



# GREcoS - Evaluation des dispositifs de Gestion du risque sanitaire lié aux jaunisses virales

**Comité de suivi technique #4**

22 mai 2023

# Ordre du jour

## **1. Estimation de la prime jaunisse**

1. Résultats et hypothèses
2. Intégrer au modèle les résultats des solutions techniques et génétiques

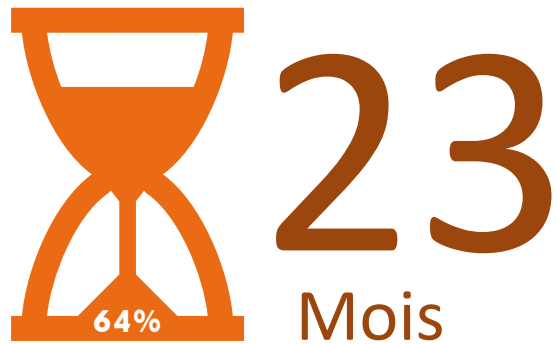
## **2. Expertise des pertes de rendement jaunisse :**

1. D'une évaluation collective à individuelle
2. Un test de la méthode en 2023 ?

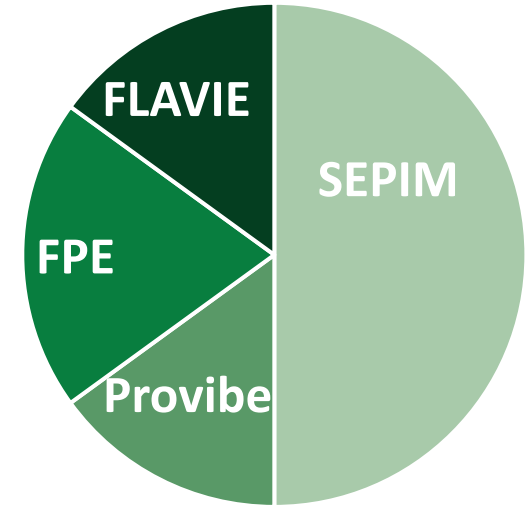
An aerial photograph of a rural landscape. The foreground is dominated by large, rectangular agricultural fields. Some fields are a vibrant green, while others are a light brown, suggesting different stages of crop growth or soil preparation. In the middle ground, there are clusters of trees and small buildings, possibly a farm or a small village. The background shows a vast, flat expanse of land stretching to the horizon under a sky filled with soft, white clouds.

# Etat d'avancement du projet

# Tableau de bord



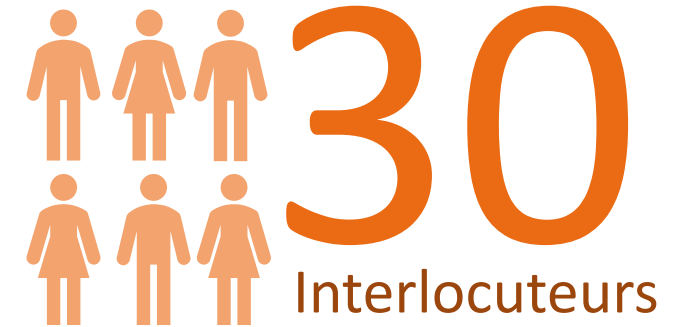
Interactions  
Projets  
PNRI



Comités de suivi  
technique

#4

Articles &  
Rapports



# Articles et rapports

Accueil / Tous les articles / Article

## Grecos – Couvrir les risques économiques liés à la jaunisse

— ITB National - 08/11/2021



Le projet PNRI "Gestion du risque jaunisse" (Grecos) a pour objectif de préfigurer un dispositif pour couvrir les risques économiques liés à la virose, complémentaire des dispositifs privés et publics existants pour accompagner la transition vers de nouveaux modes de protection de la betterave sucrière contre la jaunisse.



Les virus responsables de jaunisse peuvent induire des pertes économiques élevées pour l'ensemble de la filière. Des solutions techniques innovantes pour protéger les betteraves sont actuellement testées. Ces solutions permettront de réduire l'intensité du risque : un dispositif adapté - de type assurance ou fonds mutual - pourra alors permettre aux betteraviers de gérer le risque résiduel de perte de rendement et de renforcer ainsi la résilience de la filière betterave-sucre dans son ensemble.

**Fichiers associés**  
[champ-betteraves-ardennes-crede-CGB.jpg \(4 Mo\)](#)

**Ça pourrait aussi vous intéresser**



Article - 03/05/2023  
 Utilisez "Alerte Pucerons" en 2023



Article - 30/04/2023  
 J-15 pour Dëshërb'Avenir I

## RECHERCHE EN COURS Gestion des risques sanitaires : que font nos voisins ?

Au-delà du dispositif d'urgence 2023 en cours de discussion, comment sécuriser les planteurs face au risque de jaunisse une fois les solutions du PNRI déployées ? Assurances, fonds mutuels, contrats... Le projet Grecos a réalisé un benchmark des outils de sécurisation en Europe. Zoom sur l'Italie et l'Angleterre.



### EN ANGLETERRE, BRITISH SUGAR PROPOSE UNE NOUVELLE OPTION CONTRACTUELLE

À la suite de la campagne dévastatrice de 2020, les Anglais ont mis au point une procédure décisionnelle permettant d'activer (ou non) une dérogation pour utiliser des néonicotinoïdes. Cette procédure tient compte du risque de jaunisse viral estimé en fonction des températures hivernales. En complément, le sucrier British Sugar a introduit dès 2021 un dispositif de compensation des pertes jaunisse. Confronté à des difficultés pour évaluer des pertes uniquement liées à la jaunisse, les Anglais ont choisi de proposer dans les nouveaux contrats 2023 une option de sécurisation plus flexible. Moyennant une réduction de son prix de betterave de 1,7 €/t, le planteur dispose d'une « protection rendement » lui assurant d'obtenir un paiement pour un volume pouvant atteindre, selon la superficie plantée, jusqu'à 80 % de son bétail contracté. Pour Arthur Marshall (NFU) - ce filet de sécurité permettra aux betteraviers qui ont connu de fortes variations de rendement de réduire leur risque, en contrepartie d'un prix de betteraves inférieur ». Environ 15% des planteurs ont choisi cette option dans leur nouveau contrat 2023.

### POUR EN SAVOIR PLUS

Retrouver plus d'informations concernant la gestion des risques avec le projet GRECOS sur le site de l'ARTB.



### ET EN FRANCE ?

À travers le risque au pour objectif de de jaunisse, et le bœuf en risque de maladie touché Pour Jean Cord pour sécuriser dans le transit

### LA GESTION DES RISQUES SANITAIRES EN EUROPE

La gestion des risques sanitaires en Europe se porte principalement sur les organismes nuisibles « réglementés » qui font l'objet de mesures de lutte obligatoire. Il existe, par exemple, plusieurs outils indemnitaires pour faire face aux pertes et à la destruction des pommes de terre touchées par la bactérie causant la pourriture brune et avariée. En revanche, on recense assez peu de dispositifs indemnisant des maladies dites « non réglementées », généralement associées à la filière en matière de solutions techniques (traitements, pratiques agricoles adaptées, rotations). Selon Jean Cordier (Institut Agro), « la réduction de l'utilisation des pesticides et le dérèglement climatique sont de nature à favoriser l'émergence de nouveaux risques sanitaires, indiquant de fait la création de nouveaux outils pour gérer ces risques : contrats, fonds mutuals, assurances et réassurances alternatives ».

