

# GREcoS

## - Rapport final -

*Azilis Lesteven, Jean Cordier, Martial Phélippe Guinvarc'h, Alexis Patry*



31 mars 2024 (version Résultats)

# Sommaire

<b>1. INTRODUCTION : RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROJET.....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>2. LES METHODOLOGIES MOBILISEES .....</b>	<b>- 3 -</b>
2.1. UN MODELE « AS IF » POUR CARACTERISER LE RISQUE JAUNISSE.....	- 3 -
2.2. METHODE QUALITATIVE POUR LA CONSTRUCTION DE SCENARIOS D’INSTRUMENTS FINANCIERS .....	- 4 -
<b>3. LES REALISATIONS.....</b>	<b>- 5 -</b>
3.1. DESCRIPTION DU RISQUE JAUNISSE ET ESTIMATION DE LA PRIME PURE DE RISQUE .....	- 5 -
3.1.1. <i>Le risque jaunisse sans NNI</i> .....	- 5 -
3.1.2. <i>Intégration des solutions alternatives</i> .....	- 11 -
3.1.3. <i>Estimation de la prime jaunisse « chargée » des instruments financiers</i> .....	- 13 -
3.2. LE CONTEXTE D’UN INSTRUMENT FINANCIER POUR LA GESTION DU RISQUE JAUNISSE SUR LA BETTERAVE A SUCRE .....	- 15 -
3.2.1. <i>Cadre réglementaire européen de l’aide publique à la gestion des risques</i> .....	- 15 -
3.2.2. <i>Les instruments du Plan Stratégique National 2023-2027 français</i> .....	- 17 -
3.2.3. <i>Conditions nécessaires au fonctionnement d’un instrument de gestion du risque jaunisse ...</i>	- 20 -
3.3. SCENARIOS FINANCIERS DE TROIS INSTRUMENTS.....	- 25 -
3.3.1. <i>Un contrat d’assurance sur perte de rendement liée à la jaunisse (non subventionné)</i> .....	- 26 -
3.3.2. <i>Un contrat d’assurance sur perte de rendement liée à la jaunisse subventionné</i> .....	- 28 -
3.3.3. <i>Un contrat d’assurance MRC élargi au risque sanitaire de jaunisse</i> .....	- 30 -
3.3.4. <i>Un Programme Sanitaire d’Intérêt Collectif dédié à la jaunisse de la betterave à sucre</i> .....	- 32 -
3.3.5. <i>Un Instrument de Stabilisation du Revenu du planteur de betteraves à sucre</i> .....	- 34 -
3.4. CONCLUSION : EVALUATION DES DISPOSITIFS ET RECOMMANDATION.....	- 38 -
3.4.1. <i>Synthèse de l’analyse des instruments</i> .....	- 38 -
3.4.2. <i>Implications</i> .....	- 39 -
3.4.3. <i>Une recommandation en conclusion : un plan A et un plan B</i> .....	- 40 -
<b>4. ANNEXES.....</b>	<b>- 41 -</b>
ANNEXE 1 : REFERENCES .....	- 41 -
ANNEXE 2 : LE MODELE ACTUARIEL.....	- 42 -
ANNEXE 3 : LES PRINCIPES DE LA GESTION DES RISQUES DE PRODUCTION .....	- 46 -
ANNEXE 4 : L’OUTIL INFORMATIQUE DE L’ISR BETTERAVE-SUCRE .....	- 48 -
ANNEXE 5 : EXEMPLE DE L’ISR BETTERAVE A SUCRE ITALIEN .....	- 51 -

## 1. Introduction : rappel des objectifs du projet

Initié dans le cadre du Plan National de Recherche et Innovation (PNRI), le projet GREcoS a pour objectif de préfigurer un dispositif assurantiel ou indemnitaire pour accompagner la filière betterave à sucre dans la transition vers de nouveaux modes de production sans néonicotinoïdes (NNI), en atténuant les impacts économiques des pertes de rendement liées à la jaunisse virale.

Quatre étapes de recherche ont été identifiées et coordonnées avec plusieurs autres projets de recherche du PNRI :

- 1- Caractériser et quantifier le risque de jaunisse sur betterave en France en s'appuyant notamment sur une méthode dite « as if » pour le développement d'un modèle actuariel,
- 2- Ajuster le modèle en fonction des résultats des autres projets du PNRI pour estimer un risque résiduel de jaunisse en sortie de PNRI c'est-à-dire sans NNI et avec activation de leviers de lutte,
- 3- Définir le cadre réglementaire et technique pour la mise en place d'un instrument de gestion du risque de jaunisse,
- 4- Etablir des scénarios financiers pour différents instruments de gestion du risque de jaunisse et proposer une recommandation optimisée sous contraintes légales et techniques.

## 2. Les méthodologies mobilisées

### 2.1. Un modèle « as if » pour caractériser le risque jaunisse

En l'absence de données historiques de l'incidence de la jaunisse sur le rendement betteravier, la méthode développée consiste à reconstituer un rendement betteravier « comme si » la filière avait dû faire face au développement de la jaunisse sur betterave sans disposer de NNI. Cet historique, dit « *as if* » permet ainsi d'estimer l'évolution du risque jaunisse sur longue période. Pour ce faire, le projet GREcoS s'est appuyé sur de nombreux échanges avec d'autres interlocuteurs du PNRI ainsi que sur un travail de bibliographie qui établissent un lien entre climat, activité des pucerons qui inoculent le virus, stades végétatifs de la betterave et risque jaunisse. En considérant que plus le stade végétatif de la plante est avancé, mieux la betterave résiste aux virus et sur la base des données climatiques disponibles, l'impact d'une jaunisse sans NNI a été simulé. Avec l'utilisation des simulations climatiques futures du DRIAS, cette méthode offre l'avantage d'être projective. Il devient alors possible d'estimer l'impact potentiel (passé mais aussi futur) de la jaunisse sans NNI sur le rendement betteravier et la prime pure associée.

La première phase d'étude a été consacrée au développement du modèle actuariel (détails en annexe 2) qui mathématise et intègre des connaissances dont certaines ont été acquises par d'autres projets du PNRI.

Le modèle actuariel développé propose ainsi :

- Un **volet « pucerons »** basé sur le modèle développé par le projet SEPIM (Luquet, 2023) et qui permet de calculer chaque année une date d'arrivée et une abondance de pucerons en fonction des températures hivernales,
- Un **volet « betterave »** qui permet d'estimer, pour chaque année, des dates de semis de betteraves pour chaque région agricole en fonction des températures et de la pluviométrie,
- Un **volet « jaunisse »** qui s'appuie sur la connaissance des effets des différents virus de la jaunisse sur le rendement betteravier.

Les résultats de cette première phase de travail ont permis de définir, dans la partie 3.1.1, les caractéristiques du risque de jaunisse pour répondre à deux questions actuarielles clés. Tout d'abord, dans quelle mesure le risque de jaunisse est-il systémique ? Autrement dit, le risque jaunisse affecte-t-il l'ensemble du système (à savoir l'ensemble des zones betteravières) sur la même campagne ? La réponse à cette question est cruciale pour l'assurance car la mutualisation des risques suppose des résultats indépendants entre les assurés. Si une année toutes les parcelles sont affectées par la jaunisse, cela créerait un sinistre majeur pour l'assureur lui-même.

L'intensité du caractère systémique peut ainsi impacter le besoin de réassurance publique. La deuxième question actuarielle à instruire concerne la forme de la distribution des pertes de rendement. La question est de savoir si la jaunisse modifie la distribution aux extrêmes ? Si la jaunisse génère des pertes graves et fréquentes, il va de soi que c'est la production elle-même qui est remise en cause. Cependant, si la jaunisse génère des pertes graves mais rares, le besoin d'assurance se trouve renforcé pour l'agriculteur.

La deuxième phase de l'étude, a été consacrée à l'intégration des solutions alternatives aux néonicotinoïdes dans le modèle afin de mesurer le risque résiduel jaunisse en sortie de PNRI. Il a donc fallu comprendre le rôle des solutions alternatives sur le risque jaunisse pour pouvoir ensuite les mathématiser dans le modèle. Est-ce que les solutions proposées réduisent le nombre de pucerons ? retardent la date d'inoculation ? augmentent la résistance de la plante ? S'il n'a pas été possible de traiter toutes les solutions alternatives faute de temps et de résultats techniques suffisamment robustes, un travail détaillé portant sur les plantes compagnes a été réalisé. Il est présenté en partie 3.1.2. Ce travail ouvre ainsi la voie à l'intégration d'autres solutions techniques prises seules ou en combinaisons dans le modèle.

## 2.2.Méthode qualitative pour la construction de scénarios d'instruments financiers

La construction des scénarios financiers a été menée selon la méthodologie suivante :

Dans un premier temps, un benchmark des outils européens de gestion du risque a été réalisé. Ce benchmark a permis d'identifier les initiatives privées et publiques ainsi que les outils innovants (assurances ou fonds mutuels notamment) mis en œuvre pour gérer les risques sanitaires. Les résultats de ce benchmark ont fait l'objet d'une note disponible sur le site de l'ARTB<sup>1</sup>.

Une analyse réglementaire a ensuite permis d'identifier **trois types de dispositifs** de gestion du risque compatibles avec la réglementation européenne. Au-delà des dispositifs identifiés, cette analyse a également permis de déterminer les évolutions qui seraient nécessaires pour faciliter leur mise en œuvre. Les résultats de cette analyse sont présentés dans la partie 3.2.1.

Pour construire les scénarios financiers des trois dispositifs de gestion des risques retenus, une méthodologie de calcul du « chargement » de la prime a été développée en partie 3.1.3. Le « chargement » - qui s'ajoute à la prime pure jaunisse - comprend la réassurance (dans le cas d'une assurance) ainsi que les frais de gestion (frais commerciaux, frais administratifs, expertises).

Pour finir, quatre axes d'évaluation des dispositifs ont été définis pour construire et comparer chaque instrument et scénario financier. Ces axes et leur contenu sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Axe	Contenu
<b>Principe de fonctionnement de l'outil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principes réglementaires</li> <li>Principes techniques</li> </ul>
<b>Intérêts et limites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluation en fonction de l'efficacité, de la faisabilité (réglementation actuelle) et des perspectives (évolutions de la réglementations)</li> </ul>
<b>Gouvernance et responsabilités</b>	Support de l'instrument par un entreprise une association ou l'État
<b>Flux financiers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prime de risque, réassurance, frais de gestion</li> <li>Modalité de financement (agricole, national, européen)</li> <li>Règles de gestion pour maintenir l'équilibre financier de l'instrument</li> </ul>

<sup>1</sup> <https://www.artb-france.com/nos-analyses/politiques-agricoles-gestion-des-risques/549-benchmark-des-outils-de-gestion-des-risques.html>

## 3. Les réalisations

### 3.1. Description du risque jaunisse et estimation de la prime pure de risque

Les deux phases de modélisation du risque de jaunisse ont permis d'estimer, pour le scénario climatique rcp 8.5 du GIEC :

- Le risque de jaunisse sans néonicotinoïdes avant introduction de solutions alternatives dont les résultats sont présentés en partie 3.1.1,
- Le risque résiduel de jaunisse en simulant l'efficacité des solutions alternatives décrits dans la partie 3.1.2.

Enfin, les résultats du calcul de la prime actuarielle (incluant la prime pure de risque et les frais de chargement) pour les différents dispositifs évalués sont présentés en partie 3.3.3.

#### 3.1.1. Le risque jaunisse sans NNI

##### 3.1.1.1. Incidence du changement climatique sur le risque de jaunisse

Le risque jaunisse est estimé dans le modèle GREcoS de 1951 à 2100 à partir des scénarios des 12 modèles climatiques. Les résultats montrent que le changement climatique a une incidence négative sur le niveau des pertes de rendement causées par la jaunisse. En effet, l'augmentation de la température moyenne hivernale entraîne à la fois une arrivée des pucerons plus précoce (différentiel de 17 jours entre la période avant 2025 et après 2050) et une abondance plus importante des pucerons. Dans le même temps, les dates de semis estimées ne reculent que de 1 jour entre la période avant 2025 et après 2050.

Ainsi, pour une surface et un rendement betteravier de référence équivalents, les pertes économiques décennales (qui arrivent tous les 10 ans) liées au virus de la jaunisse grave (BYV) sont estimées à 250 millions d'euros pour la période 2000-2050 et à 330 millions d'euros pour la période 2050-2100, soit une augmentation de 30% (figure 1).

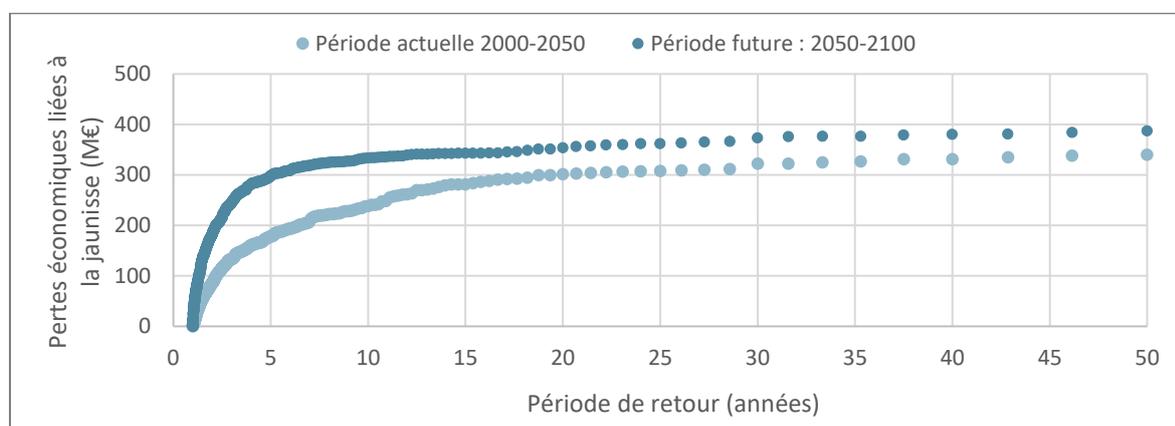


Figure 1 : Pertes économiques estimées, liées à la jaunisse pour le virus de la jaunisse grave (BYV).

Dans la suite de l'analyse, il a été choisi de calculer les primes de risque sur la période 2025-2050 soit un horizon court/moyen terme à l'échelle actuarielle. En effet, il est possible de considérer que des solutions techniques et génétiques seront développées et déployées à horizon 5 à 10 ans.

**Le changement climatique accentue le risque de jaunisse car les pucerons arrivent plus tôt et en plus grand nombre. Les pertes économiques estimées augmentent d'environ 30% pour la période post-2050. Il a été choisi de calculer les primes assurantielles sur la période 2025-2050.**

### 3.1.1.2. Incidence de la prévalence virale sur le risque de jaunisse

Le modèle GREcoS estime un risque pour deux types de virus de la jaunisse : la **jaunisse grave (BYV)** et la **jaunisse modérée (polérovirus)**. La prévalence de ces virus n'est pas bien connue et elle ne peut pas, à date, être anticipée.

Le modèle GREcoS estime ainsi un risque maximal avec une prévalence de jaunisse grave (BYV) de 100% et un risque minimal avec une prévalence jaunisse modérée (polérovirus) de 100%. En considérant qu'entre 2019 et 2023 la prévalence maximale de BYV observée s'est élevée à 74% lors de la campagne 2023, une mesure du risque pour une prévalence de BYV de 74% a également été ajoutée à l'analyse.

Les résultats en pourcentage de pertes de rendement et en équivalent millions d'euros par an (pour 406 000 hectares et un prix de 45 €/tonnes de betteraves) sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous, pour chaque virus et chaque période du modèle. Sur la période 2025-2050, les pertes économiques liées à une contamination par la jaunisse grave sont estimées à **122 millions d'euros**. Ce résultat est divisé par 2,5 en cas de contamination par les virus de la jaunisse modérée (polérovirus), dont les pertes économiques sont estimées à **48 millions d'euros** en moyenne par an. En considérant une prévalence de la jaunisse grave de 74%, les pertes économiques sont estimées en moyenne à **102,5 millions d'euros** par an.

Tableau 1 : Pertes économiques moyennes par période et type de virus, pour 45 €/t.

Période	BYV		Polérovirus		74% de BYV	
	% de perte moyenne	Millions d'euros	% de perte moyenne	Millions d'euros	% de perte moyenne	Millions d'euros
1951-2000	4,2%	62,4	1,5%	22,3	3,5%	51,6
2000-2025	6,6%	98,1	2,5%	37,2	5,6%	82,8
2025-2050	8,2%	121,9	3,2%	47,6	6,9%	102,5
2050-2100	12,8%	190,3	5,2%	77,3	10,8%	160,8
1951-2100	8,1%	120,3	3,2%	47,6	6,8%	101,7
2025-2100	11,3%	167,9	4,55%	67,6	9,5%	141,4

**Le type de virus est une composante majeure du risque de jaunisse. Il est ainsi essentiel de travailler à la prévision de la prévalence virale afin d'évaluer et d'anticiper plus finement le risque pour la filière et déterminer les mesures de lutte adaptées.**

**La prévalence des virus n'est, à date, pas prévisible. Il a donc été choisi d'estimer les pertes économiques pour les deux types de virus et pour une prévalence de 74% de virus de la jaunisse grave (BYV). Avec cette dernière hypothèse, les pertes moyennes sur la période 2025-2050 sont estimées à 102,5 millions d'euros par an.**

### 3.1.1.3. Analyse de la composante systémique du risque jaunisse

L'analyse souligne l'importante variabilité annuelle des pertes de rendement liées à la jaunisse et confirme la forte composante systémique de ce risque.

Les résultats de taux de perte de rendement pour les 10 principales régions betteravières en termes de surface, sont présentés dans la figure 2 (pour le virus BYV entre 2025 et 2050). Les années de fort risque, toutes les régions betteravières sont touchées en même temps. De la même façon, les années à faibles risques sont marquées sur l'ensemble de la zone betteravière.

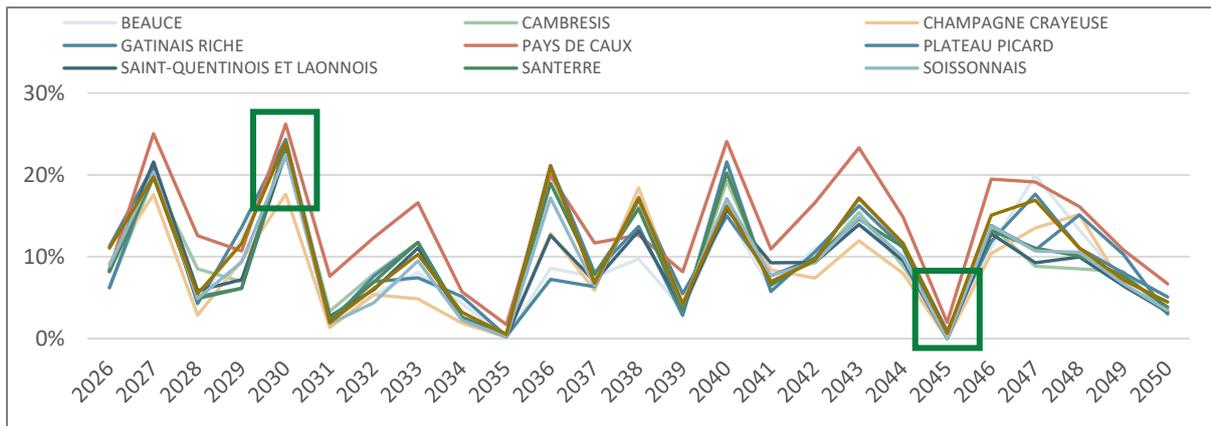


Figure 2 : Pertes de rendement (%) imputées à la jaunisse pour les 10 premières régions betteravières. Modèle climatique CNRM-C1\_CNRM-Arcp8.5

Le risque n'est cependant pas entièrement homogène spatialement. Il est caractérisé par **un gradient Est-Ouest**. La partie ouest de la zone betteravière, proche de la frontière maritime est plus exposée au risque de jaunisse. Les températures sont plus élevées et l'arrivée estimée des pucerons est plus précoce.

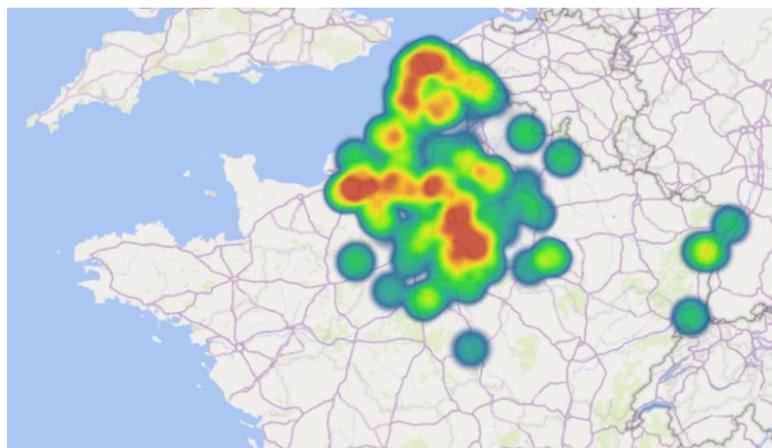


Figure 3 : Pertes de rendement moyennes en % entre 2025 et 2050 simulées dans les régions agricoles betteravières (>250 ha de betterave dans le RPG).

A noter également que ni le caractère virulifère des pucerons, ni la répartition des réservoirs de pucerons, ne sont intégrés dans ce modèle. Or, les réservoirs de pucerons et de virus peuvent être expliqués par des facteurs spatiaux. (Luquet, 2023) décrit le lien entre la précocité et l'abondance des pucerons en fonction de la proportion des surfaces cultivées et de la proportion des cultures de colza, dans un rayon de 80 km autour du point à prédire. Plus les surfaces cultivées et en colza sont importantes, plus les pucerons arrivent précocement et abondamment.

En effet, plusieurs cultures dont le colza, ont été identifiées par les équipes du projet RESAPHID (PNRI) comme **réservoir de pucerons**. Le rapport exécutif du (Resaphid, 2023) indique que « le colza et les moutardes sont des réservoirs majeurs de *Myzus Percicae*, ceci d'autant que les surfaces de ces cultures dans les bassins de production de betterave sont très importantes ».

Cependant, ces cultures n'ont pas révélé de caractère **hôte des virus** de la jaunisse. Les pucerons acquièrent donc les virus sur d'autres plantes, pouvant être qualifiés de « réservoir viral », avant de coloniser les betteraves. Les réservoirs viraux identifiés dans le projet PROVIBE, sont les **repousses de betteraves**, notamment celles issues des résidus de racines des silos (appelés également cordons de déterrage) qui émettent des feuilles s'ils n'ont pas été épandus puis enfouis dans la parcelle à l'automne, ainsi que les parcelles de betteraves porte-graines semées en fin d'été. Des virus de la jaunisse ont également été détectés dans des adventices comme les plantes de matricaire, fumeterre, laiteron, séneçon, arroche ou lamier pourpre (INRAE Colmar, 2024).

