

Prédire le risque jaunisse grâce à des données hétérogènes et à la modélisation

Samuel Soubeyrand, BioSP, INRAE

Projet SEPIM : Surveillance, Évaluation, Prévion, Interpolation
et Mitigation des risques relatifs à la jaunisse de la betterave

<https://pse.mathnum.inrae.fr/sepim>

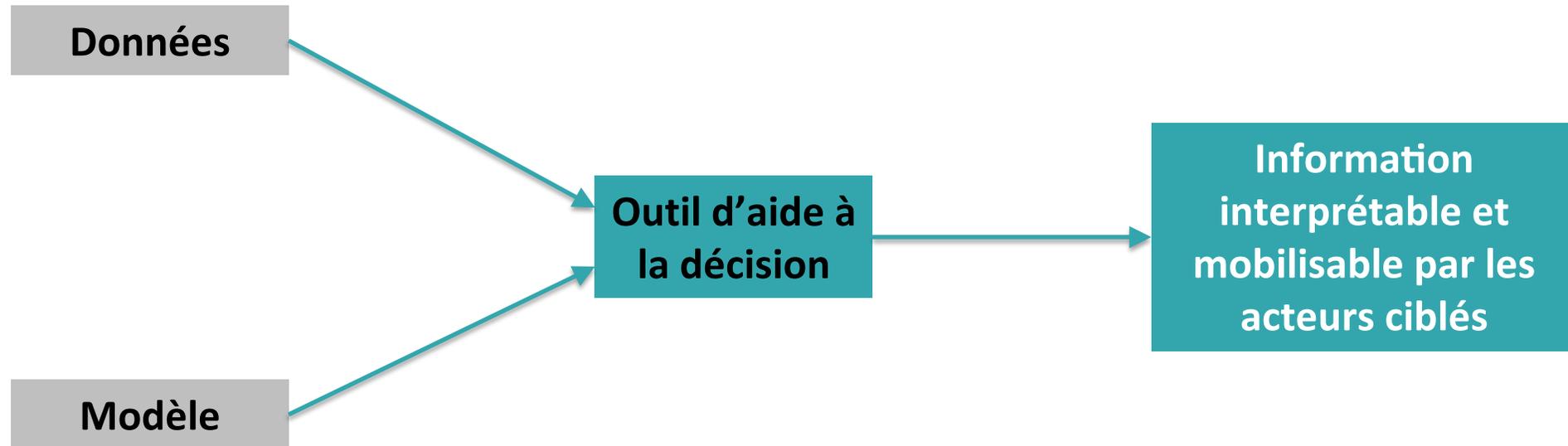


Les outils d'aide à la décision – OAD

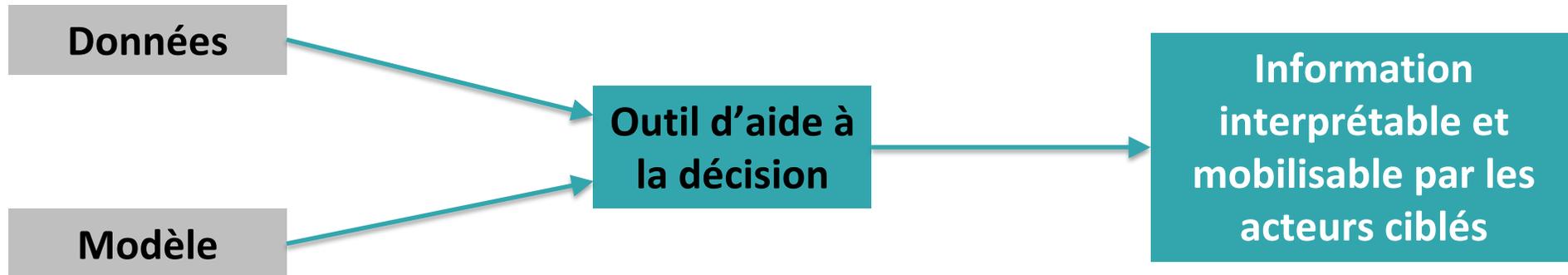
Pour répondre aux enjeux de la gestion des risques sanitaires touchant l'agriculture

Acteurs	Type de décision
Gestionnaires des risques à un niveau macroscopique	Définition de la réglementation
Agriculteurs	Mise en place des interventions préventives et la conduite technique des cultures
Instituts techniques	Anticipation des dangers sanitaires et des rendements globaux
Représentants des filières de production	
Groupes agro-alimentaires	
Assureurs	
Assureurs	Evaluations a posteriori des dégâts dus aux bioagresseurs
Instituts techniques	Planification d'expérimentations dans une optique de développement d'innovations et de leur mise à l'épreuve
Equipes de recherche	

Les outils d'aide à la décision – OAD



Les outils d'aide à la décision – OAD



Le **développement des OAD** pour de grands bassins de production agricoles **face au défi de la multitude des contextes locaux** :

- Conditions biotiques et abiotiques spatialement et temporellement hétérogènes
- Interaction avec différents milieux anthropisés et naturels
- Influence de la multitude de choix portés notamment par les agriculteurs

Les outils d'aide à la décision – OAD

Hypothèse : absence d'une solution « miracle » traitant le problème sanitaire de manière uniforme et pérenne quelles que soient les conditions

Implication: nécessité de collecter des données et de développer des modèles pour que les OAD fournissent des informations

- adaptées à chaque contexte parmi un très grand nombre de contextes
- dans des intervalles de temps adéquats à la mise en œuvre des mesures visant par exemple à réduire les risques de pertes de récoltes
 - pour la saison en cours
 - sur le long terme