### DES FONDS MUTUELS EN ITALIE

Les syndicats agricoles italiens sont à l'initiative de la création de fonds mutuels, pour gérer certains risques sanitaires qui ne sont pas pris en charge par les polices d'assurances. Parmi eux, les fonds grandes cultures « Seminati » a été reconnu en 2018 par le ministère de l'Agriculture Italien. Ce fonds indemnifie en complément de l'assurance climatique et une partie de la cotisation est compensée par un subventionnement public complet à hauteur de 70 %. En cotisant tous les ans au fonds à hauteur de 0,11 % du capital 0,3 €/ha pour 3 000 €/ha

## BENCHMARK DES OUTILS DE GESTION DES RISQUES

■ POLITIQUES AGRICOLES – GESTION DES RISQUES - 21 décembre 2022

Le projet GRECOS a pour objectif d'évaluer le risque de perte de rendement betteravier lié à la jaunisse virale dans un contexte post PNRI (i.e. sans néonicotinoïdes) et en tenant compte des nouvelles solutions techniques attendues afin de préfigurer un dispositif de gestion du risque adapté pour accompagner la filière betterave à sucre dans sa transition vers un mode de production sans néonicotinoïdes.

A travers ce benchmark, découvrez des exemples concrets d'instruments - déjà mis en œuvre en Europe ou en cours d'étude - de la boîte à outils pour gérer les risques sanitaires.



## GESTION DU RISQUE DE JAUNISSE : COMMENT ÉVALUER LES PERTES DE RENDEMENT ?

■ POLITIQUES AGRICOLES – GESTION DES RISQUES - 19 avril 2022

L'évaluation des pertes de rendement liées à la jaunisse peut être rendue difficile lorsque les betteraves sont impactées simultanément par des aléas sanitaires et climatiques. Ce retour d'expérience de l'année 2020 permet de nourrir la réflexion sur le plan méthodologique et de préfigurer de nouvelles techniques d'évaluation des pertes de rendement betteravier qui pourront être mobilisées à partir de 2024.



## Reconstituer des historiques de rendements pour estimer une prime de risque jaunisse

— 28/06/2022



Photo CGB

Le projet GRECOS a pour objectif d'estimer les coûts du risque de jaunisse, c'est-à-dire la perte économique moyenne liée à la perte de rendement, en prenant en compte les nouvelles pratiques testées dans le PNRI. Cette estimation permettra de déterminer les dispositifs d'indemnisation et de gestions du risque financier capables d'accompagner la transition vers de nouveaux modes de production de la betterave sucrière.



Article écrit par Martial Philippe-Guivarch, Université du Mans, Jean Cordier, Institut Agro et Aziz Lesteven, ARTB.

Habituellement, les primes de risques sont calculées à partir de la perte économique moyenne sur un grand nombre d'années. Cependant, dans le cas de la jaunisse, l'intensité et la fréquence des pertes économiques sont mal connues car depuis le début des années 90, la majorité de la surface betteravière française est protégée par les néonicotinoïdes. Comment reconstituer des historiques longs de « rendements sans néonicotinoïdes » pour mesurer la prime de risque jaunisse ?

Un modèle de notation de la jaunisse en fonction de la température à 40

**Ça pourrait aussi vous intéresser**



Article - 03/05/2023  
 Utilisez "Alerte Pucerons" en 2023



Article - 30/04/2023  
 J-15 pour Dëshërb'Avenir I



Article - 26/04/2023  
 Essai de lutte contre les pucerons sur betteraves porte-grains durant l'automne 2022



Le Cahier Technique n°1164

An aerial photograph of a rural landscape featuring various agricultural fields in shades of green and brown. A central green rounded rectangle contains white text. The background shows a mix of cultivated land, some trees, and a distant horizon under a cloudy sky.

# Estimation de la prime jaunisse

Résultats et hypothèses

# Rappel méthodologique

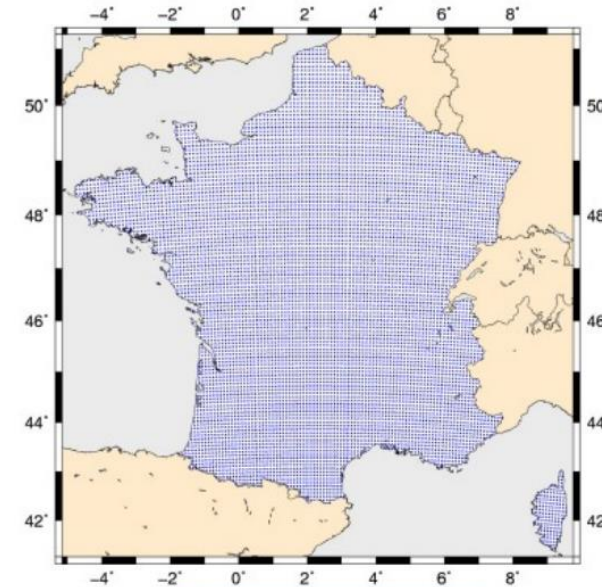
**La prime de risque jaunisse** = perte économique espérée liée à la jaunisse, estimée sur une longue période

- Données historiques biaisées par les pratiques agronomiques (NNI)
- Données des tests dans les fermes pilotes trop courtes (2 ans)

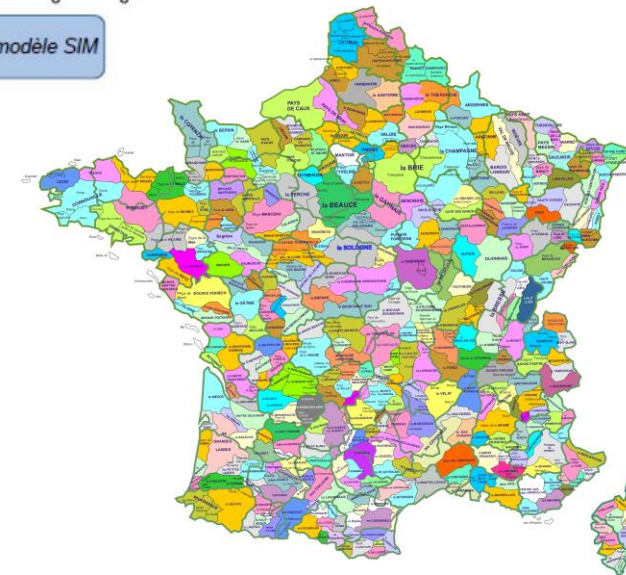
**Donc besoin de reconstituer les effets de la jaunisse sur les rendements betteraviers sur une période longue**

# Résultats du modèle de pertes de rendement jaunisse à partir d'un modèle climatique

- Utilisation de modèles climatiques du DRIAS (maille 8 x 8 km) pour estimer le risque de jaunisse :
  - Date d'arrivée des pucerons et abondance
  - Stade végétatif des betteraves
- Estimation du risque de perte moyen par région agricole (rendements RICA)