Le caractère virulifère des pucerons peut donc être accentué dans certaines régions, par exemple en région Centre-Val de Loire où les betteraves sucrières et porte-graines coexistent. La mise en place de stratégies collectives de gestion des réservoirs viraux est donc un levier important pour la gestion du risque de jaunisse.

**Le risque de jaunisse a un fort caractère systémique : il présente à la fois une forte variabilité interannuelle et la majorité des régions présentent des pertes les mêmes années.**

**Cependant, il existe une variabilité interrégionale avec un gradient Est-Ouest correspondant à des températures plus chaudes à l’Ouest. Ces résultats ne tiennent pas compte du caractère virulifère des pucerons : certaines régions sont plus à risque car elles sont situées plus proche des réservoirs viraux.**

**L’incidence des réservoirs viraux pourrait être prise en compte via un modèle de date d’arrivée des pucerons virulifères et d’abondance tenant compte de variables spatiales et de répartition des cultures, en particulier le colza et les betteraves porte-graines.**

#### 3.1.1.4. Pertes économiques liées à la jaunisse

Pour la période 2025-2050, la distribution des pertes liées à la jaunisse en fonction du niveau d’intensité des pertes de rendement, pour les 3 hypothèses de prévalence des virus, est présentée dans la figure 4.

Pour le BYV, 29% des pertes de rendement en pourcentage se situent entre 5 et 10%. Les pertes maximales sont situées entre 25 et 30% et représentent 2% des cas. Pour les polérovirus, 20% des pertes se situent entre 5 et 10% et les pertes maximales ne dépassent pas 15%, les pertes au-delà de 10% représentent 5% des cas.

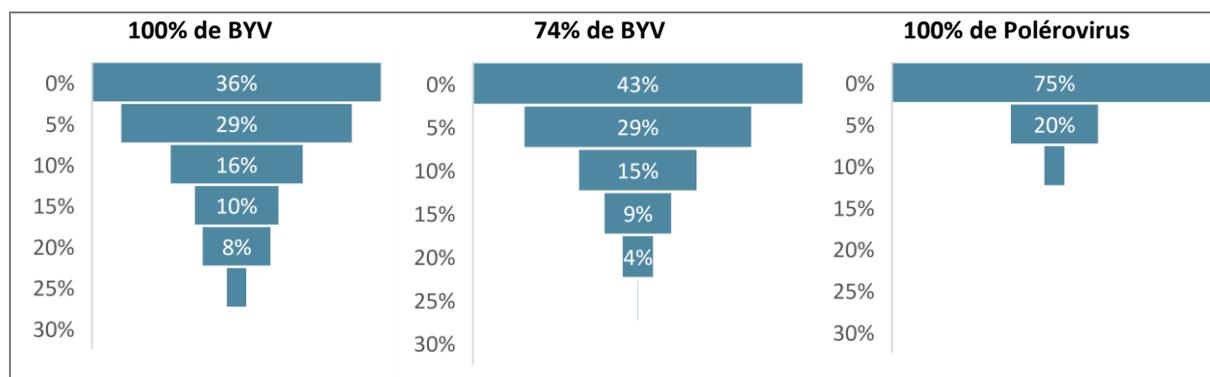


Figure 4 : Distribution des pertes liées à la jaunisse en fonction du niveau d’intensité des pertes de rendement. Période 2025-2050.

Le coût moyen du risque, à un prix de marché de 45 €/t de betteraves, sur la période 2025-2050 (estimé à partir des 12 modèles climatiques pour le scénario rcp 8.5) en millions d’euros et en euros par hectare, sont présentés dans les tableaux suivants pour 5 niveaux de franchise (de 5% à 25%) et pour :

- Le virus de la jaunisse grave (BYV) – tableau 2
- Les virus de la jaunisse modérée (Polérovirus, BMYV et BChV) – tableau 3
- La prévalence du BYV de 74% (prévalence maximale observée entre 2019 et 2023) – tableau 4

La franchise correspond à la part de risque non couverte par le dispositif de gestion du risque. C’est-à-dire que pour une franchise de 10%, les 10 premiers pourcents de perte de rendement sont soustraits : pour une exploitation qui subirait une perte de 13%, la perte économique couverte avec une franchise de 10% correspond donc à 3% du capital.

Tableau 2 : Pertes économiques moyennes par franchise pour le BYV

	Franchise	Perte économique moyenne pour 406 Kha (M€)	Perte économique à l'hectare (€)	Fréquence de déclenchement	Déclenchement tous les x ans
BYV Jaunisse grave	0%	121,9	300	-	-
	5%	62,7	155	64,1%	2
	10%	29,6	73	35,4%	3
	15%	12,4	31	18,9%	5
	20%	3,9	10	8,5%	12
	25%	0,2	0	2,5%	40

Tableau 3 : Pertes économiques moyennes par franchise pour les polérovirus

	Franchise	Perte économique moyenne pour 406 Kha (M€)	Perte économique à l'hectare (€)	Fréquence de déclenchement	Déclenchement tous les x ans
Polérovirus Jaunisse modérée	0%	47,6	117	-	-
	5%	9,3	23	24,9%	4
	10%	0,9	2	4,7%	21

Tableau 4 : Pertes économiques moyennes par franchise pour une prévalence de BYV de 74%

	Franchise	Perte économique moyenne pour 406 Kha (M€)	Perte économique à l'hectare (€)	Fréquence de déclenchement	Déclenchement tous les x ans
74% de BYV	0%	102,5	253	-	-
	5%	46,4	114	57,3%	2
	10%	18,9	47	27,9%	4
	15%	6,1	15	12,6%	8
	20%	1,1	3	4,0%	25
	25%	0	0	0,03%	>100

Le risque de jaunisse a donc les caractéristiques suivantes :

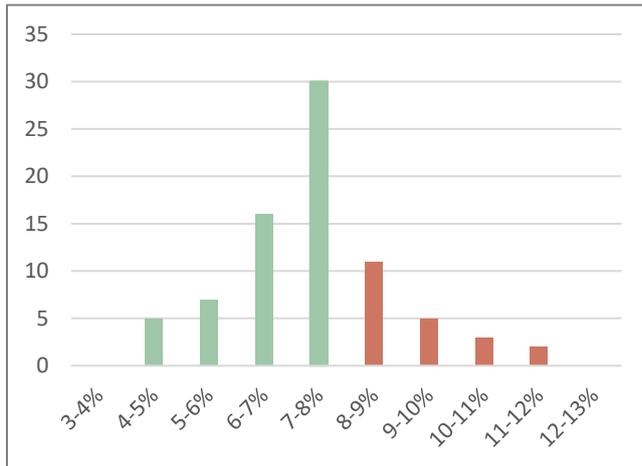
- Une **fréquence élevée** avec des pertes de plus de 5% estimées tous les deux ans.
- Un **caractère systémique « horizontal »** avec un grand nombre de producteurs touchés pour des pertes modérées, contrairement à un risque « vertical » pour lequel les pertes atteignent des niveaux beaucoup plus élevés (Kapsambelis, 2022). Les pertes de plus de 20% sont estimées avec une période de retour de 25 ans.
- Des **pertes économiques moyennes conséquentes** à l'échelle de la France avec une perte annuelle moyenne (sans franchise) estimée à **7%**, soit **102,5 millions d'euros** pour un prix de betteraves de 45 €/t.

**Les pertes maximales de rendement liées uniquement à la jaunisse ne dépassent pas 25%. Les pertes moyennes, situées entre 5% et 10% sont très fréquentes, elles arrivent en moyenne tous les deux ans.**

**Le risque de jaunisse peut ainsi être qualifié de « risque horizontal » : un grand nombre de producteurs sont touchés pour des pertes de récolte modérées.**

**Pour se rapprocher d'une hypothèse vraisemblable, la suite de l'analyse est basée sur une prévalence de la jaunisse grave de 74%.**

### 3.1.1.5. Analyse de la régionalisation du risque



La distribution des régions agricoles en fonction de la perte économique moyenne par hectare (pour une prévalence de 74% de BYV) est présentée dans la figure 5. Sur les 79 régions agricoles betteravières étudiées, 30 régions ont des pertes de rendement moyennes liées à la jaunisse entre 7 et 8%.

Les régions les plus à risque sont définies comme les régions dont la perte de rendement moyenne estimée entre 2025 et 2050 dépasse 8%. Au total, 21 régions agricoles sont particulièrement exposées au risque jaunisse. Elles représentent 14% de la surface betteravière totale. Le profil de risque de ces régions par rapport aux autres régions est présenté dans la figure 6.

Figure 5 : Nombre de régions agricoles betteravières en fonction du niveau moyen de risque estimé entre 2025 et 2050 pour une prévalence de 74% du virus de la jaunisse grave (BYV).

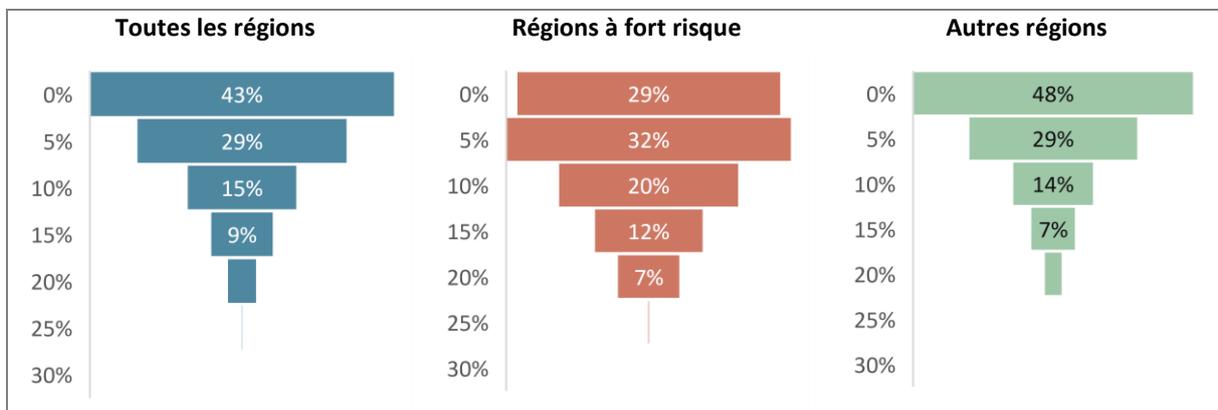


Figure 6 : Distribution des pertes pour la période 2025-2050 en fonction du niveau d'intensité des pertes de rendement, pour les régions à risques et les autres régions. Prévalence virale : 74% de BYV.

On constate que les régions les plus exposées à la jaunisse ont des pertes significativement supérieures, aussi bien en intensité qu'en fréquence, par rapport aux autres régions. Quant aux pertes financières moyennes calculées par hectare (figure 7), elles s'élèvent à 362 € contre 236 € pour les autres régions, soit un surcoût financier de plus de 50%.

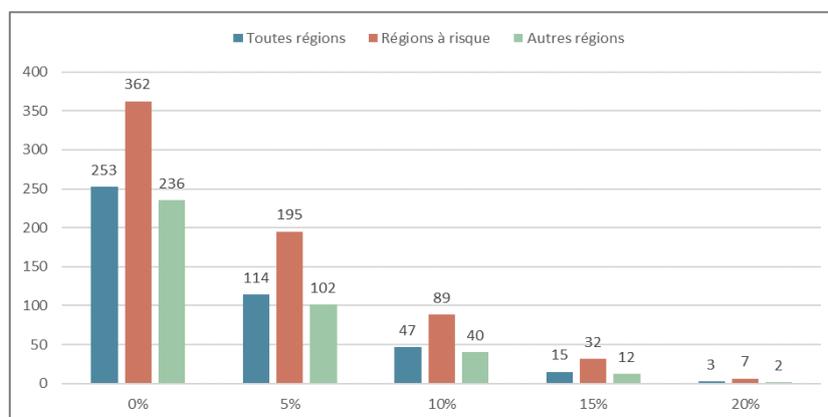


Figure 7 : Perte économique liée à la jaunisse par hectare en fonction du niveau de franchise, pour les régions betteravières les plus à risque et les moins à risque. Prévalence virale : 74% de BYV.

Cet écart significatif se traduit par des pertes économiques bien différentes lorsque l'on exclut les régions les plus à risque (tableau 5) : on passe en effet d'une perte économique de 102,5 millions d'euros à 95,6 millions d'euros, soit une réduction de 7,2%.

Tableau 5 : Pertes économiques moyennes hors régions les plus à risque, pour une prévalence de BYV de 74%

74% de BYV	Franchise	Perte économique moyenne pour 406 Kha (M€)	Perte économique à l'hectare (€)	Fréquence de déclenchement	Déclenchement tous les x ans
Hors régions les plus à risque	0%	95,6	236	-	-
	5%	41,2	102	52,5%	2
	10%	16,3	40	23,9%	4
	15%	5,0	12	10,3%	10
	20%	0,8	2	2,9%	35
	25%	0	0	0%	-

Ce constat suggère en outre que les solutions agroécologies testées dans le PNRI (plantes compagnes, biocontrôle) seront expérimentées à grande échelle et en priorité dans ces régions à risque (y compris les régions les plus à proximité des réservoirs viraux). On peut dès lors et en première approche, faire l'hypothèse que, pour ces régions prioritaires, la réduction du risque attendue grâce aux solutions techniques en « sortie » de PNRI se traduira par le passage à un niveau de risque proche de celui des régions actuellement les moins à risque.

**Le coût du risque lié à la jaunisse dans les 21 régions agricoles les plus à risque est 50% plus élevé que dans les autres régions.**

**Pour la suite de l'analyse, nous faisons l'hypothèse que les solutions agroécologiques de lutte contre la jaunisse seront mises en place en priorité dans les zones les plus exposées au risque. Cela viendra ainsi réduire le risque au même niveau que les autres régions. Dans ces conditions, la valeur des pertes économiques moyennes en sortie de PNRI et à l'échelle de la zone betteravière française devrait ainsi diminuer de 7,2%.**

### 3.1.2. Intégration des solutions alternatives

Plusieurs solutions agroécologiques pour lutter contre la jaunisse ont été testées, seules ou en combinaison, dans les Fermes Pilotes d'Expérimentation (71 FPE en 2023). Parmi elles, trois solutions affichent des résultats intéressants en termes de réduction du nombre de pucerons.

- **Les plantes compagnes** (avoine, orge, féverole, pois, ...) : Implantées juste avant ou au même moment que le semis de betterave pour réduire les populations de pucerons vecteur de la jaunisse, « *le mode d'action de ces espèces n'a pas été clairement identifié, mais plusieurs hypothèses ont été envisagées (effet barrière, répulsif et/ou attractivité des auxiliaires)* » (Fabarez, 2023). Détruites entre le stade 4 à 6 feuilles de betteraves pour limiter la concurrence entre les plantes (qui engendre une perte moyenne de rendement betteravier de l'ordre de -3%), l'implantation d'avoine montre une réduction du nombre de pucerons de 23%.
- **Les Composés Organiques Volatils (COV)** : Testés comme répulsif ou perturbateur des pucerons dans leur comportement alimentaire et sexuel et développés par la société Agriodor, ils se présentent sous forme de granulés qui sont épandus (4 à 8 kg par hectare) sur les betteraves en prévention avant la colonisation des pucerons sur la parcelle, avec du matériel anti-limaces (quad équipé d'un épandeur centrifuge). D'après la firme, cette solution permet de réduire de 45 à 65% le nombre de pucerons (Agriodor, 2023).
- **Le *lecanicillium muscarium*** : Champignon entomopathogène utilisé en pulvérisation sur les betteraves. Véritable parasite pour les pucerons, ses spores germent, colonisent les pucerons et les tuent. Cette

solution de biocontrôle est appliquée en traitement 10 jours après l'arrivée des pucerons si les betteraves n'ont pas encore atteint le stade 12 feuilles. Elle permet de réduire d'environ 40% le nombre de pucerons. En outre, elle peut être utilisée en synergie avec les plantes compagnes. En effet, les plantes compagnes permettraient d'avoir une surface en végétation plus importante qui favoriserait le développement du champignon.

**La partie suivante traite de l'intégration des plantes compagnes dans le modèle GREcoS, en prenant en compte son efficacité, son coût et le niveau de risque de perte de rendement lié à la jaunisse.**

Quant aux autres solutions techniques, elles n'ont pas encore été intégrées dans le modèle GREcoS, faute de résultats exploitables à date concernant les solutions COV et *lecanicillium muscarium*.

Pour simuler les effets de l'ensemble des solutions agroécologiques sur la diminution du risque de jaunisse, l'hypothèse que ces solutions seront mises en place en priorité dans les régions les plus exposées au risque de jaunisse a été retenue. Le profil de risque de la jaunisse en sortie de PNRI s'apparente donc à celui des régions betteravières hors zones à risque (cf. analyse en 3.1.1.5). Ce qui se traduit par une diminution de l'ordre de 7% du coût de la jaunisse et de la prime pure de risque.

#### 3.1.2.1. Les plantes compagnes : évaluation des performances agroéconomiques de la solution

La viabilité économique des plantes compagnes a été analysée par (Phéllippé-Guinvarc'h & Cordier, 2024) à partir du modèle actuariel développé.

En première approche et au regard du coût de la solution plantes compagnes (évaluée dans le cadre du projet DEFT du PNRI (ARTB, 2023)) de 97 €/ha, de la concurrence avec les betteraves qui engendre une perte de rendement de -3% mais aussi de l'efficacité sur la réduction de la population de pucerons de -23% (qui est ici supposée entraîner un gain de rendement betteravier similaire de 23%) et pour un chiffre d'affaires de 3 600 €/ha (rendement de 80 t/ha multiplié par un prix de marché de 45 €/t) : le seuil de rentabilité des plantes compagnes est atteint si la perte de rendement liée à la jaunisse est d'au moins 24,8%. Autrement dit, les plantes compagnes ne sont économiquement intéressantes que lors des années à forte pression jaunisse.

Cependant, la modélisation des pertes de rendement liées à la jaunisse (hors aléas climatiques) montre qu'un tel niveau de perte de rendement n'est jamais atteint pour les polérovirus et qu'il est atteint avec une probabilité de 1,3% pour la jaunisse grave (BYV), sur la période 2025-2100.

Cette solution, lorsqu'elle est appliquée seule, a donc une efficacité plus que limitée d'autant que l'impact sur le rendement betteravier d'une réduction du nombre de pucerons de 23% n'est pas proportionnelle. En effet, la réduction du nombre de pucerons n'a pas un effet linéaire sur le rendement car l'incidence de la jaunisse est une fonction non linéaire qui dépend de la date d'arrivée des pucerons et de l'abondance. Autrement dit, une diminution de 23% du nombre de pucerons lorsque l'abondance est faible, a un effet proche de 23% sur la diminution de jaunisse. En revanche, lorsque l'abondance de pucerons augmente, l'efficacité sur le rendement diminue de façon asymptotique jusqu'à zéro. Ainsi, plus la perte de rendement, liée à une abondance forte des pucerons est élevée, moins la solution plantes compagnes est efficace. Le raisonnement est identique concernant la date d'arrivée des pucerons.

**Finalement, pour l'ensemble des simulations réalisées, il n'existe aucun cas de figure pour lequel la perte économique avec plantes compagnes (qui tient compte de la perte due à la concurrence entre les plantes de 3%) se retrouve inférieure à la perte économique sans plantes compagnes.**

Ces résultats soulignent que :

- Pouvoir **anticiper le risque** de jaunisse, via le modèle de prévision développé par les équipes du projet SEPIM, en fonction de l'arrivée des pucerons et de leur abondance est nécessaire pour identifier les années et les zones à très fort risque pour lesquelles les plantes compagnes pourraient avoir un intérêt économique.

- Pouvoir **anticiper la prévalence virale** est une composante également essentielle de la stratégie de lutte contre la jaunisse, car le risque de perte de rendement dépend fortement du type de virus. Le PNRI-C prévoit le financement d'un projet répondant à cette attente.
- Les plantes compagnes seules ont un **intérêt économique limité**, c'est pourquoi elles devraient être utilisées en synergie avec d'autres solutions de biocontrôle, comme le suggère (Fabarez, 2023).
- Les **effets de concurrence doivent être parfaitement maîtrisés** car cela rajoute un risque et donc un coût à l'utilisation de la solution. Mais il faut également noter que lorsque les plantes compagnes sont détruites plus tôt, donc lorsqu'elles restent moins longtemps en place, leur efficacité diminue.

Ces résultats sont également à mettre en perspective des premiers résultats sur le rendement betteravier des plantes compagnes. Le gain de rendement global, en incluant les pertes liées à la concurrence, s'élève à 4%. Ces résultats sont à affiner et à compléter car ils ne sont à date pas significatifs : ils concernent 5 essais et la variabilité du résultat est très importante (perte de 10% à un gain de 14%). D'après (Fabarez, 2023), « *ces résultats confirment donc une absence de concurrence des graminées en plante compagne lorsqu'elles sont détruites au bon stade, mais ils ne permettent pas de conclure sur l'intérêt des plantes compagnes sur le rendement dans des situations avec des symptômes de jaunisse importants.* ».

### **3.1.3. Estimation de la prime jaunisse « chargée » des instruments financiers**

La **perte économique moyenne due à la jaunisse** correspond à la perte de rendement sur le territoire, exprimée en tonne multipliée par la valeur unitaire de la tonne de betterave sucrière. Ainsi, selon les hypothèses retenues dans la section précédente à savoir 406.000 hectares semés, un prix de 45 euros/tonne, un rendement moyen de 81 tonnes/ha et un taux de perte de 6,9 % pour une prévalence du virus BYV à 74%, la perte moyenne est estimée à **102,5 millions d'euros**. La prime actuarielle du risque, souvent appelée **prime pure**, correspond à cette perte moyenne. Ramenée à l'hectare, la prime pure de la jaunisse sous hypothèses sus-décrites est estimée à **253 euros/ha**.

**Cette prime pure est toutefois distincte de la prime qui est réellement payée** et que l'on appelle **prime commerciale ou "prime chargée"**, qui prend en compte les modalités du contrat comme la franchise suivant la qualité des données disponibles et la stabilité du contexte du modèle actuariel, le taux de prime pure sera augmenté d'un coefficient dit de sécurité plus ou moins important pour obtenir la prime nette. Comme tout instrument de gestion fondé sur un transfert du risque de l'acteur économique (agriculteur) à un prestataire de service (e.g. assureur ou fonds mutuel), une marge, des coûts de transaction, des taxes et des coûts de réassurance s'ajouteront pour former la prime commerciale.

