2022

# LES 6èmes ASSISES DES VINS DU SUD-OUEST

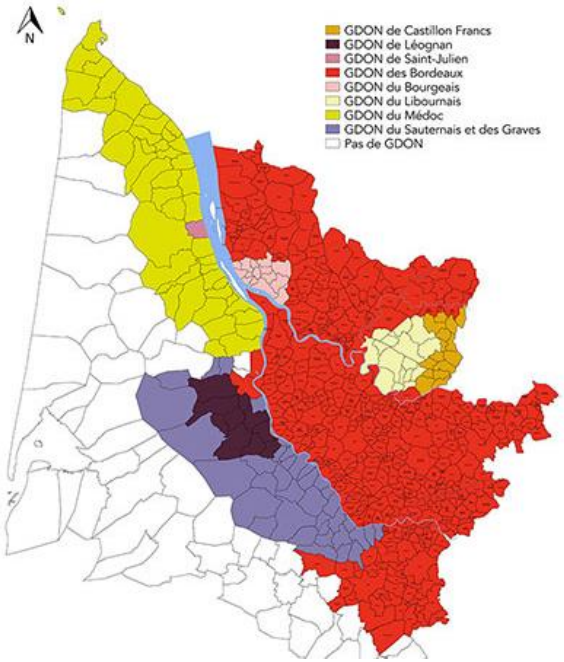
18 mars 2022 - TOULOUSE

## Exploiter les données de prospection flavescence dorée pour améliorer les stratégies de lutte: un cas d'étude dans le vignoble Bordelais

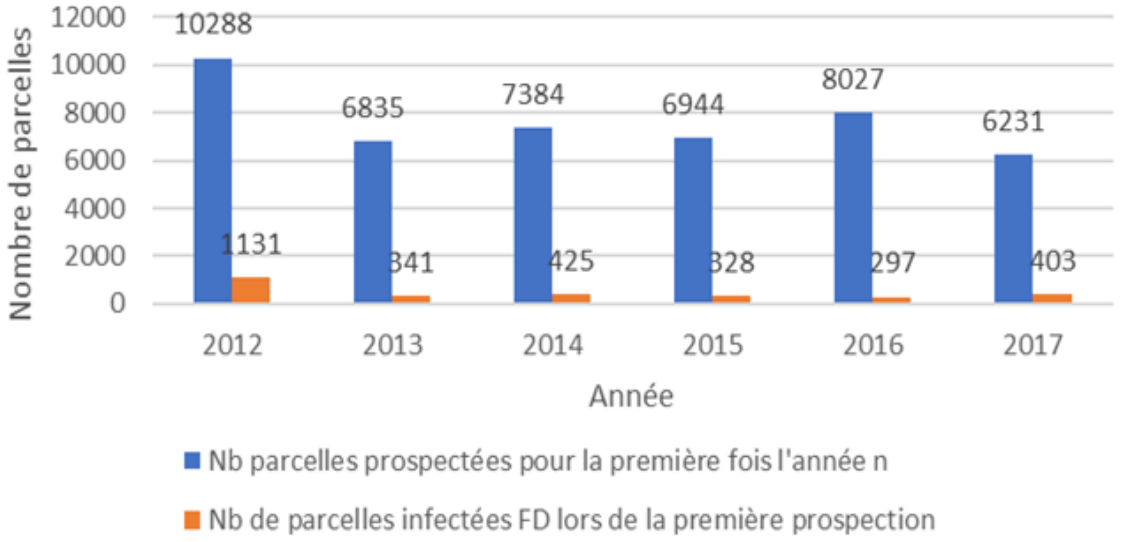
Frédéric Fabre, Hola Kwame-Adrakey, Lucie Michel, Luke Riley, Adrien Rusch et Sylvie Malembic-Maher

# Objectif : faire parler les données acquises au prix de milliers d'heure de prospection

- **La surveillance de la FD dans le vignoble génère de grandes bases de données**
  - Fruit de milliers d'heure de prospections chaque année dans chaque territoire
  - Exemple du GDON des Bordeaux (notre partenaire sur ce projet)



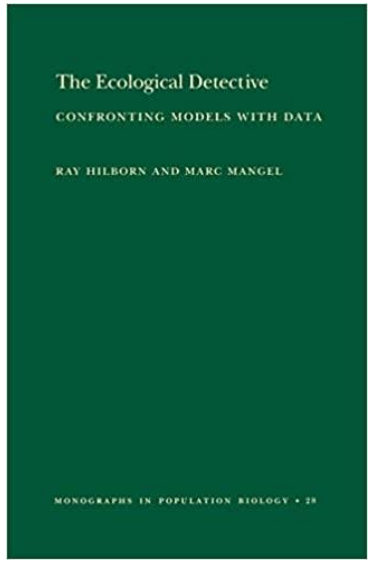

- 347 communes
- 84000 ha de vigne
- 8000 nouvelles parcelles prospectées chaque
- 7% de parcelles positive FD



# Objectif : faire parler les données acquises au prix de milliers d'heure de prospection

- **Tirer parti de ces données pour améliorer nos stratégies de gestion de la FD ?**
  - Affiner nos connaissances sur les facteurs de risque liés à la propagation de la FD
    - À l'échelle des parcelles (à laquelle s'applique la lutte)
    - À l'échelle des paysages (car leurs hétérogénéités peut influencer les dynamiques épidémiques)
  - Proposer des outils d'aide à la décision pour cibler les zones les plus à risque

- **Comment faire parler les données ?**
  - Démarche du détective en épidémiologie
  - Outils mathématique et statistique pour inférer des effets d'intérêt mais dont on observe seulement des manifestions indirectes.