La grille 8kmx8km du modèle SIM



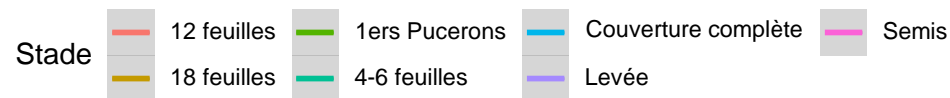
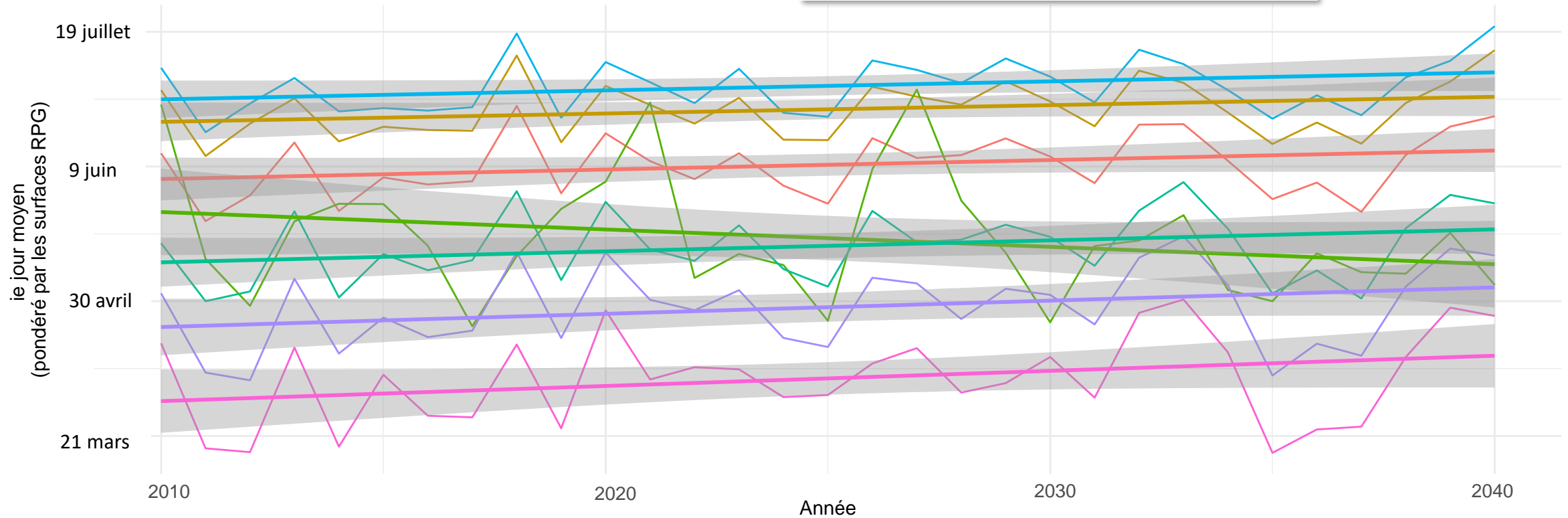
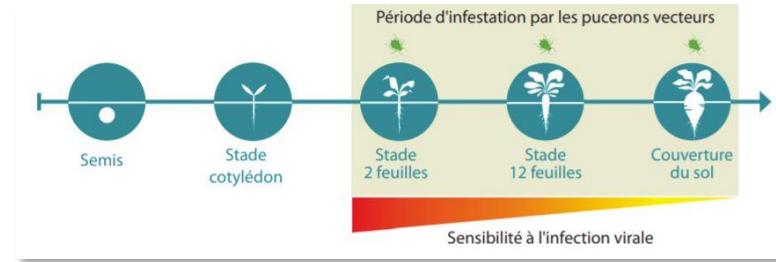
## Présentation des résultats d'un modèle avec :

- **Modèle climatique** : Climate Service Center (MPI-M-MPI-ESM-LR\_MPI-CSC-REMO2009)
- **Scénario GIEC** : rcp4.5
- **Modèle pucerons** : date de 5ème capture -14 jours en fonction de la température entre le 6 janvier et le 26 mars
- **Type de virus** : BYV



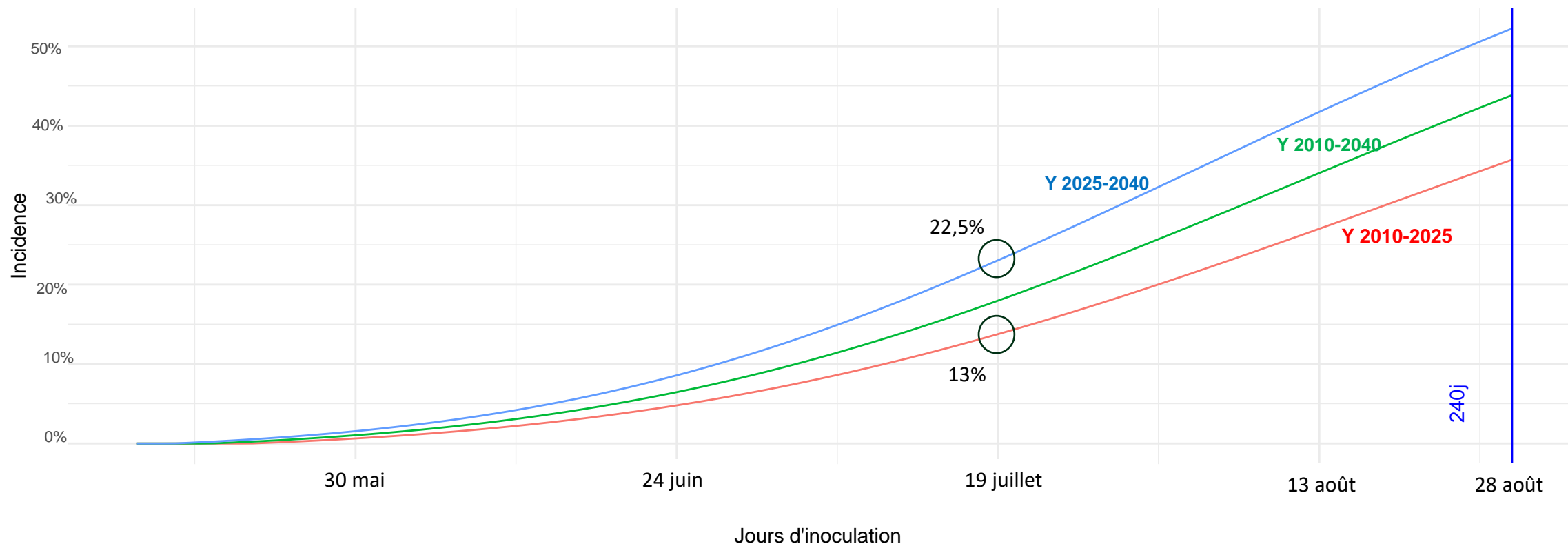
# Évolution des dates des stades végétatifs et de l'arrivée des premiers pucerons

L'estimation des dates de stades de développement permet d'affecter chaque année à chaque région agricole, une perte de rendement moyenne en fonction de la date de contamination