La prime chargée dépend donc des conditions de fonctionnement et d'indemnisation de l'instrument de gestion du risque, en particulier le montant et la garantie contractuelle, en cas de survenance du sinistre. Il est donc nécessaire de formuler des **hypothèses complémentaires sur le chargement de la prime pure** selon le type d'instrument envisagé :

- Ayant retenu des hypothèses prudentes sur l'estimation de la prime pure (e.g. prévalence des virus), **il ne sera pas appliqué de coefficient de sécurité sur le taux de prime.**
- **La garantie contractuelle d'indemnisation des pertes extrêmes (réserve financière ou réassurance).** Le risque extrême correspond au quantile 99,5% des pertes. Dans le cadre de l'assurance, il nécessite la mobilisation d'un capital de solvabilité dit SCR (*Solvency Capital Required*) afin d'assurer contractuellement l'indemnisation de telles pertes. En moyenne de tous les scénarios étudiés entre 2025 et 2100, la perte extrême jaunisse est estimée entre 6,2 et 27,5% du capital assuré. Pour ce qui concerne le scénario retenu sur la période 2025-2050 à savoir (RCP8.5, M1c, QiN), cette perte extrême se situe entre 9,4 et 25,6% du capital assuré. Compte tenu du capital déjà couvert par la prime pure (puis chargée), le capital excédentaire requis pour le risque extrême s'établit théoriquement entre 4,3 et 11,7% du capital assuré. Cependant, le risque unitaire de la jaunisse s'inscrit normalement dans un portefeuille diversifié du réassureur (ou de l'assureur), ce qui réduit le besoin effectif de capitaux excédentaires. Nous retenons ainsi une valeur intermédiaire "prudente" de **7,4% du capital assuré comme besoin en capitaux excédentaires.**

Il est fait l'hypothèse d'une rémunération de ces capitaux à hauteur de 10% selon les standards actuels proposés par le courtier de réassurance Guy Carpenter (Waite, 2023). Dans ces conditions, l'augmentation

de la prime de risque garantissant contractuellement l'indemnisation de la perte due à la jaunisse s'élève à **0,35% du capital assuré** (prix assuré multiplié par le rendement assuré).

- Les principaux éléments complémentaires du coût de chargement, supportés par le prestataire de service concernent les **frais de souscription et de gestion de contrat, les frais d'expertise et de gestion des sinistres**. La **marge commerciale du prestataire**, fonction des capitaux mobilisés, peut enfin être ajoutée suivant son statut juridique. Nous retenons une valeur standard de ces frais supplémentaires en assurance de **30% de la prime** afin d'atteindre une valeur cible du ratio de sinistres sur cotisations (dit ratio S/C).

Ainsi, la valeur de prime chargée (qui correspond au capital assuré multiplié par un taux de prime chargé exprimé en pourcentage) peut se calculer en retenant, pour l'assurance, un taux établi selon la formule suivante :

$$\text{Taux de prime chargé} = (\text{perte moyenne en \% du capital hors franchise} + 0,35) / (1 - 30\%)$$

L'application de cette formule doit toutefois être adaptée à l'instrument de gestion du risque mis en œuvre. Par exemple, un taux de prime d'assurance "jaunisse" chargé et sans franchise est estimé à 10,35% pour une perte moyenne de 6,9 %. En revanche une indemnisation non contractuelle par un fonds mutuel aura un taux de prime réduit de la valeur de la réassurance (la valeur des capitaux mobilisés pour indemniser une perte extrême). Si l'on applique les mêmes frais de gestion de 30% pour la gestion du fonds mutuel sur une perte moyenne de 6,9%, le taux de prime chargé s'élève alors à 9,86%.

Par la suite, la prime assurantielle chargée a été calculée sur la base de trois **hypothèses de prix assurés** :

- **Un prix commercial de 45 €/t betterave** : Au cours de la campagne 2022, les betteraves ont été achetées 43,7 €/t en moyenne. Pour la campagne 2023, les prix annoncés pourraient atteindre 50 €/t.
- **Un coût de production de 35 €/t betterave** : le coût de production en 2021 est de 2 362 €/ha<sup>2</sup>, en actualisant ce chiffre à partir des évolutions de l'indice IPAMPA Autres grandes cultures, le coût de production est estimé à 2 839,7 €/t. Cela correspond à 35€/ha pour un rendement de 81,4 t/ha (rendement moyen betteravier utilisé dans l'analyse).
- **Un prix administratif de 31,2 €/t betterave** : dans le barème de prix de l'assurance<sup>3</sup> récolte de 2024 (arrêté du 01/02/2024), le prix des betteraves sucrières est de 26 €/t et le prix subventionnable peut aller jusqu'à 120% du prix du barème, soit 31,2 €/t.

<sup>2</sup> <https://www.artb-france.com/nos-analyses/economie-de-l-exploitation-contractualisation/573-cout-de-production-betteraves-france-2021-et-projections-2022-et-2023.html>

<sup>3</sup> [https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document\\_administratif-8fb8670c-d7e7-4b19-ba54-034147e52ce5](https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document_administratif-8fb8670c-d7e7-4b19-ba54-034147e52ce5)

## 3.2. Le contexte d'un instrument financier pour la gestion du risque jaunisse sur la betterave à sucre

Le risque jaunisse est d'origine sanitaire mais n'entre pas dans les catégories de maladies gérées par les instruments actuellement en place. Cette section présente dans les deux premières parties (3.2.1 et 3.2.2) le contexte réglementaire européen et national, précisant les conditions d'aide publique des instruments de gestion du risque agricole de production ou de revenu. Une troisième partie (3.2.3) présente les conditions nécessaires au fonctionnement d'un instrument financier de gestion du risque jaunisse, dans sa capacité à prévoir, prévenir et lutter contre la jaunisse, sa capacité à tracer la mise en œuvre de ces mesures de précaution et sa capacité à mesurer la perte de rendement liée à l'aléa sanitaire. Enfin, l'enjeu de la coordination entre les instruments de gestion des risques est abordé.

### 3.2.1. Cadre réglementaire européen de l'aide publique à la gestion des risques

#### 3.2.1.1. L'article 76 du règlement PAC 2021/2115

L'article 76 du règlement européen de la PAC 2023-2027 (Règlement UE 2021/2115) définit les aides aux outils de gestion des risques, concernant la production et les revenus sur lesquels les agriculteurs n'exercent aucun contrôle, pouvant être mises en place dans les plans stratégiques des États membres. Il concerne : les **assurances**, les **fonds de mutualisation** et les fonds de mutualisation de type **instruments de stabilisation des revenus**. L'aide peut être accordée pour couvrir les pertes supérieures à 20% minimum<sup>4</sup> de la production de référence, calculée comme une moyenne annuelle triennale ou une moyenne sur 5 ans en ôtant la meilleure année et la moins bonne (moyenne dite olympique). La perte peut également être calculée avec des indices. La subvention est limitée à 70% des coûts éligibles. Le règlement européen souligne également que « *toute surcompensation résultant de la combinaison des interventions [...] avec d'autres mécanismes publics ou privés de gestion des risques* » doit être évitée.

**Cet article 76 de la programmation PAC 2023-2027 a été simplifié et a été rendu plus flexible que celui de la réglementation précédente (Règlement UE 1305/2013)**, avec le passage de 5 articles (36 à 39 bis) à un unique article (76) contenant les mêmes conditions pour tous les types d'outils. Cependant, les articles du règlement UE 1305/2013 développent une rédaction plus précise qu'il est intéressant de noter dans la perspective de conception de l'instrument financier.

- L'article 36 « Gestion des risques » du règlement (UE) 1305/2013 dispose le champ d'application des contrats d'assurances et des fonds de mutualisation subventionnables par le FEADER, à savoir les primes d'assurances ou les participations aux fonds de mutualisation pour « *les pertes économiques subies par les agriculteurs et causées par des phénomènes climatiques défavorables, des maladies animales ou végétales, des infestations parasitaires ou un incident environnemental* ».
- Le nouveau règlement PAC (UE) 2021/2115 abroge le précédent et « simplifie » la rédaction en un unique article disposant que « *l'aide au titre du présent article peut être octroyée afin de promouvoir les outils de gestion des risques qui aident les agriculteurs actifs à gérer les risques concernant la production et les revenus liés à leur activité agricole sur lesquels ils n'exercent aucun contrôle, et qui contribuent à la réalisation d'un ou de plusieurs des objectifs spécifiques énoncés à l'article 6, paragraphes 1 et 2* ».

De fait, l'article 76 ne spécifie plus le type de risque, climatique et/ou sanitaire, mais pose la question fondamentale de **l'aléa moral**. S'il y a possibilité de mesures de prévention, il faut qu'elles soient appliquées (et contrôlées) afin de minimiser le risque de perte, minimiser la valeur de la prime et donc de la subvention publique. In fine, **avec une prise en compte et une gestion du risque d'aléa moral, il doit être considéré que le risque sanitaire - donc le risque jaunisse - peut bénéficier d'une subvention européenne dans les mêmes conditions que celles bénéficiant au risque climatique.**

<sup>4</sup> Depuis l'adoption du règlement Omnibus de décembre 2017 (UE) 2017/2393.

En outre, un des objectifs énoncés à l'article 6, paragraphe 1 et 2 de ce même règlement, concerne la volonté du « *développement durable [...] en diminuant la dépendance à l'égard des produits chimiques* ». Cet objectif appuie le rôle de l'assurance dans la transition vers de nouveaux modes de production.

**Le cadre européen permet la mise en œuvre de trois instruments de gestion du risque sanitaire ou du risque de revenu : l'assurance, les fonds mutuels et les instruments de stabilisation des revenus, sectoriels ou non. Il ouvre ainsi des opportunités pour concevoir un instrument de gestion du risque de jaunisse sur betterave à sucre.**

- **Un régime d'assurance subventionnable est possible après application des mesures de préventions disponibles,**
- **Il est indispensable de spécifier le risque, origine de l'aléa et de disposer d'une méthode fiable de calcul des pertes. L'utilisation d'indices, dont le risque de base est limité, permet d'en faciliter la mise en œuvre,**
- **Le principe indemnitaire est réitéré pour tous les instruments de gestion du risque. Il est donc impératif de coordonner la mise en œuvre des indemnisations potentielles du nouvel instrument avec les autres instruments déjà en place afin d'assurer l'absence de surcompensation des pertes.**

### 3.2.1.2. Les régimes d'aides d'État

En complément du règlement PAC, des aides d'État sont notifiées dans les lignes directrices du 21/12/2022, permettant aux États membres d'établir des **régimes d'aide exemptés de notification à la Commission Européenne**, portant notamment sur :

- Les aides destinées à compenser les dommages causés par des phénomènes climatiques défavorables assimilables à une calamité naturelle. Les coûts admissibles concernent les dommages découlant directement du phénomène climatique. L'aide totale (y compris les indemnités versées par d'autres assurances) ne doit pas excéder 80% des coûts admissibles. Cette aide d'État se traduit en France par le régime SA. 105528 du 27/06/2023 pour le dispositif d'indemnisation fondé sur la solidarité nationale (ISN).
- Les aides visant à compenser les coûts de la prévention, du contrôle, de l'éradication et des dommages causés par des maladies animales, des organismes nuisibles pour les végétaux et des infestations par des espèces exotiques envahissantes, pour lesquels il existe des règles nationales ou de l'Union. A savoir : un programme public ou des mesures visant à combattre ou éradiquer la maladie. Cette aide peut concerner les coûts de prévention, de contrôles et d'éradication et ne doit pas dépasser 100% des coûts admissibles. Cette aide d'État se traduit en France par le régime SA.108469, relatif aux aides visant à couvrir les coûts de prévention, de contrôle, d'éradication et les dommages causés par des maladies animales ou des organismes nuisibles aux végétaux pour la période 2023-2027 dans le cadre du FMSE.

D'autres aides d'État sont autorisées par la Commission Européenne dans le cadre du régime **de minimis**, pouvant aller jusqu'à 20 000 euros par associé exploitant sur trois exercices consécutifs. Tout autre régime d'aide d'État doit être notifié à la Commission Européenne.

### 3.2.1.3. La réglementation sanitaire des végétaux

La réglementation sanitaire européenne entrée en application le 14 décembre 2019<sup>5</sup> fixe la nouvelle classification des organismes nuisibles des végétaux en organismes réglementés de quarantaine (surveillance accrue) et en organismes réglementés non de quarantaine, afin de mieux prioriser les actions de lutte contre ces organismes (tableau 6). Les organismes réglementés de l'Union Européenne sont listés. L'État Membre a des obligations de déclaration, de surveillance et de lutte contre ces organismes pour éviter leur apparition et/ou lorsqu'ils sont présents sur le territoire. Les conditions de mise en œuvre sont décrites dans le règlement d'exécution (UE) 2019/2072<sup>6</sup> de la Commission du 28 novembre 2019.

<sup>5</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R2031&from=FR>

<sup>6</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2072>

Tableau 6 : Classification des organismes nuisibles.

Organismes	Définition
<b>Organismes nuisibles</b>	Toute espèce, souche ou biotype d'agent pathogène, d'animal ou de plante parasite nuisible aux végétaux ou aux produits végétaux
<b>Organismes réglementés non de quarantaine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présent sur le territoire</li> <li>• Incidence économique inacceptable</li> <li>• Existence de mesures réalisables et efficaces pour prévenir la présence de ces organismes</li> </ul>
<b>Organismes réglementés de quarantaine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absent du territoire</li> <li>• Il est susceptible d'entrer et de se disséminer sur le territoire</li> <li>• Incidence économique ou environnementale inacceptable</li> <li>• Existence de mesures réalisables et efficaces pour prévenir son entrée</li> </ul>

En plus des organismes réglementés de l'Union, listés dans le règlement européen (UE) 2016/2031 du 26 octobre 2016, le paragraphe §6 prévoit également une catégorisation en organisme nuisible réglementé : « **les autres organismes nuisibles figurant sur une liste établie par l'autorité administrative, pour lesquels il peut être nécessaire, dans un but d'intérêt collectif, de mettre en œuvre des mesures de prévention, de surveillance ou de lutte.** »

**Cependant, les virus de la jaunisse et les pucerons *Myzus Percisae* ne sont ni catégorisés organismes nuisibles réglementés de l'Union, ni réglementés au niveau national, car ce sont des organismes endémiques pour lesquels il n'existe pas d'obligation de lutte ou d'éradication.**

### 3.2.2. Les instruments du Plan Stratégique National 2023-2027 français

La France a structuré l'aide à la gestion du risque de rendement agricole en séparant l'**instrument assurantiel du risque climatique** et l'**instrument fonds mutuel FMSE pour le risque sanitaire** lié aux maladies réglementées. Depuis 2023, un nouvel outil a été ajouté au plan stratégique, il s'agit de l'ISR betterave sucrière.

#### 3.2.2.1. La gestion des risques climatiques

La gestion des risques climatiques a fait l'objet d'une réforme en 2022, appliquée au 1<sup>er</sup> janvier 2023. En complément des aides à l'investissement pour favoriser la prévention des risques climatiques dans les exploitations, cette réforme s'articule autour de **deux outils** intervenant lors des aléas majeurs :

- Une **assurance multirisque climatique (dite MRC)** dont la cotisation est subventionnée à 70%, pour les pertes de rendement dans une fourchette allant de 20 à 50% par rapport à une moyenne olympique 5 ans ou triennale.
- Une **indemnisation fondée sur la solidarité nationale (ISN)** pour toutes les exploitations, prenant en charge les pertes de plus de 50% (sur la base de la même référence que l'assurance) pour le secteur des grandes cultures. L'indemnisation porte sur 90% des pertes pour les exploitations qui ont souscrit une assurance récolte. Pour que le dispositif soit incitatif à la souscription d'une assurance, les exploitations non-assurées peuvent bénéficier d'une indemnisation réduite de moitié et dégressive sur 2023 - 2025<sup>7</sup>.

Ce dispositif couvre les pertes de récolte (y compris le taux de sucre pour les betteraves), directement liées aux aléas climatiques (17 aléas climatiques sont couverts<sup>8</sup>).

Ce dispositif est financé par une contribution des agriculteurs (taxe sur les assurances agricoles) à hauteur de 120 millions d'euros par an, par un financement européen du FEADER à hauteur de 184 millions d'euros par an

<sup>7</sup> Pour rappel, les grandes cultures avaient été exclues du régime des calamités agricoles en 2010, car considérées comme assurables. Les surfaces non-assurées ne bénéficiaient donc plus d'aucune couverture.

<sup>8</sup> Sécheresse, excès de température, coup de chaleur, coup de soleil, températures basses, manque de rayonnement solaire, coup de froid, gel, excès d'eau, pluies violentes, pluies torrentielles, humidité excessive, grêle, poids de la neige ou du givre, tempête, tourbillon, vent de sable.

et complété par le Fonds National de Gestion des Risques Agricoles (FNGRA) par le biais d'un fonds de solidarité et au besoin jusqu'à 380 millions d'euros par an. Le budget total indicatif de ce système est de 680 millions d'euros par an.

La réforme prévoit également la création d'un **pool de co-réassurance**, constitué par les entreprises d'assurance pour « réassurer mutuellement tout ou partie de leurs engagements relevant d'une catégorie déterminée de risques et pour accepter au nom et pour le compte de tous les participants la réassurance de cette même catégorie de risques » (définition européenne de la co-réassurance)<sup>9</sup>. Les principaux objectifs de cette instance sont d'améliorer le partage de certains risques entre les entreprises d'assurance et de limiter le coût de la réassurance externe, grâce à une meilleure connaissance de la sinistralité. Tous les assureurs commercialisant l'assurance récolte devront être membre du groupement et l'activité de réassurance couvrira au maximum 90% des risques couverts par les garanties subventionnables<sup>10</sup>. Les données de sinistralité devront être mises en commun pour établir les primes de réassurance et le traité de réassurance. Ce pool devrait être créé courant 2025.

**Dans la rédaction actuelle, les régimes d'assurances subventionnés excluent toutes pertes sanitaires de l'indemnisation. Le subventionnement de la prime d'assurance sanitaire nécessiterait une action réglementaire ou législative en France.**

**La constitution du pool de co-réassurance pourrait être une opportunité pour favoriser le développement de nouvelles polices, par exemple dans le cadre de polices expérimentales faisant l'objet d'une co-réassurance totale ou publique.**

### 3.2.2.2. La gestion des risques sanitaires

La France a mis en place en 2013 le **FMSE (Fonds Mutuel Sanitaire et Environnemental)** qui est un fonds mutuel professionnel, selon l'article 38 du Règlement UE 1305/2013, pour la gestion des risques sanitaires liés aux **organismes nuisibles réglementés** et les **accidents environnementaux**.

Le FMSE est un fonds mutuel financé par des contributions agricoles obligatoires (20 € par exploitation et par an, collectées par la Mutualité Sociale Agricole) et par des contributions additionnelles en fonction de chaque section spécialisée par production. Il existe une section betterave présidée par le syndicat des betteraviers et dont les cotisations sont levées par l'interprofession (AIBS). Un seul organisme est inscrit dans cette section, il s'agit du nématode à galle *meloïdogyne chitwoodi*.

Lorsqu'un programme d'indemnisation (budget, taux d'indemnisation) à la suite d'un aléa sanitaire est mis en place et validé par le CNGRA (Comité National de Gestion des Risques Agricoles), une aide publique peut être accordée jusqu'à 65% à partir de fonds européens pour les pertes de récolte de plus de 30% et à partir du FNGRA (Fonds National de Gestion des Risques Agricoles) dès le premier euro.

Cependant, le champ d'intervention du FMSE a été élargi en 2021 (article R. 361-51 du CRPM<sup>11</sup>). Il peut désormais intervenir sur :

- L'ensemble des dangers sanitaires et phytosanitaires **réglementés au niveau européen et national**,
- Les **Programmes Sanitaires d'Intérêt Collectif (PSIC) reconnus ou étendus** par l'administration (article L201-10 du CRPM<sup>12</sup>).

Ces nouveaux programmes, appelés PSIC ont vocation à fixer les règles de la stratégie sanitaire et à mutualiser et/ou à partager les coûts. La stratégie sanitaire doit être collective et justifiée avec un plan de surveillance. Il existe deux catégories de PSIC (dont les modalités de reconnaissances doivent encore être déterminées par l'État dans une instruction technique légale), offrant la possibilité du caractère obligatoire ou non du PSIC :

<sup>9</sup> Définition du [RÈGLEMENT \(CE\) No 358/2003](#) DE LA COMMISSION du 27 février 2003

<sup>10</sup> Ordonnance du 29 juillet 2023 : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000046113562>

<sup>11</sup> [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000044910886/2022-07-06](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000044910886/2022-07-06)

<sup>12</sup> [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000044233233](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000044233233)

- **Les PSIC reconnus** : après une reconnaissance, tous les professionnels qui le souhaitent peuvent rentrer dans le PSIC (caractère volontaire)
- **Les PSIC étendus** : il s'applique à tous les producteurs qui ont l'obligation de mettre en place les mesures définies dans le PSIC (caractère obligatoire)

La gouvernance des PSIC est organisée par les professionnels (personne morale représentant 70% des professionnels, des surfaces ou du chiffre d'affaires). La mise en œuvre de ce nouvel outil de la stratégie sanitaire doit encore être précisé dans la réglementation, en particulier concernant ses organes de gouvernance (OVS, CROPSAV, FMSE) et les modalités de reconnaissance des plans collectifs.

**Ainsi, la réglementation rend possible la création d'un PSIC pour la jaunisse de la betterave. Les mesures de surveillance, de prévention ou de lutte contre la jaunisse devraient alors être mises en œuvre par les adhérents au PSIC. En contrepartie, ils bénéficieraient d'un accompagnement dans le financement, de ces mesures et en cas de dommages, d'une couverture, via un programme d'indemnisation du FMSE.**

### 3.2.2.3. Gestion des risques économiques : l'Instrument de Stabilisation du Revenu pour la filière betterave à sucre

L'instrument de stabilisation des revenus (ISR) a été créé par la réforme de la PAC en 2013. Il s'agit d'un outil qui a vocation à fournir une protection contre les fortes baisses de revenu des exploitations (contrairement à l'assurance récolte et le fonds de mutualisation sanitaire qui indemnisent des pertes de récolte).

Le Plan Stratégique National français prévoit la mise en œuvre d'un ISR sectoriel, selon l'article 76 du règlement UE 2021/2115, pour la filière betterave-sucre (mesure 76.03<sup>13</sup>) dans deux régions. En effet, ce programme a été placé par l'État sous l'autorité de gestion des régions (considéré comme une aide non surfacique). Dans ce cadre, un projet de création de l'ISR betterave-sucre a été mené et un outil de gestion a été développé.

Le PSN reprend la définition européenne du revenu (ancien règlement PAC) : « *on entend par « revenu » la somme des recettes que l'agriculteur obtient du marché, y compris toute forme de soutien public, déduction faite du coût des intrants* », par la formule suivante :

$$\text{Revenu} = [(\text{prix} \times \text{rendement}) - \text{charges opérationnelles}] + \text{aides publiques (PAC et conjoncturelles)}$$

Dans le PSN, le fonctionnement de l'ISR a été précisé. Deux contraintes supplémentaires par rapport à la réglementation européenne concernant les modalités d'indemnisation ont été ajoutées : le niveau de compensation maximum est de 70% et sans franchise.