Hilborn & Mangel, 1997

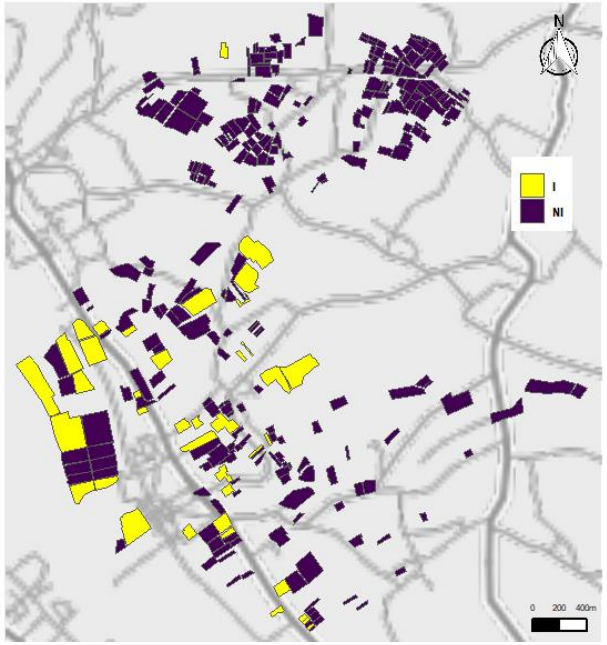
# Exemple 1 : Identifications de facteurs de risques à l'échelle parcellaire et paysagère

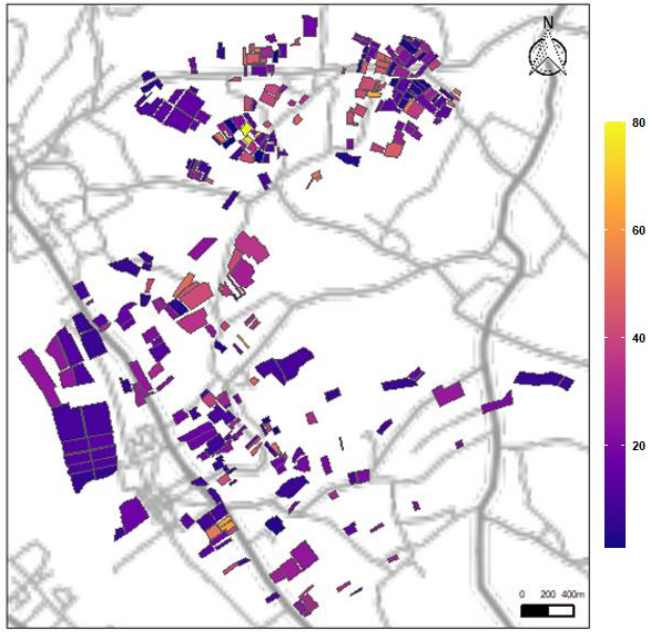
- **Etape 1: Création d'un système d'information géographique « Flavescence Dorée »**
  - Données de prospection GDON :
    - Parcelles en première année de prospection entre 2012 et 2016
    - 34581 parcelles au total (7% positive à la FD)
  - Données CVI (cépage, année de plantation)
  - Données d'utilisation du sol (IGN, CESBIO…)

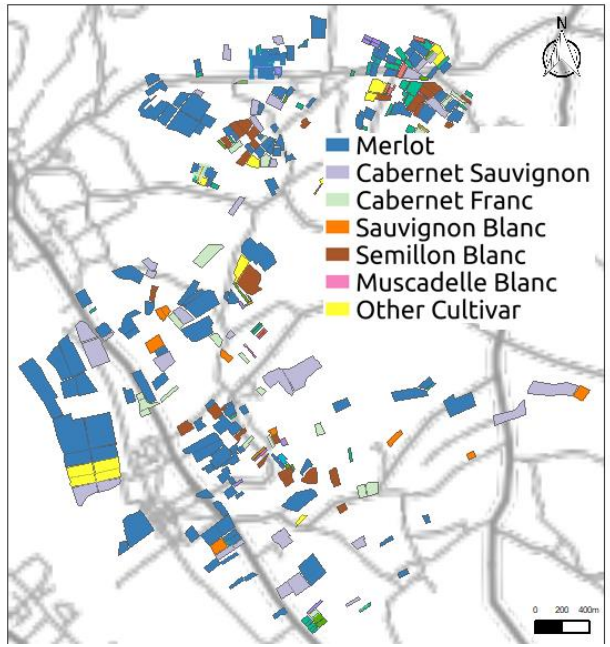
# Exemple 1 : Identifications de facteurs de risques à l'échelle parcellaire et paysagère

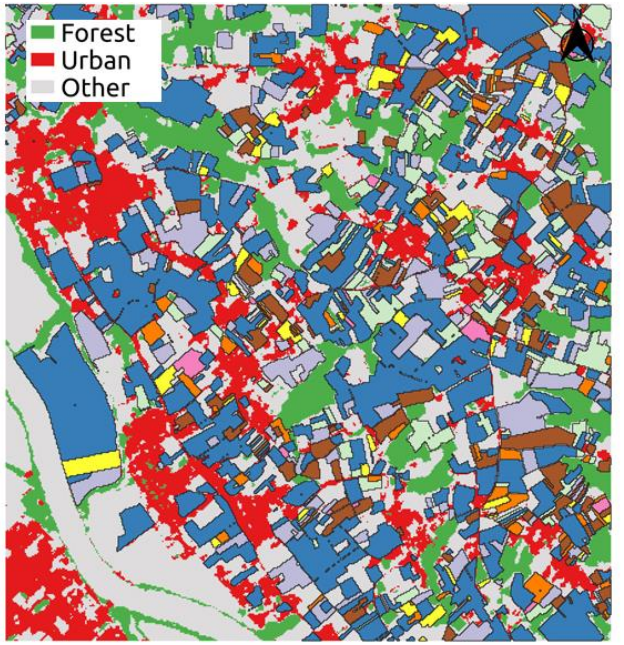
- **Etape 1: Création d'un système d'information géographique « Flavescence Dorée »**