Alerte Pucerons



Alerte Pucerons Maladies Charançons Teignes

La filière vous conseille pour votre gestion des bioagresseurs

Contenu de la carte

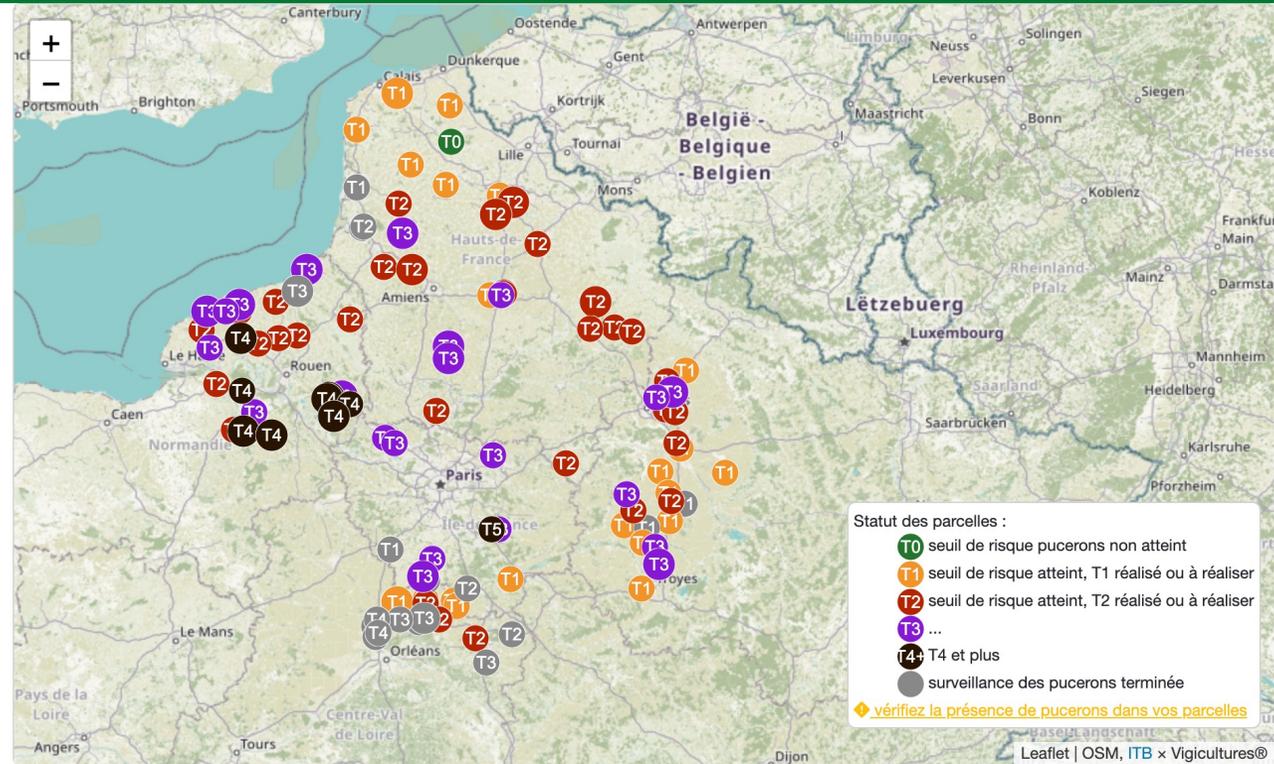
La couleur et le texte des points indiquent le nombre de traitements préconisés sur chaque parcelle du réseau de surveillance.

Les données d'observation sont issues de Vigicultures® et collectées par l'ITB, les services techniques des sucreries et les autres observateurs du BSV. Elles sont actualisées plusieurs fois par jour.

Les seuils sont établis à partir d'une expertise fondée sur plusieurs critères : présence de pucerons verts aptères sur betterave, piégeage d'individus ailés, identification des espèces et du statut virulifère, évolution des conditions climatiques.

Ressources complémentaires :

- Fiche bioagresseur de l'ITB : [jaunisses virales et pucerons vecteurs](#).
- Conseils de culture ITB : [conseils aphicides 2024](#).
- Rester informé de l'évolution : [s'abonner aux notes d'informations régionales](#).
- Plan National de Recherche et Innovation - Consolidé (PNRI-C) : [consolider les connaissances de lutte contre les pucerons et la jaunisse](#).



© ITB 2024 – [mentions légales](#)

Alerte Maladies (cercosporiose, rouille, oïdium...)



Alerte

Pucerons

Maladies

Charançons

Teignes

La filière vous conseille pour votre gestion des bioagresseurs

Contenu de la carte

La couleur et le texte des points indiquent le nombre de traitements préconisés sur chaque parcelle du réseau de surveillance.

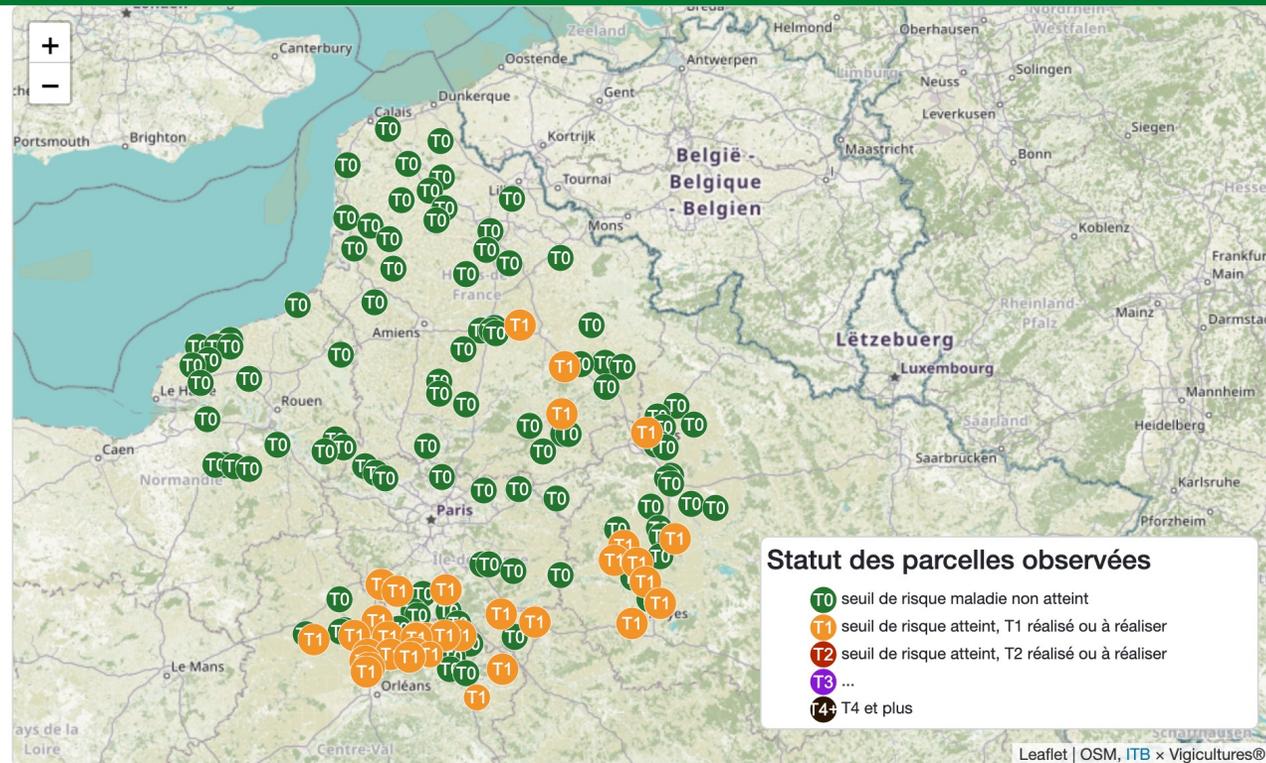
Les données d'observation sont issues de Vigicultures® et collectées par l'ITB, les services techniques des sucreries et les autres observateurs du BSV. Elles sont actualisées plusieurs fois par jour.