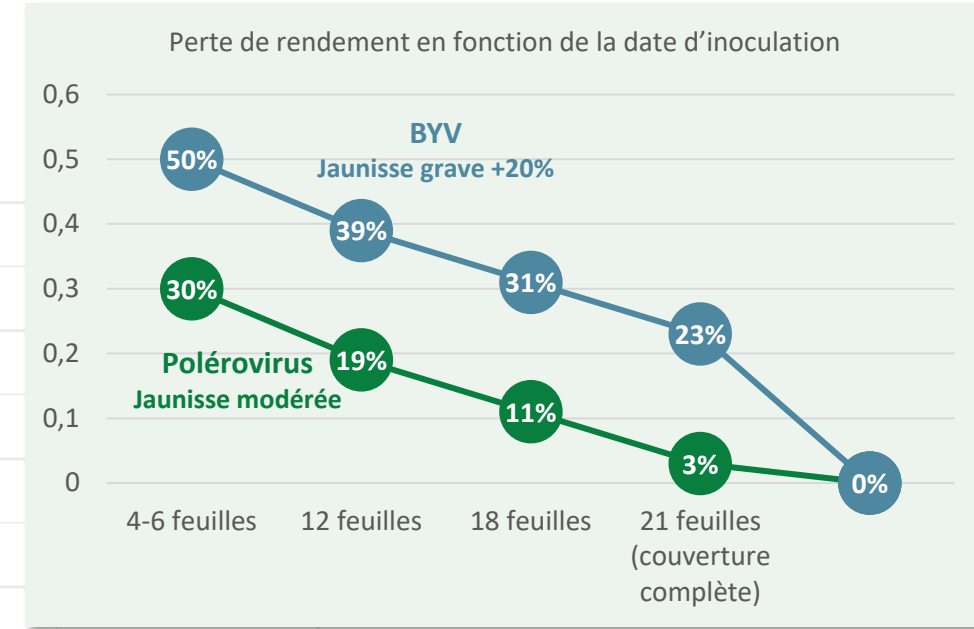
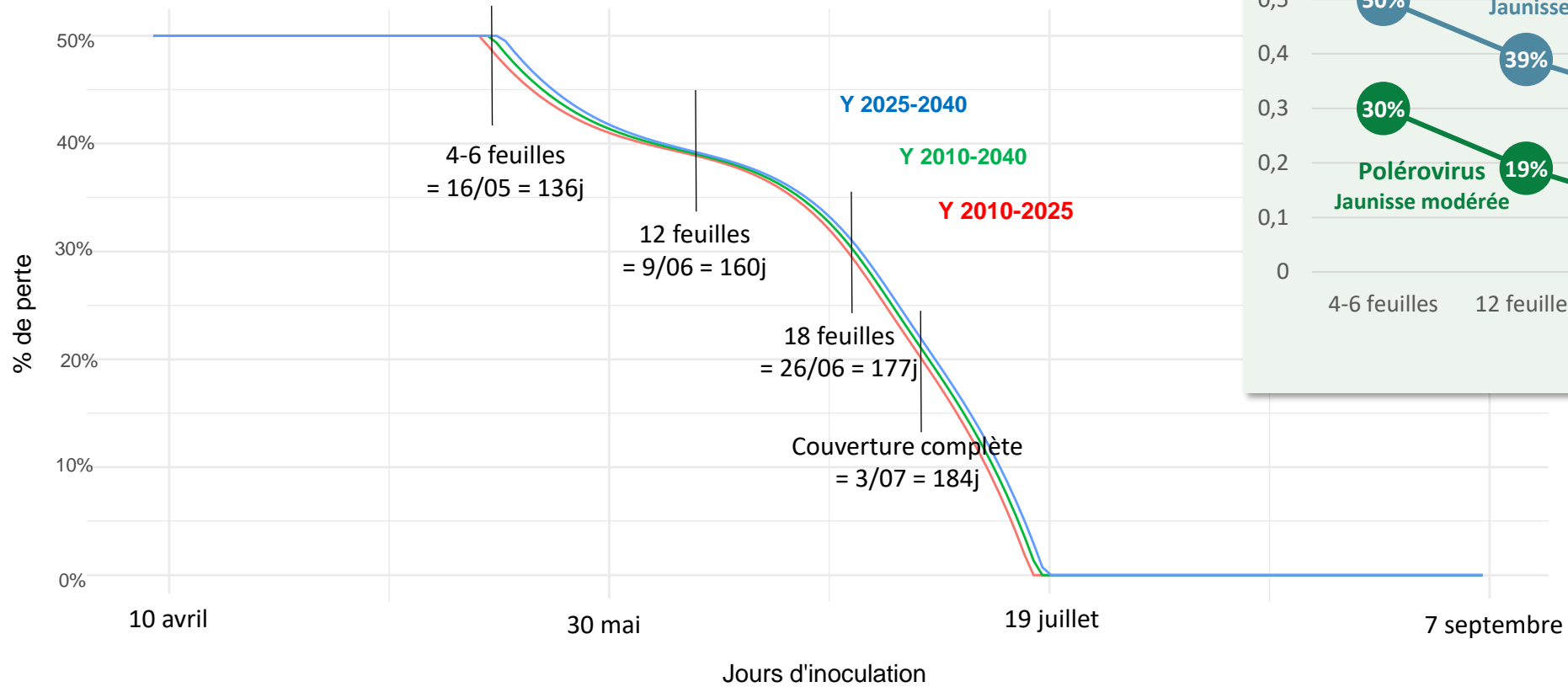
# Taux de contamination moyen de jaunisse

Incidence Y cumulée estimée sur les dates moyennes pondérées d'arrivée du puceron et de la levée

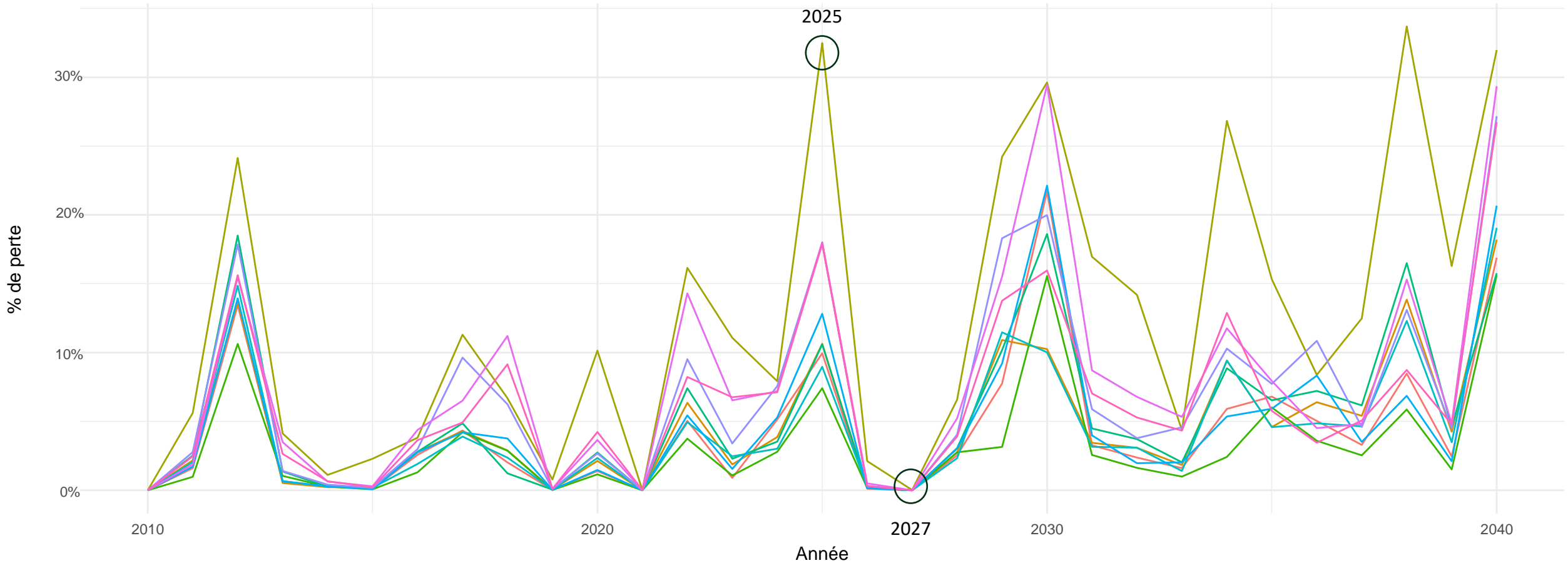


# L'impact du BYV sur le rendement décroît en fonction du stade végétatif

Taux de perte estimée sur les dates moyennes des stades 5 feuilles et couverture complète