***Etat sanitaire*** ***Age parcelle*** ***Cépage*** ***Paysage***



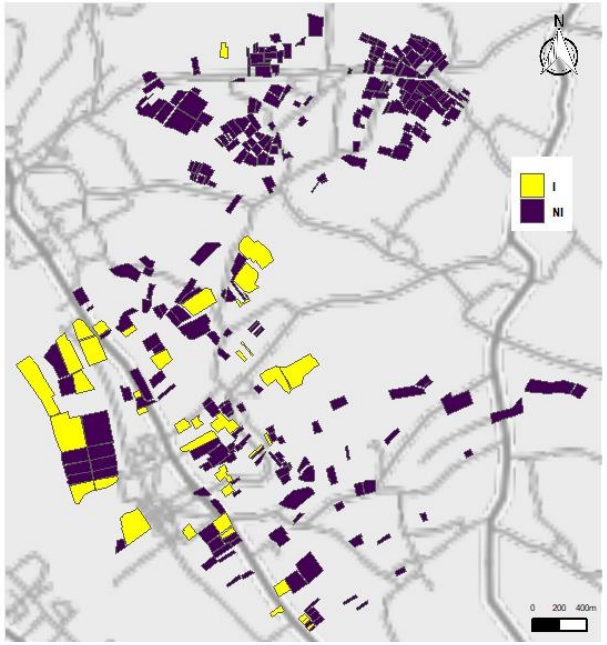



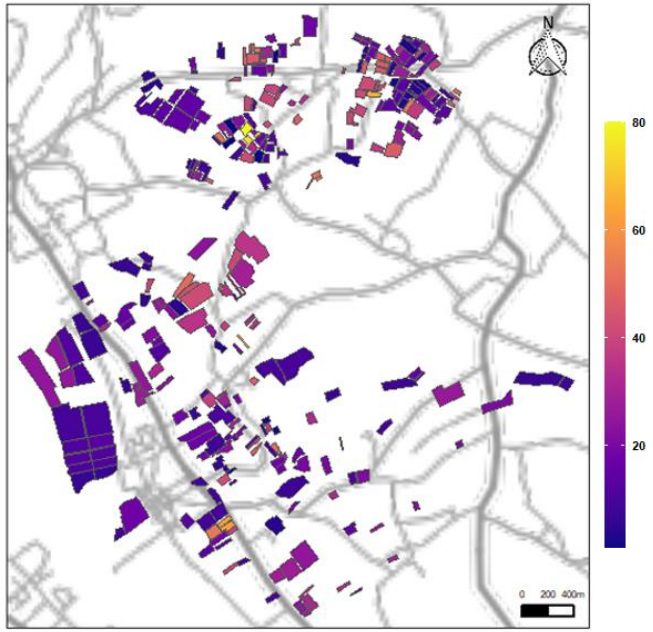
# Exemple 1 : Identifications de facteurs de risques à l'échelle parcellaire et paysagère

- **Etape 2: Analyse statistique pour identifier des facteurs de risques (glm spatiaux…)**