**L'ISR betterave-sucre est un dispositif original puisqu'il offre une couverture de la marge betteravière. En ce sens, le risque jaunisse peut-être couvert lorsque ce dernier impacte négativement la marge.**

**Une portée nationale permettrait de faciliter la mise en place et l'adoption de cet outil. La version contraignante actuelle du PSN pourrait également constituer un frein à l'adoption de cet outil.**

<sup>13</sup> <https://agriculture.gouv.fr/documentation-officielle-pac>

### **3.2.3. Conditions nécessaires au fonctionnement d'un instrument de gestion du risque jaunisse**

Les conditions nécessaires au fonctionnement d'un instrument financier de gestion du risque jaunisse concernent la capacité à prévoir, prévenir et lutter contre la jaunisse, à tracer la mise en œuvre de ces mesures dans les parcelles de betteraves. En cas de pertes, il est nécessaire d'avoir la capacité de mesurer la perte de rendement liée à la jaunisse afin de s'assurer de la bonne coordination entre les différents instruments de gestion des risques (climatiques, organismes réglementés) et d'éviter la surcompensation des pertes.

#### **3.2.3.1. Capacité à prévoir, prévenir et lutter contre la jaunisse**

Le premier dispositif de gestion du risque jaunisse concerne les mesures de prévention et de surveillance du risque. Dans le cadre du PNRI, un modèle de prévision du risque a été développé. Il permet d'estimer à fin février la pression sanitaire pour la campagne à venir, sur la base des températures hivernales. Plus l'hiver est doux, plus les pucerons arrivent tôt et avec une forte abondance.

Les prévisions du modèle s'accompagnent par un suivi du nombre de pucerons sur les parcelles. Les symptômes de jaunisse apparaissent avec un temps de latence, allant de deux à six semaines en fonction des virus, après la contamination des betteraves. Ainsi, il est nécessaire :

- De mettre en place des mesures prophylactiques du risque, avant l'arrivée des pucerons : elles concernent notamment l'élimination des réservoirs viraux via l'enfouissement des cordons de déterrages qui peuvent être chargés en virus et via la destruction des repousses de betteraves dans les parcelles de céréales implantées après les betteraves. La proximité des parcelles des betteraves portes graines (réservoir viral) est également un facteur de risque majeur. Dans ces zones, le choix de l'implantation des parcelles de betteraves est également un levier de réduction du risque.
- D'appliquer un répulsif des pucerons en cas de forte pression de jaunisse tels que les plantes compagnes au moment des semis des betteraves ou un biocontrôle à base de kairomones (produit non homologué à date) au stade 2 feuilles ou à l'arrivée des pucerons. Ces solutions répulsives perturbent les pucerons dans leur choix de plantes hôtes.
- D'appliquer une protection aphicide lorsque les seuils de traitement sont atteints : avant l'arrivée des symptômes lorsqu'au moins une betterave sur dix contient un puceron.

Ces solutions de prévention du risque permettent à la fois de limiter la présence des virus de la jaunisse ainsi que de limiter la prolifération des pucerons.

Cependant, les niveaux d'efficacité de ces solutions ne sont à date pas garantis. D'une part, les mesures prophylactiques de gestion des réservoirs viraux doivent être mises en place de façon collective sinon cette solution devient inopérante (la destruction des repousses et des cordons de déterrage n'a pas d'effet lorsqu'elle est réalisée que dans quelques parcelles). D'autre part, les solutions répulsives (plantes compagnes et biocontrôles) ne sont pas encore suffisamment bien maîtrisées pour être diffusées largement à date (les plantes compagnes engendrent notamment des pertes de rendement liées à la concurrence). Pour finir, l'application des protections aphicides doivent être positionnées au bon moment. Lorsqu'elles sont appliquées trop tôt leur effet est limitée car leur durée de rémanence est courte ; lorsqu'elles sont appliquées trop tard, la prolifération des pucerons ne peut pas être endiguée.

**La filière doit se doter d'outils pour structurer une lutte collective et optimisée contre les virus de la jaunisse et contre la prolifération des populations de pucerons. L'adoption de ces solutions peut être facilitée par un dispositif assurantiel.**

#### **3.2.3.2. Capacité de tracer les mesures de précaution**

Lorsque des mesures de précaution (prévention et lutte) efficaces sont recommandées par l'institut technique, par le groupe sucrier ou dans le cadre d'un programme de filière, l'agriculteur doit les appliquer dans un intervalle de temps défini afin de bénéficier d'une couverture indemnitaire en cas de perte de rendement.

En effet, il est impossible d'assurer l'équilibre financier d'un dispositif en cas d'aléa moral (l'agriculteur change de comportement car il a une couverture assurantielle).

Un agriculteur qui ne respecte pas les recommandations ne peut pas bénéficier de la couverture du risque associée. Il est donc important de pouvoir tracer le respect de ces recommandations. Cette traçabilité peut se traduire par :

- Un suivi terrain ou des contrôles menés par l’institut technique, les organismes à vocation sanitaire (OVS), ou les responsables techniques des sucreries,
- Une justification sur pièce,
- Le développement d’un outil de suivi, via la prise de photos certifiées, par l’agriculteur,
- Le développement d’outil de collecte de données des pratiques (par exemple via le portail « Mes parcelles » ou via les centres de gestion).

### 3.2.3.3. Capacité de mesurer la perte de rendement liée à la jaunisse

Les travaux menés sur la jaunisse dans le cadre du PNRI ont permis d’acquérir des connaissances sur les facteurs de risque de la jaunisse. Le niveau des pertes de rendement sur une parcelle, liées directement à la jaunisse sont liées d’une part au taux de contamination des betteraves, correspondant au taux de betteraves infectées par la jaunisse. Ce taux de contamination est lié à la date d’arrivée des pucerons virulifères, à l’abondance des pucerons virulifères et à la vitesse de diffusion des pucerons (un puceron ailé virulifère contamine une betterave, puis les pucerons aptères diffusent la maladie en se nourrissant sur les betteraves). D’autre part, les pertes de rendement à la parcelle sont liées au niveau de perte de rendement sur la surface infectée. Deux facteurs influençant la perte de rendement ont été identifiés : les types de virus présents et le stade végétatif des betteraves au moment de la contamination.

Un retour d’expérience de la campagne 2020<sup>14</sup>, marquée par un fort épisode de jaunisse en plus d’une sécheresse, a permis d’identifier les méthodes d’évaluation de la perte de rendement liée à la jaunisse qui ont été utilisées et de dresser un inventaire des outils disponibles.

#### Encadré 1 : la question des betteraves asymptomatiques

La jaunisse provoque un jaunissement de feuilles de betteraves. La maladie est propagée par contamination des pucerons qui se nourrissent sur les feuilles. Ainsi, la présence de jaunisse est reconnaissable par ses ronds jaunes caractéristiques répartis aléatoirement dans les parcelles en fonction de la dispersion des foyers d’infection. Il existe d’autres symptômes moins visibles tels que l’épaississement de feuilles qui deviennent cassantes.

En 2020 et 2021, l’ITB a réalisé des prélèvements de betteraves symptomatiques (feuilles jaunes) et asymptomatiques (feuilles vertes) d’une même parcelle. Ces résultats ont montré une différence de rendement de 24% et 20% respectivement entre les betteraves jaunes et vertes. Toutefois, les analyses virales ont montré que des virus étaient également présents dans des betteraves vertes asymptomatiques.

D’après l’ITB, les betteraves vertes virosées acquièrent des symptômes dès que la charge virale est suffisante. Ainsi la date de l’évaluation des pertes est importante : les symptômes de la maladie progressent au cours de l’été mais à l’automne, les éventuelles pertes de rendement sur les betteraves restées vertes peuvent être négligées. Seules les betteraves jaunes présentent des pertes de rendement.

- **Les expertises visuelles** : cette méthode a été utilisée en 2020 par les experts d’assurance qui ont mené des expertises dans le cadre de la couverture multirisque climatique (évaluation des pertes non garanties). Lors de ces expertises, trois informations ont été collectées sur les parcelles présentant des symptômes de jaunisse :
  - la superficie infectée sur la parcelle - estimée visuellement par la superficie des ronds jaunes caractéristiques de la jaunisse,
  - la perte de rendement en pourcentage sur cette superficie - estimée à partir de l’intensité de l’infection via l’intensité des symptômes transcrite éventuellement en abaque,

<sup>14</sup> <https://www.artb-france.com/nos-analyses/politiques-agricoles-gestion-des-risques/523-gestion-du-risque-de-jaunisse-comment-evaluer-les-pertes-de-rendement.html>

- la date d'apparition de la jaunisse, éventuellement donnée par l'agriculteur. Pour fiabiliser cette estimation, plusieurs passages ont été réalisés dans les parcelles.

L'estimation des pertes de l'expertise visuelle est relativement limitée, demande des ressources importantes et une mobilisation forte d'experts sur le terrain. La réalisation de telles expertises semble donc plutôt adaptée aux structures assurantielles de taille importante.

- **L'évaluation de l'impact des aléas climatiques**, permettant d'estimer par différence un impact de la jaunisse sur le rendement : des entreprises développent des outils pour les experts d'assurance, permettant de suivre sur chaque parcelle l'ensemble des événements climatiques intervenus. Ces applications permettant également d'archiver des photographies des différents aléas, climatiques ou sanitaires.
- **La détection des virus présents par prélèvements** : chaque année, l'ITB analyse par prélèvements la prévalence des différents virus de la jaunisse. Les travaux du projet PROVIBE (INRAE Colmar, 2024) ont montré un impact très différent du type de virus sur le rendement et que la co-infection (infection par plusieurs virus en même temps) n'avait pas d'impact. Le GEVES et l'INRAE de Colmar ont mis au point une nouvelle méthode d'identification des virus dans le cadre du projet Yellow's Resistbeet (GEVES, 2024). Cette méthode appelée RT-qPCR multiplexe, permet de déterminer les virus présents en une seule réaction, tandis que la méthode ELISA employée jusqu'à présent pour déterminer le statut infectieux des plantes ne permet pas de distinguer les deux polérovirus et demande trois analyses distinctes, une par genre viral. Les virus de la jaunisse se propagent par contamination, la prévalence des virus peut donc être approchée au niveau régional, sans nécessiter d'analyse virale sur chaque parcelle.
- **L'analyse d'images de drones** : L'ITB a développé des méthodes numériques d'estimation de la surface et de la gravité de jaunisse par parcelle afin de réduire les imprécisions des notations visuelles. Pour cela, des drones équipés de caméras multispectrales mesurent la gravité de la jaunisse par le taux de chlorophylle. Les résultats offrent une précision de 55%<sup>15</sup>, mais lorsque la parcelle est également jaunie par la sécheresse, cette méthode devient inopérante (car l'outil se base sur la détection de couleurs).
- **L'analyse d'images satellite** : les équipes du projet SEPIM ont travaillé sur l'utilisation des images satellitaires Sentinel-2 pour quantifier la sévérité de la jaunisse. Les passages réguliers du satellite permettent à la fois de réduire les difficultés liées à la sécheresse et de mesurer une vitesse de progression des symptômes. Le modèle développé ne fournit pas directement un pourcentage de sévérité, mais permet d'indiquer si la sévérité dépasse ou non un certain seuil. Ce modèle obtient une précision de 92% (Soubeyrand & Martinez, 2023).

Le suivi du risque sur des fermes types ou fermes sentinelles (parcelle témoin traitée sans jaunisse) pourrait être une option envisageable dans le cadre d'expertises collectives ou dans le cadre d'une assurance indiciaire jaunisse. En effet, cette solution représente peu d'investissement et est rapide à mettre en œuvre pour fiabiliser, et ainsi renforcer le degré d'acceptabilité d'un paramètre par l'agriculteur. Ce système reste cependant onéreux en frais de gestion (coût humain).

Pour conclure, la prévalence virale a une incidence majeure sur la quantification de la perte de rendement liée à la jaunisse. C'est pourquoi il est nécessaire de pouvoir déterminer facilement, rapidement, voire de pouvoir anticiper la présence du virus de la jaunisse grave (BYV). Cette information, couplée à une estimation de la sévérité de la jaunisse permettrait d'estimer précisément et à faible coût un niveau de perte de rendement lié à la jaunisse, pouvant constituer ainsi la base de la création d'un indice jaunisse dans le cadre d'une assurance paramétrique potentielle. Les travaux sur l'utilisation des images satellitaires seront à poursuivre dans le cadre du PNRI-C.

Le modèle de sévérité jaunisse pourrait également venir nourrir un modèle d'évaluation des pertes, prenant en compte la date d'arrivée des pucerons et la date de semis des betteraves, pour identifier plus précisément la vulnérabilité des betteraves et donc l'incidence de la jaunisse sur le rendement betteravier.

<sup>15</sup> <https://www.lebetteravier.fr/2021/11/15/comment-reperer-les-varietes-tolerantes-a-la-jaunisse/>

**Ce modèle et/ou un modèle de sévérité jaunisse à partir des images satellite, pourrait être à l'origine de la création d'un indice paramétrique de jaunisse, basé sur des données météo, des observations satellite et des données terrain d'épidémio-surveillance. La construction d'un indice observable et fiable permet de limiter l'asymétrie d'information pour résoudre en partie les questions d'aléa moral et d'antisélection (Gohin, Cordier, & Bagnarosa, 2024), et favoriser ainsi la création d'instruments financiers.**

Il est aussi important de souligner que les betteraves ont l'avantage d'être **pesées en fin de campagne**. La perte de rendement réelle est ainsi toujours mesurée et donc la perte appréciée ne peut pas dépasser le réel.

Tableau 7 : Bilan des méthodes d'identification et d'évaluation de l'impact jaunisse

Méthode	Intérêt	Coût
Expertises visuelles	Evaluations au cas par cas	800 à 2000 €/dossier (d'après une société d'expertise interrogée)
Drone	Estimation fiable de l'incidence de jaunisse, mais inopérant en cas de sécheresse	10€/ha (d'après la note méthodologique d'un assureur en 2020)
Images satellite	Estimation fiable et peu coûteuse de l'incidence	Coûts fixes des traitements statistiques
Prélèvement	Mesure de la prévalence des virus pour affiner l'incidence de la jaunisse sur le rendement	Environ 50 €
Fermes sentinelles	Relevés terrains, mais estimation collective	En fonction du nombre de parcelles et de la précision régionale requise, coût important à mutualiser avec d'autres recherches.

#### 3.2.3.4. Coordination entre les outils de gestion des risques

Dans la mise en œuvre des outils de gestion des risques, la Commission Européenne demande une vigilance particulière sur les **risques de surcompensation** des pertes. Autrement dit, l'autorité de gestion doit veiller à mettre en place des principes et des contrôles afin d'éviter toute double compensation.

Par exemple, la réforme de la gestion des risques climatiques entrée en vigueur en janvier 2023 introduit une meilleure articulation entre l'assurance multirisque climatique (MRC) et le fonds public de solidarité nationale (couvrant les pertes extrêmes, anciennement prises en charge dans le cadre du régime des calamités agricoles). Cela a consisté à introduire une franchise pour le fonds public et de fixer des seuils d'intervention de chacun des outils.

Ainsi, dans le cadre d'un outil indemnitaire en cas de perte de rendement lié à la jaunisse, le gestionnaire devra s'assurer d'une bonne articulation avec les outils de gestion des risques climatiques existants. Plusieurs mécanismes d'articulation sont possibles :

- Estimer les pertes non garanties par le dispositif en tonnes et les déduire de l'indemnisation (c'est le cas pour la gestion de la MRC qui estime une part de rendement non couvert par la MRC en cas d'aléas sanitaires)
- Soustraire les indemnités perçues par les autres dispositifs (c'est le cas pour le FMSE et l'option proposée pour la gestion de l'ISR betterave). Cette méthode a l'avantage de pouvoir être contrôlée sur pièce.

Pour les betteraves, les principaux dispositifs indemnitaires possibles qu'il convient de prendre en compte, sont l'assurance multirisque climatique, le FMSE (organismes nuisibles réglementés), l'assurance grêle, les indemnités pour dégât de gibier et les autres indemnités ponctuelles, par exemple la contamination des parcelles de betteraves par des produits non homologués en 2021.

L'application de **franchise** permet de simplifier les règles de coordination et de complémentarité entre les instruments de gestion des risques, car les tranches de risque couvertes sont clairement délimitées par la franchise. En outre, dans le cadre d'une **assurance paramétrique**, dont les indemnités sont calculées sur un niveau d'indice fiable et mesurable, la coordination entre les outils climatique et sanitaire est simplifiée.

#### Encadré 2 : l'assurance paramétrique

L'assurance paramétrique, aussi appelée assurance indicelle, fonctionne sur la base d'un déclenchement automatique de l'indemnisation en fonction d'un niveau d'indice, mesurable et non manipulable. Par exemple, l'assurance climatique prairie est basée sur un indice de pousse de l'herbe, mesuré à partir d'observations satellite complétées des données météorologiques.

Ce type de contrat offre plusieurs avantages : il simplifie la mise en œuvre de polices d'assurance en résolvant les problématiques d'aléa moral, il réduit les frais de gestion avec des coûts d'expertise nuls, et il permet d'accélérer la procédure d'indemnisation.

Cependant, le risque de base, c'est-à-dire le risque lié à une corrélation imparfaite entre l'indice et la variation réelle de la production, est entièrement supporté par l'agriculteur. C'est pourquoi, **l'acceptabilité de l'indice** par l'assuré est le point central dans la mise en œuvre de ce type de contrat.

### 3.3.Scénarios financiers de trois instruments

Le risque de perte de rendement de la betterave à sucre par infection des virus de la jaunisse présente un caractère systémique prononcé et une forte fréquence de survenance de la maladie avec une intensité variable de perte, mais faible à moyenne, selon les conditions agronomiques et météorologiques annuelles. Des facteurs locaux aggravants, type réservoirs à virus, ont également été déterminés. L'analyse du risque montre également que le caractère systémique de la perte est fortement lié aux conditions climatiques. Les conditions climatiques annuelles combinées avec un gradient longitudinal sont déterminantes sur l'intensité de la perte. In fine, il s'agit donc d'un **type original** de risque **pour lequel aucun instrument de gestion dans son calibrage actuel en France ne semble adapté**.

Il est donc nécessaire d'explorer les principes de fonctionnement et d'organisation des deux principales familles d'instruments (assurance et fonds mutuel) afin d'en déterminer le potentiel, les limites techniques, les coûts et difficultés opérationnelles de mise en œuvre dans le cadre du risque de jaunisse de la betterave. Pour faire référence à la figure 17 en annexe 3 du présent rapport, l'instrument de gestion du risque « normal » à savoir la **Déduction pour épargne de précaution (DEP) n'est pas retenue** dans cette analyse compte tenu de la fréquence et du niveau de perte de l'infection virale de la jaunisse à climat actuel et surtout à climat futur. **Cependant, cet instrument peut et doit jouer un rôle crucial de complément aux instruments envisagés** dans la mesure où les assurances et fonds mutuels mettent en place des formules de franchise d'indemnisation ou de compensation. Celles-ci correspondent à une prise en charge par les fonds propres de l'agriculteur du risque de faible niveau. Ces fonds propres intègrent toutes les provisions défiscalisées donc bénéficient directement de l'instrument d'épargne de précaution.

#### Encadré 3 : Seuil ou franchise ?

Les notions de seuil et de franchise peuvent être confondues. Pourtant, l'indemnisation calculée à partir d'un seuil ou d'une franchise, sera très différente.

En effet, un seuil correspond à un niveau de perte, souvent exprimé en pourcentage, à atteindre pour que l'instrument se déclenche. Cependant, le seuil ne détermine pas le niveau d'indemnisation. Il peut ainsi être complété par une franchise absolue (inférieure au seuil et éventuellement nulle) ou proportionnelle (équivalent d'un taux d'indemnisation), permettant le calcul du pourcentage de la perte qui sera indemnisé.

La franchise, également exprimée en pourcentage, correspond à la part de la perte qui n'est pas couverte par l'instrument de gestion du risque. La franchise permet ainsi de déterminer un montant de l'indemnisation correspondant à la perte moins la franchise.

Il est cependant possible d'appliquer en plus un taux d'indemnisation. C'est le cas de l'indemnisation fondée sur la solidarité nationale lors des sinistres climatiques extrêmes : pour les grandes cultures, seules les pertes de plus de 50% sont couvertes (une franchise de 50% est donc appliquée) et en outre, pour les exploitations non assurées, un taux d'indemnisation de 40% (en 2024) est appliqué. Autrement dit, un peu moins de la moitié des pertes de rendement au-delà de 50% par rapport à la référence sont couvertes par le dispositif de solidarité nationale.

L'analyse développée dans cette section porte sur les **instruments assurantiels** et sur les **fonds mutuels**, le FMSE et l'ISR betterave-sucre. Pour le **volet assurantiel**, trois contrats sont analysés :

- Un contrat d'assurance **spécifique jaunisse, non subventionné**
- Un contrat d'assurance **spécifique jaunisse, supposé subventionnable** en vertu des règlements européens en vigueur
- Un contrat d'**assurance jaunisse intégré dans la** couverture multirisque climatique (MRC)

### **3.3.1. Un contrat d'assurance sur perte de rendement liée à la jaunisse (non subventionné)**

#### *3.3.1.1. Principe de l'instrument*

Le contrat d'assurance indemnise une perte économique liée à la survenance de la jaunisse selon les conditions générales rédigées par l'assureur (e.g. le mode de souscription, la gestion du sinistre) et selon les conditions particulières négociées entre l'assureur et l'assuré (le rendement de référence, le capital assuré à l'hectare, la surface, le seuil de déclenchement, la franchise).

Sans subvention publique, le contrat d'assurance peut être rédigé selon le code des assurances et l'accord des parties. Ainsi, le contrat peut être rédigé pour couvrir un capital assuré élevé (prix de marché spot à la souscription ou au prix à terme<sup>16</sup>, rendement au potentiel de l'hectare) et pour une faible franchise (5 ou 10%) ce qui apporte une forte garantie à l'agriculteur.

#### *3.3.1.2. Intérêts / atouts*

- Le contrat d'assurance apporte au producteur une **garantie de bonne fin d'indemnisation** selon les conditions générales et particulières.
- L'absence de subvention du contrat libère des contraintes réglementaires établies par l'Union Européenne et transposées dans les textes nationaux. Elle apporte en particulier une opportunité de niveau de **garantie élevé** (capital assuré et franchise) mais avec un coût intégralement supporté par l'agriculteur.
- Le contrat peut prendre en compte toutes les **mesures individuelles de prévention** ainsi que les résultats obtenus dans une évaluation précise du risque (mise au point de bonus).
- Le contrat d'assurance jaunisse, non subventionné peut être adossé à un contrat d'assurance climatique subventionné (e.g. MRC), de la même manière que l'assurance grêle à la parcelle, afin d'en améliorer l'attractivité.
- Le contrat peut être **paramétrique**, afin de calculer les indemnités sur la base d'un indice de jaunisse. Cela permet notamment de rendre l'assurance plus flexible en termes de choix de franchise et de capital assuré.
- Le contrat d'assurance pourrait également être souscrit de façon **groupée**, par une organisation professionnelle agricole ou par une coopérative ou une entreprise de l'aval, permettant de limiter l'antisélection, d'améliorer la mutualisation et **d'obtenir une prime de risque réduite par rapport à des contrats individuels**. Sur la base du même risque de production, l'assureur pourrait offrir une couverture pour le risque industriel (défaut d'approvisionnement lié à la jaunisse).
- Le **pool de co-réassurance** conçu dans la loi de réforme de l'assurance agricole de 2022, qui pourrait être créé en 2024, est une organisation **propice à la mise en œuvre de contrat de type expérimental**.

