

# Résultats d'essai fruits à pépins 2022



L'Union fruitière lémanique remercie chaleureusement les différents partenaires ayant financé ou aidé à la réalisation de ces expériences ainsi que les exploitations fruitières ayant accepté de participer à ces essais.



OCTOBRE 2023



Union fruitière lémanique

## ESSAI OÏDIUM DU POMMIER

### OBJECTIFS

Comparer et évaluer les infestations d'oïdium sur la variété sensible Golden Parsi selon plusieurs modalités.

### DUREE DE L'ESSAI

2 ans

### STADE

Essai terminé

### MODALITÉS

#### 2021

1. Modalité RIMpro 10
2. Modalité RIMpro 1000
3. Modalité « tavelure »
4. Témoin B (non traité oïdium)
5. Témoin A (pas de fongicide)

#### 2022

1. Modalité RIMpro
2. Modalité « tavelure »
3. Témoin (non traité oïdium)

### INTRODUCTION

L'oïdium (*Podosphaera leucotricha*) est une maladie fongique qui affecte le feuillage et la croissance de la pousse annuelle des pommiers. Les risques d'infection débutent au stade bouton rose (BBCH 57) et vont généralement jusqu'au mois de juillet (fin de la croissance de la pousse de l'année). La sensibilité à cette maladie varie selon les variétés et dépend également de facteurs météorologiques tels que la température et l'humidité. Les conditions optimales de germination des conidies se situent entre 15°C et 28°C, avec un taux d'humidité compris entre 40% et 80%. Contrairement à la tavelure, l'eau libre et une humidité excessive réduisent la dispersion des conidies et leur capacité de germination (Strickland et al. 2021). En Suisse romande, l'oïdium peut poser des problèmes sur des variétés sensibles ou lorsque les conditions climatiques sont propices à son développement.

Depuis 2020, des essais ont été réalisés conjointement à Wädenswil (Agroscope) et à Marcelin (Ufi) pour améliorer la prédiction des risques et lutter de manière plus efficace contre cette maladie. En 2020, un essai a testé la performance de deux modèles de prévision des risques oïdium, le modèle ADEM™ et le modèle RIMpro. Cette expérience a démontré que les deux modèles étaient capables de prédire efficacement les risques, mais aucun d'entre eux n'a affiché de prédiction significativement supérieure. À Marcelin, la variante ADEM™ présentait légèrement moins de contamination que celle traitée selon le modèle RIMpro, mais le modèle ADEM™ a aussi nécessité plus de passages de traitement. Par ailleurs, le modèle ADEM™ s'est révélé plus contraignant et difficile à utiliser que le modèle RIMpro. Par conséquent, le modèle RIMpro a donc été choisi comme outil de prédiction des risques d'oïdium pour les expérimentations ultérieures menées en 2021 et en 2022. Lors de ces deux années, les essais réalisés ont évalué la pertinence de mener des traitements spécifiques contre oïdium par rapport à des applications de lutte combinées tavelure et oïdium.

### PROTOCOLE

En 2021 et 2022, une parcelle d'environ 800 m<sup>2</sup> de variété Golden Parsi, considérée comme très sensible à l'oïdium, a été utilisée à Marcelin (VD) pour mener cet essai.

**En 2021**, cinq modalités ont été testées :

- 1) Traitements anti-oïdium selon les risques RIMpro 10 (si risques légers annoncés)
- 2) Traitements anti-oïdium selon les risques RIMpro 1000 (si risques sévères annoncés)
- 3) Traitement anti-oïdium en même temps que les risques tavelure
- 4) Témoin B non traité contre les risques oïdium
- 5) Témoin A non traité contre tous les risques fongiques

**En 2022**, trois modalités ont été réalisées :

- 1) Traitements uniquement selon les risques RIMpro
- 2) Variante « tavelure » avec une couverture conjointe des risques oïdium+tavelure
- 3) Un témoin non traité contre l'oïdium.