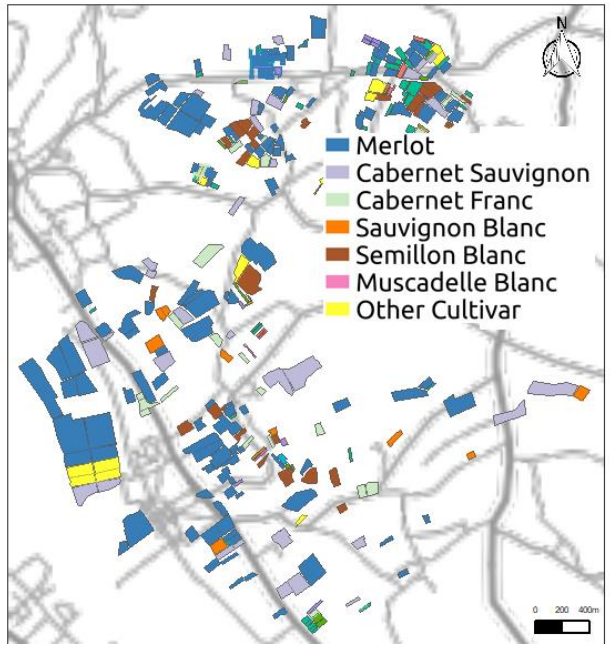
***Etat sanitaire*** ***Y*** **=**



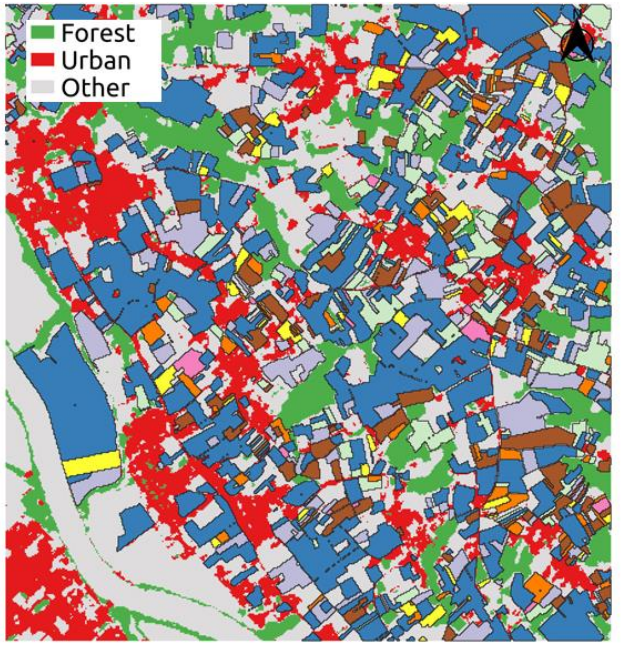

***Age parcelle*** ***X1*** **+**




***Cépage*** ***X2*** **+**

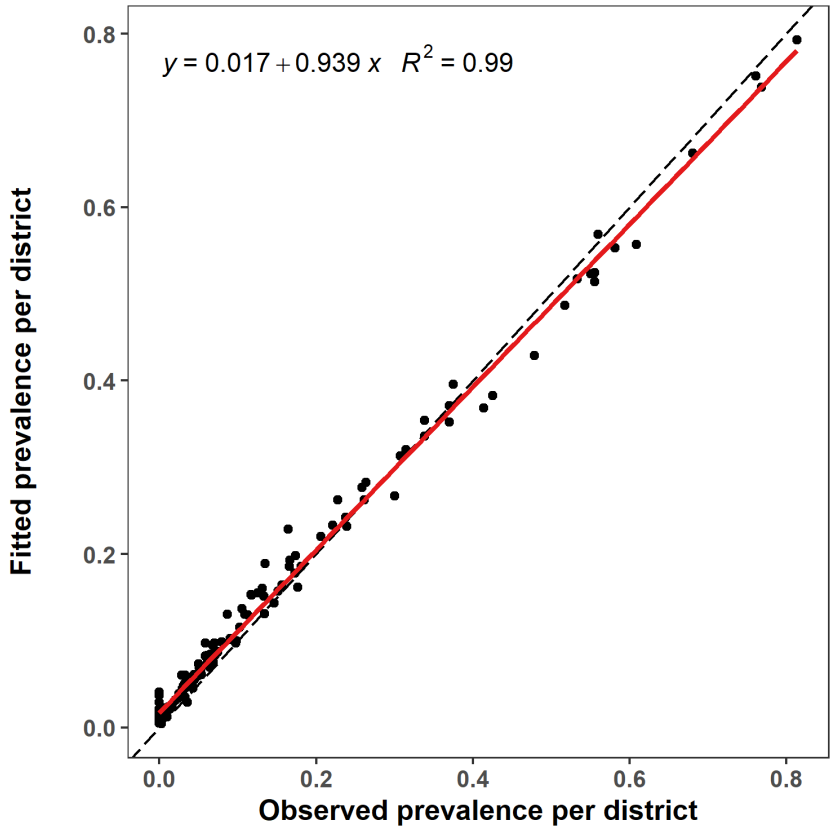


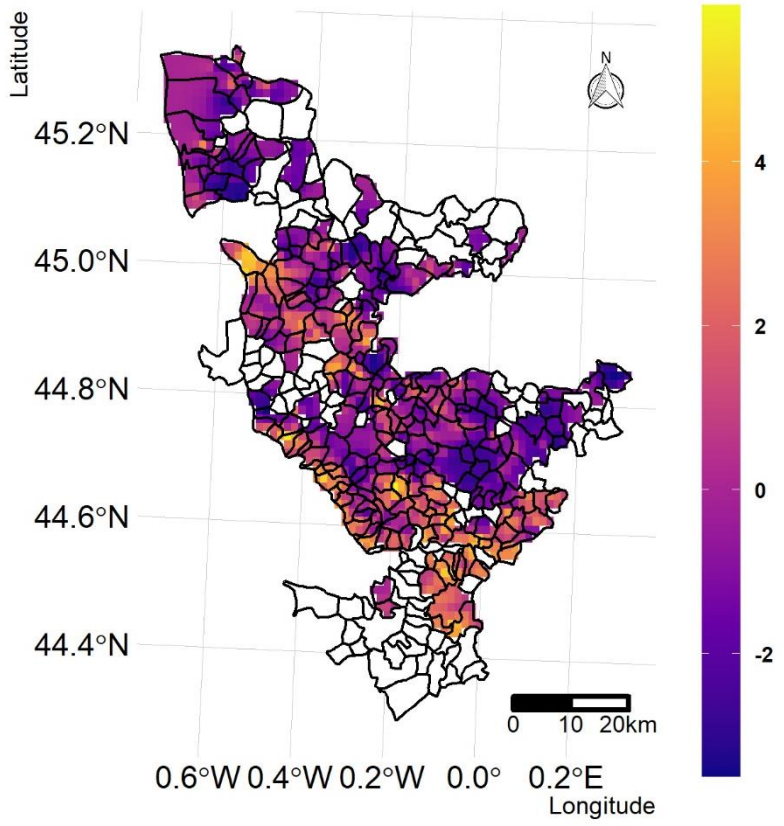

***Paysage*** ***X3***



# Exemple 1 : Identifications de facteurs de risques à l'échelle parcellaire et paysagère

- **Etape 2: Analyse statistique pour identifier des facteurs de risques (glm spatiaux…)**
  - Les modèles choisis s'ajustent bien aux (nombreuses) données

