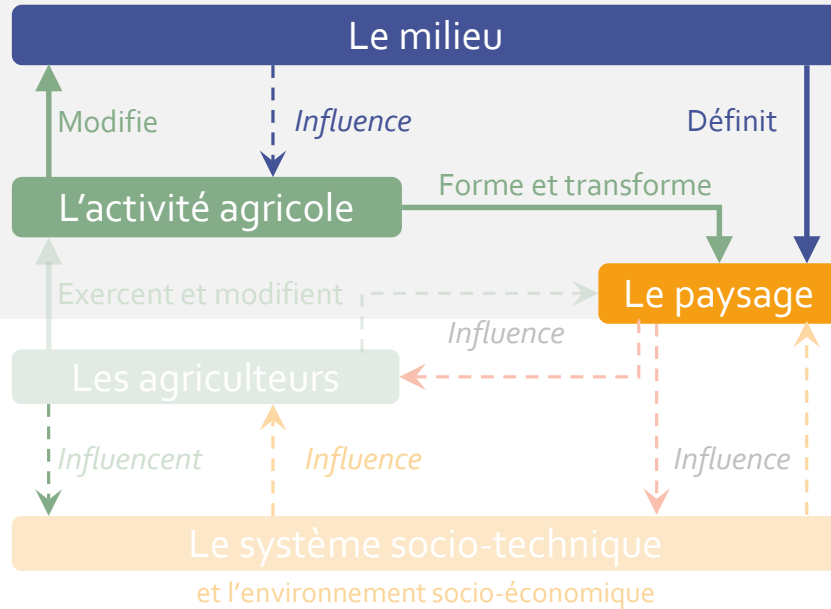
Rôle des éléments paysagers linéaires dans la configuration spatiale des systèmes de culture  
 PayOTe 2023 – « Modélisation de paysages agricoles pour l'analyse et la simulation de processus » - 20 octobre, Paris



Ben Ahmed et al. 2023  
 DOI 10.5281/zenodo.10025333



# Définitions /4 : paysage, niveau de référence



Dans cette présentation, le focus porte sur les composantes du paysage agricole telles que façonné par les influences réciproques entre milieu et activités agricoles

*Quelles unités de gestion entre parcelle et paysage ?*

Rizzo et al.(2013). Farming systems designing landscapes: Land management units at the interface between agronomy and geography. *Danish Journal of Geography*, 113(2), 71–86.  
<https://doi.org/10.1080/00167223.2013.849391>

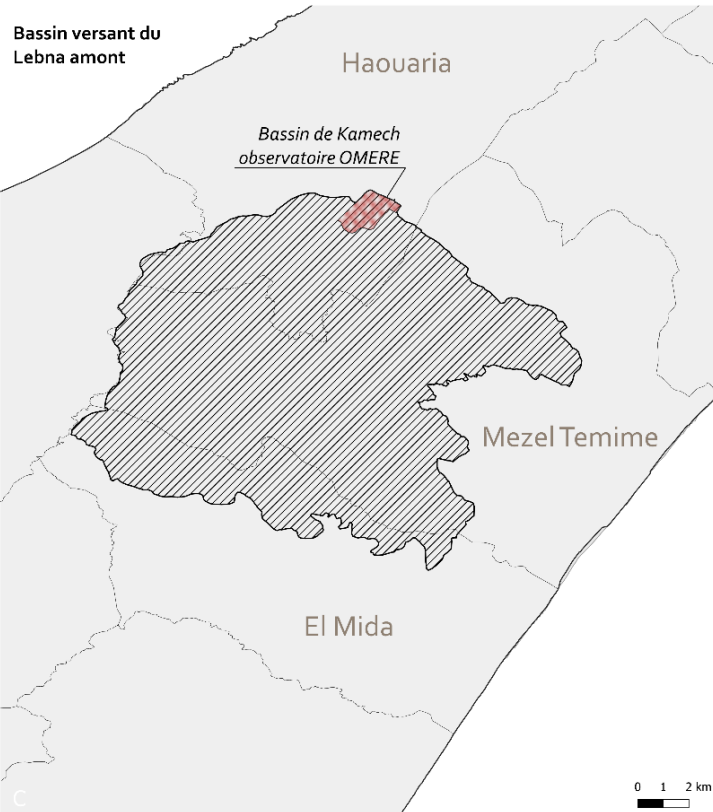
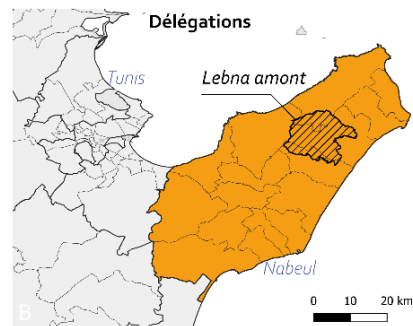
Adapté de Deffontaines J-P (1996)