Figure 1: pousse touchée par l'oïdium du pommier (*Podosphaera leucotricha*).

Pendant les deux années d'essais, des fongicides spécifiques contre la tavelure ou l'oïdium ont été utilisés pour les modalités traitées en fonction du modèle RIMpro oïdium. Les infestations secondaires d'oïdium ont été surveillées sur les pousses de l'année. En fonction de la longueur de la pousse, entre 5 et 10 feuilles par pousse ont été observées et un pourcentage de feuilles atteintes d'oïdium par pousse a été calculé. Entre 100 à 200 pousses ont été observées à chaque comptage. Ces comptages ont été réalisés au printemps et au début de l'été, période correspondant à la fin de la croissance de la pousse de l'année.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 2021

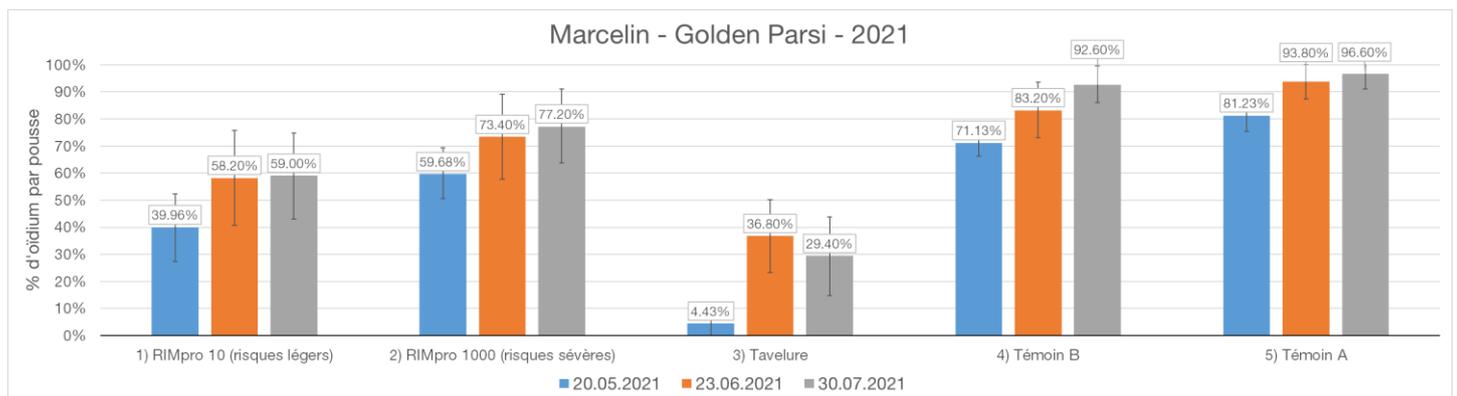
Le 20.05.2021, les pourcentages de feuilles affectées par l'oïdium dans la modalité 1) RIMpro 10, et 2) RIMpro 1000 sont déjà significatifs (voir *Graphique 1*, ci-dessous). En moyenne, près de 40% des nouvelles feuilles sont touchées par l'oïdium dans la modalité 1) et environ 60% dans la modalité 2) (voir *Graphique 1*).

**À la même date, la modalité 3) traitée en fonction des risques tavelure présente un pourcentage très faible de feuilles touchées par l'oïdium (seulement 4%).** Lors du dernier comptage le 30.07.2021, ce pourcentage augmente dans cette modalité pour atteindre 29%. **En fin de saison, la modalité 3), traitée en réponse aux risques tavelure, a montré une réduction d'environ 70% des infections d'oïdium par rapport aux témoins A et B.** Les deux modalités, qui ont suivi les prévisions des risques du modèle RIMpro n'ont pas été correctement protégées. Le 30 juillet, le pourcentage de feuilles oïdiées atteignait 59% dans la modalité 1) et 77% dans la modalité 2).