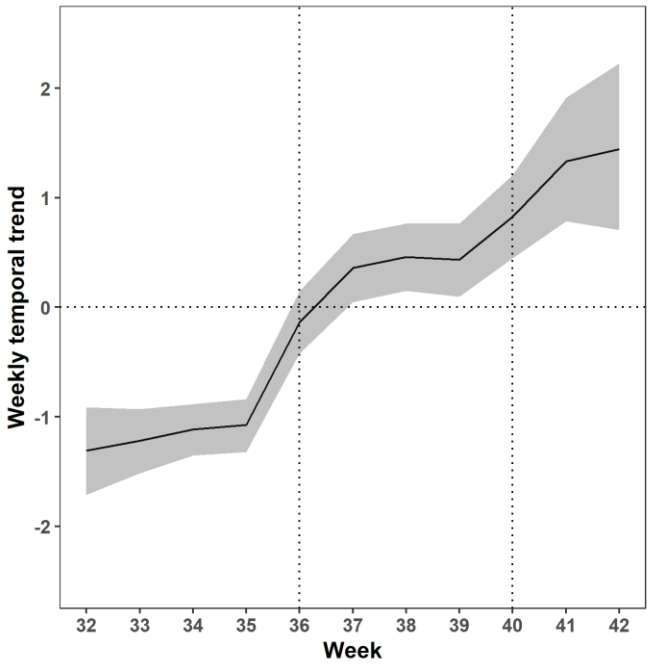


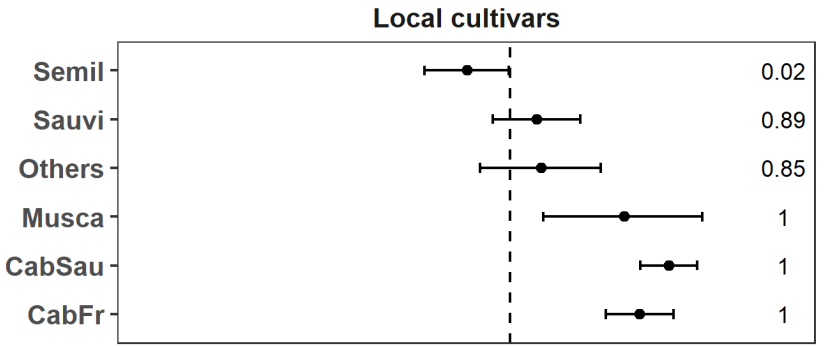
# Exemple 1 : Identifications de facteurs de risques à l'échelle parcellaire et paysagère

## • Etape 3: Quelques résultats sur les facteurs de risques

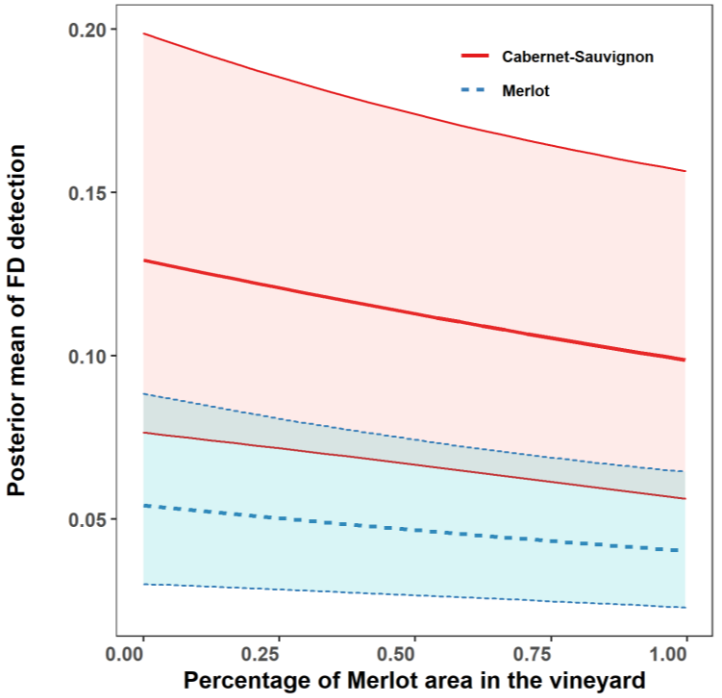
- La **probabilité de détection** de la FD varie fortement au cours de l'été (4 fois plus faible en Août qu'en Sept.)




- La **probabilité d'infection** dépend de **facteurs parcellaires** : Altitude, Age des parcelles, et des cépages (Cabernet-Sauvignon, Cabernet-Franc, Merlot, Sauvignon, Sémillon).

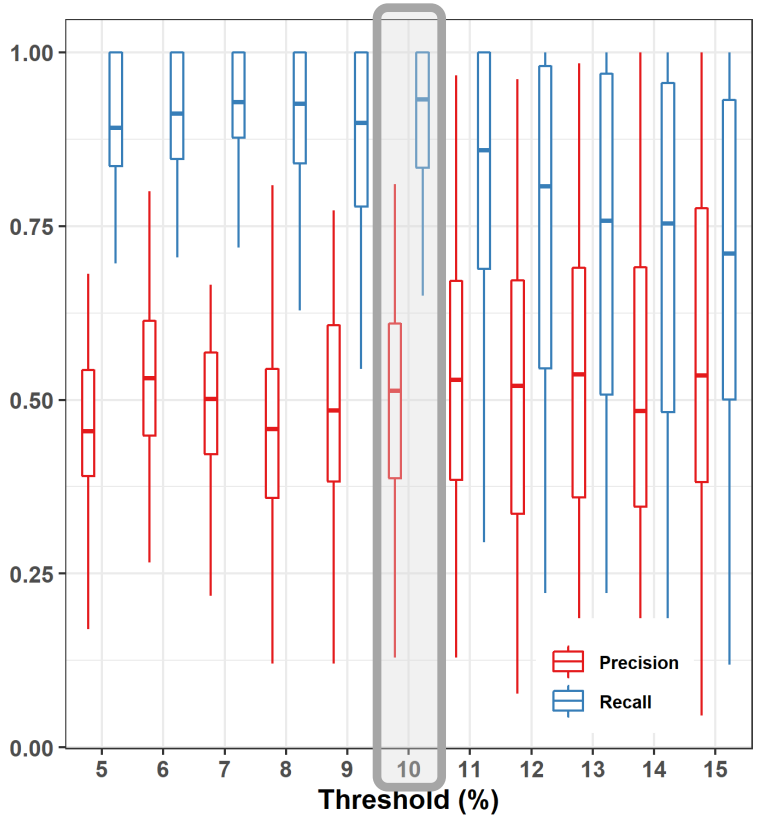



- La **probabilité d'infection** dépend de la **composition du paysage dans un rayon de 150-200 m (7-12 ha)** : Urbain, Vigne, Forêt, Merlot.