# Terrain

Démarche de relèvement et comparaison  
avec les images satellitaires



# Zone d'étude : Tunisie > Cap Bon > Lebna ~210 km<sup>2</sup>



GYassineMrabetTalk based on Martin23230 work - Created using orthomap Edited with Inkscape, CC BY-SA 3.0



Rôle des éléments paysagers linéaires dans la configuration spatiale des systèmes de culture  
PayOTe 2023 – « Modélisation de paysages agricoles pour l'analyse et la simulation de processus » - 20 octobre, Paris



Ben Ahmed et al. 2023  
DOI 10.5281/zenodo.10025333

# Assolements partagés (unités de gestion)

## De la composition à la configuration

- Contexte : agriculture pluviale sud-méditerranéenne
- Forte fragmentation des parcellaires
- Volonté d'explorer des nouveaux modes de gestion
- Quelles unités spatiales ?
- Identification de convergence des pratiques sur blocs des parcelles en fonction de l'**accessibilité**



Impact of farmland fragmentation on rainfed crop allocation in Mediterranean landscapes: A case study of the Lebna watershed in Cap Bon, Tunisia

Insaf Mekki<sup>a,\*</sup>, Jean Stéphane Bailly<sup>b</sup>, Frédéric Jacob<sup>a,c</sup>, Hichem Chebbi<sup>a</sup>, Tarek Ajmi<sup>a</sup>, Yves Blanca<sup>b</sup>, Abdelaziz Zairi<sup>a</sup>, Anne Biarnès<sup>c</sup>

<sup>a</sup> INRGREF, University of Carthage, Ariana, Tunisia

<sup>b</sup> AgroParisTech/UMR LISAH, Montpellier, France

<sup>c</sup> IRD/UMR LISAH, Montpellier, France



Land use mosaics in Mediterranean rainfed agricultural areas as an indicator of collective crop successions: Insights from a land use time series study conducted in Cap Bon, Tunisia

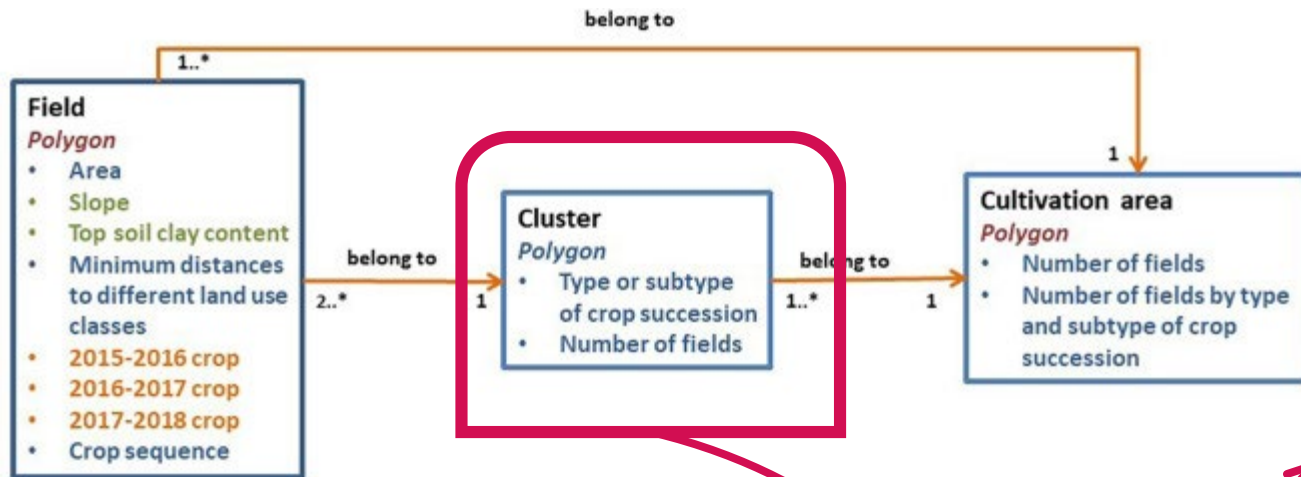
Anne Biarnès<sup>a,\*</sup>, Jean-Stéphane Bailly<sup>a,b</sup>, Insaf Mekki<sup>c</sup>, Intissar Ferchichi<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Liath, Univ. Montpellier, INRAE, IRD, Institut Agro, Montpellier, France