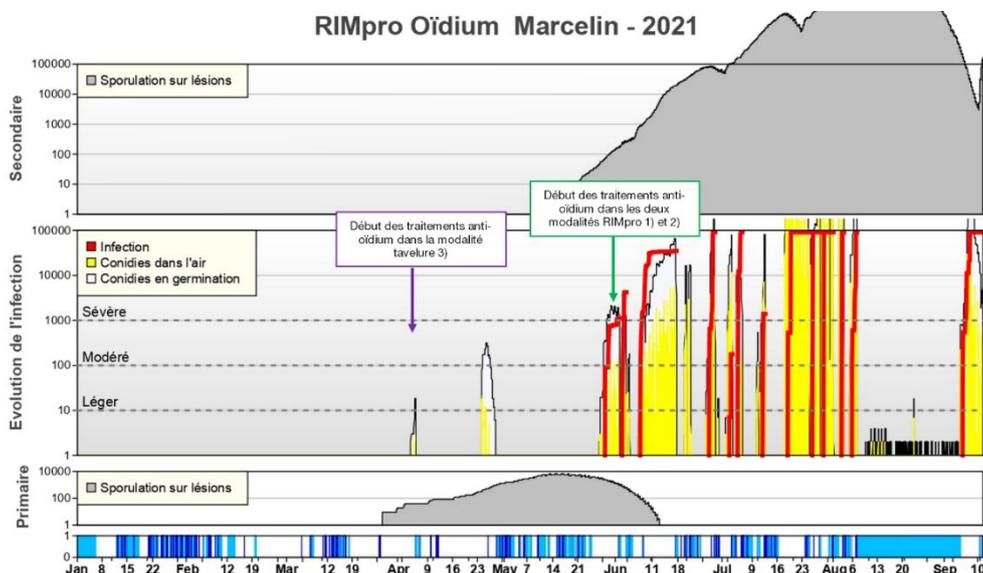
Les premières infections d'oïdium sur la pousse de l'année se sont produites avant le 20 mai 2021, alors que le modèle RIMpro n'a signalé les premiers risques d'infection qu'à un stade très tardif, début juin (voir *Graphique 1 et 2*, ci-dessous). Le retard observé dans la prévision des risques d'oïdium par le modèle RIMpro s'explique par un dysfonctionnement de la station Agrométéo de Marcelin, sur laquelle le modèle repose. **Cet essai a ainsi démontré l'importance de protéger les jeunes feuilles dès les premiers stades de développement (début avril).**

La protection contre l'oïdium s'est terminée très tôt (mi-mai) dans la modalité 3), en même temps que les risques tavelure les plus importants. Les contaminations d'oïdium ont ensuite progressé dans cette modalité, mais n'ont pas atteint un pourcentage aussi élevé que dans les modalités 1) et 2) RIMpro.

**Pour finir, cet essai a aussi montré les limites des seuils de risque annoncés par le modèle RIMpro.** La modalité 2), traitée exclusivement lors des périodes de risques RIMpro « sévères », a subi une contamination significative entre fin mai et début juin. Par conséquent, il est essentiel de prendre au sérieux les risques considérés comme « légers » et « sévères » selon le modèle.



Graphique 1: Pourcentage de feuilles atteintes d'oïdium par pousse le 20.05.2021 (bleu), le 23.06.2021 (orange), et le 30.07.2021 (gris) dans les cinq modalités.



Graphique 2 : Evolution des risques d'infection secondaire d'oïdium (rouge) et des conidies (jaune et blanc- grisâtre) en 2021 modélisés par RIMpro.

## 2022

En 2022, les traitements contre l'oïdium ont débuté le 14 avril dans la modalité 1) RIMpro, alors que dans la modalité 2) tavelure, ces derniers ont commencé avant fleur le 30 mars (voir *Tableau 1*, p.4). Avant le premier comptage, effectué le 10 mai, la modalité 1) a été soumise à deux traitements contre l'oïdium, tandis que la modalité 2) a fait l'objet de quatre traitements. Malgré cela, à cette date, le taux d'infestation des pousses de l'année était très proche dans ces deux modalités (voir *Graphique 3* ci-dessous). La modalité 1) présentait une infestation moyenne d'environ 4.5%, et la modalité 2) affichait une contamination à l'oïdium de moins de 8%. En comparaison, le témoin (non traité) atteignait déjà un taux d'infestation des pousses de l'année de plus de 30%.