# Exemple 1 : Identifications de facteurs de risques à l'échelle parcellaire et paysagère

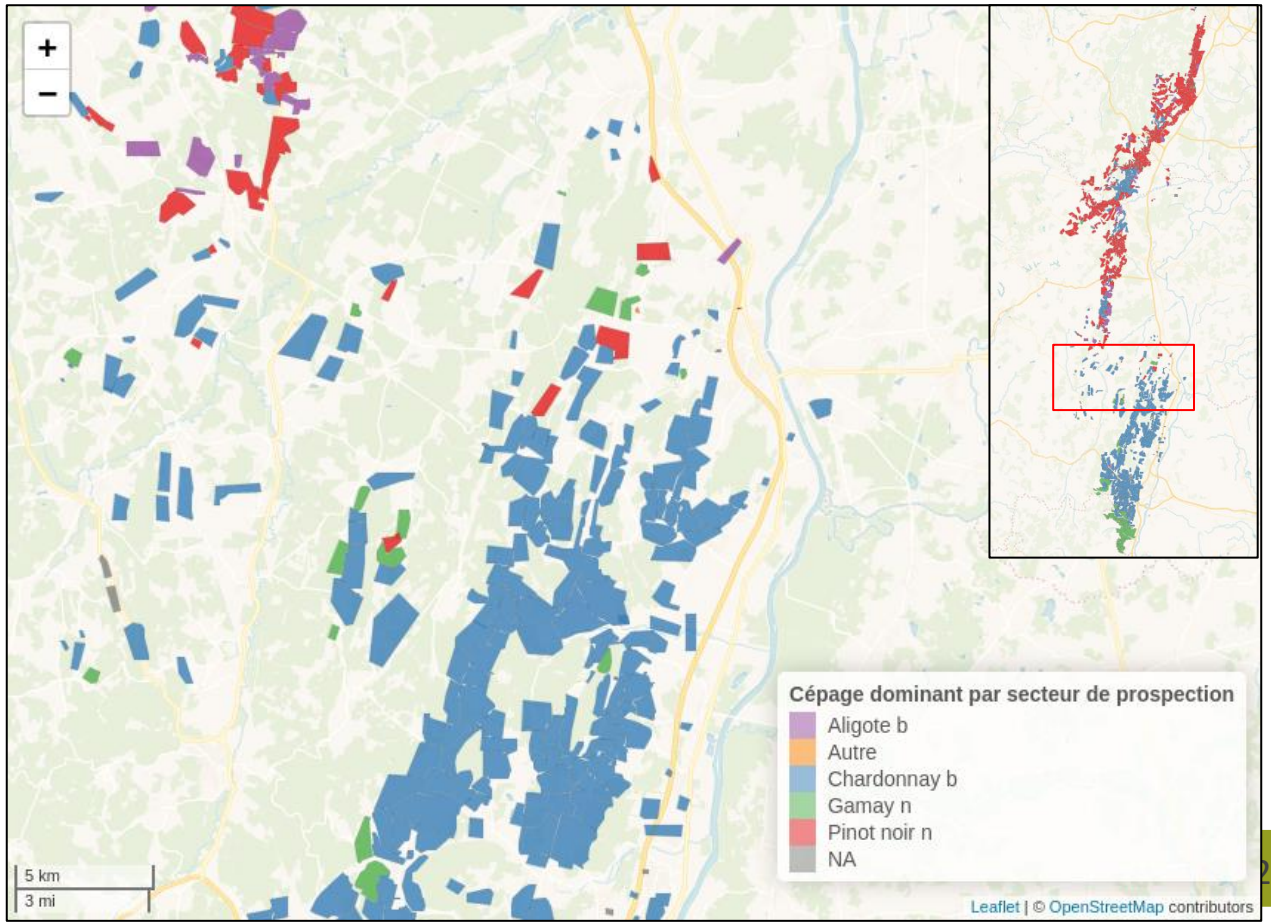
- **Etape 3: Quelques résultats sur l'aide à la décision pour la prospection**
  - Quelles communes cibler lors des futures campagnes de prospection ? Par exemple, peut-on identifier des communes dépassant un certain % de parcelles infectées ?