# Taux de perte de rendement sur les principales régions betteravières

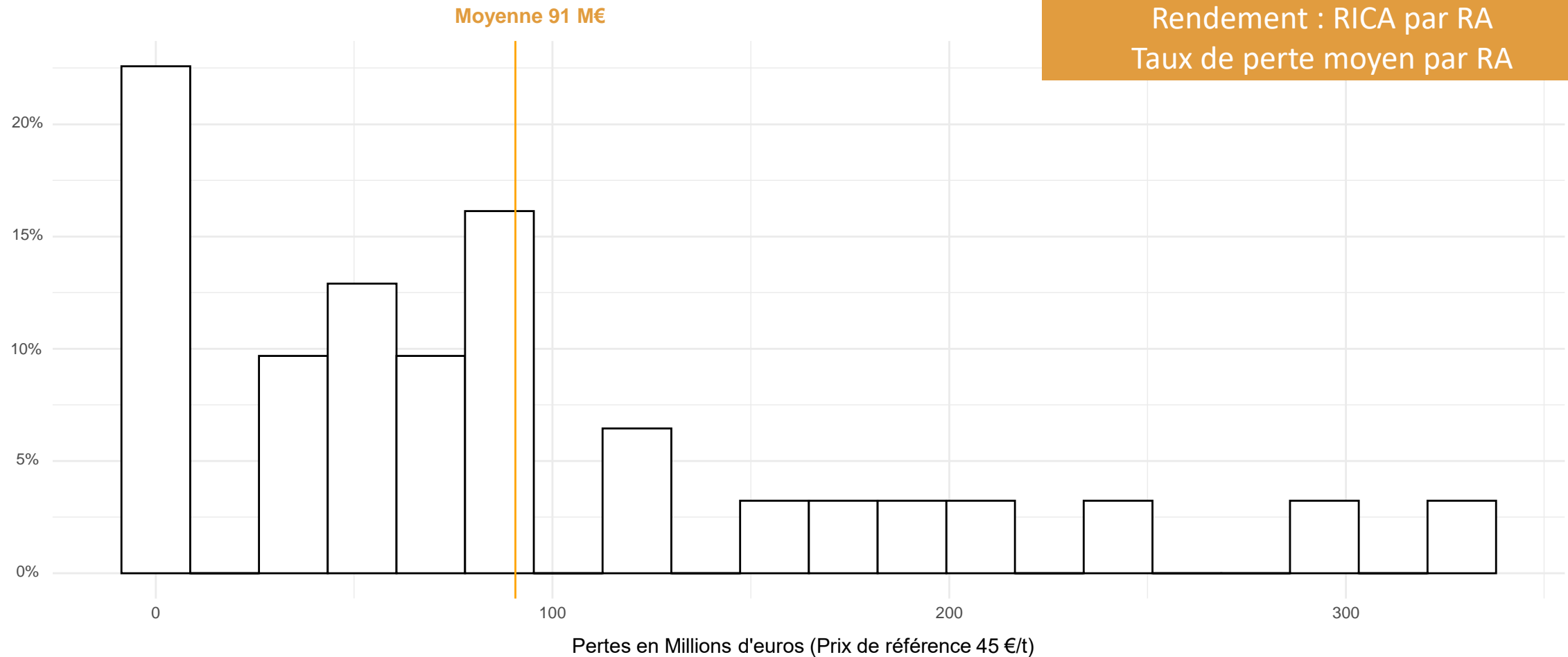


Code Région  
Agricole

- |                                     |                           |                       |                    |                       |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| 034 SAINT-QUENTINOIS ET LAONNOIS 02 | 046 PAYS DE CAUX 76       | 326 CAMBRESIS 59      | 328 SOISSONNAIS 02 | 339 GATINAIS RICHE 45 |
| 035 SANTERRE 80                     | 317 CHAMPAGNE CRAYEUSE 02 | 327 PLATEAU PICARD 60 | 329 VALOIS 02      | 342 BEAUCE 28         |

# Distribution des pertes économiques cumulée sur la France liées au BYV simulées de 2010 à 2040

Surface par RA, au total 370 000 ha  
Prix des betteraves = 45 €/t  
Rendement : RICA par RA  
Taux de perte moyen par RA



# Hypothèses du modèle

## Climat

Modèles climatiques et scénarios climatiques du GIEC

→ moyennisé par anticipation du GIEC (les modèles se complètent)

## Pucerons

Modèle de pucerons (date et abondance)

→ forte sensibilité donc choix du modèle à faire ou min/max

Paramètre de diffusion du virus

→ paramètres de Qi 2004 zone Nord/Est/Ouest

## Betteraves

Stades végétatifs des betteraves

- Dates de semis
- Nombre de feuilles

→ consensus

## Virus

Perte de rendement en fonction du type de virus

→ Valeurs prudentes sur la base biblio

Prévalence des virus

→ Moyenne en fonction des scénarios observés

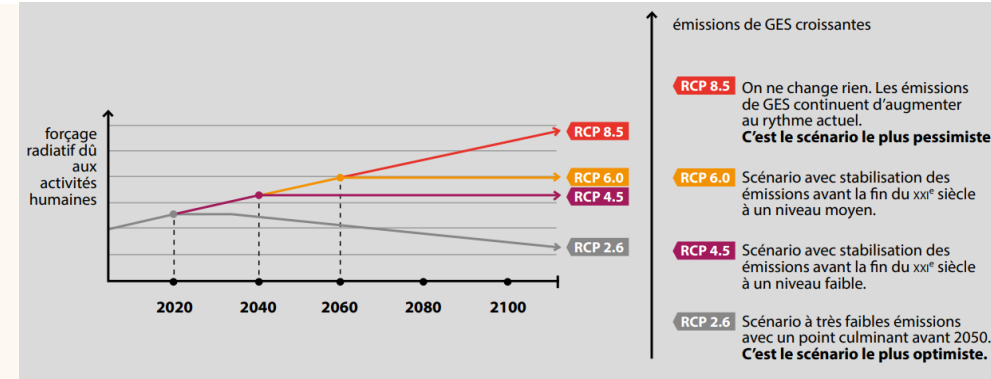
## Alternatives NNI

- Solutions des FPE
  - Biocontrôles
  - Variétés tolérantes
- Résultats à intégrer au modèle

# Modèles et scénarios climatiques

## Scénarios du GIEC

- rcp 4.5
- rcp 8.5
- Sensibilité aux scénarii du GIEC



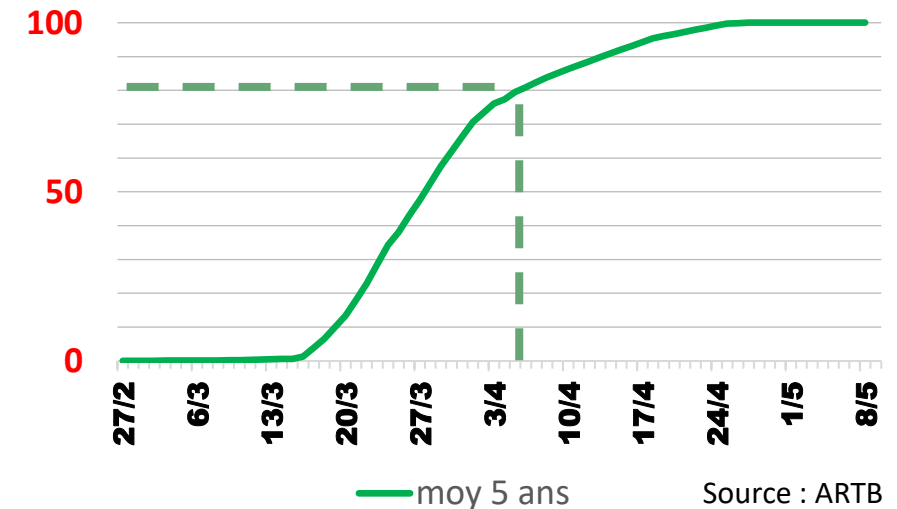
## Modèles DIRAS

- Climate Limited-area Modelling Community (MPI-M-MPI-ESM-LR\_CLMcom-CCLM4-8-17)
- Climate Limited-area Modelling Community (MOHC-HadGEM2-ES\_CLMcom-CCLM4-8-17)
- Climate Service Center (MPI-M-MPI-ESM-LR\_MPI-CSC-REMO2009)
- Royal Netherlands Meteorological Institute, De Bilt, The Netherlands (ICHEC-EC-EARTH\_KNMI-RACMO22E)
- Sensibilité aux modèles

# Estimation des stades végétatifs des betteraves

- Estimation des dates de semis : les semis commencent à partir du 10 mars, 20% des semis sont réalisés/jour/région agricole si :
  - les quatre jours précédents affichent moins de 4mm de pluie
  - le jour présent ainsi que les deux jours suivants ne cumulent pas plus de 5mm de pluie et la température minimale est supérieure à -3°C

Date moyenne fin de semis DRIAS rcp4.5	Date moyenne fin de semis DRIAS rcp8.5
4 avril (jour 94,8)	31 mars (jour 90,6)



- Estimation du nombre de feuilles :

Nombre de feuilles =  $3,083 + 0,01973 \times \text{cumul de température} > 0^\circ\text{C}$  depuis le semis