Le détail de la situation sanitaire des sites d'observation est disponible en survolant les points.

Ressources complémentaires :

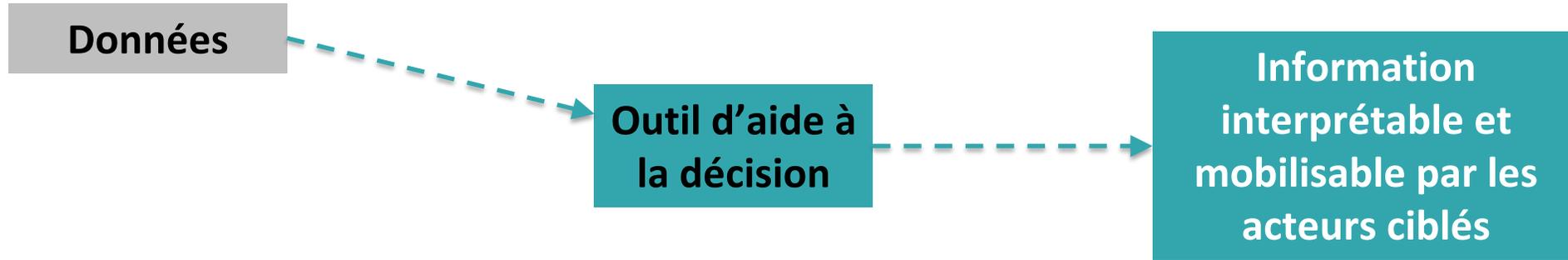
- Fiche bioagresseur de l'ITB : [cercosporiose](#).
- Conseils de culture : [tous les conseils de l'ITB](#).
- Rester informé de l'évolution : [s'abonner aux notes d'informations régionales](#).
- Dates préconisées d'arrêt des traitements : [article ITB](#).

⚠ Cette carte n'est qu'une assistance à la surveillance, tout traitement doit être précédé d'une vérification du dépassement du seuil dans la parcelle concernée. ⚠



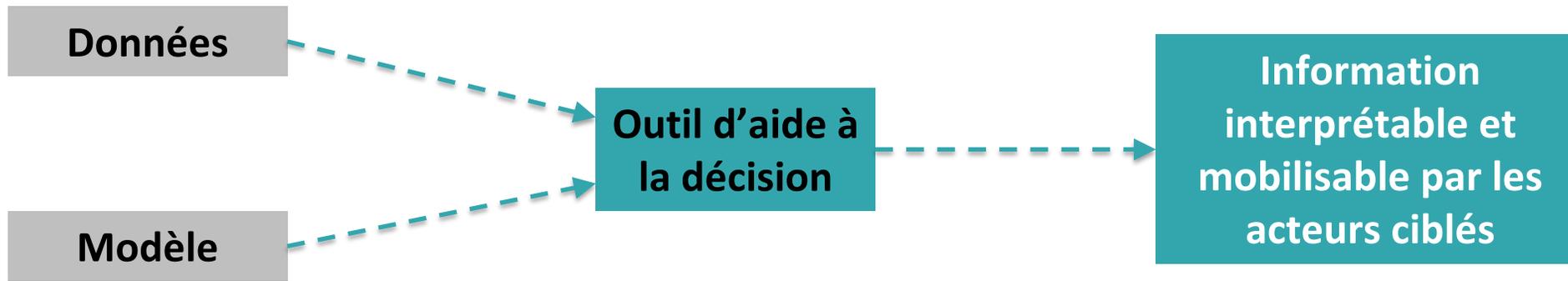
© ITB 2024 – [mentions légales](#)

Intérêt et limites des seules données de surveillance



- Information pour quelques centaines de parcelles permettant de **produire des statistiques et dégrossir des signaux temporels et spatiaux**
- **Vision partielle de la situation sanitaire** et de sa variabilité en temps et en espace
- **Faible prise en compte du contexte** (environnement, pratiques...) propre à chaque parcelle

Alerte Charançons



ITB Alerte Pucerons Maladies **Charançons** Teignes La filière vous conseille pour votre gestion des bioagresseurs

Contenu de la carte

La couleur et le texte des points indiquent les stades des charançons présents sur chaque parcelle du réseau de surveillance.

Les données d'observation sont issues de Vigicultures® et collectées par l'ITB et ses partenaires FNAMS et Chambres d'Agriculture, les services techniques des sucraeries et les autres observateurs du BSV. Elles sont actualisées plusieurs fois par jour.

Le détail de la situation sanitaire des sites d'observation est disponible en survolant les points.

Ressources complémentaires :

- Fiche bioagresseur de l'ITB : [Lixus juncii](#).
- Conseils de culture ITB : [conseils de culture ITB](#).
- Carte de risque : [détails sur la modélisation](#).
- Rester informé de l'évolution : [s'abonner aux notes d'informations régionales](#).

Au regard de la biologie du ravageur, l'efficacité des produits homologués n'est pas démontrée dans les expérimentations de l'ITB.