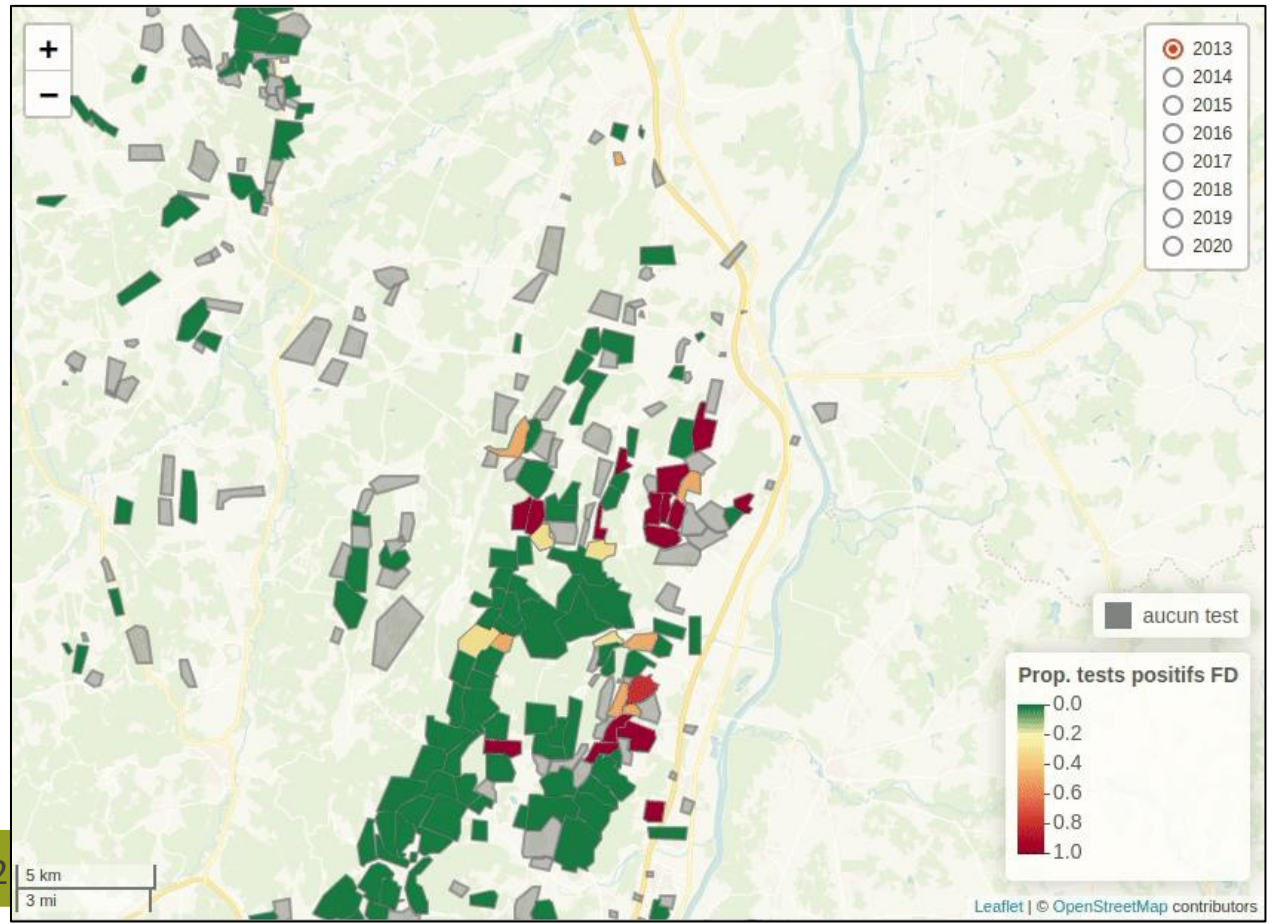



- **Approche par validation croisée (80%-20%) * 50 fois**
- **Pour un seuil de 10%, la précision est de 50% et le rappel de 86%**
- **Précision (valeur prédictive positive) :** probabilité qu'une commune ait une proportion de parcelles infectées > 10% lorsque le modèle dit que ce sera le cas
- **Rappel (sensibilité) :** probabilité que le modèle dise qu'une commune a une proportion de parcelles infectées > 10% lorsque c'est réellement le cas

# Exemple 1 : Identifications de facteurs de risques à l'échelle parcellaire et paysagère

- **Conclusions: des modèles spatiaux aux modèles spatio-temporels**
  - Les approches précédentes reposent sur une vision statique du risque quand les épidémies de FD sont fondamentalement dynamiques.

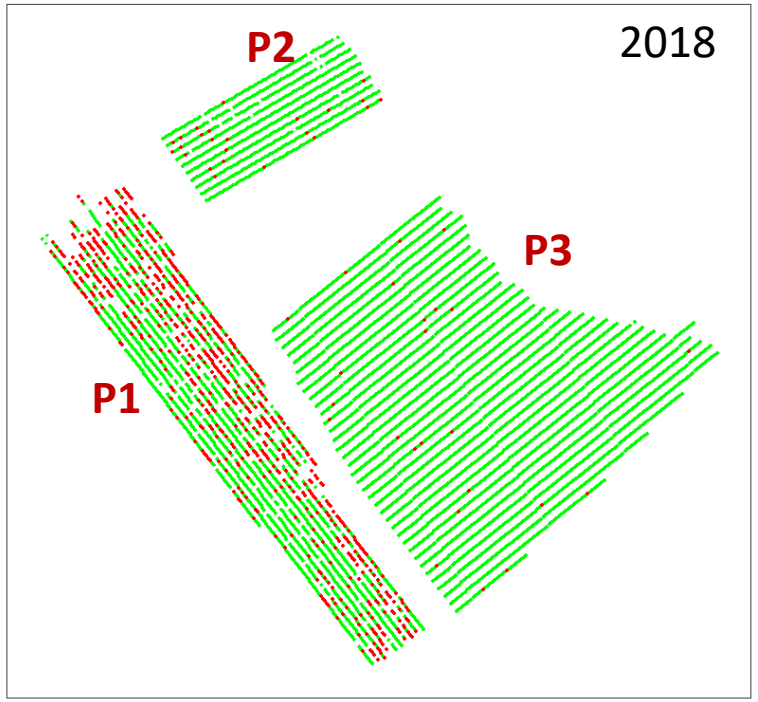


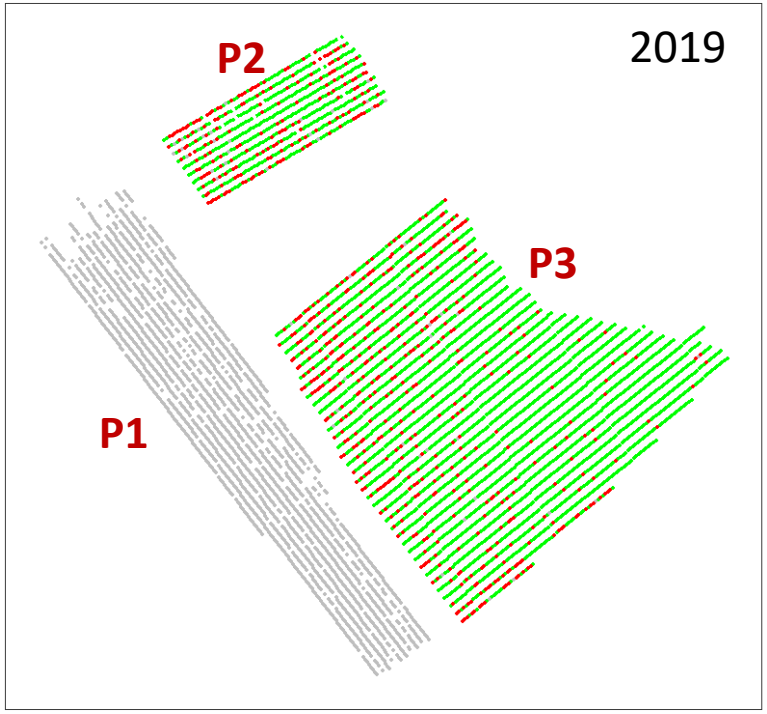



# Exemple 2 : Estimation de la fonction de dispersion de la FD

- **Des données…**

- Symptomatique (rouge), Asymptomatique (vert)
- Arraché (gris), Manquant (blanc)