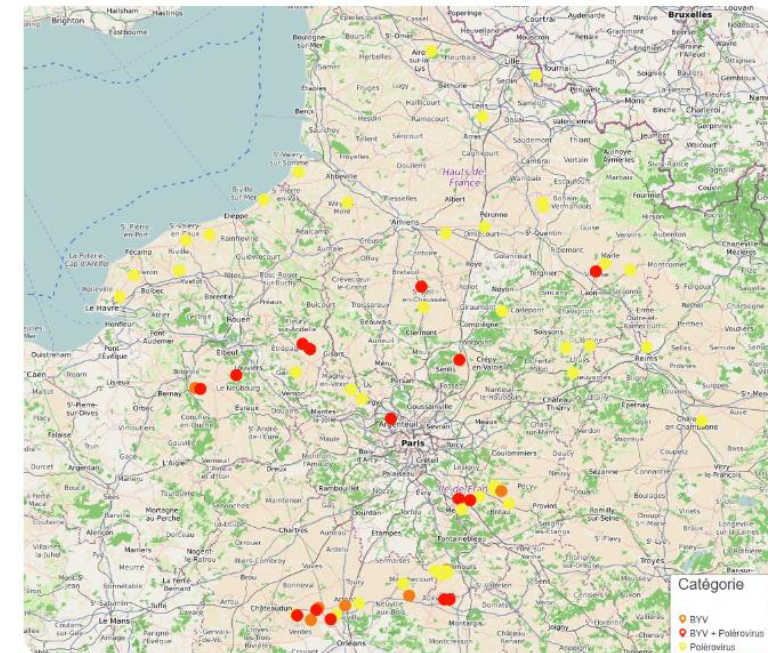


# Hypothèse de prévalence des virus

- Combinaison de deux types de virus en fonction de 4 scénarios connus de prévalence
  - BYV (jaunisse grave)
  - Polérovirus (BChV, BMYV) (jaunisse modérée)
  - *BtMV (non étudié ici)*

Modèle ajusté de 14j	% BYV
2019	7%
2020	70%
2021	35%
2022	68%

Moyenne M€	D9 (90% ≤)
48,0	123,3
87,9	215,9
65,7	164,5
86,7	213,0
<b>Moyenne = 70,2</b>	<b>Moyenne = 174,7</b>



Prévalence des virus en 2021 (test Elisa), en orange et rouge le BYV et en jaune les polérovirus. Source : ITB

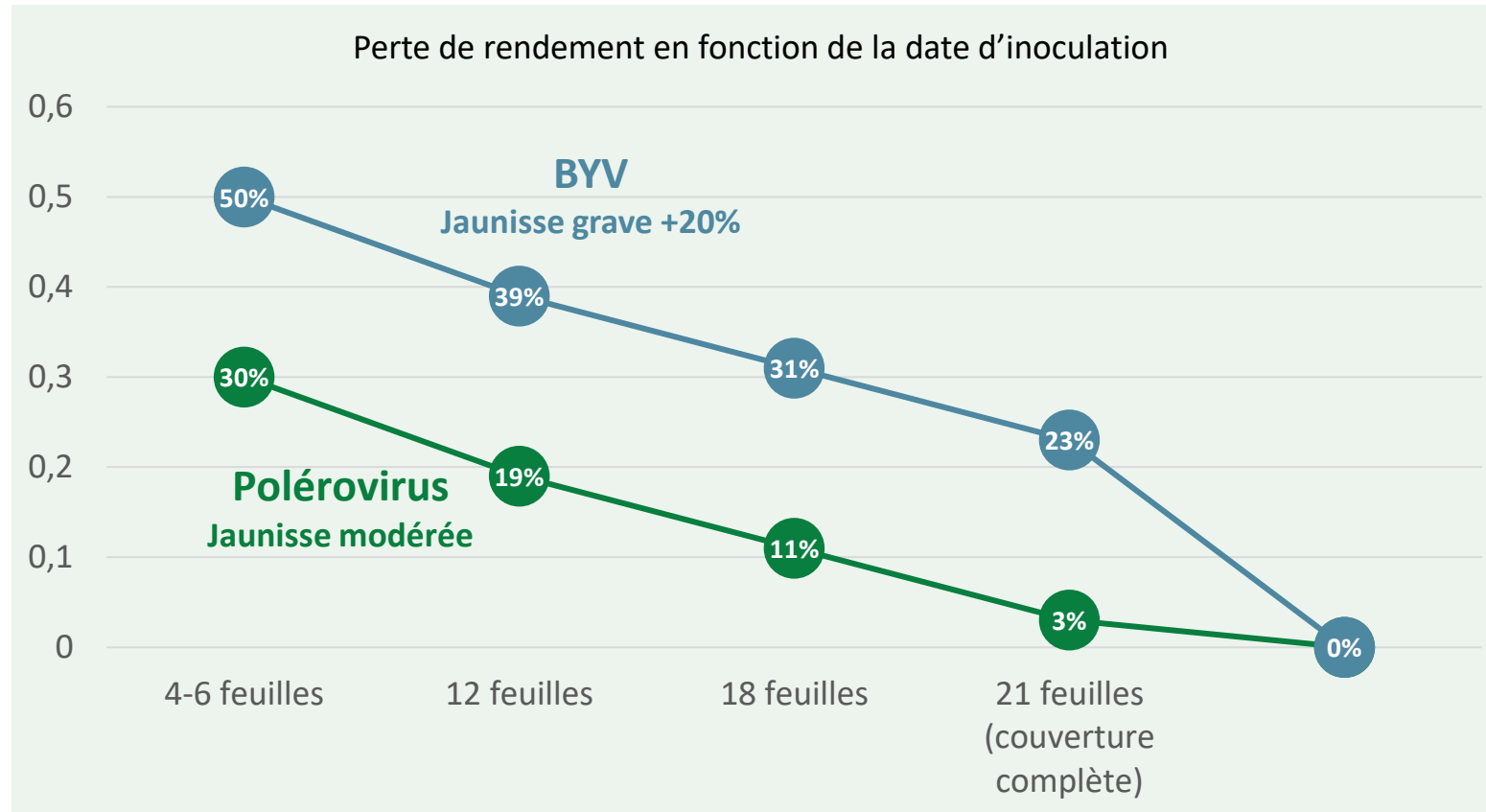
En appliquant une prévalence des virus identique à celle de 2020, la perte moyenne sur 2010-2040 est de 88 M€

# Modèle pucerons : estimation du taux de contamination jaunisse

- Date de début de vol : modèle Qi amélioré par SEPIM
  - $D5c = 215.5 - 0.1602 \times (\text{somme de Degrés-jours supérieurs à 0 entre le 6 janvier et le 26 mars})$
  - hypothèse 2 : correction de -14 jours
  - **Forte sensibilité** du modèle = 14j = doublement du risque moyen
- Abondance des pucerons :
  - $\log(\text{abondance cumulée de pucerons de janvier à juin} + 0.01) = -2.263 + 0.0423 \times (\text{somme de Degrés-jours supérieurs à 0 du 12 mars au 29 mars})$
- Paramètres de diffusion des pucerons (Qi 2004) de la zone Nord :
  - $p = 0.01276$  (proportion de betteraves avec première infection)
  - $r_p = 0.00250$  (vitesse de progression des infections primaires)
  - $r_s = 0.08440$  (vitesse de progression des infections secondaires)
  - Des paramètres locaux seront estimés et la sensibilité aux paramètres à estimer

# Hypothèse de perte de rendement en fonction du virus

Perte de rendement en fonction de la date d'inoculation des virus (Stevens 2004 et Smith 1990)





# Estimation de la prime jaunisse

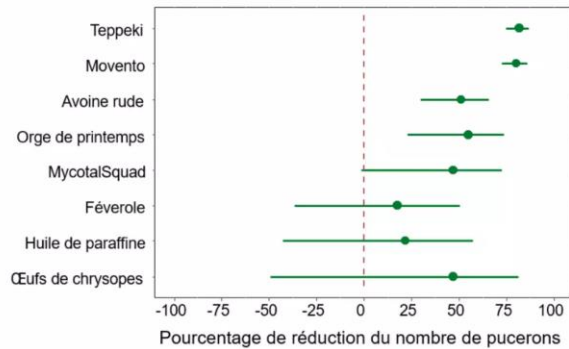
Intégrer au modèle les résultats des  
solutions techniques et génétiques