#### *3.3.1.3. Limites / difficultés de mise en œuvre*

- Il est **nécessaire d'intéresser un ou plusieurs assureurs "volontaires"** pour concevoir et commercialiser un contrat portant sur un risque nouveau et comportant, d'après l'étude de GRECoS, une certaine composante systémique et une probabilité forte de survenance.
- L'intérêt des assureurs peut aussi être limité par l'investissement requis pour développer un contrat de type expérimental pour une **durée de vie limitée**, de l'ordre de 5 à 10 ans, le temps de mise en marché par les semenciers de variétés résistantes à la jaunisse. Cette limite pourrait être contournée dans le cadre d'une vision de contrat portant spécifiquement sur une phase dite de transition, avec des conditions générales adaptées et des ajustements agronomiques (des traitements) adaptés à des prévisions de pression des facteurs de développement de la jaunisse.

<sup>16</sup> Le prix de la betterave, spot ou futur, peut être déduit du prix à terme coté sur le marché White Sugar Futur (WSF) de Londres selon une formule qui a été développée dans le cadre de l'étude de faisabilité de l'ISR betterave à sucre.

- Une autre difficulté porte sur la proposition de faibles franchises car celles-ci incitent à la **sur-déclaration de sinistres** par les agriculteurs, induisant des frais élevés de gestion de déclaration et de traitement in fine des sinistres. La capacité à automatiser la détection de la jaunisse et à évaluer une intensité de perte, par des indices en particulier, serait une réponse à cette difficulté. De plus, la souscription d'un contrat spécifique peut engendrer à la fois une double expertise des pertes (sous optimisation) et des coûts administratifs supplémentaires liés à la vérification de l'absence de surcompensation des pertes.
- Le **cumul des franchises** : Le cumul des franchises d'une assurance jaunisse et d'une assurance climatique, rend le dispositif moins attractif pour l'agriculteur.
- Enfin les assureurs concernés devront **convaincre la réassurance de l'évaluation des risques de pertes extrêmes en ne disposant que de données encore très limitées**. La capacité à mobiliser le Fonds de Solidarité National récemment mis en place dans le cadre de la réforme de l'assurance agricole en 2022 pourrait supplanter provisoirement la réassurance privée (tout en le rémunérant pour sa garantie). L'introduction dans le contrat d'une limite contractuelle d'indemnisation (LCI) pourrait permettre de compenser, dans un premier temps, le manque d'information sur les pertes extrêmes.
- Deux autres difficultés ont été recensées pour l'assurance du risque jaunisse :
  - La **capacité à différencier la perte de jaunisse de la perte climatique** : cette problématique pourrait être résolue via l'utilisation d'un indice de sévérité de jaunisse, calculé à partir d'un traitement d'images satellite et éventuellement complété par des données agrométéorologiques et de prévalence virale.
  - La **capacité à contrôler la mise en œuvre des mesures de prévention par l'agriculteur** liées au bonus de prime (problème classique de l'aléa moral en assurance) : ce point pourrait conduire à une lourdeur administrative supplémentaire pour l'assuré, cependant l'utilisation d'une application ou d'un outil informatique permettant de collecter de façon massive les données des exploitations (traitements réalisés, comptabilité) permettrait de résoudre cette difficulté technique.

#### 3.3.1.4. Gouvernance et responsabilités

La gouvernance de l'instrument est **intégralement sous le contrôle de l'assureur concerné**. Les pouvoirs publics ont un pouvoir facilitateur important, tant sur le plan de la conception que celui de l'incitation des assureurs et co-réassureurs. Les groupes sucriers pourraient également être moteur dans la diffusion de ce type de contrat via la souscription de contrats de groupe.

#### 3.3.1.5. Schéma financier

Le tableau 8 montre les valeurs de prime chargée selon le taux de franchise et un prix de marché de 45 €/t retenu pour le calcul de l'indemnisation de perte de récolte (rappel des autres hypothèses : modèle M1D1c/Qi Nord, RCP 8.5, période 2025-50, 74% de BYV).

Tableau 8 : Estimation de la prime d'assurance pour un prix de betterave de 45 €/t

Capital assuré (€/ha)	Franchise	Prime chargée (€)	Taux de prime (%)	Contribution agriculteur	Contribution publique
3663	5%	182	5,0%	182	0
3663	10%	85	2,3%	85	0
3663	15%	40	1,1%	40	0
3663	20%	22	0,6%	22	0

Cette première hypothèse de prix correspond au niveau actuel de prix de la betterave qui est plutôt élevé par rapport à la moyenne décennale. Aucune "volonté à payer" du planteur de betterave n'a été estimée mais les références de coût de traitement ou encore le coût de solutions agroécologiques (selon les toutes premières approches) montrent qu'une **"équivalence" financière s'observe au niveau 15% (40 €/ha) et même 10% (85 €/ha) de franchise**.

L'impact d'une seconde hypothèse de prix de la betterave fixé à 35 €/t est présenté dans le tableau 9. Ce prix de 35 €/t est retenu en relation avec l'idée de garantir une indemnisation au niveau des coûts de production.

Tableau 9 : Estimation de la prime d'assurance pour un prix de betterave de 35 €/t

Capital assuré (€/ha)	Franchise	Prime chargée (€)	Taux de prime (%)	Contribution agriculteur	Contribution publique
2849	5%	141	5,0%	141	0
2849	10%	66	2,3%	66	0
2849	15%	31	1,1%	31	0
2849	20%	17	0,6%	17	0

On observe sur ce tableau une réduction de prime de 22% pour les franchises de 10% et de 15% en diminuant le prix de référence dans le capital assuré, ce qui tend à renforcer la capacité à payer de l'agriculteur.

**L'assurance n'étant pas subventionnée, le coût de la prime est intégralement supporté par l'agriculteur.**

Une analyse complémentaire de prime peut être présentée selon la prise en compte des régions agricoles les plus sujettes au risque de jaunisse. Le tableau 10 présente les estimations de prime pour les régions les plus risquées au développement de la jaunisse et un prix assuré de 45 €/t.

Tableau 10 : Estimation de la prime pour les régions les plus risquées, pour un prix de betterave de 45 €/t

Capital assuré (€/ha)	Franchise	Prime chargée (€)	Taux de prime (%)	Contribution agriculteur	Contribution publique
3663	5%	297	8,2%	297	0
3663	10%	145	4,1%	145	0
3663	15%	64	1,7%	64	0
3663	20%	28	0,8%	28	0

Source : auteurs

On observe que, pour les régions les plus risquées au risque jaunisse, la prime augmente de 79 % pour la franchise à 5%, de 54 % pour la franchise de 10 % et de 51 % pour la franchise de 15 %. Il semble donc **intéressant d'investir dans les mesures agroécologiques de prévention dans les régions à haut risque de jaunisse**. D'ailleurs, **s'il était possible de réduire le risque de jaunisse des régions à risque au niveau de la moyenne des autres régions, les primes d'assurance baisseraient de 10 % à 12 % pour les franchises de 5, 10 et 15 %**.

### **3.3.2. Un contrat d'assurance sur perte de rendement liée à la jaunisse subventionné**

#### *3.3.2.1. Principe de l'instrument*

Le contrat d'assurance indemnise une perte économique liée à la survenance de la jaunisse selon les conditions générales et les conditions particulières souscrites. Cette section développe les conditions de fonctionnement d'un contrat jaunisse qui serait **subventionné dans les conditions actuelles de subvention du risque climatique**.

Pour bénéficier de subventions publiques, le contrat d'assurance doit se conformer aux règlements européens présentés en section 3.2.1. Le capital assuré doit prendre en compte un prix maximum égal au prix de marché, la part subventionnée s'arrêtant à un **prix fixé par arrêté à 31,2 €/t**, et un rendement de référence égal à la moyennes olympique ou la moyenne triennale du producteur. Le **seuil de déclenchement** et la franchise peuvent être fixés avec un **minimum de 20 %**. Selon le règlement européen, le contrat peut bénéficier d'un taux de subvention de prime pour un **maximum de 70 %**. A noter également que pour éviter toute surcompensation, l'indemnisation perçue totale par l'assuré ne doit pas dépasser 100% de la perte (la même perte ne peut pas être indemnisée deux fois). L'indemnisation doit ainsi être réduite dans le cas de l'intervention d'autres dispositifs afin de respecter ce ratio maximum. Ce risque de surcompensation pourrait exister notamment dans le cas où l'assuré qui a souscrit un contrat jaunisse est aussi engagé dans un contrat climatique pour la même production.

### 3.3.2.2. Intérêts / atouts

- Le contrat d'assurance apporte au producteur une **garantie de bonne fin d'indemnisation** selon les conditions générales et particulières.
- La **subvention du contrat** réduit considérablement la contribution de l'agriculteur au paiement de la prime, mais avec des contraintes qui en limitent la capacité à répondre aux attentes individuelles des agriculteurs.
- Le contrat peut prendre en compte toutes les **mesures individuelles de prévention** ainsi que les résultats obtenus dans une évaluation précise du risque (mise au point de bonus).
- Le contrat peut être **paramétrique**. Cependant, dans le cadre d'un contrat subventionné au niveau européen, l'indice doit présenter une bonne corrélation avec le terrain (évaluée par un Comité national).
- Le **pool de co-réassurance** conçu dans la loi de réforme de l'assurance agricole de 2022, qui devrait être créé en 2024, est une organisation propice à la **mise en œuvre de contrats de type expérimental**. Les contrats expérimentaux pourraient être soutenus de façon plus intensive via une co-réassurance plus importante ou une participation de la réassurance publique<sup>17</sup>.

### 3.3.2.3. Limites / difficultés de mise en œuvre

- **Mêmes limites et difficultés que celles du contrat d'assurance non subventionné**, dont (i) la capacité à mobiliser un ou plusieurs assureurs, (ii) besoin de différenciation de la perte jaunisse et de la perte climatique et (iii) contrôle nécessaire de l'aléa moral sur les mesures de prévention (iii) frais liés à la vérification de l'absence de surcompensation des pertes.
- **Reconnaissance du risque jaunisse** dans les risques agricoles subventionnables au niveau de la réglementation européenne (gestion de l'aléa moral) et évolution de la réglementation française (législative ou par décret).
- Limites complémentaires liées à l'obtention des subventions :
  - **Moindre capital assuré** car le prix de la betterave est "administré" par un barème à un niveau moindre que le prix de marché ou même le prix équivalent aux coûts de production.
  - **Franchise minimale à 20 %** ce qui limite l'intérêt pour le planteur. Le rachat de franchise peut cependant être envisagé mais cette option ne pourrait pas bénéficier de la subvention.
  - La surface du contrat doit être équivalente à la surface PAC, rendant la gestion difficile pour les exploitations en **assolements en commun**.
- Le **cumul des franchises** : Le cumul des franchises d'une assurance jaunisse et d'une assurance climatique, rend le dispositif moins attractif pour l'agriculteur.

### 3.3.2.4. Gouvernance et responsabilités

La gouvernance de l'instrument est sous le **contrôle de l'assureur concerné**. La subvention FEADER potentielle doit être gérée par les **pouvoirs publics français** et le contrôle des opérations par le **ministère de l'Agriculture**.

Les évolutions réglementaires et notamment les conditions de contrat imposées dans un cahier des charges publié par arrêté, doit également être soumis à avis consultatif de l'organise de gouvernance tripartite (État, assureurs, profession agricole) de la gestion des risques en agriculture, le **Comité National de Gestion des Risque en Agriculture (CNGRA)**.

### 3.3.2.5. Schéma financier

Le schéma financier de l'assurance jaunisse subventionnée est présenté au tableau 11. Le taux de franchise subventionné induit une **prime très faible de 15 euros** car les pertes moyennes relèvent plutôt d'une franchise à 10 ou 15 % comme analysé dans le cadre de l'assurance jaunisse non subventionnée.

<sup>17</sup> En Italie, l'ISMEA participe à 50% au groupement de co-réassurance. Les assureurs cèdent leurs risques, entre 2% et 10% pour les polices multirisques et jusqu'à 100% pour les polices expérimentales.

Tableau 11 : Estimation de la prime d'assurance pour un prix administré de betterave de 31,2 €/t subventionné.

Capital assuré (€/ha)	Franchise	Prime chargée (€/ha)	Taux de prime (%)	Contribution agriculteur (€/ha)	Contribution publique (€/ha)
2540	10%	58,3	2,3%	48,2	10,7
2540	20%	15,3	0,6%	4,5	10,7
2540	25%	12,6	0,5%	3,6	8,4

Source : auteurs

Si l'assurance jaunisse à 20 % de franchise ne présente pas de difficulté de couverture à l'assureur malgré le caractère systémique, il ne présente qu'un **intérêt limité pour l'agriculteur dans une zone à risque moyen car la probabilité d'indemnisation est faible** (période de retour estimée de 25 ans pour une franchise de 20%) et pour un capital assuré de faible valeur (2540 €/ha). L'intérêt d'un agriculteur dans une zone à risque élevé de jaunisse est plus prononcé, avec des primes de valeur deux fois supérieures aux primes moyennes.

**La contribution du budget public est estimée à 10,7 €/ha pour une franchise de 20%. Pour 406.000 ha et un taux de couverture de 50 %, le besoin budgétaire s'élève à 2,2 millions d'euros.**

Un agriculteur pourrait vouloir réaliser un **rachat de franchise** non subventionné à 10 %. La valeur de prime serait alors de 58,9 €/ha subventionnée à hauteur de 10,7 €/ha donc avec un reste à charge de **48,2 €/ha**.

### **3.3.3. Un contrat d'assurance MRC élargi au risque sanitaire de jaunisse**

#### *3.3.3.1. Principe de l'instrument*

Dans ce scénario, l'**origine climatique de la jaunisse** est reconnue. Le contrat d'assurance **indemnise une perte économique liée à la survenance de la jaunisse ET d'évènements climatiques** couverts par l'assurance multirisque climatique sur récolte (dite MRC). Pour cela, la configuration climatique favorable à la survenance de la jaunisse est ajoutée aux dix-sept risques climatiques, officiellement reconnus dans le cahier des charges de l'assurance MRC.

#### *3.3.3.2. Intérêts / atouts*

- **L'expertise** : Le principal intérêt de ce contrat est d'**éviter la différenciation de la perte entre sanitaire et climatique**. Le coût de l'expertise est ainsi considérablement réduit. De plus le seuil de déclenchement et de **franchise à 20 %** minimum tel que contraint par les règles de subventionnement public est moins contraignant car la probabilité de survenance d'un ou plusieurs risques simultanément est augmentée. La couverture du risque n'est pas réduite par un **cumul de franchises** sanitaire et climatique. Pour finir, un rachat de franchise non subventionné est également envisageable. Bien sûr, si l'assureur autorise un rachat de franchise sur le risque spécifique jaunisse, comme il le fait en grêle, il faudra quand même assumer cette distinction dans nombre de cas (lorsque la perte jaunisse se situe entre la franchise spécifique et la franchise principale).
- **Simplification et mutualisation des deux natures de risques** : Le contrat a l'intérêt de **mutualiser les coûts de gestion** entre ceux de la MRC et ceux d'un contrat d'assurance sur risque jaunisse. Les coûts de commercialisation mais surtout les coûts d'expertise et de gestion de l'indemnisation sont communs. C'est pourquoi, dans l'estimation de la prime chargée d'un tel contrat, il est considéré que la quasi-intégralité du chargement de prime est supportée par le contrat MRC et donc que la quote-part de chargement du risque jaunisse est nulle.
- **Subventionnable** : Le contrat peut être **subventionné** au même titre que pour le contrat MRC et peut bénéficier du **Fonds de Solidarité Nationale**.
- **Le non-cumul des franchises** : La couverture du risque n'est pas réduite par un cumul de franchises sanitaire et climatique.

### 3.3.3.3. Limites / difficultés de mise en œuvre

- Le contrat d'assurance du risque jaunisse, intégré aux risques MRC nécessite une validation réglementaire en France et une **reconnaissance du lien direct entre climat et jaunisse**, pour bénéficier des mêmes aides que l'assurance MRC et le Fonds de Solidarité National.
- Comme pour les autres contrats d'assurance précédemment décrits, une difficulté importante relève de la **capacité à mobiliser un ou plusieurs assureurs** pour sa conception, son évaluation de prime commerciale et sa commercialisation.
- Une autre difficulté réside toujours dans la **capacité à contrôler la mise en œuvre des mesures de prévention** requises et donc de gérer l'aléa moral comme explicitement évoqué dans l'article 76 du règlement UE 2021/2115.

### 3.3.3.4. Gouvernance et responsabilités

La gouvernance de l'instrument est sous le **contrôle de l'assureur concerné**. La subvention FEADER potentielle doit être gérée par les **pouvoirs publics français** et le contrôle des opérations par le **ministère de l'Agriculture**.

Les évolutions réglementaires et notamment les conditions de contrat imposées dans un cahier des charges publié par arrêté, doit également être soumis à avis consultatif de l'organise de gouvernance tripartite (État, assureurs, profession agricole) de la gestion des risques en agriculture, le **Comité National de Gestion des Risque en Agriculture (CNGRA)**.

### 3.3.3.5. Schéma financier

L'élargissement du contrat MRC au risque jaunisse nécessite une analyse spécifique des copules entre les risques climatique et sanitaire, afin d'évaluer la prime de risque globale. Il ne s'agit pas en effet d'une simple somme (sauf dans le cas de deux risques totalement indépendants) des primes climatique et jaunisse, mais d'un portefeuille de risques corrélés.

Pour autant, les primes sont « bornables » à ce stade de l'étude, elles sont supérieures aux primes MRC, supérieures aux primes jaunisse, mais inférieures à la somme des deux. De plus, la principale différence avec la solution précédente concerne le cumul de franchise. Même si ce dernier point est difficile à concevoir et à accepter pour l'agriculteur, il ne semble pas majeur sur le plan financier.

La **comparaison financière des trois scénarios d'assurance**, pour une franchise de 10% est présentée dans le tableau 12. Ces trois scénarios ont des implications budgétaires différentes, liées à un partage ou non du risque et au niveau du capital assuré.

Tableau 12 : Bilan des trois scénarios financiers d'une assurance jaunisse

Scénario d'assurance	Franchise	Prix assuré (€/t)	Contribution agriculteur (€/ha)	Contribution publique (€/ha)	Budget public pour 50% de diffusion (M€)
Contrat spécifique jaunisse Non subventionné	10%	45	85	0	0
		35	66	0	
Contrat spécifique jaunisse Subventionné	10% Subventionnée jusqu'à 20%	31,2	48,2	10,7	2,2 M€
Contrat MRC avec option complémentaire jaunisse	Rachat de franchise spécifique 10%	31,2	Le surcoût de l'option complémentaire jaunisse est modérément inférieure aux solutions précédentes		
Risque jaunisse, intégré dans le contrat MRC	20% subventionnable	31,2	Le surcoût de la jaunisse dans la MRC est faible		

Source : auteurs

### 3.3.4. Un Programme Sanitaire d'Intérêt Collectif dédié à la jaunisse de la betterave à sucre

#### 3.3.4.1. Principe de l'instrument

Le **Programme Sanitaire d'Intérêt Collectif (PSIC) dédié à la jaunisse** est un outil pour favoriser la prévention, la surveillance et la lutte collective contre le risque d'épiphytie de jaunisse et d'en mutualiser les coûts. Il contient des mesures, qui doivent être mises en œuvre par les adhérents au programme.

Le PSIC est intéressant dans le sens où les mesures de prévention ont un intérêt collectif dans l'évitement de la propagation de la maladie : les mesures prophylactiques doivent être adoptées partout et par tous pour être efficaces<sup>18</sup> Pour la filière sucrière, dont l'aval est fortement dépendant de l'approvisionnement par l'amont, l'intérêt de sécuriser la production à une large échelle est d'autant plus important.

**Lorsque ce programme est reconnu, il peut rentrer dans le cahier des charges de la section spécialisée betterave sucrière du FMSE.** Les valeurs des pertes comme les coûts de prévention liés aux organismes visés dans le PSIC (virus de la jaunisse et leur vecteur pucerons) peuvent faire l'objet d'un programme d'indemnisation par le FMSE, **financé jusqu'à 65% par des fonds publics nationaux et européens.** Les conditions d'indemnisations par le FMSE ne garantissent pas une bonne fin d'indemnisation (contrairement à l'assurance). Le fonds de mutualisation n'applique **pas de franchise**, il peut appliquer **un seuil** (sans obligation car pertes éligibles dès le premier euro) mais doit appliquer un **taux d'indemnisation** qui peut atteindre 100%.

Ainsi, le principe du PSIC repose sur :

- La mise en œuvre obligatoire de mesures prophylactiques contre la jaunisse et d'un support financier pour mettre en place les mesures. En ce sens c'est un outil puissant pour déployer de nouvelles pratiques agronomiques et itinéraires technique
- La couverture du risque résiduel via une indemnisation en cas de survenance de dommages liés à la jaunisse, malgré l'application de ces mesures.

Des mesures pouvant être proposées dans le cadre d'un PSIC jaunisse sont présentées dans le tableau 13.

Tableau 13 : Mesures de prévention et de surveillance d'un PSIC jaunisse

	Action	Exemple de mesures
<b>Prévention</b>	Éliminer les réservoirs viraux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfouissement des cordons de déterrage</li> <li>• Destruction des repousses de betteraves dans les parcelles de céréales implantées après betteraves</li> </ul>
<b>Surveillance</b>	Prévoir le risque jaunisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser et améliorer le modèle de prévision du risque de jaunisse en fonction des conditions météo</li> <li>• Établir des recommandations pour optimiser la lutte contre les pucerons</li> </ul>
	Observer les pucerons	Former des exploitants pour compter les pucerons et multiplier les points d'observation sur le terrain
<b>Lutte</b>	Application de répulsif	Lorsque qu'un seuil de pression pucerons est atteint et en fonction des recommandations, planter des plantes compagnes ou appliquer des kairomones, répulsif des pucerons
	Application de traitement aphicide	Lorsque le seuil de traitement est atteint, appliquer un traitement aphicide recommandé (flonicamide, spirotétramate, lecanicillium muscarium (non homologué))

Source : auteurs

#### 3.3.4.2. Intérêts / atouts

- L'extension du PSIC permet de rendre obligatoire l'**application des mesures de prévention, surveillance et de lutte**, afin d'améliorer l'efficacité de ces dernières.