<sup>b</sup> AgroParisTech, Paris, 75005, France

<sup>c</sup> INRGREF, University of Carthage, Ariana, Tunisia

# Question : quel rôle des **linéaires** pour les clusters ?



## Composition & Configuration

### Methods for data acquisition

- Text** Manual contour digitization from Spot images
- Text** Supervised classification of Spot images
- Text** GIS operations based on previously acquired geo-referenced data
- Text** GIS operations using geo-referenced data available in data bases

Biarnès, A., Bailly, J.-S., Mekki, I., & Ferchichi, I. (2021). Land use mosaics in Mediterranean rainfed agricultural areas as an indicator of collective crop successions: Insights from a land use time series study conducted in Cap Bon, Tunisia. *Agricultural Systems*, 194, 103281.  
<https://doi.org/10.1016/j.agry.2021.103281>



# Linéaires visibles à différents niveaux

Des repères pour les **tractoristes** qui marquent le foncier

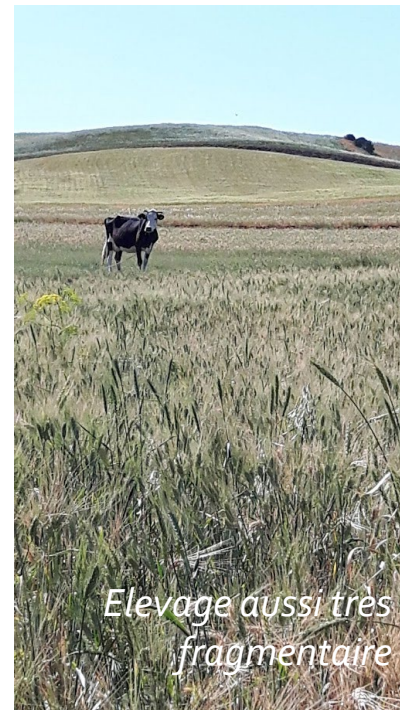


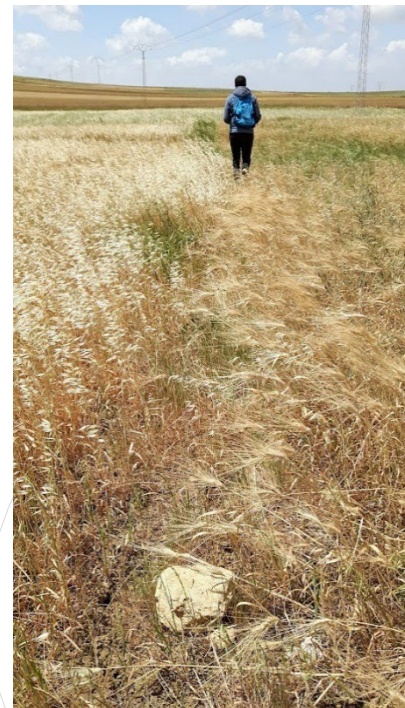
Photo : Rizzo D., Cap Bon, 2 mai 2023

# Éléments linéaires

## Barrières, collants, intercalaires entre les (clusters) de parcelles

- ◆ Résultent des *efforts constants* des agriculteurs pour adapter les paysages aux contraintes de la production agricole.
- ◆ Les éléments tels que les fossés, les haies et les bordures de champs forment souvent la *limite entre les champs*

van der Zanden *et al.* (2013). Modelling the spatial distribution of linear landscape elements in Europe. *Ecological Indicators*, 27, 125–136. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.12.002>