Lors du deuxième comptage, réalisé le 04 juillet, le taux d'infestation moyen dans la modalité RIMpro avait fortement augmenté, dépassant les 39% (voir *Graphique 3*, ci-dessous). Dans la modalité tavelure, le taux d'infestation s'élevait à environ 20%, tandis que pour le témoin, il était de 66%.

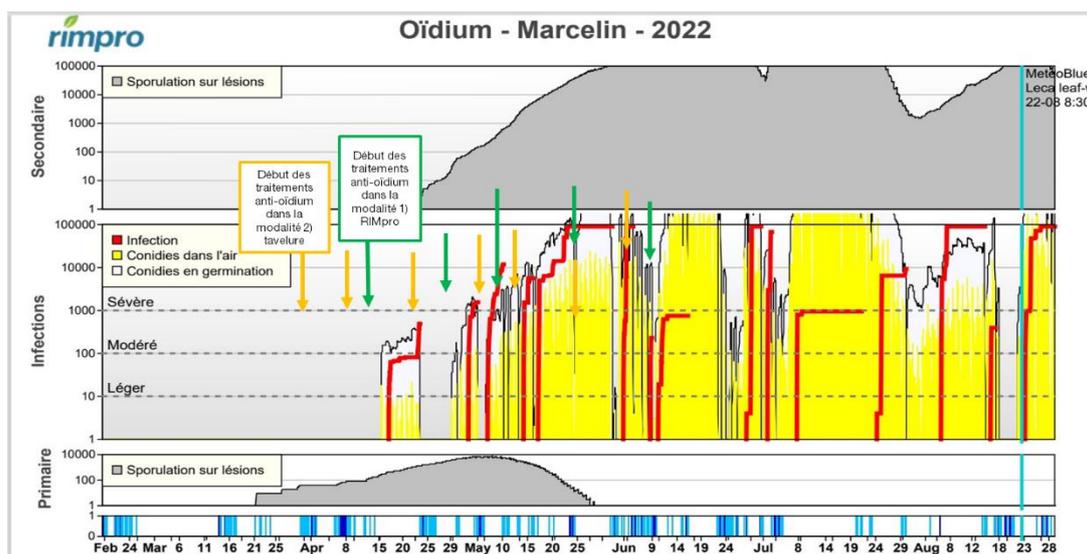
Le premier comptage réalisé dans cet essai suggère que les deux premières applications de soufre effectuées dans la modalité 2), avant le premier risque d'infection annoncé par le modèle RIMpro,

n'ont pas apporté de protection supplémentaire. Le *Graphique 4* du modèle RIMpro n'annonce aucun risque avant mi-avril. Les risques d'infection pouvaient être considérés comme faibles au début avril, et une application systématique en même temps que le traitement contre la tavelure ne semble donc pas se justifier à cette période. La croissance évolue lentement et les températures restent basses début avril. De plus, ces résultats suggèrent une moindre efficacité du soufre contre l'oïdium par rapport à des produits de traitement de synthèse à cette période de l'année.

En juillet, la modalité 1) a montré une efficacité de traitement de 41% par rapport au témoin, tandis que ce taux s'élevait à 69% pour la modalité tavelure. **Pour conclure, la modalité tavelure a apporté une meilleure protection en combinant les traitements contre les deux maladies.** La modalité RIMpro a manifesté une période de contamination probable vers le 17 mai. **Cette contamination met en évidence l'importance d'augmenter le nombre de traitements à la nouaison, période où les sporulations primaires se sont terminées en 2022 et où les sporulations secondaires ont pris le relais.**



Graphique 3 : Pourcentage de feuilles atteintes d'oïdium par pousse le 10.05.2022 (bleu), le 04.07.2022 (orange) dans les trois modalités.