<sup>18</sup> Extrait du Cahier Technique de l'ITB dans le journal le Betteravier Français du 26 mars 2024.

- Le financement du PSIC est fondé sur des cotisations des adhérents au programme et possiblement sur un financement public de l'État et/ou des collectivités territoriales. Il permet ainsi un **partage du financement** de la gestion du risque.
- L'encadrement de la jaunisse par un PSIC permet de **rentrer dans le périmètre du fonds mutuel FMSE** (le FMSE ne peut intervenir que pour les organismes nuisibles réglementés ou les organismes faisant l'objet d'un PSIC).
- Le fonds mutuel FMSE bénéficie d'un financement public jusqu'à 65%.

#### 3.3.4.3. Limites / difficultés de mise en œuvre

- L'indemnisation n'est pas garantie et elle est limitée en cas de survenance extrême du risque.
- Les **délais de construction** d'un programme d'indemnisation par le FMSE sont longs car l'aide publique intervient après l'évaluation du sinistre (contrairement à l'assurance ou au schéma de l'ISR). Ainsi, en moyenne l'indemnisation par le FMSE intervient plus d'un an après le sinistre.
- La mise en œuvre du PSIC demande un **engagement fort de la filière** pour identifier des mesures obligatoires et les déployer. La mise en œuvre de ces mesures peut constituer une contrainte supplémentaire pour les betteraviers. Il est donc important que leur mise en œuvre soit simple et efficace économiquement.
- La gouvernance du PSIC doit mettre en place un **contrôle du respect des mesures du PSIC**.

#### 3.3.4.4. Gouvernance et responsabilités

La **gouvernance** de cet outil est **multiple** : D'une part, elle est encadrée par une **gouvernance professionnelle** dépendant du **FMSE et/ou d'un Conseil d'Orientation Sanitaire**, composé de représentants des professionnels, des filières et des structures sanitaires (modalités en cours de rédaction qui feront l'objet d'un décret à venir).

D'autre part, le PSIC est proposé par la section spécialisée betterave sucrière du FMSE ou une organisation représentative, dont la gouvernance peut être interprofessionnelle, composée des représentants des producteurs et peut comporter des membres de l'aval. Enfin, pour entrer en application, le PSIC doit être approuvé et reconnu par arrêté par les **pouvoirs publics** (État, CNOPSAV).

#### 3.3.4.5. Schéma financier

Le PSIC ne présente pas de "prime de risque" comme dans le cas de l'assurance car (i) la compensation des mesures de prévention est certaine, l'intérêt étant la mutualisation des efforts de prévention et l'absence de comportement de "passagers clandestins" et (ii) l'indemnisation d'un sinistre nécessite la mise en place d'un programme stipulant un certain nombre de conditions spécifiques, en particulier le taux d'indemnisation.

Ainsi, si le coût du risque jaunisse correspond toujours à la prime pure, le taux de chargement du FMSE, sans frais de réassurance est estimé à 200 euros par dossier (indemnisation minimale du FMSE correspondant au coût de traitement d'un dossier). Soit des frais de gestion estimés à 11,8 €/ha pour une exploitation type de 17 hectares de betteraves.

Le schéma financier dépend totalement du programme mis en place. Le coût d'un programme d'indemnisation peut cependant être estimé avec les hypothèses suivantes :

- Un **seuil de déclenchement** identique à l'intervention de crise pour la jaunisse en 2023 de 10% pour les exploitations assurées MRC et de 15% pour les exploitations non-assurées MRC<sup>19</sup> (mais ici sans franchise)
- Un taux d'indemnisation de 70%
- Un prix de 35 €/t

**Le besoin en contribution publique s'élève à 13,4 millions d'euros et la contribution privée à 7,2 millions d'euros, soit 29,6 €/ha, frais de gestion compris (figure 8).**

<sup>19</sup> <https://www.franceagrimer.fr/Accompagner/Dispositifs-par-filiere/Aides-de-crise/BETTERAVES-2023>

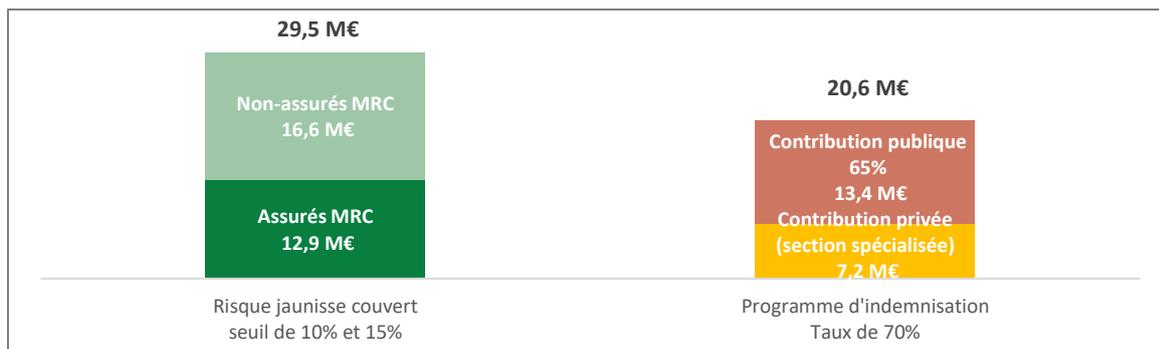


Figure 8 : Schéma du besoin en financement d'une indemnisation par le fonds mutuel FMSE

### 3.3.5. Un Instrument de Stabilisation du Revenu du planteur de betteraves à sucre

#### 3.3.5.1. Principe de l'instrument

L'**Instrument de Stabilisation du Revenu (ISR)** betterave-sucre est un fonds de mutualisation sectoriel pouvant apporter une indemnisation à ses adhérents en cas de perte de revenu de plus de 20% par rapport à une référence de revenu historique (moyenne triennale ou moyenne olympique cinq ans). Le revenu correspond à chiffre d'affaires, y compris les aides publiques, moins les charges opérationnelles. Ce chiffre d'affaires peut être calculé à partir d'indices.

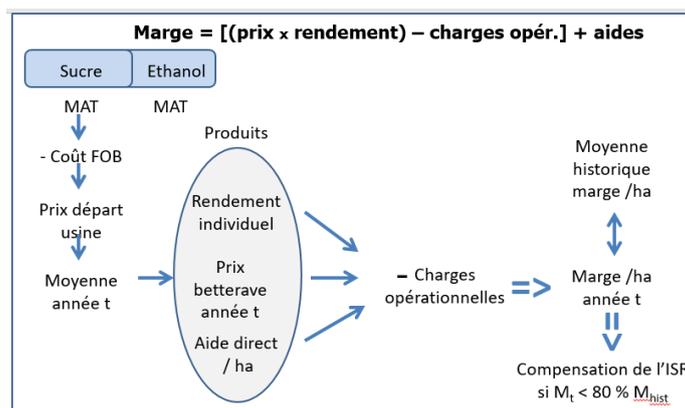


Figure 9 : Calcul de l'indice de marge de l'ISR betterave

Les participations financières (contribution annuelles, frais d'établissement du fonds et capital initial) du fonds peuvent être subventionnées jusqu'à 70% par les Régions administratives. Un ISR betterave-sucre de type indiciel a été inscrit dans le Plan Stratégique National pour deux Régions : le Grand-Est (100 000 hectares de betteraves) et l'Île-de-France (40 000 hectares de betteraves).

Un **fonctionnement indiciel** de l'ISR betterave-sucre (figure 9) a été proposé dans le cadre d'une expérimentation entre 2021 et 2024 (projet en cours). La souscription au fonds de mutualisation a été conditionnée à la souscription d'une assurance récolte multirisque et l'activation du fonds a été conditionnée à la survenance d'un événement déclencheur induisant une baisse de l'indice de revenu moyen au niveau régional d'au moins 15% (seuil appelé seuil collectif d'activation).

#### 3.3.5.2. Intérêts / atouts

- L'ISR est un outil particulièrement **flexible** qui permet d'indemniser une perte de marge brute. Il peut en ce sens être plus efficace qu'un outil n'agissant que sur la production car il couvre le **risque économique réel** de l'agriculteur.
- Le coût de gestion de l'ISR est faible car le calcul de l'indemnisation peut être automatisé comme le montre l'expérimentation en place. Tous les éléments de calcul sont indiciels, dont le prix de la

betterave à sucre, à l'exception du rendement qui est fourni par la sucrerie (et à défaut par le planteur sur la base de documents contractuels fournis par la sucrerie).

- Ce fonds peut bénéficier d'une **subvention** et donc réduire la part de risque supportée par l'agriculteur seul.
- L'abondement public de l'ISR est réalisé sur la base des cotisations donc en amont des sinistres. Les demandes de subventions sont donc réalisées par l'organisme gestionnaire de l'instrument. Cela offre deux avantages de taille : la **rapidité d'indemnisation** à la suite d'un sinistre ou d'un aléa de marché **et la visibilité financière**.
- Le fonds peut également être abondé par des entreprises du secteur sucrier (coopératives, groupes sucriers ou entreprises de l'aval), permettant d'apporter un levier supplémentaire, particulièrement utile pour la constitution d'un capital initial du fonds.
- Le **cadre réglementaire** européen et national de l'ISR est déjà en vigueur et un **outil informatique** support pour la gestion du fonds mutuel est déjà opérationnel dans le cadre du projet d'expérimentation de l'ISR betterave-sucre (l'outil informatique est présenté en annexe 4).
- La gestion de l'ISR peut-être professionnelle ou interprofessionnelle ce qui peut faciliter une large diffusion de l'instrument de gestion du risque, soit via une cotisation obligatoire au fonds, soit via une cotisation réalisée directement par des coopératives ou groupes sucriers. L'ISR a ainsi une **force de mutualisation plus importante que des contrats d'assurance**.
- Les règles de gestion et de déclenchement peuvent être décidées par la profession et sont donc adaptables en fonction des besoins des exploitations agricoles, notamment en termes de coût, d'indemnisation et de déclenchement.

#### 3.3.5.3. Limites / difficultés de mise en œuvre

- Contrairement à un contrat d'assurance, l'ISR n'offre **pas de garantie de bonne fin d'indemnisation**. A l'inverse, cet outil ne comporte pas de risque financier pour l'organisme gestionnaire du fonds, ce qui est un bénéfice pour la profession
- La constitution d'une **réserve suffisante** est nécessaire afin d'assurer le versement des indemnités. Un capital initial peut être constitué au lancement de l'instrument afin de faciliter l'amorçage et de rendre plus attractif le fonds mutuel.
- La **coordination avec les autres outils de gestion du risque** et notamment l'assurance climatique est nécessaire. L'adhésion au fonds peut être conditionnée à la souscription d'un contrat multirisque climatique (tel que recommandé à ce jour). Cependant, pour que cet outil soit diffusé plus largement, l'adhésion peut être ouverte à tous les betteraviers, y compris les non-assurés, si des règles de gestion spécifiques sont appliquées, telles que :
  - L'application d'une cotisation ou d'un taux d'indemnisation différencié
  - L'estimation par un proxy régional des indemnités versées aux agriculteurs assurés
- L'ISR est actuellement placé sous l'**autorité de gestion des Régions**. Cette situation n'est pas optimale car elle crée de la complexité d'harmonisation territoriale, donc des coûts administratifs excessifs, et surtout une possible et probable concurrence déloyale intra-nationale. Pour maximiser l'utilité de l'instrument, il semble nécessaire de placer l'ISR au niveau national, sous le contrôle in fine des organismes prévus à cet effet.

#### 3.3.5.4. Gouvernance et responsabilités

L'intérêt de l'ISR réside dans sa capacité à avoir une gestion interprofessionnelle. Une **gouvernance interprofessionnelle**, avec l'appui des coopératives et groupes sucriers :

- Permettrait une diffusion large (via des cotisations gérées directement par les groupes sucriers) voire une cotisation obligatoire ;
- Développerait le bénéfice de la mutualisation ;
- Permettrait de simplifier les processus déclaratifs, minimisant ainsi les coûts de transaction de l'instrument.

L'organisme de gestion de l'ISR doit être reconnu par l'autorité de gestion (les **Régions** actuellement) et sera contrôlé par les Régions, elles-mêmes étant contrôlées par l'**Union Européenne** car bénéficiant de subventions du FEADER.

### 3.3.5.5. Schéma financier

Le schéma financier de l'ISR est présenté dans le tableau 14. La cotisation annuelle a été calculée en euros par hectare pour prendre en charge les évolutions de revenu liées à la jaunisse et au marché du sucre. Il a été choisi de calculer cette cotisation sur une base surfacique afin de simplifier le processus de calcul de la cotisation annuelle. A contrario, l'ISR mis en place en Italie, et décrit en annexe 5, est basé sur une cotisation calculée par tonne de betteraves.

<b>Encadré 4 : Le calcul de la cotisation ISR</b>	
Le calcul de la cotisation annuelle à l'ISR a été réalisé à partir de l'indice de revenu ou indice de marge, sur la base :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des rendements simulés par le modèle GREcoS, par région agricole avec perte jaunisse sur la période 2025-2050 et pour 74% de BYV</li> <li>• De la variabilité observée des prix du sucre sur le marché à terme sur les 10 dernières années (prix absolu simulé aléatoirement à partir d'un prix moyen équivalent betteraves de 22,1 €/t et d'un écart type de 6,2 €/t)</li> </ul>	

Tableau 14 : estimation de la cotisation annuelle au fonds de mutualisation.

Taux d'indemnisation (%)	Franchise	Cotisation (€/ha)	Contribution privée (€/ha)	Contribution publique (€/ha)
100%	20%	92	27,6	64,4
70%	20%	65	19,5	45,5
70%	0%	132	39,6	92,4

Pour une franchise de 20% et un taux d'indemnisation de 100%, la cotisation annuelle au fonds est estimée à **92€/ha**, soit 42€/ha de plus que la cotisation calculée dans le cadre de l'étude de faisabilité d'un ISR betterave-sucre pour la gestion des aléas de marché. Après application d'un taux d'indemnisation de 70%, la cotisation est réduite de 30%, à **65€/ha**. Cela correspond à une **contribution privée de 27,6 €/ha à 19,5 €/ha** en fonction du taux d'indemnisation.

Actuellement, la réglementation de l'ISR betterave dans le Plan Stratégique National indique un taux d'indemnisation maximum de 70% pour un seuil de 20% **mais sans franchise**. Dans ce cadre, la cotisation annuelle estimée s'élève à **132 €/ha**, soit une **contribution privée de 39,6€/ha** et une **contribution publique jusqu'à 92,4 €/ha**.

Cette cotisation ne comprend pas de frais de réassurance ou d'emprunt, car le fonds ne garantit pas de bonne fin d'indemnisation. En plus de la cotisation, le fonds doit être alimenté financièrement pour couvrir les frais de gestion : ces frais peuvent être couverts par les cotisations elles-mêmes ou par un abondement supplémentaire.

Les frais de gestion du fonds de mutualisation sont estimés dans le tableau 15. Par rapport à une solution assurantielle, la perte couverte par l'ISR est calculée à partir d'indices. La réalisation d'expertises n'est donc pas automatique.

Tableau 15: estimation des frais de gestion du fonds mutuel ISR.

Charges	Montant annuel estimé (K€)
Commissaire aux comptes	15
Expert-comptable	5
Frais bancaires	5
Maintenance, hébergement et infogérance de l'outil informatique	19
Ressources humaines	20-70
<b>TOTAL</b>	<b>64-114</b>

Ainsi, dans un schéma de fonds volontaire et conditionné à la souscription d’une assurance MRC, une franchise à 20% et un taux d’indemnisation maximal de 70%, pour 406.000 ha et un taux de couverture de 30 % (taux de diffusion actuel de la MRC), le besoin budgétaire s’élève à 5,5 millions d’euros. Dans le cadre d’un schéma obligatoire couvrant 100% des surfaces, le besoin budgétaire s’élève à 18,4 millions d’euros.

**Pour une diffusion de 30% de l’ISR, les frais de gestion représentent dans ce même schéma entre 0,8% et 1,4% du budget total.**

En termes de gestion, les règles financières qui peuvent encadrer l’indemnisation de l’ISR sont les suivantes :

- Constitution d’un capital initial pour amorcer le fonds, ce capital initial peut également être subventionné.
- Indemnisation minimale pouvant être fixée à 200 €/dossier
- Taux d’indemnisation fixé annuellement par la gouvernance de la structure gestionnaire en fonction des réserves financières
- Montant ou taux de réserve financière cible permettant de couvrir des frais de fonctionnement et un niveau minimal d’indemnisation

Un exemple de fonctionnement de l’ISR betterave-sucre pour la région agricole Champagne Crayeuse, est présenté dans la figure 10 ci-dessous.

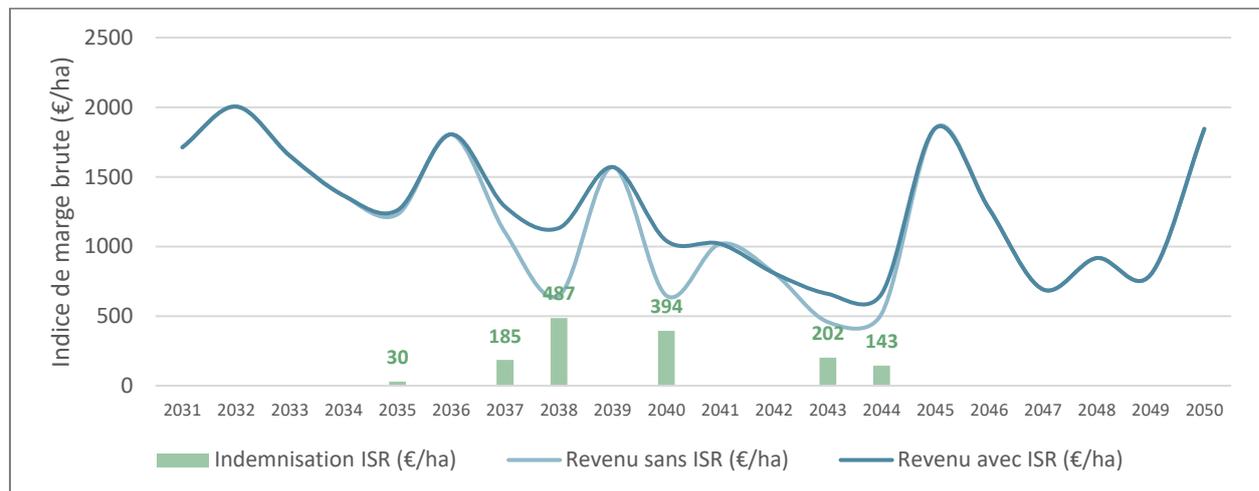


Figure 10 : Exemple de fonctionnement de l’ISR betterave-sucre pour la région agricole Champagne Crayeuse, franchise 20% et taux d’indemnisation de 100%.

### 3.4. Conclusion : évaluation des dispositifs et recommandation

#### 3.4.1. Synthèse de l'analyse des instruments

Une synthèse de l'analyse des cinq instruments de gestion du risque jaunisse est proposée dans le tableau 16. Les trois premiers instruments font partie de la famille des assurances tandis que les deux autres, PSIC et ISR, font partie de la famille des fonds mutuels. Le tableau 16 évoque aussi les perspectives de chaque instrument.

Tableau 16 : Synthèse d'analyse des instruments de gestion du risque jaunisse

Instrument	Efficacité	Atouts	Limites	Perspectives
1.1 Assurance jaunisse non subventionnée	<b>Forte</b> avec choix de la franchise basse	Simplicité de conception du contrat Simplicité de gouvernance Faible contrainte réglementaire Flexibilité d'usage (prix, rendement assuré, parcelle et franchise au choix de l'agriculteur) Garantie contractuelle d'indemnisation	Engagement des assureurs (investissement lourd pour l'assureur et risque S/C) Coût des expertises pour gérer de faibles franchises (sauf utilisation d'indice) et pour discriminer les pertes jaunisse et climatique Contribution forte des agriculteurs Risque d'antisélection Cumul des franchises	Contrat de groupe (pour limiter l'antisélection) Intégration d'une indemnisation, individuelle ou paramétrique, des pertes industrielles liées à la jaunisse Utilisation d'un indice de sévérité pour réduire le coût de gestion
1.2 Assurance jaunisse subventionnée	<b>Moyenne</b> car franchise mini subventionnée à 20% et prix administré faible	Simplicité de conception Faible coût pour l'agriculteur Garantie contractuelle d'indemnisation Recherche d'intégration du sanitaire dans la solidarité nationale	Engagement des assureurs Discriminer les pertes jaunisse et climatique Franchise 20%, surface PAC, prix et rendement subventionnés encadrés (mais possibilité de rachat de franchise) Ajustement législatif requis pour subventionner l'assurance sanitaire Risque d'antisélection Cumul des franchises	Solidarité nationale pour les pertes extrêmes Contrat de groupe (pour limiter l'antisélection) Utilisation d'un indice de sévérité pour réduire le coût de gestion
1.3 Assurance MRC + jaunisse	<b>Moyenne à Forte</b> car agrégation possible des origines de pertes	Simplicité pour l'agriculteur (il connaît déjà le contrat MRC, 1 seul expert) Absence de discrimination climatique-sanitaire et mutualisation des coûts de gestion avec la MRC Garantie contractuelle d'indemnisation Franchise intégrée Bénéfice solidarité nationale Non cumul des franchises	Engagement des assureurs Ajustements législatifs requis (risques climat-sanitaire + solidarité nationale)	Risque jaunisse, ajouté aux 17 risques climatiques Option jaunisse volontaire Solidarité nationale
2 FMSE dans le cadre d'un PSIC - Programme Sanitaire Intérêt Collectif	<b>Moyenne à forte</b> car ne garantit pas d'indemnisation	Fondé sur volonté professionnelle Assise contributive partagée (agriculteurs, partenaires amont ou aval, pouvoirs publics, collectivité) Extension possible des règles (caractère obligatoire) Conception et financement du plan de lutte, surveillance, prévention	Programme à posteriori à recalibrer à chaque indemnisation : taux d'indemnisation et retard de l'indemnisation Prime actuarielle à établir dans mutualisme Gouvernance large (toutes filières), CNGRA Gestion des non assurés MRC à définir	Utilisation d'indice de sévérité pour contrôler la présence de jaunisse et pour déclencher la demande de programme d'indemnisation
3 ISR betterave-sucre	<b>Moyenne à Forte</b> car prend en compte le risque de marge, mais ne garantit pas d'indemnisation intégrale	Fondé sur la volonté interprofessionnelle Instrument tous risques = flexibilité, risque réel de l'agriculteur Cadre réglementaire (PSN) et outil support déjà existant Financement régional programmé à hauteur de 11M€ Non cumul des franchises	Besoin d'ISR national Engagement volontaire, communication Prime plus élevée Rapidité de versement de l'indemnisation (objectif 4 mois après fin de campagne) Pas d'incitation de plan de lutte Gestion des non assurés MRC à redéfinir	ISR adossé à un PSIC

L'analyse comparée des instruments est extrêmement difficile sous l'aspect strictement économique car les niveaux de couverture de chaque instrument sont différents pour des coûts également différents. La valeur économique ne suffit donc pas à classer les différents instruments de gestion. Il est nécessaire de les classer en intégrant leur utilité et faisabilité dans le contexte actuel, qu'il soit technique, réglementaire et/ou professionnel.