Photos : Rizzo D., Cap Bon, 2 mai 2023



# Exemples de linéaires : visibilité, traversabilité, accès

## Tronçon de piste



Visibilité	Pérennité	Traversabilité
Terrain et image	Permanant	Oui

## Tronçon de limite parcellaire



Visibilité	Pérennité	Traversabilité
Terrain et image	Permanant	Oui

# Comparaison des approches de détection

	Télédétection	Terrain
Pertinence	Moyenne (pertinence thématique pas exhaustive)	Forte (mais couverture limitée)
Ressources nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Images satellitaires récentes</li> <li>● Modèles / méthodes d'extraction</li> <li>● Temps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ressources humaines</li> <li>● Financement</li> <li>● Temps</li> </ul>
Faisabilité	A évaluer	Limitée



Photo : Rizzo D., Cap Bon, 2 mai 2023

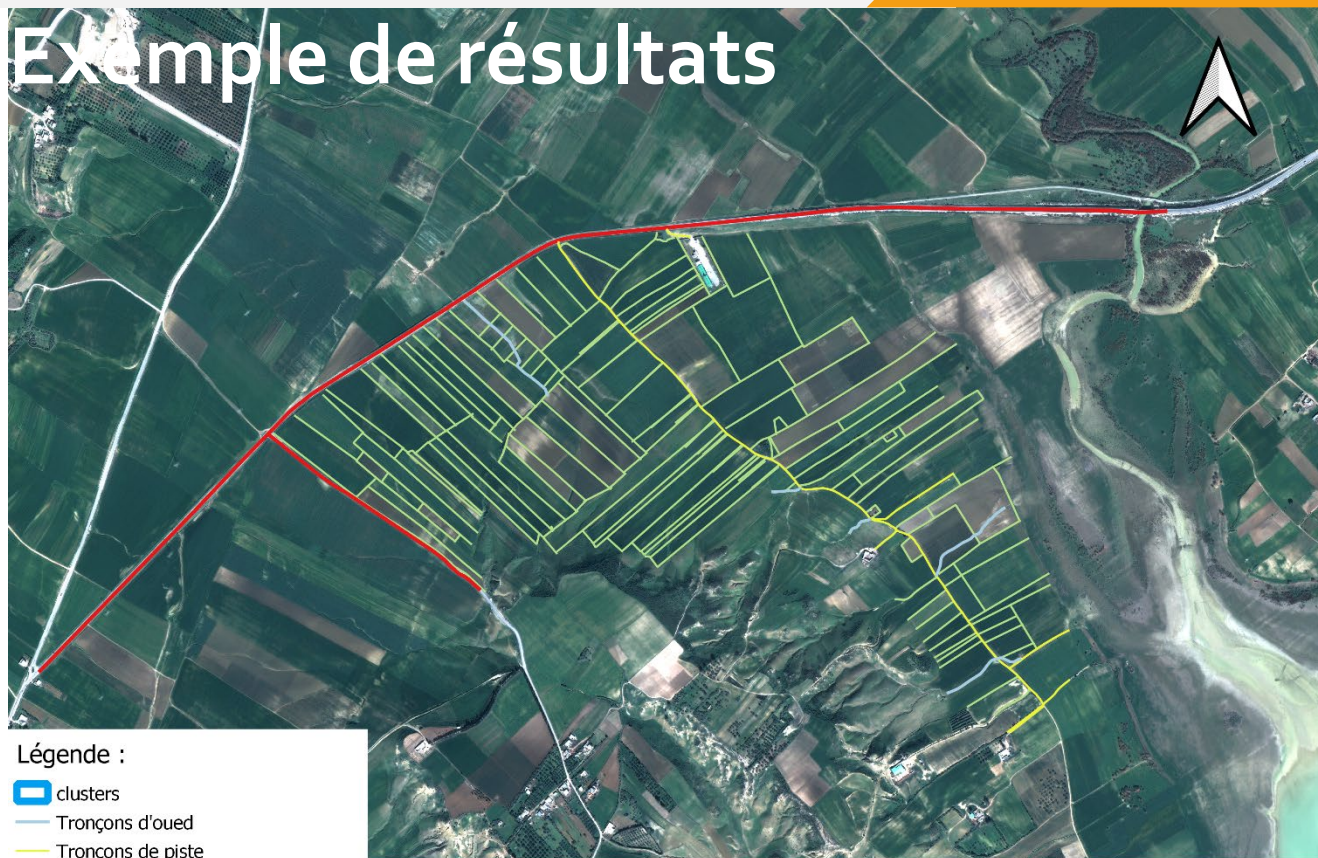
# Discussions

Résultats préliminaires et demandes de retours d'expérience ou suggestions










# Exemple de résultats



Légende :