Graphique 4 : Evolution des risques d'infection secondaire d'oïdium (rouge) et des conidies (jaune et blanc-grisâtre) en 2021 modélisés par RIMpro.

	Oreille de souris - bouton vert (BBCH 54-57)	Avant fleur (BBCH 57-61)	Floraison (BBCH 61-71)	Nouaison BBCH 71	Taille noisette BBCH 72	Stade T BBCH 74
3) témoin	Delan (0.8 kg/ha) 29/03/2022	Venturex 1.2 l/ha 06/04/2022 Delan (0.8 kg/ha) 09/04/2022	Captane (1.6 kg/ha) 22/04/2022	Delan (0.8 kg/ha) 04/05/2022	Delan (0.8 kg/ha) 25/05/2022	Delan (0.8 kg/ha) 01/06/2022 Delan (0.8 kg/ha) 09/06/2022
2) tavelure	Delan (0.8 kg/ha) 29/03/2022	Heliosoufre (4.8 l/ha) 30/03/2022 Venturex 1.2 l/ha 06/04/2022 Delan (0.8 kg/ha) + Heliosoufre (4.8 l/ha) 09/04/2022	Captane (1.6 kg/ha) + Moon Privilège (0.16 l/ha) 22/04/2022	Delan (0.8 kg/ha) + Moon Privilège (0.16 l/ha) 04/05/2022	Amicarb (3 kg/ha) + Heliosoufre (8 l/ha) 13/05/2022 Delan (0.8 kg/ha) + Heliosoufre (4.8 l/ha) 25/05/2022	Delan (0.8 kg/ha) + soufre (Thiovit Jet) (1.8 kg/ha) 01/06/2022 Delan (0.8 kg/ha) 09/06/2022
1) RIMpro	Delan (0.8 kg/ha) 29/03/2022	Venturex 1.2 l/ha 06/04/2022 Delan (0.8 kg/ha) 09/04/2022	Moon Privilège (0.16 l/ha) 14/04/2022 Captane (1.6 kg/ha) 22/04/2022	Moon Privilège (0.16 l/ha) 29/04/2022 Delan (0.8 kg/ha) 04/05/2022	Nimrod (0.8 l/ha) 10/05/2022 Période de contamination probable	Delan (0.8 kg/ha) + Nimrod (0.8 l/ha) 25/05/2022 Delan (0.8 kg/ha) 01/06/2022 Delan (0.8 kg/ha) + Cyflamid (0.5 l/ha) 09/06/2022
	Traitement spécifique oïdium	Traitement spécifique tavelure	Traitement tavelure et oïdium			

Tableau 1: Plan de traitement réalisé en 2022 dans les trois modalités.

## CONCLUSION

En 2021, le modèle RIMpro oïdium a affiché des risques trop tardifs en raison d'un dysfonctionnement technique de la station Agrométéo de Marcelin. Dans les deux modalités RIMpro, les protections avec des fongicides spécifiques anti-oïdium ont donc été mises en place trop tardivement en 2021. La variante traitée uniquement durant les risques de tavelure a, quant à elle, été correctement protégée lors des premiers risques d'oïdium. En fin de saison, cette modalité affichait une réduction de près 70% des contaminations d'oïdium par rapport au témoin non traité. **Cet essai a souligné l'importance de bien protéger les premiers risques d'infection afin d'éviter une augmentation exponentielle de la pression d'infestation.**

**Les seuils de traitement du modèle RIMpro ont montré leurs limites à Marcelin, tout comme à Wädenswil.** Les variantes traitées selon les risques RIMpro sévères ont rapidement subi des infections sur jeunes pousses que les protections fongicides plus tardives n'ont pas réussi à rattraper. De plus, il est rare que le modèle RIMpro indique des risques légers. **Chaque risque d'oïdium peut potentiellement infecter une jeune feuille non protégée et augmenter le nombre de feuilles infestées sur la pousse de l'année.**