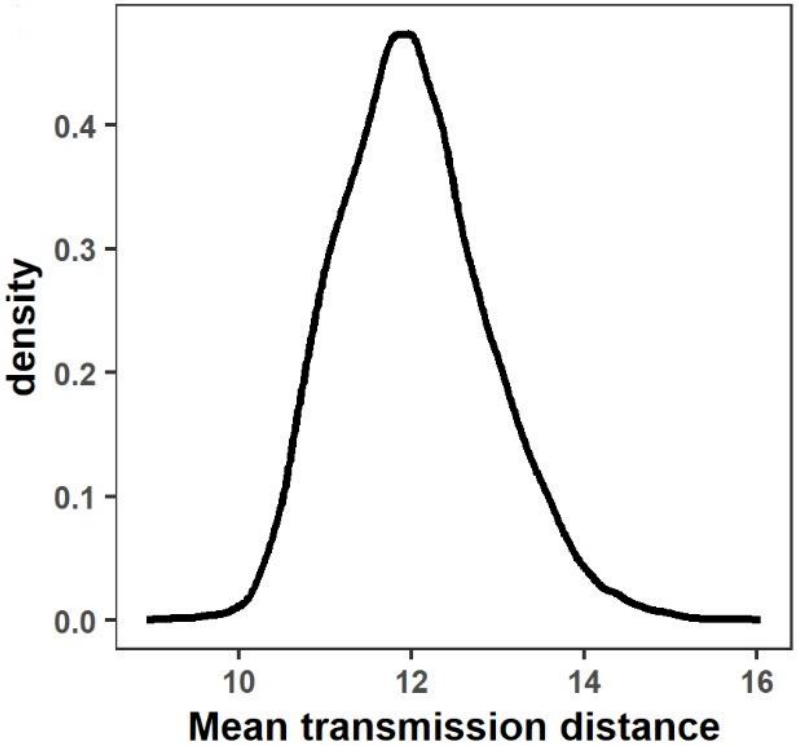


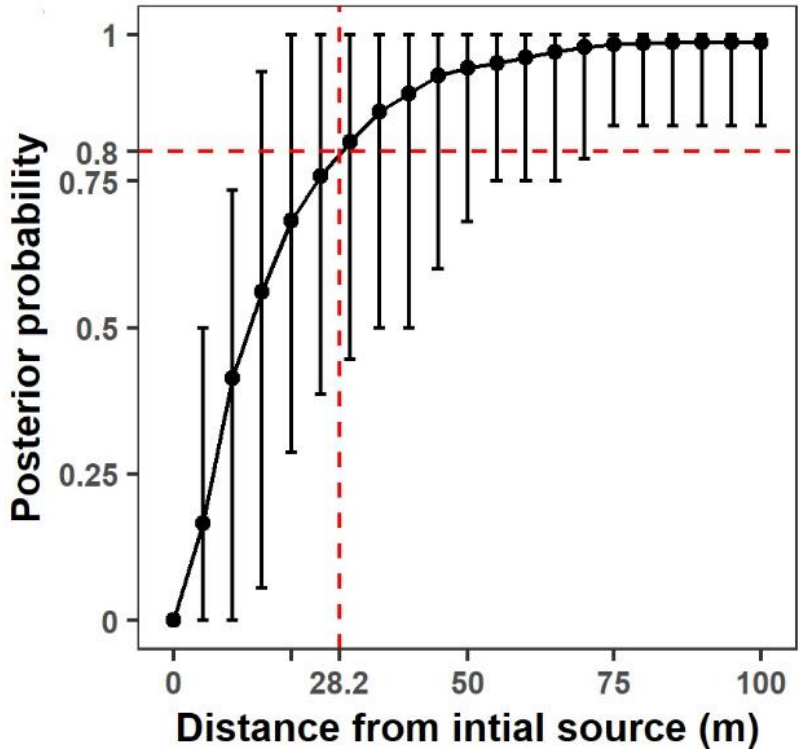




- **…couplées à un modèle de dynamique épidémique pour estimer une fonction cachée à l'observation directe…**

# Exemple 2 : Estimation de la fonction de dispersion de la FD

- **…la fonction de dispersion**
  - Décrit la distribution statistique de la localisation des ceps infectés à partir d'une source au cours d'une année
  - Probabilité de retrouver des pieds infectés à une certaine distance d'une source




- La **distance moyenne** de dispersion annuelle de la FD est de **12 m**.

- **80% des évènements d'infection** ont lieu à **moins de 28 m**.

- **!! Travail préliminaire !! À suivre !**

# Remerciements

- **Le GDON des Bordeaux**
  - Sophie Bentejac
  - Morgane Le Goff
  - Charlotte Labit

GDON DES BORDEAUX

- **Les collègues INRAE à Bordeaux et Avignon**
  - Hola Kwame-Adrakey
  - Lucie Michel
  - Luke Riley
  - Adrien Rusch
  - Sylvie Malembic-Maher

INRAE

2022

# LES 6èmes ASSISES DES VINS DU SUD-OUEST

MERCI DE VOTRE ATTENTION

l'Europe s'engage en Occitanie

UNION EUROPÉENNE

La Région Occitanie Pyrénées - Méditerranée

VIGNOBLES DU SUD-OUEST
DE L'ORIGINE À L'ORIGINALITÉ

IFV