-  clusters
-  Tronçons d'oued
-  Tronçons de piste
-  Tronçons de route
-  Tronçons d'autres limites de parcelle



Rôle des éléments paysagers linéaires dans la configuration spatiale des systèmes de culture  
PayOTe 2023 – « Modélisation de paysages agricoles pour l'analyse et la simulation de processus » - 20 octobre, Paris

~175 km sur 1160  
hectares, soit 1023  
segments

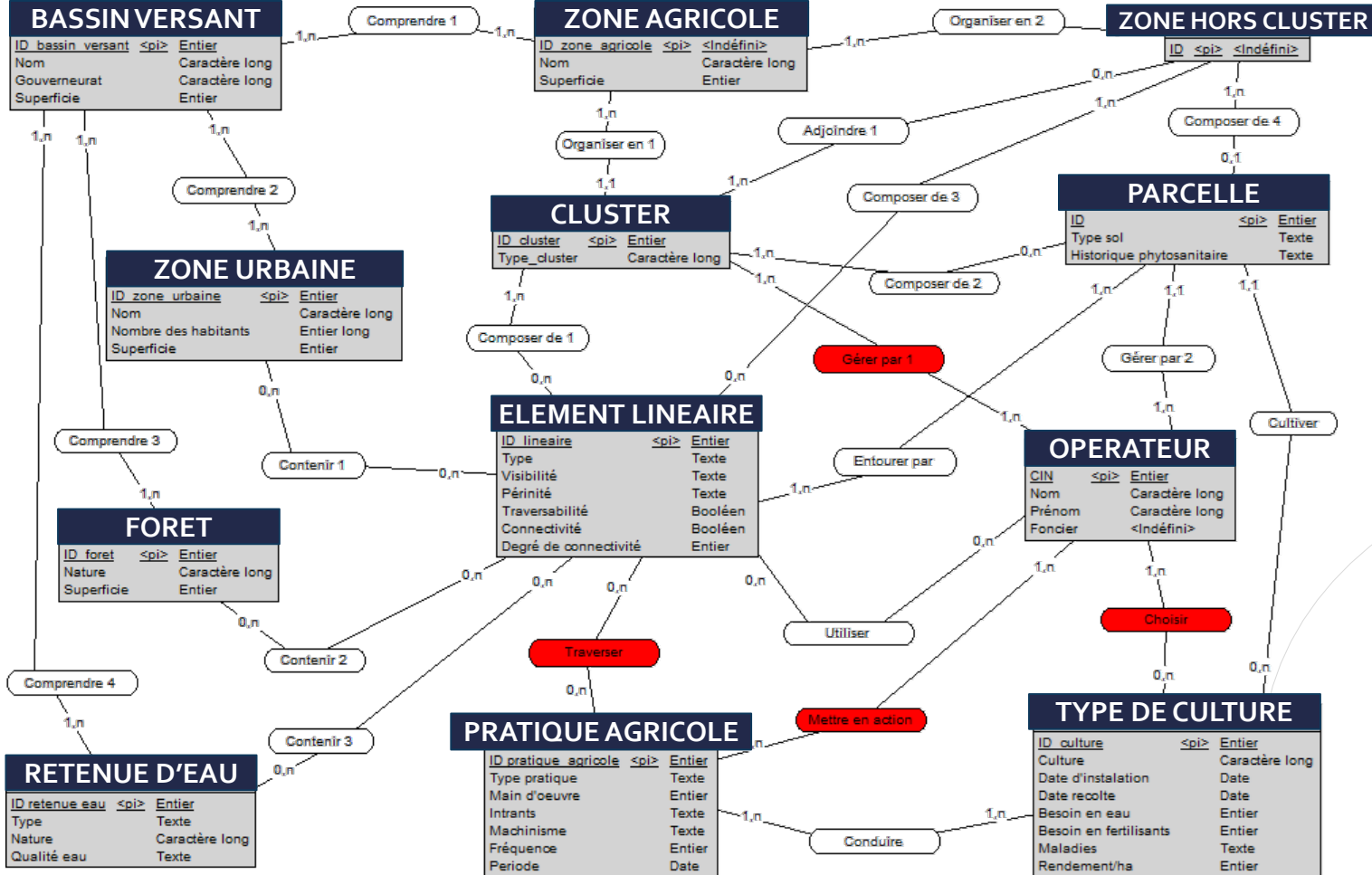
dont ~122 km de  
**limites parcellaires** (+  
routes, pistes, sentier,  
haies, oueds)