Les essais menés depuis 2020 à Wädenswil et à Marcelin ont montré que les modalités traitées spécifiquement contre l'oïdium selon le modèle RIMpro n'ont pas permis de réduire de manière significative les contaminations d'oïdium par rapport à la modalité traitée contre l'oïdium durant les risques tavelure. **Une protection anti-oïdium réalisée simultanément lors des risques de**

**contamination de tavelure permet une réduction conséquente des infections d'oïdium sur jeunes pousses (jusqu'à -70% en 2021) et une protection correcte de la pousse de l'année. Par ailleurs, en combinant les traitements contre la tavelure et ceux contre l'oïdium, il est possible de réduire le nombre de passages de traitement, entraînant ainsi des économies tant en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> que de travail.** Néanmoins, il convient de noter que l'utilisation du modèle RIMpro doit demeurer indicative et faire l'objet d'une observation minutieuse, notamment en cas de retard des pluies ou en début de saison, pour décider du début des applications.



Figure 2: Feuille contaminée par l'oïdium du pommier (*Podosphaera leucotricha*).

## PERSPECTIVES

Ces essais ont contribué à une meilleure compréhension des risques liés à l'oïdium grâce à l'utilisation du modèle RIMpro. Bien que ces expérimentations aient souligné l'importance de protéger les premières feuilles et la croissance de la pousse à un stade précoce, la fenêtre d'intervention pour la lutte demeure encore relativement longue selon les prévisions du modèle RIMpro. Cette période de traitement pourrait être mieux définie et faire l'objet d'un prochain essai. Est-il possible de maintenir un taux d'infestation très bas en protégeant le feuillage uniquement durant la phase de sporulation primaire sur lésions ?

La protection contre l'oïdium par l'application de soufre peut montrer certaines limites en début de saison lorsque les températures sont basses. En revanche, elle peut devenir phytotoxique lorsque les températures approchent 28°C (Tweedy, 1981 ; Strickland, Hodge and Cox, 2021). Pour compenser son manque d'efficacité dans certaines conditions climatiques, il serait intéressant de tester des produits alternatifs au soufre.

Trouver une matière active alternative aux produits de synthèse permettraient de pallier la baisse d'efficacité du soufre dans certaines conditions et de réduire le nombre de résidus de matières actives de synthèse dans le fruit.

Pour finir, l'augmentation de l'oïdium constatée en 2022, lors des traitements au bupirimate (Nimrod®) peut aussi soulever des interrogations quant à son efficacité réelle dans la lutte contre ce pathogène fongique. Bien que la littérature scientifique n'ait pas signalé de résistance avérée de l'oïdium du pommier (*Podosphaera leucotricha*) au bupirimate, d'autres espèces d'oïdium ont déjà développé une résistance à cette matière active introduite sur le marché en 1975. L'oïdium du pommier est toutefois moins surveillé en raison de son statut de « pathogène à faible risque et à faible importance en terme de marché commercial » (Vielba-Fernández *et al.*, 2020). Une surveillance plus approfondie d'une éventuelle résistance à cette matière active pourrait être envisagée et faire l'objet d'un futur essai.

## BIBLIOGRAPHIE

Strickland, D.A., Hodge, K.T. and Cox, K.D. (2021) 'An Examination of Apple Powdery Mildew and the Biology of *Podosphaera leucotricha* from Past to Present', *Plant Health Progress*, 22(4), pp. 421–432. Available at: <https://doi.org/10.1094/PHP-03-21-0064-RV>.

Tweedy, B.G. (1981) 'Inorganic sulfur as a fungicide', in F.A. Gunther and J.D. Gunther (eds) *Residue Reviews*. New York, NY: Springer New York, pp. 43–68. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-1-4612-5910-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4612-5910-7_3).

Vielba-Fernández, A. *et al.* (2020) 'Fungicide Resistance in Powdery Mildew Fungi', *Microorganisms*, 8(9), p. 1431. Available at: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8091431>.