Enfin, il est fortement plausible que la recherche variétale permette de supprimer ou de limiter fortement la perte de rendement liée à l'infection par les virus de la jaunisse à échéance 5 à 8 ans. Selon cette hypothèse, la recommandation pour la mise en œuvre d'un instrument de couverture doit intégrer l'actualisation des bénéfices mais aussi celle des investissements humains et techniques nécessaires sur cette période.

### **3.4.2. Implications**

#### **3.4.2.1. Perspectives de l'assurance**

Selon l'analyse exposée précédemment, la solution relevant d'un contrat d'assurance « classique » apparaît peu soutenable au regard des coûts de gestion d'un contrat jaunisse, en particulier du suivi de la bonne application des mesures de précaution et assurant une absence d'aléa moral. En revanche, les contrats d'assurance de type paramétrique peuvent être attractifs pour les assureurs, par leur facilité de mise en œuvre lorsqu'un indice, dont la pertinence et l'acceptabilité par les agriculteurs a été démontrée, est disponible. Cet indice doit également être certifié par un organisme externe. Le délai de configuration d'un tel indice peut néanmoins être long et représenter un investissement important pour l'assureur.

Le subventionnement de la prime d'un contrat jaunisse induirait l'inconvénient d'une franchise élevée (20%) mais contournable par l'agriculteur grâce à un rachat de franchise (non subventionné). Le subventionnement de ce contrat nécessiterait une évolution règlementaire ou législative du schéma mis en place en France, en élargissant l'assurance pour les risques climatiques aux risques sanitaires. Cette évolution législative sur la capacité à subventionner une assurance sanitaire nécessite un changement d'orientation, dépassant la seule betterave à sucre. En revanche, le problème actuel des cultures orphelines et celui de l'interdiction future de produits phytosanitaires utilisés sur d'autres cultures devraient accentuer le besoin d'ouvrir le champ des subventions publiques à l'assurance dans le domaine sanitaire.

Dans une dimension encore plus générale, la transition écologique de l'agriculture devrait exposer les agriculteurs à des risques nouveaux, dont les conséquences économiques devront être « assurées » sur le temps de l'assimilation à de nouvelles pratiques de production. Quel que soit l'instrument de couverture de risque, la solidarité nationale devra être mise à contribution, car les agriculteurs ne pourront pas supporter, seuls et intégralement, les coûts de la transition écologique.

**Ainsi, il ne semble pas judicieux de retenir l'assurance jaunisse individuelle, subventionnée ou non, comme instrument adapté à la gestion du risque de cette maladie. Toutefois l'association du risque jaunisse et de la MRC a un intérêt et peut être envisagée de deux façons :**

- **Soit une assurance jaunisse paramétrique complémentaire de la MRC,**
- **Soit un risque jaunisse, considéré comme climatique et intégré aux risques couverts par la MRC**

En effet, ces deux solutions offrent une efficacité de couverture du risque et un coût de gestion réduit. Dans le premier cas, l'assurance jaunisse (paramétrique) n'est pas subventionnée (dans le droit français, sauf modification du code rural) mais apporte beaucoup de flexibilité dans les choix de franchise et de capital assuré. Alors que dans le second cas, le risque jaunisse est éligible à une subvention au bénéfice de l'agriculteur, dans les mêmes conditions que la MRC, y compris de franchise et de capital assuré.

#### **3.4.2.2. Perspectives du PSIC**

La solution d'une gestion du risque résiduel de jaunisse par le FMSE, via le déploiement d'un programme sanitaire d'intérêt collectif est une solution intéressante car elle mobilise un fonds mutuel déjà en place et dédié aux risques sanitaires. Cependant, les modalités d'instruction des pertes et la mise en œuvre de programmes a posteriori par le FMSE induit des délais longs pour les finances de l'agriculteur. De plus, la gouvernance professionnelle élargie de cette nouvelle combinaison d'instruments FMSE/PSIC n'est pas encore fixée. La capacité de la jaunisse à bénéficier d'une indemnisation par le FMSE reste donc soumise à une volonté politique nationale et professionnelle.

Néanmoins, le principe du PSIC est intéressant pour structurer une gestion collective et efficace, du risque jaunisse en termes de prévention, de surveillance et de lutte. Cette solution est donc à envisager comme première brique d'un dispositif complet intégrant :

- une atténuation du risque, organisée collectivement
- un dispositif indemnitaire de gestion du risque résiduel

### **3.4.2.3. *Perspectives de l'ISR***

La solution de l'ISR est ambitieuse car elle intègre le risque de marge à l'hectare, et originale car jamais utilisée en France. Elle a fait l'objet de travaux de mise en œuvre, de conception des conditions générales de fonctionnement, d'évaluation de prime mais aussi de développement d'un outil informatique. Sa faiblesse réside aujourd'hui principalement dans son caractère régional qui complexifie son déploiement concret. La décision de placer l'ISR sous l'autorité de gestion régionale ou nationale relève des pouvoirs publics français.

L'ISR est fondé sur une approche de filière qui apporte à la fois une sécurité économique pour le planteur de betteraves puisqu'il garantit une marge à l'hectare lissée dans le temps et une sécurité d'approvisionnement des entreprises sucrières de transformation, en évitant la volatilité des surfaces plantées.

C'est pourquoi, cet instrument est une solution à retenir pour son efficacité et sa capacité technique de mise en place rapide avec l'implication de la filière.

### **3.4.3. Une recommandation en conclusion : un plan A et un plan B**

L'analyse développée dans le cadre du projet GREcoS conduit à la recommandation suivante pour gérer le risque d'épiphytie de jaunisse, le temps de disposer des variétés résistantes à cette maladie :

#### **Plan A**

**1/ Mise en place d'un ISR pour sa capacité à sécuriser les acteurs de la filière par une indemnisation non contractuelle sur la marge économique en quasi-temps réel, son faible coût de gestion et sa capacité de mise en œuvre rapide**

**2/ Mise en place d'un PSIC complémentaire afin de minimiser la prime de risque grâce à une lutte collective sur la base d'un plan interprofessionnel de prévention et de contrôle des mesures recommandées chaque année**

Un plan B est envisageable selon les décisions politiques et professionnelles (y compris de la part des assureurs) pour en lever les freins :

#### **Plan B**

**1/ Association du risque jaunisse au contrat d'assurance MRC, par une garantie complémentaire paramétrique, garantissant une indemnisation contractuelle. Son subventionnement peut être envisagé par une évolution du code rural**

**2/ Mise en place d'un PSIC complémentaire afin de minimiser la prime de risque grâce à une lutte collective sur la base d'un plan interprofessionnel de prévention et de contrôle des mesures recommandées chaque année**

## 4. Annexes

### Annexe 1 : Références

- Agriodor. (2023). *Résumé du projet Manipulation des pucerons par odeurs*.
- ARTB. (2023). *Rapport projet DEFT - Durabilité Economique des Fermes Types*.
- Babusiaux, C. (2000). *L'assurance récolte et la protection contre les risques en agriculture*. Ministère de l'Agriculture.
- Bagnarosa, G. (2023). A Dynamic Stochastic Integrated Climate–Economic Spatiotemporal Model for Agricultural Insurance Products. *North American Actuarial Journal*, pp. 27-56.
- Cordier, J., & Phéllippé-Guinvarc'h, M. (2002). Assurance et finance agricoles : une approche descriptive et comparative. *Economie Rurale*, 108-117.
- Fabarez, A. (2023). *Rapport projet « Fermes Pilotes d'Expérimentation »*.
- GEVES. (2024). *Rapport Yellow Resist Beet*.
- Gohin, A., Cordier, J., & Bagnarosa, G. (2024). *Les crises des revenus agricoles et le dilemme du Samaritain*. éd. Classiques Garnier, Paris. à paraître. .
- INRAE Colmar. (2024). *Rapport PROVIBE - Protection contre les virus de la betterave*.
- Kapsambelis, D. (2022). *Modélisation d'événements climatiques extrêmes sur les productions agricoles*. Applied Sciences.
- Luquet, M. (2023, Juillet). Predicting the seasonal flight activity of *Myzus persicae*, the main aphid vector of Virus Yellows in sugar beet. *Pest Management Science*.
- Phéllippé Guinvarc'h, M., & Cordier, J. (2023). Actuarial Implications and Modeling of Yellow Virus on Sugar Beet After the EU's Ban on Neonicotinoids and Climate Change. HAL. Récupéré sur HAL: <https://hal.science/hal-04214465v1>
- Phéllippé-Guinvarc'h, M., & Cordier, J. (2024). Economic Viability of Companion Planting in the Face. HAL. Récupéré sur <https://hal.science/hal-04396818v2>
- Qi, A., Dewar, A., & Harrington, R. (2004). Decision making in controlling virus yellows of. *Pest Management Science*.
- Resaphid. (2023). *Resaphid - Réservoirs Viraux*. INRAE.
- Smith, H. (1990). The effects of yellowing viruses on yield of sugar beet in field trials, 1985 and 1987. *Annals of Applied Biology*, 503-511.
- Soubeyrand, S., & Martinez, C. (2023, Octobre). *Récents progrès sur l'utilisation des images satellitaires pour évaluer la sévérité de la jaunisse au niveau parcellaire*. Récupéré sur ITB: <https://www.itbfr.org/tous-les-articles/article/news/recentes-progres-sur-lutilisation-des-images-satellites-pour-evaluer-la-severite-de-la-jaunisse-a/>
- Stevens, M. (2004). The effects of Beet mild yellowing virus and Beet chlorosis virus on the yield of UK field-grown sugar beet in 1997,1999 and 2000. *Annals of Applied Biology*, 113-119.
- Waite, J. (2023). *Beginning of a new era - impact of global issues in (re)insurance*. Récupéré sur Guy Carpenter: <https://www.guycarp.com/insights/2023/11/impact-global-issues-reinsurance.html>
- Werker, Dewar, & Harrington. (1998). Modelling the Incidence of Virus Yellows in Sugar Beet in the UK in Relation to Numbers of Migrating *Myzus persicae*. *Journal of Applied Ecology*, 811-818.

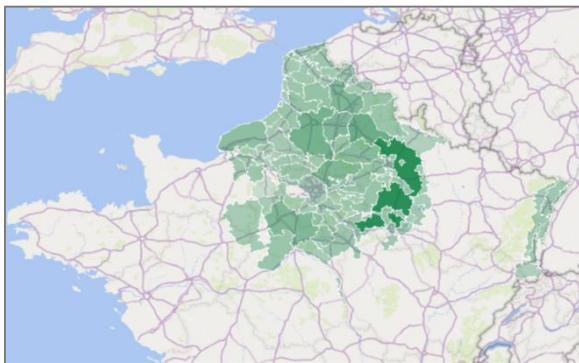
## Annexe 2 : le modèle actuariel

Le modèle actuariel est basé sur le lien entre la jaunisse et le climat. Ce lien climatique est établi à la fois sur la date de semis des betteraves, sur le développement phénologique des betteraves et sur l'incidence de la jaunisse : il permet donc de resimuler, à partir de scénarios climatiques, un taux de perte jaunisse pour chaque région agricole et chaque année. La méthodologie et les résultats sont présentés en détail dans l'article de (Phéllippe Guinvarc'h & Cordier, 2023).

### 1. Données du modèle

Le modèle utilise les données de **température** et de **pluviométrie** de douze modèles climatiques<sup>20</sup> fournis par le **DRIAS** (données réelles jusqu'en 2005 puis données modélisées de 2006 à 2100). Deux hypothèses du GIEC ont été intégrées dans le modèle GREcoS : le scénario 4.5 intermédiaire et le scénario 8.5 avec des émissions de GES très élevées. Le scénario climatique 8.5, correspond à un réchauffement moyen de 1,6 °C entre 2021 et 2040 et de 2,4 °C entre 2041 et 2100. Dans son dernier rapport de mars 2023, le GIEC estime que « le niveau de réchauffement global de 1.5 °C par rapport à l'ère préindustrielle sera atteint dès le début des années 2030, et ce quels que soient les efforts de réduction immédiate des émissions mondiales de CO<sub>2</sub><sup>21</sup> ». Pour la suite de l'analyse, nous avons donc choisi d'utiliser le scénario rcp 8.5.

Figure 11 : Surfaces betteravières du RPG.



Le modèle utilise également la répartition des surfaces betterave en production fourni par le registre parcellaire graphique (RPG), ainsi que le zonier des régions agricoles fourni par Agreste et les rendements historiques acquis auprès du RICA. Le RPG prenant en compte également les betteraves portes graines et les fourragères, dans l'analyse, seules les régions agricoles de production de betteraves sucrières ont été retenues (régions agricoles situées dans les 5 régions administratives de production et dont les surfaces dépassent 250 hectares). Ainsi la suite de l'analyse porte sur **79 régions agricoles**.

À partir de ces données temporelles et géographiques, pour chaque année entre 1950 et 2100, les dates de semis de betteraves, les dates d'arrivée et les abondances des pucerons, les incidences de la jaunisse et les pertes de rendement liées à la jaunisse sont estimés.

### 2. Estimation des dates de semis et des stades phénologiques des betteraves

La **date de semis des betteraves** est conditionnée d'une part par la capacité des tracteurs à rentrer dans les champs, nécessitant un sol sec ; et d'autre part, par une absence de gel après les semis. Pour chaque année et chaque région agricole, sept dates successives de semis sont estimées. Ces sept dates correspondent à 15% de semis réalisés par jour, à partir du 10 mars lorsque les conditions suivantes sont réunies :

<sup>20</sup> r1i1p1\_MPI-CSC-REMO2009\_v1, r1i1p1\_CLMcom-CCLM4-8-17\_v1, r1i1p1\_CNRM-ALADIN63\_v2, r1i1p1\_KNMI-RACMO22E\_v2, r12i1p1\_KNMI-RACMO22E\_v1, r12i1p1\_SMHI-RCA4\_v1, r1i1p1\_SMHI-RCA4\_v1, r1i1p1\_IPSL-WRF381P\_v1, r1i1p1\_CLMcom-CCLM4-8-17\_v1, r1i1p1\_ICTP-RegCM4-6\_v1, r1i1p1\_DMI-HIRHAM5\_v3, r1i1p1\_GERICS-REMO2015\_v1.

<sup>21</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/publication-du-6e-rapport-synthese-du-giec>

- Si les cinq jours précédents affichent moins de 4mm de pluie,
- Si le jour présent et les trois jours suivants ne cumulent pas plus de 5mm de pluie et une température minimale supérieure à -3°C.

Ces hypothèses ont été calibrées à partir des historiques de dates de semis de betteraves : la septième date (correspondant à 100% de la surface semée) a été calibrée sur la date moyenne de 80% de surface semée (figure 12). En effet, dans les données historiques, les 20% de semis restant s'étalent sur une période longue (plus de 15 jours), pouvant s'expliquer par d'autres facteurs que la météo, tels qu'une indisponibilité du matériel.

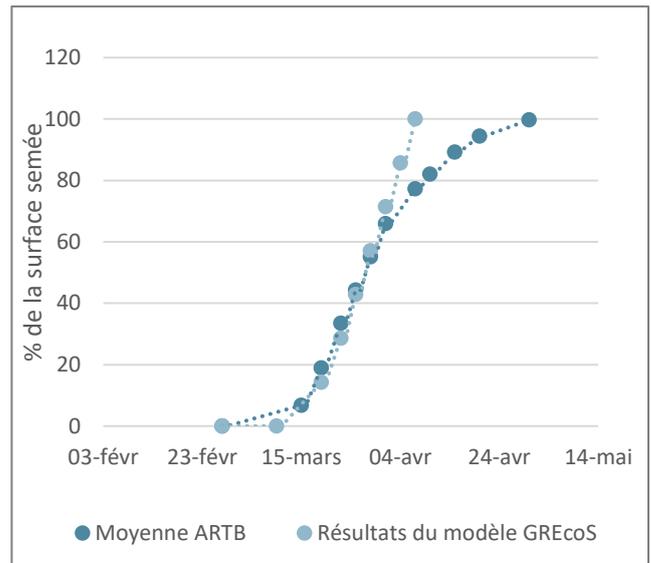


Figure 12 : Dates de semis estimées et dates de semis observées par l'ARTB en moyenne entre 2008-2021.

Les **stades phénologiques des betteraves**, correspondant à un nombre de feuilles, sont estimés à partir du *Growing Degree Day*. Le nombre de feuilles égal à  $-3,084 + 0,020 \times \text{STO}$ , STO étant le cumul de degrés au-dessus de 0°C depuis le semis.

### 3. La date d'arrivée des pucerons et leur abondance

Les travaux récents de (Luquet, 2023), réalisés dans le cadre du projet SEPIM, ont estimé une date d'arrivée des pucerons et une abondance des pucerons (N) en fonction de la température pendant une période dite critique, allant du 1er janvier au 14 février pour la date d'arrivée et du 12 au 29 mars pour l'abondance. Ces résultats sont basés sur les données des pièges à succion, relevés sur une période de plus de 30 ans.

Les résultats des simulations des dates de semis, de la date d'arrivée des pucerons et des stades 5 feuilles et 18 feuilles, sur toute la période de simulation sont présentés dans la figure 13 ci-dessous (exemple pour un modèle climatique CNRM-CERFACS).

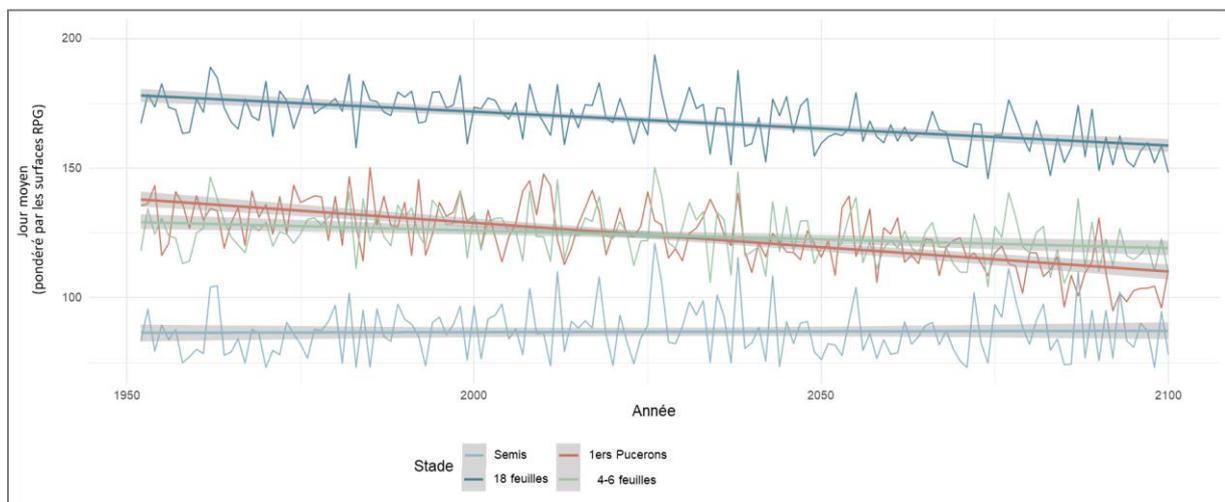


Figure 13 : Evolution des dates des stades végétatifs des betteraves et de la date estimée d'arrivée des pucerons.

### 4. L'incidence de la jaunisse

Le modèle d'incidence a été développé par (Werker, Dewar, & Harrington, 1998). Il permet d'estimer, en fonction de la température, la proportion de betteraves infectées par le virus de la jaunisse. L'incidence dépend du nombre de pucerons virulifères qui se posent sur les betteraves pour se nourrir et contaminent les betteraves, puis du nombre de pucerons aptères qui propagent la maladie en se nourrissant sur les feuilles de betteraves.

La proportion de betteraves infectée par les virus de la jaunisse, c'est-à-dire de betteraves présentant les symptômes de l'infection virale (Y) dépend de deux sources d'infection : l'infection par les pucerons ailés virulifères qui se posent sur les betteraves pour se nourrir, appelée infection primaire (P) et l'infection par les pucerons aptères qui propagent la maladie, appelée infection secondaire (S)).

La proportion totale de plantes malades est donnée par  $Y = Y_p + Y_s$ . La proportion totale de plantes malades par rapport au temps est donnée par :

$$\frac{dY}{dt} = (r_p \cdot P + r_s \cdot Y)(1 - Y)$$

La solution de l'équation différentielle est donnée par :

$$Y = \frac{(1 - e^{-(r_p P + r_s)(t - t_0)})}{(1 + \frac{r_s}{r_p P} e^{-(r_p P + r_s)(t - t_0)})}$$

L'infection primaire (P) correspond au nombre de pucerons migrants virulifères qui se posent et se nourrissent sur les betteraves. Elle est donc reliée au nombre total de pucerons ailés migrants (abondance de pucerons, N). La relation entre P et N est définie par :

$$P = 1 - e^{(-p \cdot N)}$$

Cette équation correspond à la transformation des infections multiples (plusieurs pucerons ailés qui se posent sur la même betterave) et fait intervenir une constante de proportionnalité notée p. L'utilisation de cette transformation est nécessaire pour stabiliser les valeurs de P puisque le nombre de pucerons migrants (N) présente des variations importantes d'une année à l'autre. P représente donc la proportion potentielle de plantes colonisées par un puceron ailé.

Les paramètres de p,  $r_p$  et  $r_s$  utilisés sont issus des travaux de (Qi, Dewar, & Harrington, 2004). Les experts de l'ITB recommandent d'utiliser les paramètres de la zone Nord du Royaume-Uni<sup>22</sup>.

Les résultats de l'incidence (Y) cumulée en fonction des dates d'arrivée des pucerons et la levée des betteraves, pour trois périodes, sont présentés dans le graphique ci-dessous (figure 14). L'incidence augmente dans les années futures. En effet, avec l'augmentation moyenne de température, l'arrivée des pucerons est plus précoce et leur abondance est plus élevée.