Bonne visibilité par  
images satellitaires,  
mais pas 100%

Rôle dans la définition  
des clusters à confirmer  
(analyses en cours)



Ben Ahmed et al. 2023  
DOI 10.5281/zenodo.10025333



## Modèle conceptuel de base de données

- Entités
- Descripteurs
- Relations

- Segments vs nœuds ?
- Approches d'analyses ?



# Du paysage aux territoires : limites

## Parcelles différentes *mais* mêmes cultures

- ◆ Deux champs adjacents peuvent être cultivés par le même agriculteur
- ◆ Cette incertitude soulève la question de l'interprétation de la signification des tailles des petits clusters
- ◆ *Comment tenir compte du foncier, en absence de données, dans parcellaires très fragmentés ?*



Photo : Rizzo D., Cap Bon, 2 mai 2023

# Conclusion : spatialiser la gestion

On en est où dans la combinaison composition & configuration ?

- ♦ **Explorer**  
des nouveaux modes de gestion des paysages agricoles nécessite l'explicitation spatiale des processus de décision
- ♦ **Cartographier**  
les territoires d'action/influence peut permettre d'identifier des convergences de pratiques
- ♦ **Combiner**  
éléments observables aux enquêtes terrain pour gagner en couverture



Photo : Rizzo D., Cap Bon, 2 mai 2023





# Merci pour votre attention !



Photos - Rizzo D., Cap Bon, 2 mai 2023



Rôle des éléments paysagers linéaires dans la configuration spatiale des systèmes de culture  
PayOTe 2023 – « Modélisation de paysages agricoles pour l'analyse et la simulation de processus » - 20 octobre, Paris



Ben Ahmed et al. 2023  
DOI 10.5281/zenodo.10025333





Vous êtes autorisé à :

**Partager** — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats

**Adapter** — remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.

Cette licence est acceptable pour des œuvres culturelles libres.

L'offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.



Rôle des éléments paysagers linéaires dans la configuration spatiale des systèmes de culture  
PayOTe 2023 – « Modélisation de paysages agricoles pour l'analyse et la simulation de processus » - 20 octobre, Paris

Citation suggérée : Ben Ahmed Aymen, Taouajouti Nesrine, Mekki Insaf, Bailly Jean-Stéphane, Rizzo Davide (2023) **Rôle des éléments paysagers linéaires dans la configuration spatiale des systèmes de culture**. In PayOTe (Eds.) *Modélisation de paysages agricoles pour l'analyse et la simulation de processus*, 20 octobre, Paris, France  
<https://hal.science/hal-04173097> DOI : <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10025333>

Licence: CC BY 4.0 Ben Ahmed et al., 2023 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

**Attribution** — Vous devez créditer l'œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.

**Pas de restrictions complémentaires** — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

*Vous n'êtes pas dans l'obligation de respecter la licence pour les éléments ou matériel appartenant au domaine public ou dans le cas où l'utilisation que vous souhaitez faire est couverte par une exception. Aucune garantie n'est donnée. Il se peut que la licence ne vous donne pas toutes les permissions nécessaires pour votre utilisation. Par exemple, certains droits comme les droits moraux, le droit des données personnelles et le droit à l'image sont susceptibles de limiter votre utilisation.*



Ben Ahmed et al. 2023  
DOI 10.5281/zenodo.10025333