Présence du charançon :

- aucun *Lixus juncii* observé
- A présence d'adultes
- P présence de pontes
- L galeries de larves dans le collet

Culture :

- betterave sucrière
- betterave porte-graines

Risque modélisé pour le 1 juillet

0% 50% 75% 100%

Leaflet | OSM, ITB x Vigicultures®, ITB x Météo France

Projet SEPIM : Associer données de surveillance, données complémentaires et modélisation pour alimenter des OAD

Intégrer des données complémentaires dans les modèles :

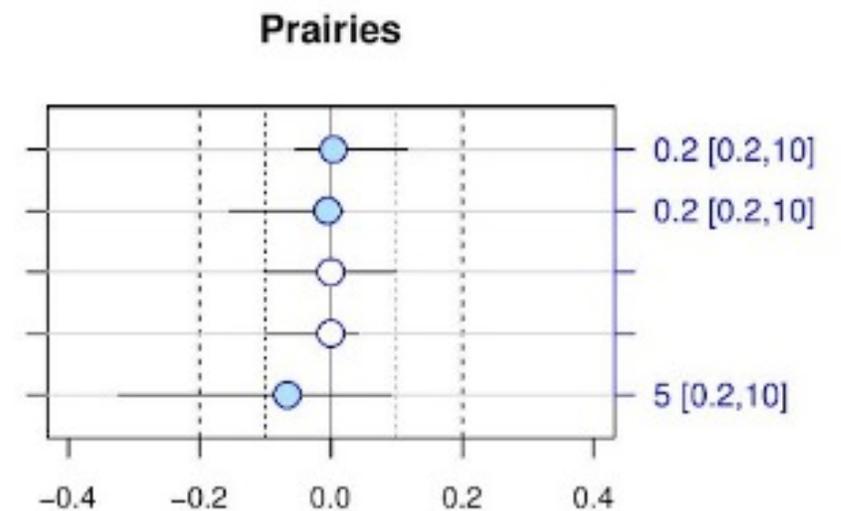
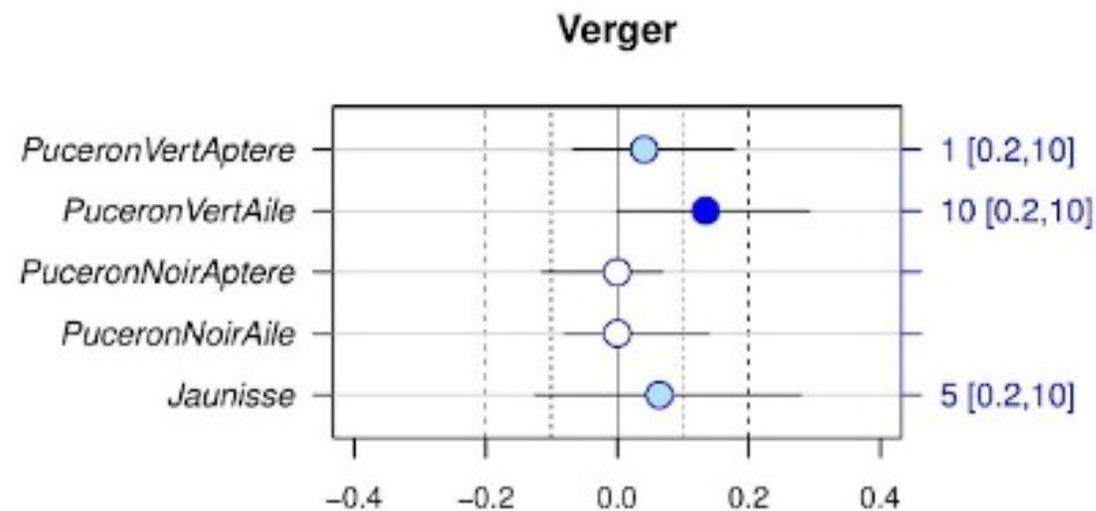
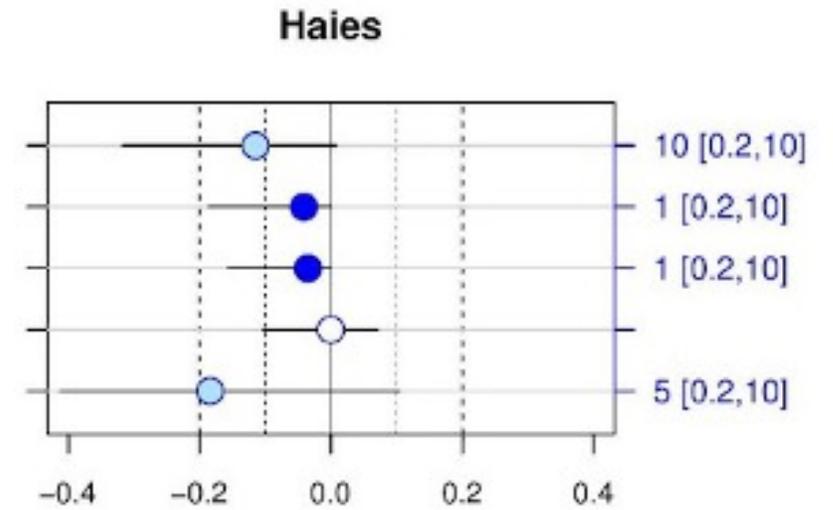
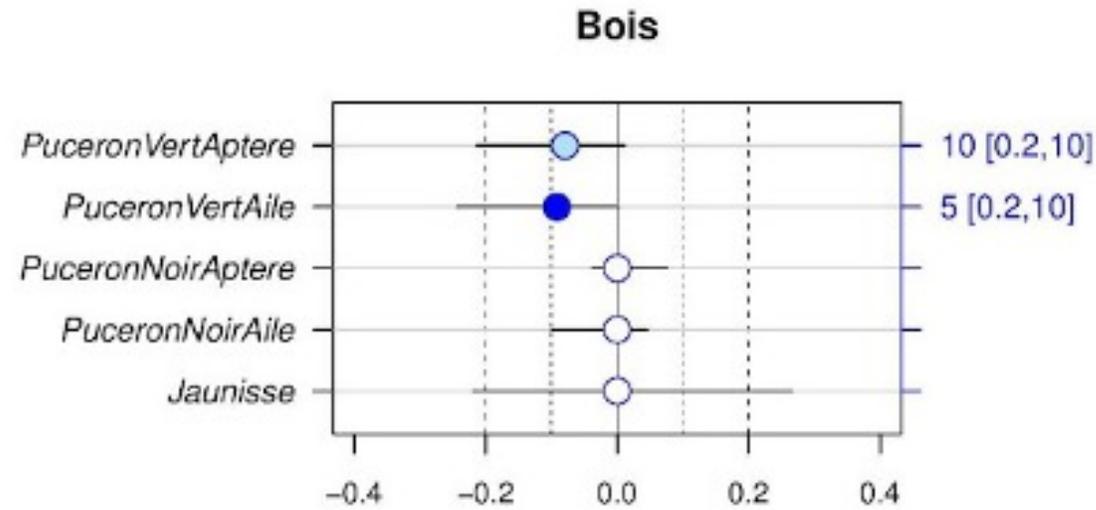
- météorologie, usage des sols, connectivités inter-parcellaires, pratiques, faune, flore, etc.