# Prochaine étape : intégrer les résultats du PNRI pour calculer la prime de risque en sortie de PNRI

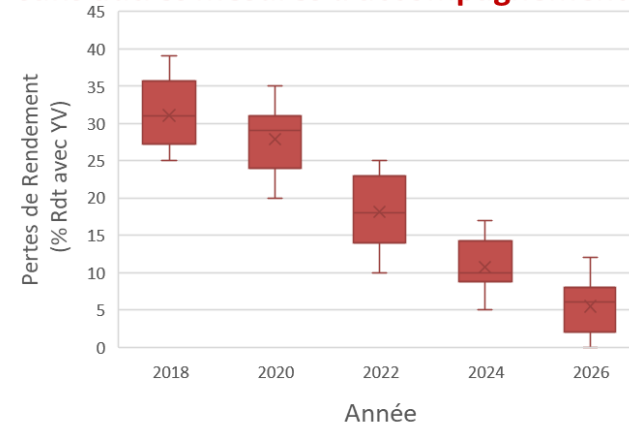
## Produits de biocontrôle

## Autres solutions testées

Pourcentage de réduction à 14 jours



## Projection des résultats du levier génétique (2018-2026) sans autres mesures d'accompagnement



## Solutions variétales

FLAVIE  
Resist beet  
Probeet

## Fermes Pilotes d'Expérimentation Plantes compagnes

Levier	Projet PNRI
Plantes compagnes	FPE
Lâcher d'œufs de chrysopes	FPE
Lâcher de larves de chrysopes, et de parasitoïdes ( <i>Aphidius</i> )	<a href="#">ChrysControl</a> , Cap Vert
Bandes fleuries	IAE
Biocontrôle	<a href="#">Biocontrôle</a> , ABC, BAP
Endophytes	Endophytes
Push-pull choux chinois	<a href="#">SerVir</a>
Fertilisation, date de semis	ABC



FPE de Bernay-en-Ponthieu (80 – Tereos 2021)

# Premiers résultats à fin mai 2023

Solution	Réduction du risque	Variable du modèle impactée
<b>Plantes compagnes</b> (avoine ou orge)	-50% de pucerons -30% de symptômes	Abondance des pucerons
<b>Lâchers d'auxiliaires</b> (œufs ou larves de chrysopes)	-50% de pucerons -30% de symptômes (au 17 octobre)	Abondance des pucerons
<b>Biocontrôle</b> (Huile de paraffine)	-25% pucerons	Abondance des pucerons
<b>Biocontrôle</b> (MycotalSquad, Lecanicillium muscarium)	-50% pucerons	Abondance des pucerons
<b>Biocontrôle</b> (COVs)	-60% de pucerons ailés et aptères	Abondance des pucerons, diffusion rp/rs
<b>Variété tolérantes</b> (FLAVIE)	Potentiel de 95 à 98 % du rendement actuel, disponible à horizon 8 ans	Hypothèse perte de rendement de 5% <ul style="list-style-type: none"> <li>à préciser par type de virus,</li> <li>variabilité de la tolérance,</li> <li>corrélation avec d'autres paramètres (climat, stress hydrique ?)</li> </ul>

- Solutions à implémenter seules ou **en combinaison** (synergie positive des plantes compagnes et lâcher d'auxiliaires)
- Dimension temporelle à prendre en compte pour le levier génétique (avant, après)
- Expertise des projets PNRI : validation de la vraisemblabilité de l'impact sur le rendement

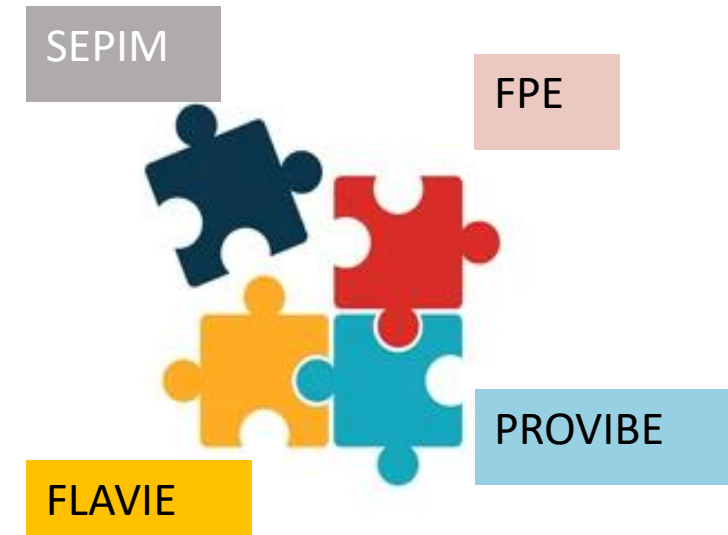
An aerial photograph of a rural landscape featuring various agricultural fields. In the foreground, there are large green fields, some of which show signs of yellowing or stress. To the right, there are brown, tilled fields. The background shows a mix of green fields, trees, and a small village under a cloudy sky.

# Expertise des pertes de rendement jaunisse

# Un enjeu clé

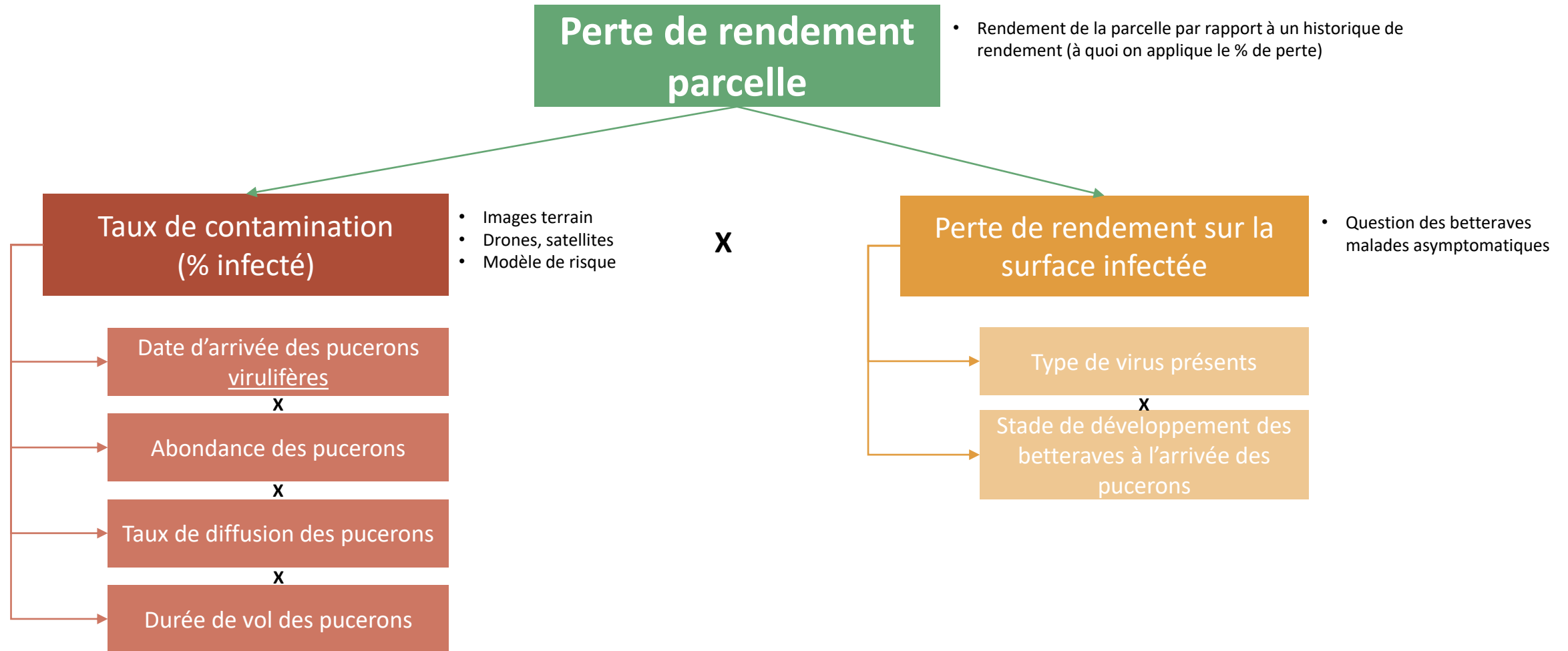
## Pour développer un outil de gestion du risque jaunisse