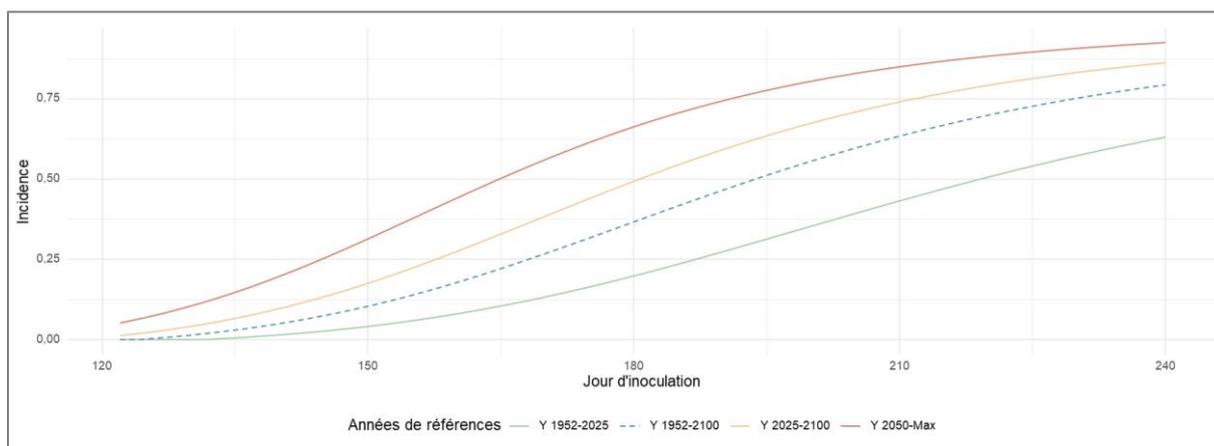


Figure 14 : Incidence Y cumulée sur les dates moyennes pondérées d'arrivée du puceron et de la levée des betteraves.

## 5. Les taux de pertes de rendement liées aux virus de la jaunisse

<sup>22</sup> P = 0,01276,  $r_p$  = 0,00250,  $r_s$  = 0,08440

La jaunisse virale de la betterave peut être causée par **4 virus différents** : le BYV, virus de la jaunisse grave, les polérovirus responsables de la jaunisse modérée (BMYV et BChV), et le BtMV (virus de la mosaïque). Ces quatre virus sont principalement transmis par *Myzus persicae*, le puceron vert du pêcher.

La littérature ne fournit pas d'estimations bien documentées de la prévalence passée et future de ces différents virus. L'ITB a enregistré une prévalence de 7 % pour le BYV en France en 2019, suivi de 70 % en 2020, 35 % en 2021, 68 % en 2020 et 74% en 2023. Soit en moyenne sur ces cinq campagnes, une prévalence moyenne du BYV de 51%.

En raison de cette variabilité importante dans la prévalence du virus, il devient difficile de choisir des hypothèses pertinentes. Par conséquent, nous avons mené deux évaluations distinctes, une pour les polérovirus (BMYV/BChV) et une autre pour le virus de la jaunisse grave (BYV), qui provoque les pertes de rendement les plus importantes pour la betterave (Phéllippé Guinvarc'h & Cordier, 2023).

En plus de la différenciation des pertes de rendement en fonction du type de virus, les pertes de rendement dépendant fortement du stade phénologique des betteraves lorsqu'elles sont contaminées. En effet, les betteraves sont plus sensibles aux virus à un stade précoce, puis atteignent une résistance à maturité lorsque les feuilles recouvrent le sol (plus de 18 feuilles). La sensibilité des betteraves en fonction de la date de contamination a été étudiée par (Stevens, 2004) et (Smith, 1990). L'hypothèse retenue dans cette analyse est reportée dans le tableau suivant :

Stade des betteraves	Cumul des températures (°C)	Taux de perte BMYV/BChV	Taux de perte BYV
Levée	180		
4-6 feuilles	400	30%	50%
12 feuilles	765	19%	29%
18 feuilles	1070	11%	31%
Couverture complète du sol	1200	3%	23%

L'analyse de l'impact des virus en fonction du stade des betteraves a été renouvelée en 2023 dans le cadre du projet PROVIBE (INRAE Colmar, 2024). Dans ces travaux, le virus BYV a été inoculé à des betteraves aux stades 4 feuilles, 8 feuilles et 15 feuilles. Les résultats montrent que le poids racine des betteraves inoculées tardivement (15 feuilles) par le BYV n'est pas significativement différent du poids des betteraves saines, contrairement aux betteraves inoculées à un stade précoce (4 feuilles et 8 feuilles) qui affichent une perte de poids de la racine de 75% et 68% respectivement. Ces résultats corroborent la littérature.

Par ailleurs, ces travaux ont montré que les betteraves infectées par le BYV affichent des richesses en sucre réduites d'environ 6,5% par rapport aux betteraves saines quel que soit le stade de développement de la betterave au moment de l'infection.

## Annexe 3 : Les principes de la gestion des risques de production

L'analyse du risque repose sur trois dimensions, (1) la fréquence et intensité de l'aléa générateur de la perte technique et économique, (2) l'estimation de la valeur anticipée de la perte, enfin (3) le caractère indépendant ou systémique des pertes subies par les agents économiques soumis à l'aléa. Les aléas extrêmes de fortes pertes ont en général de faibles fréquences mais leur analyse est cruciale car la survie économique des entreprises est alors en jeu. L'intervention publique est alors justifiée, soit en mesures *ex post* de support soit en mesures *ex ante* d'aide aux instruments de gestion du risque.

L'analyse en trois dimensions a été illustrée sur un plan, donc sur deux axes, par (Cordier & Phélippé-Guinvarc'h, 2002). La synthèse de la fréquence et de l'intensité de la perte s'est traduite par un axe unique de criticité allant du risque normal, dit « sage » au risque catastrophique dit « sauvage ». Le second axe permet de considérer le continuum de situations risquées allant de l'indépendance totale sur la survenance de l'aléa (e.g. accident routier, incendie, grêle) au caractère systémique total (e.g. chute des prix pour les producteurs).

La Figure 15 présente le positionnement des principaux risques agricoles sur les axes de la criticité et du caractère indépendant/système. Un certain nombre de risques climatiques, tels que la grêle ou le gel, est plutôt d'ordre indépendant mais d'autres comme la sécheresse ou l'excès d'eau ont une composante systémique au moins à l'échelle de la France. De même, le risque sanitaire, animal ou végétal, comprend en général un mix de caractères indépendant et systématique.

La Figure 16 montre les trois zones d'intervention traditionnelles des principaux acteurs de la gestion du risque. La zone d'aléas à faible perte économique, en bas du schéma, est de la responsabilité de l'agent à risque, tandis que la zone des chocs catastrophiques, en haut du diagramme, relève de l'intervention publique. Entre ces deux zones se situent les instruments privés de gestion du risque.

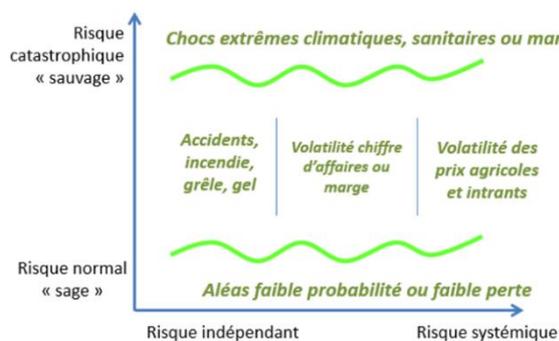


Figure 15: Positionnement des risques agricoles. Source : d'après (Cordier & Phélippé-Guinvarc'h, 2002)

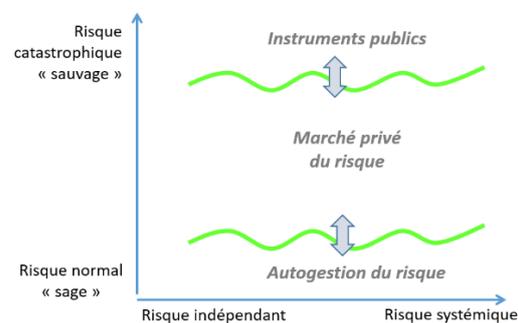


Figure 16 : Zones d'intervention. Source : d'après (Cordier & Phélippé-Guinvarc'h, 2002)

La coordination des instruments privés et publics est nécessaire pour maintenir leur efficacité dans chacune de leur zone technique d'activité. Mais le risque d'éviction des instruments privés par les instruments *ex post* publics est reconnu, c'est pourquoi les économistes privilégient les instruments publics *ex ante*, comme l'aide aux assurances ou aux fonds mutuels.

La Figure 17 illustre le positionnement des instruments de gestion du risque agricole sur le référentiel de caractérisation des risques. En termes d'intensité du risque, la zone de « risque normal » doit être gérée par les fonds propres de l'entreprise agricole, c'est-à-dire son capital initial et les réserves accumulées au fil des années. Les pouvoirs publics français autorisent pour tous les secteurs économiques le lissage fiscal mais ont créé, dès 2002<sup>23</sup>, des dispositifs de défiscalisation spécifiques pour répondre au risque de perte de revenu liés aux aléas climatique, sanitaire ou de marché.

<sup>23</sup> Suite au rapport (Babusiaux, 2000), « L'assurance récolte et la protection contre les risques en agriculture »

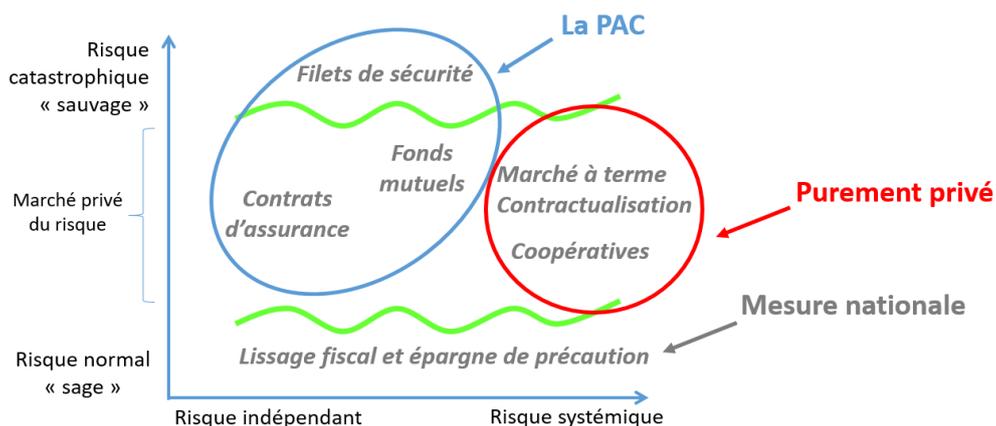


Figure 17 : Typologie et positionnement des instruments de gestion du risque. Source : d'après (Cordier & Phélippe-Guinvarc'h, 2002).

Le marché privé du risque concerne la zone intermédiaire entre le niveau « normal » et le niveau « catastrophique ». Ce marché comprend deux familles d'instruments liés aux principes de l'assurance pour couvrir les risques indépendants et à ceux de la finance pour couvrir les risques systémiques. La limite entre les deux familles est imprécise car l'échelle de l'analyse du caractère systémique/indépendant est déterminante (une sécheresse peut être systémique au niveau d'un pays mais être indépendante au niveau mondial). De plus, l'innovation assurantielle repousse les limites de l'assurabilité sur le critère classique de la capacité de mutualisation du risque tandis que l'innovation financière ouvre des perspectives de réassurance alternative pur des risques à forte composante systémique.

Si la PAC subventionne des instruments de gestion *ex post* et *ex ante* du risque climatique et sanitaire, l'État français fournit aussi des aides exceptionnelles *ex post* lors d'occurrence de ces aléas. Les formes d'aide sont variées et souvent contraintes par la règle européenne *de minimis*, elles concernent en particulier des restructurations et remises de dettes, des aides à la trésorerie, des réductions de taxes foncières ou encore des allègements de charges sociales (Bagnarosa, 2023).

Le risque sanitaire sur végétaux lié à la réduction ou à l'interdiction de produits phytosanitaires est un nouveau défi de la gestion du risque agricole. Les néonicotinoïdes interdits par une décision de la Commission Européenne en 2018 représentent l'une des premières situations critiques pour les agriculteurs et leurs filières associées. Il s'agit des planteurs de betteraves à sucre, des industriels transformateurs et des activités de prestataires de services associés sur cinq régions françaises.

## Annexe 4 : l'outil informatique de l'ISR betterave-sucre

L'outil informatique de l'ISR a été développé dans le cadre du projet d'expérimentation de l'ISR pour la filière betterave-sucre, piloté par le syndicat des betteraviers (CGB) et financé par les régions Grand-Est, Ile-de-France et Hauts-de-France.

La plateforme informatique contient trois espaces : un **espace « administrateur »** pour la gestion des adhérents, du déclenchement de l'outil et du paiement des indemnités, un **espace « planteur »** correspondant aux espaces personnels des adhérents à l'ISR et un **espace « sucrier »** permettant aux groupes sucriers volontaires d'importer automatiquement les données afin de simplifier et de fiabiliser le processus déclaratif.

### L'espace « administrateur »

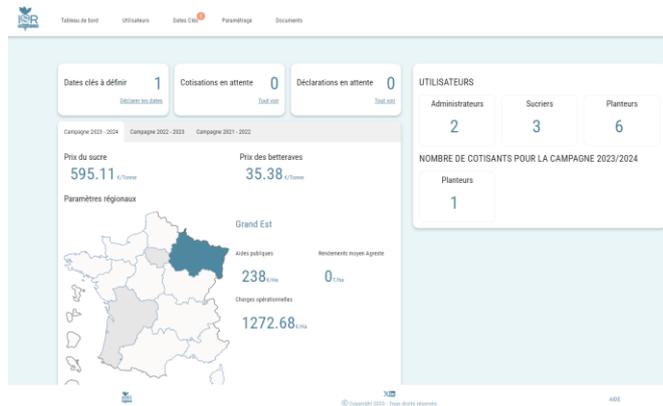


Figure 18 : Tableau de bord de l'espace administrateur

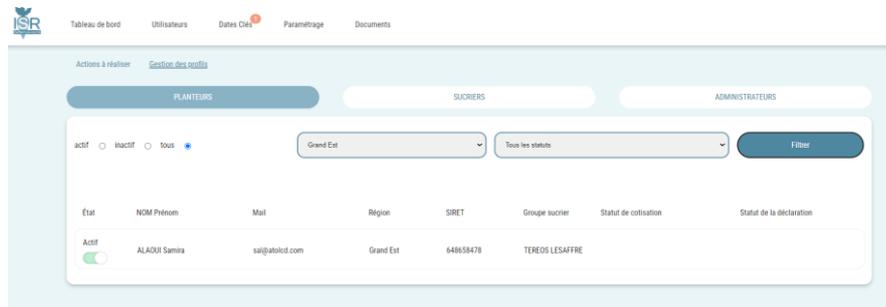
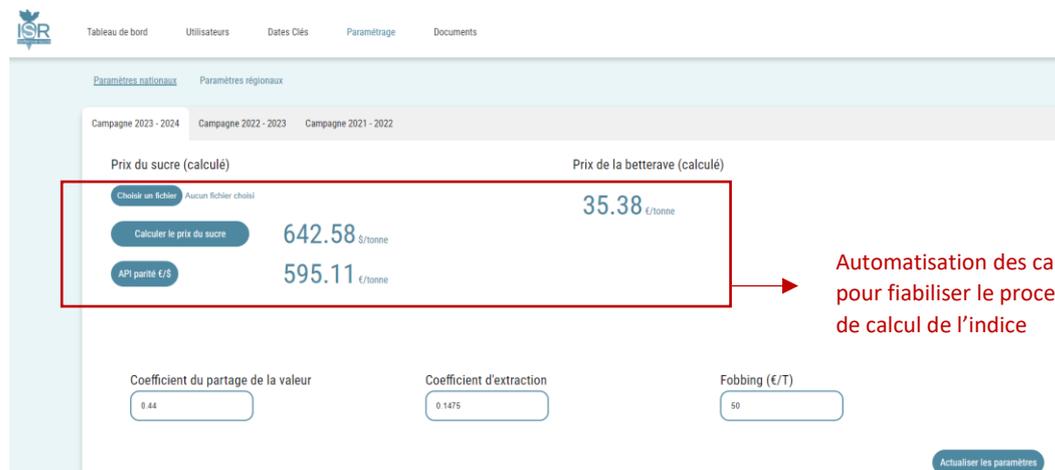


Figure 19 : Gestion des profils utilisateurs



Automatisation des calculs pour fiabiliser le processus de calcul de l'indice

Figure 20 : Paramétrage de l'indice de prix des betteraves à partir du prix du sucre, via l'importation d'un fichier CSV et d'une API pour la parité EUR/USD

Tableau de bord Utilisateurs Dates Clés Paramétrage Documents

Paramètres nationaux Paramètres régionaux

Campagne 2023 - 2024 Campagne 2022 - 2023 Campagne 2021 - 2022

**Grand Est**

Indice ISR

Rendement moyen Agreste\* 0 T(à 16°)/ha

Charges opérationnelles\* 1272.68 €/ha

Aides PAC\* 238 €/ha

Cotisations

Montant de la cotisation 15 €/ha

Activation de l'ISR Activer ?  Oui  Non

Indemnités

Franchise Seuil Indemnisation minimum

L'administrateur peut activer l'ISR au niveau régional

Figure 21 : Paramétrages régionaux pour le calcul de l'indice de revenu, l'activation de l'ISR et le calcul des indemnités

Tableau de bord Utilisateurs Dates Clés Paramétrage Documents

Archives Export

Export à destination des régions

Campagne : 2023 - 2024

Région : Grand Est

Document XLSX

Export à destination des assureurs

Campagne : 2023 - 2024

Assureur :

Document XLSX

Export pour l'administrateur

Campagne : 2023 - 2024

Document XLSX

Extraction des bénéficiaires, formaté pour EUROPAC

Figure 22 : Extraction automatique des données

## L'espace « planteur »

Les périodes repères de l'ISR

En Mai je déclare mes surfaces PAC et je paye ma cotisation

En Mars je déclare mon tonnage livré

En Avril, si l'ISR est activé, je complète ma déclaration avec mes autres indemnités

SEMIS MAI RÉCOLTE MARS AVRIL

COTISATION

Votre cotisation pour la campagne 2023 a bien été enregistrée

DÉCLARATION

Temps estimé: 5min

La campagne de déclaration pour la campagne 2023 est ouverte. Vous avez jusqu'au 30-04-2024 pour déclarer vos quantités de betteraves livrées au cours de cette campagne.

Faire ma déclaration

TABLEAU DE BORD

Votre Tableau de bord personnel.

Accéder

Figure 23 : Accueil de l'espace planteur

Année	Surfaces PAC déclarées (ha)	Quantités livrées à Cristal (tonnes (0 à 16'))	Quantités livrées à TEREOS (t à 16')	Rendement (t/ha)
2023	32,3 ha	1558 051	1558 051	95,98 t/ha
2022	32,32 ha	9595 105	9595 105	93,14 t/ha
2021	30,5 ha	1499 489	1499 489	
2020	30,87 ha	1317 906	1317 906	
2019	0 ha	0 000	0 000	
2018	32,21 ha	1564 843	1564 843	

Les quantités peuvent être importées par le sucrier ou à défaut saisie par le planteur

Figure 24 : Espace de déclaration des rendement betteraviers automatiquement par le sucrier ou à défaut par le planteur

Indemnités

Au cours de 2023, avez-vous perçu des indemnités pour perte de rendement betteravier ?

Assurance récolte

Montant: 1900 000

Votre assureur: PACIFICA

Justificatif: Choisir un fichier

Assurance grêle

Montant: 500

Votre assureur: PACIFICA

Justificatif: Choisir un fichier

Ajouter une autre indemnité

Je n'ai pas perçu d'indemnité

Valider ma déclaration

Figure 25: Déclaration des autres indemnités d'assurance afin d'éviter la surcompensation des pertes



Figure 26 : Tableau de bord du planteur

**L'espace « sucrier »**

Espace sucrier

Télécharger la liste complète des planteurs affiliés à l'ISR en 2023

Télécharger

Importer les données des planteurs TEREOS affiliés à l'ISR en 2023

Choisir un fichier

Valider

## Annexe 5 : Exemple de l'ISR betterave à sucre italien

L'ISR betterave sucrière italien (IST Bietola da zucchero) est un fonds mutuel **cofinancé à 70% par des fonds européens** et reconnu par le Ministère Italien en décembre 2021. Ce dispositif est géré par **ASNACODI**, une association spécialiste des outils de gestion des risques en agriculture.

Dans les faits, cet ISR italien n'est pas activé automatiquement et nécessite qu'un **évènement déclencheur**, impliquant une baisse potentielle du revenu betteravier de 15%, soit reconnu par un institut tiers ou par le Comité de gestion de l'outil. **L'ISR est donc activé sur une base collective nationale ou régionale.**

Une fois activé, les agriculteurs adhérents de l'ISR dont le revenu individuel betterave a effectivement chuté de plus de **20%** par rapport à la moyenne olympique des 5 dernières années, sont alors éligibles à une compensation pour laquelle ils doivent faire une demande d'indemnisation.

Le montant de la compensation nette de la **franchise de 20%** est ensuite calculé en fonction des disponibilités financières et doit être compris entre un maximum de 70% et un minimum de 20% de la perte de revenu.

L'ISR betterave italien agit par ailleurs en **complémentarité avec l'assurance climatique**. Ainsi, pour éviter de surindemniser les pertes, les indemnités perçues au titre des autres assurances sont incluses dans la formule du revenu.

Pour participer à ce dispositif de gestion du risque de perte de revenu, les betteraviers doivent s'engager, sur une **base volontaire**, à payer une **cotisation pour une période d'au moins 3 ans**. Cet engagement pluriannuel permet d'une part d'améliorer la visibilité et la gestion financière du fonds et d'autre part, d'éviter les éventuels effets d'aubaine (cotisation au fonds mutuel uniquement lors des années de fort risque de pertes).

Le fonds est alimenté par une **contribution des agriculteurs à hauteur de 1 euro par tonne** de betteraves produites, complétée par un **abondement européen de 2,33 euros par tonne**. De cette façon, un agriculteur produisant 60 tonnes de betteraves à l'hectare (rendement moyen betteravier italien) :

- Devra payer une contribution annuelle de 60€/ha ;
- Qui sera complétée par un abondement public de 140€/ha ;
- La cotisation annuelle totale s'élèvera ainsi à 200 €/ha.

### Exemple chiffré pour deux agriculteurs :

	Calcul	Agriculteur 1	Agriculteur 2
Revenu garanti	(A)	16,3 €/t	16,3 €/t
Revenu	(B)	8,8 €/t	12,8 €/t
Perte de revenu	(A - B = C)	7,5 €/t	3,5 €/t
Perte de revenu	(C / A = D)	46%	22%
Perte de revenu sous la franchise de 20%	(E)	26% 4,25 €/t	2% <b>0,25 €/t</b>
Indemnisation maximale (70% de la perte)	(70% x C = F)	5,25 €/t	2,45 €/t
Indemnisation minimale (20% de la perte)	(20% x C = G)	1,50 €/t	<b>0,70*</b> (>0,25) €/t
Rendement €/t	(H)	56 t/ha	60 t/ha
Indemnisation €	(E x H) et (G x H)	4,25 x 56 = 238 €	<b>0,70 x 60 = 42 €</b>

\*L'indemnisation minimale est de 0,70 €/t, elle est supérieure à la perte de revenu sous la franchise (0,25 €/t). C'est donc l'indemnisation minimale qui est utilisée.