Objectif de prédire les risques pucerons et jaunisses :

- à haute résolution
- dans des systèmes complexes et de grande dimension tels que les territoires agricoles betteraviers
- à des horizons temporels plus ou moins éloignés
- avec comme finalité d'accompagner différents acteurs dans leurs processus de décisions

Quelques résultats : Effets d'éléments paysagers

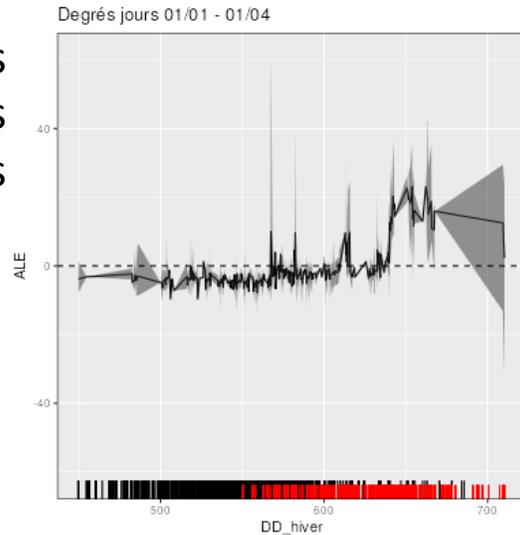
Corentin Barbu et al.



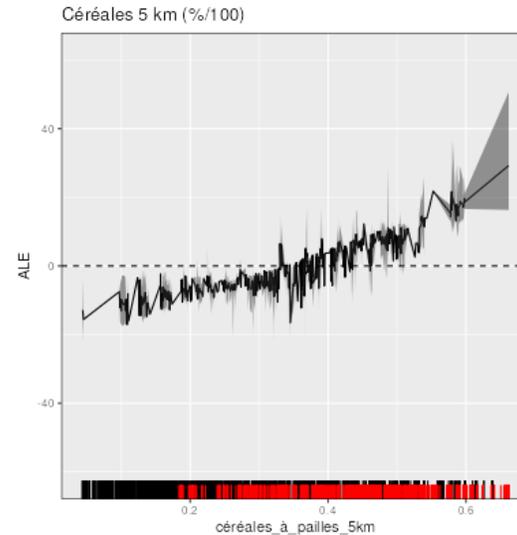
Quelques résultats : Effets des conditions environnementales sur la jaunisse

Dorian Chauvin et al.