- Nécessité de mesurer / séparer l'impact des différents aléas sur le niveau de récolte
- Proposer une méthode d'**évaluation** de pertes **qui limite le coût** des expertises terrain
- Le PNRI a permis d'acquérir beaucoup de connaissances et d'expertise sur les virus de la jaunisse et ses vecteurs
- D'une approche collective vers une approche individuelle





# Les déterminants de la perte de rendement jaunisse



# D'une approche collective vers une approche individuelle

## En 2020

- Assureurs : expertises visuelles + taux de perte jaunisse de 30% ou abaques perte de rendement en fonction de la gravité des symptômes
- Etat : franchise

## En 2023

- *Assureurs : expertises visuelles ?*
- *Etat : Méthode en cours de discussion*
  - *Approche collective avec un réseau de parcelles témoin*
  - *Proposition de mesurer et de déduire l'impact climatique (sécheresse)*

## Préfiguration d'une approche individuelle

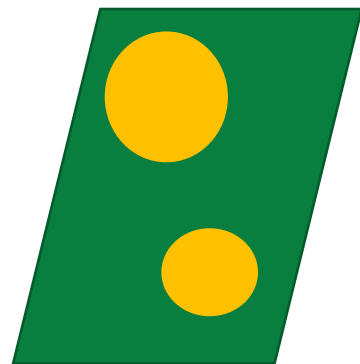
- Taux de contamination → images satellite + photos agriculteur + modèle
- Perte de rendement
  - Date d'arrivée des pucerons x stade des betteraves → modèles + photos agriculteur
  - Type de virus présent → réseau épidémiosurveillance

GREcoS

# Préfiguration d'une approche individuelle

## Réseau de surveillance (vigiculture)

- Maillage départemental requis (a minima)
- Test Elisa/PCR type de pucerons = % BYV / % polérovirus



% BYV  
% polérovirus

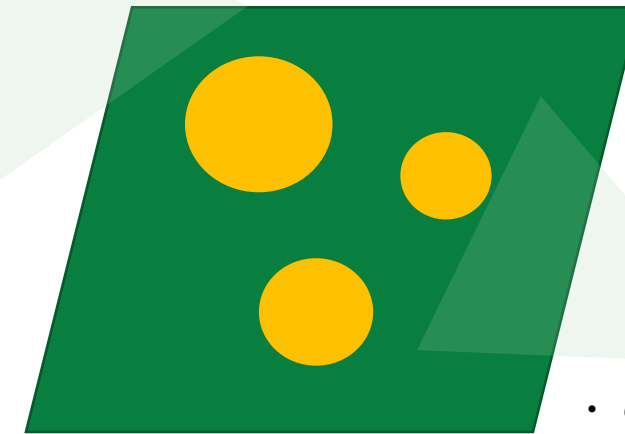


**Modèle de  
risque  
% perte**

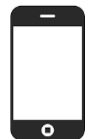
## Taux de contamination et taux de perte calculés individuellement



% jaune  
% vert



## Contrôle terrain



- Géolocalisation parcelle
- Date semis
- Date stades végétatifs

# Prise de photos par l'agriculteur



- Géolocalisation de la parcelle
- L'agriculteur est guidé pour la prise de photos
  - Associé à l'évaluation
  - Eviter l'aléa moral
- Analyse d'images : symptômes de la jaunisse vs autres aléas climatiques (sécheresse, grêle...)

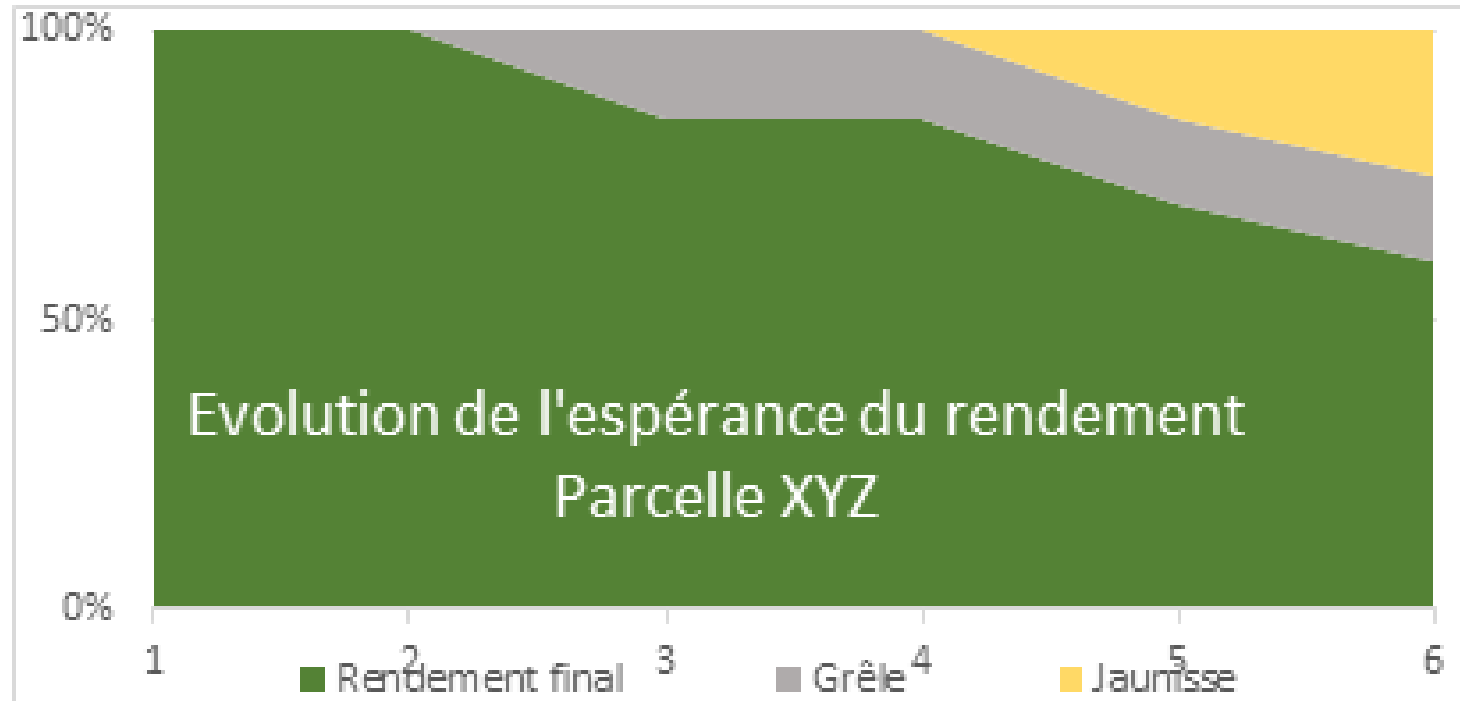


## + Collecte de données :

- Epidémiosurveillance, connaissance de la jaunisse et autres infestations
- Suivi de l'appropriation des nouvelles pratiques et recommandations

# Objectif final : estimation en temps réel du % de pertes

% de pertes de récolte



Stade de développement

En 2023 : de la préfiguration (GREcoS) --> au test opérationnel en condition terrain (GREcoS 2)

# Risques Agricoles



Questions



La responsabilité du ministère chargé de l'agriculture ne saurait être engagée