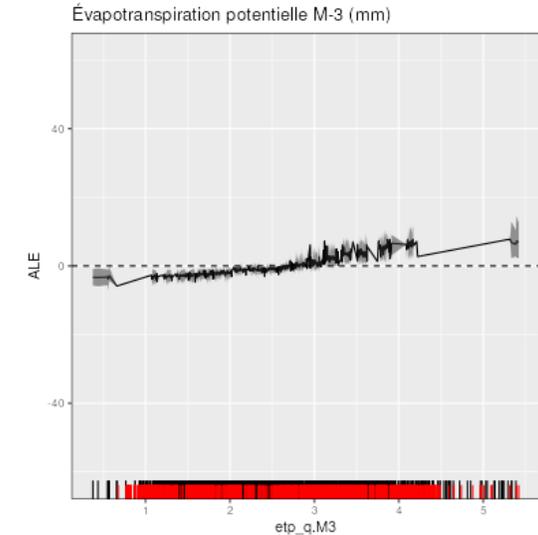
Degrés jours
jan.-mars



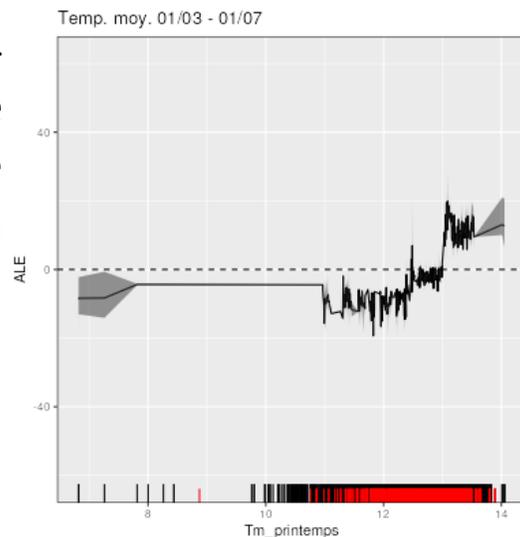
Céréales
5km



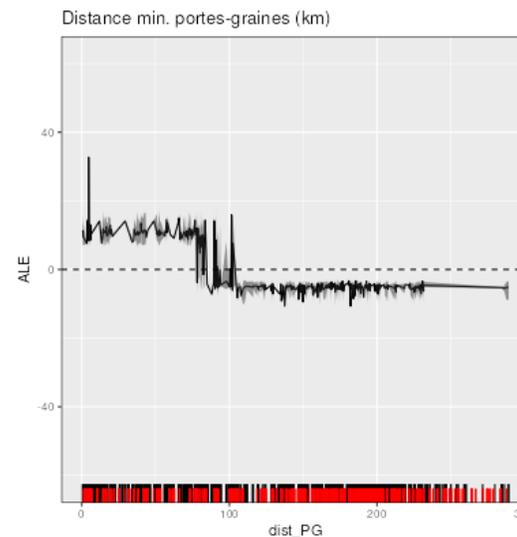
Evapo-
transpiration
potentielle
M-3



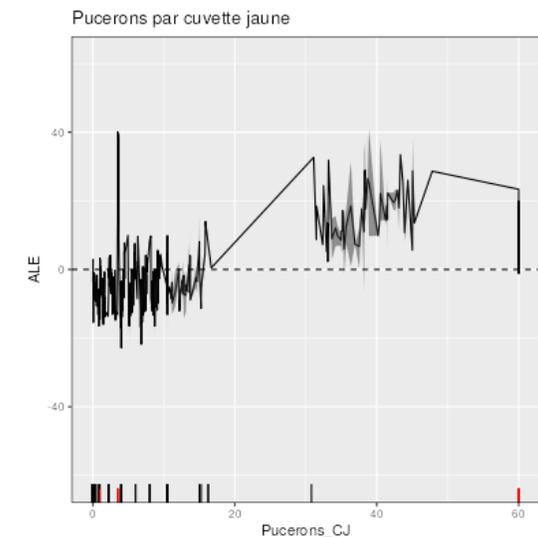
Tempé-
rature
moyenne
mars-juin



Distance
parcelles
portes-
graines



Pucerons
dans
cuvettes
jaunes

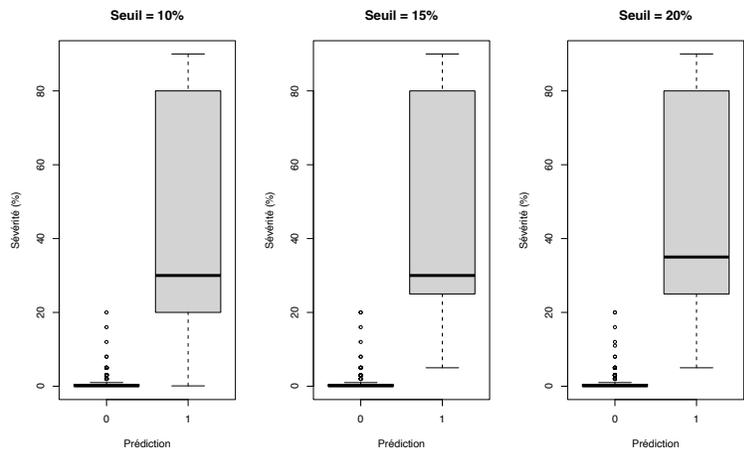
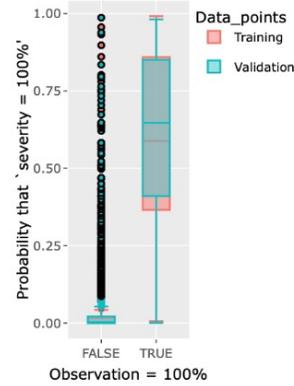
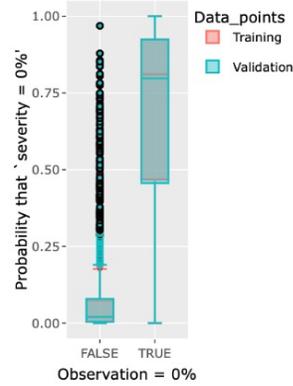
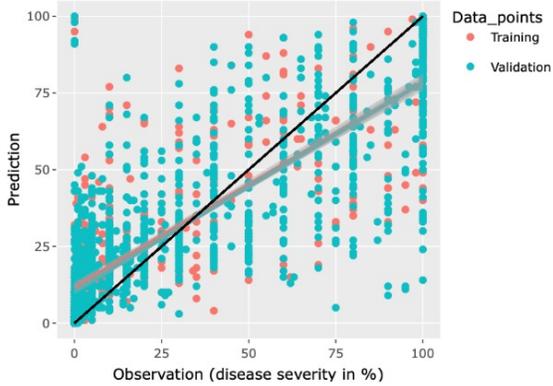


Quelques résultats : « Surveiller » le niveau de jaunisse avec les images satellites

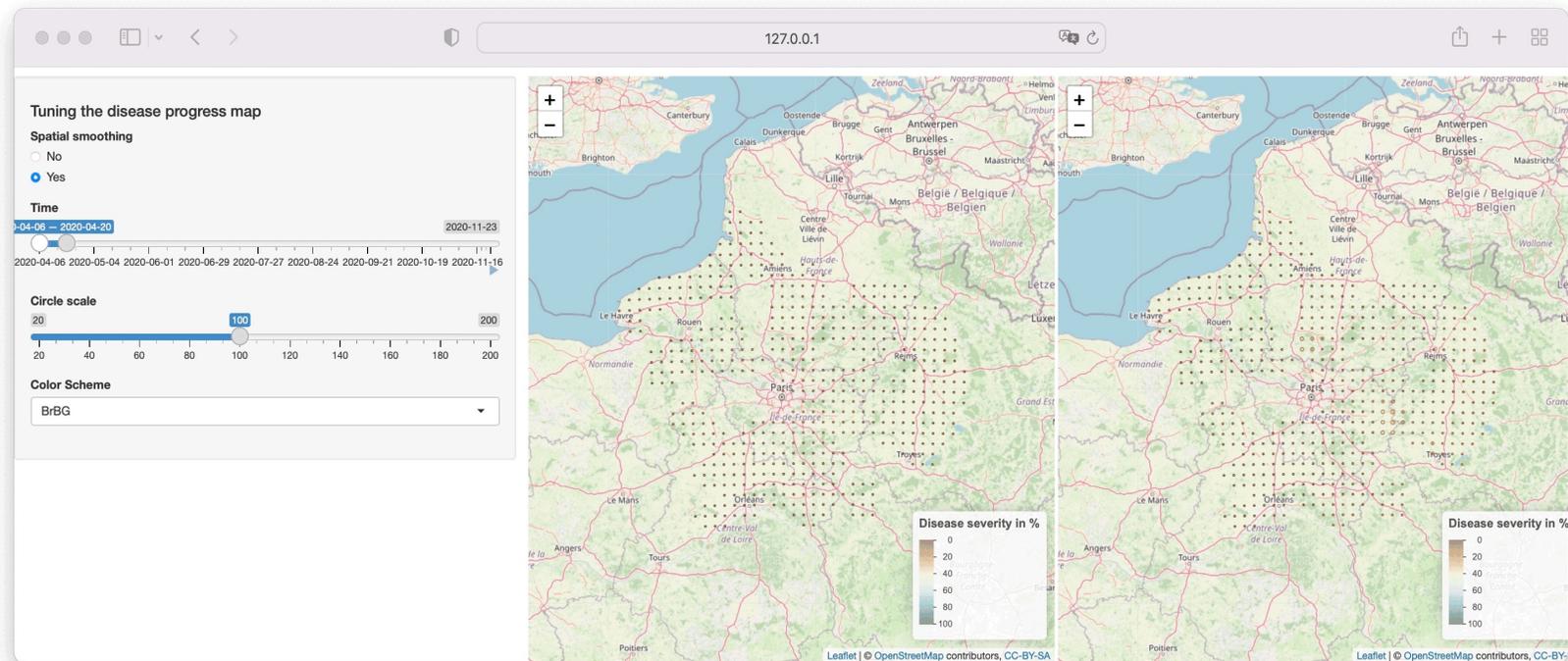
Samuel Soubeyrand et al.

Régression
 $R^2 = 0.70$

Modélisation de la dynamique

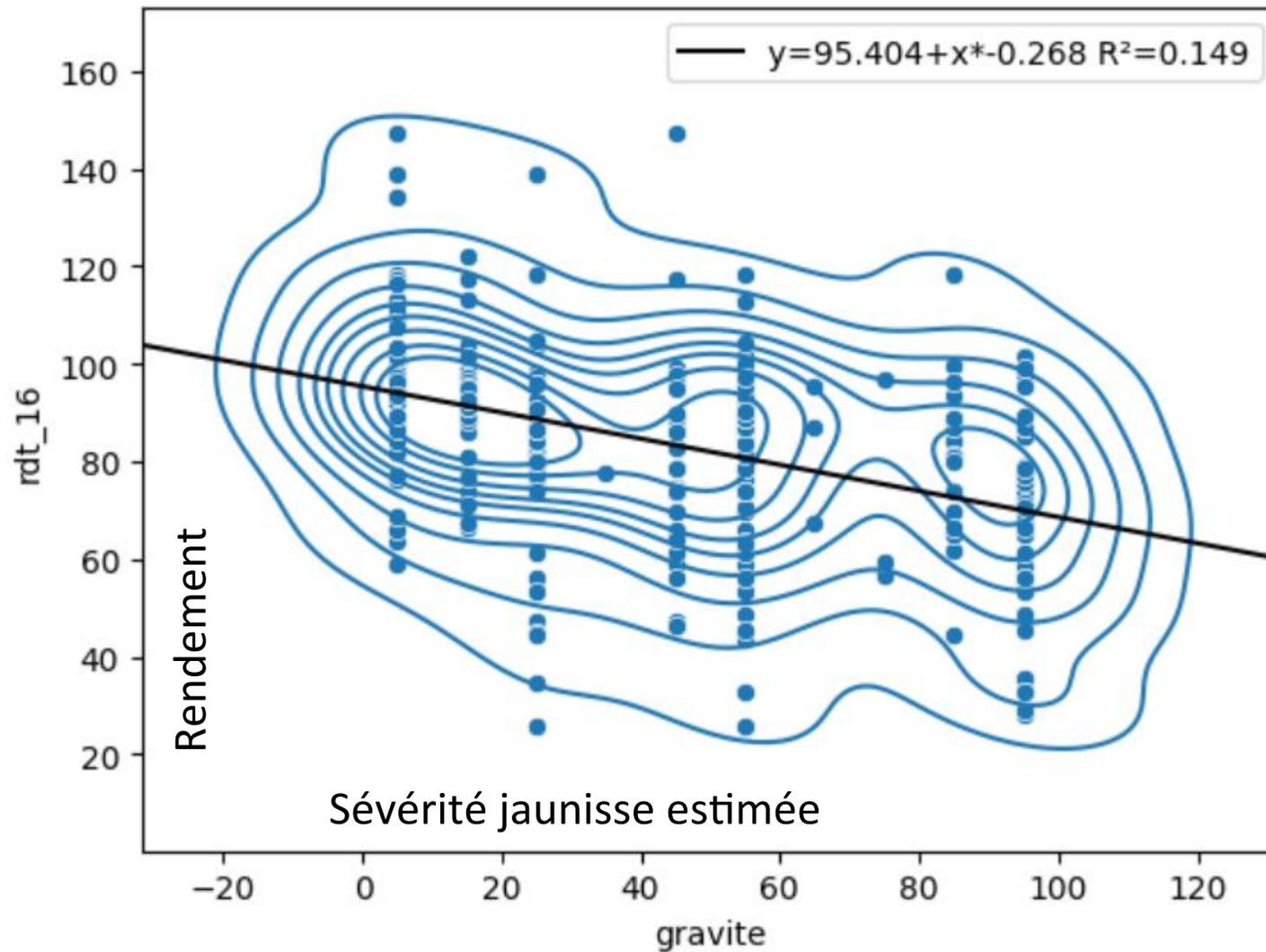


Classification
 Balanced accuracy = 0.92

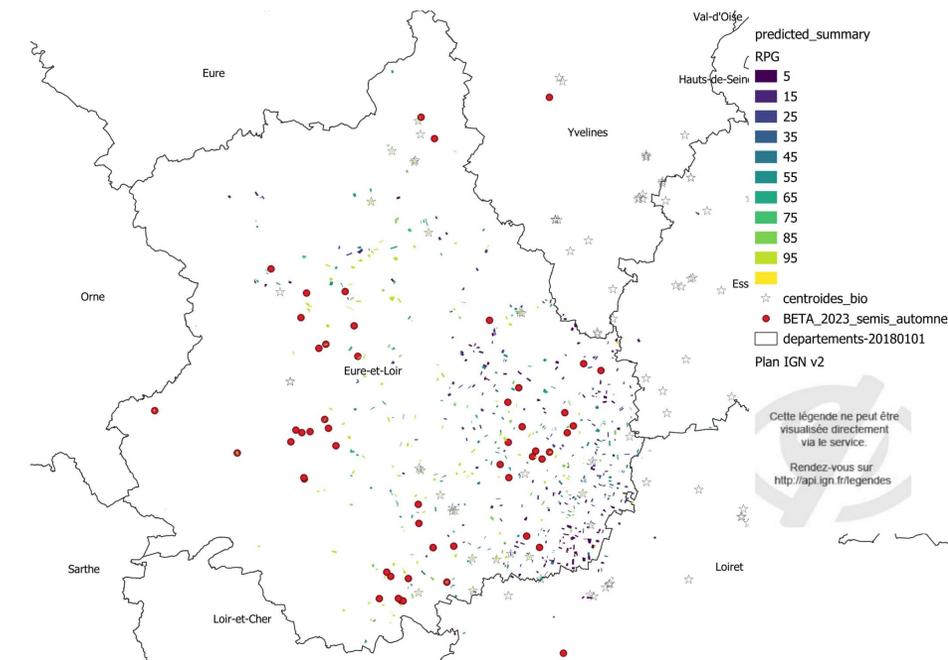


Quelques résultats : Lien entre niveau de jaunisse estimé à l'aide des images satellites et rendement

François Joudelat et al.



Etude de cas en Eure-et-Loir (saison 2023)



Quelques résultats : Dates futures d'arrivée des pucerons

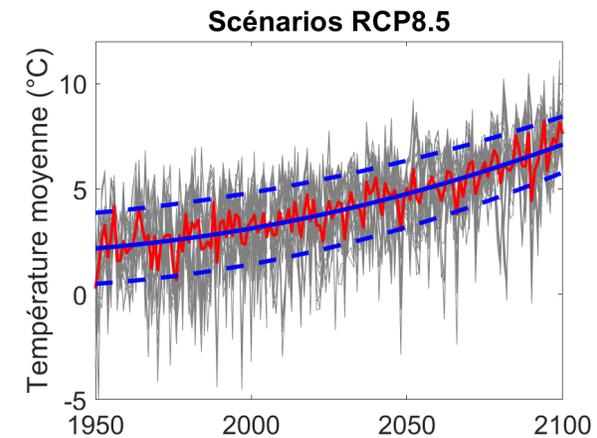
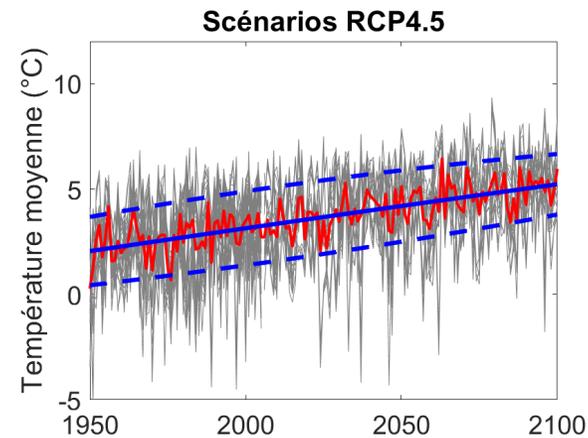
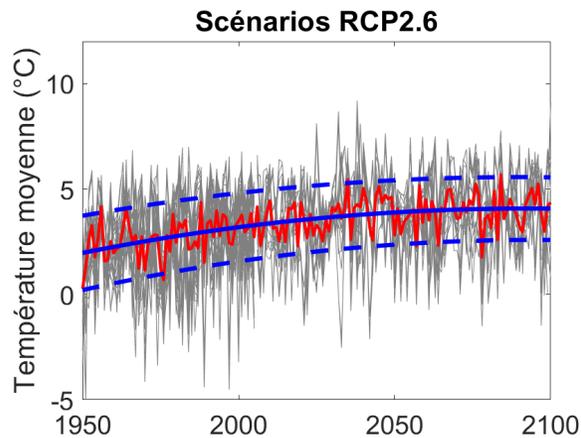
Albert Oliosio et al.

~ +2°C en 2100

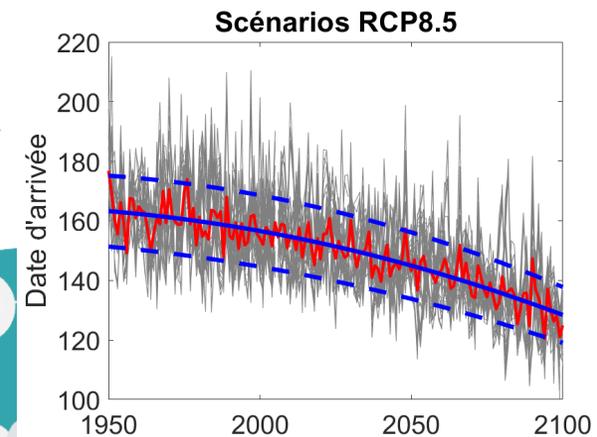
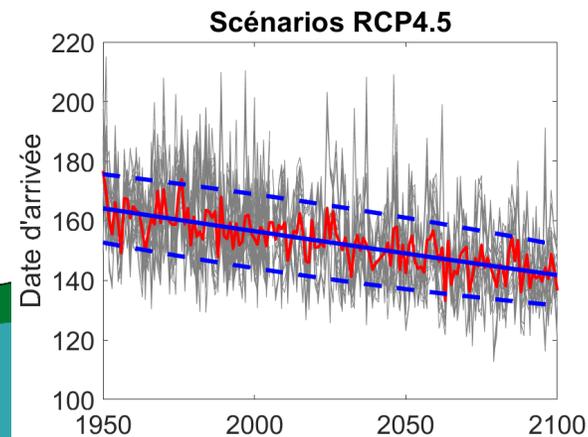
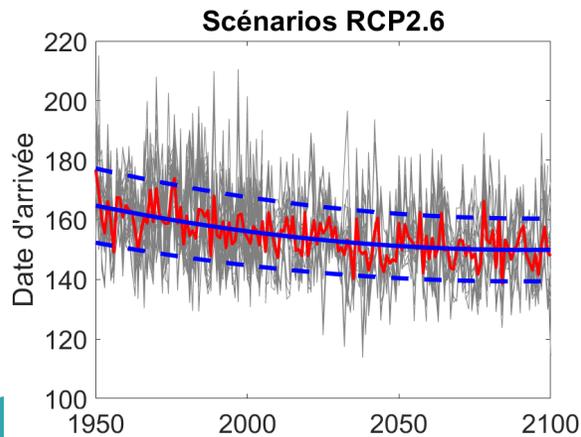
> +2°C en 2100

≥ +4°C en 2100

Evolution de la température moyenne du 1/01 au 14/02



Date d'arrivée d'après le modèle M1D5c de Luquet et al. (2023)



Conclusion et perspectives

Evaluation des traitements contre les pucerons
(Favrot, Makowski et al.)

...

Autres travaux dans SEPIM

Prévision des vols de pucerons
(Luquet, Tricault et al.)

Enquête sur les paysages des pratiques
(Marrec, Caro et al.)

Apport des données complémentaires : Mobiliser des sources d'information dont les coûts réels ne reposent pas sur les agriculteurs et les autres acteurs de la filière

Des approches permettant d'**alimenter de nouvelles solutions pour l'aide à la décision** : Modèle GREcoS, Alerte Pucerons et autres systèmes moins formels

Projet GRAAL : Génie et Recherche Agroécologiques pour l'Aide à la décision et la Limitation du risque jaunisse

- Renforcer la capacité à prédire le risque jaunisse
- Evaluer les moyens de sa mitigation
- Abaisser significativement ce risque

Améliorer les connaissances sur l'épidémiologie des jaunisses et leur intégration dans des modèles

Fiabiliser le conseil opérationnel