

## Compte rendu d'essai

---

### **Pommier 2019**

**Réguler les maladies d'été en s'appuyant sur un OAD et sans recourir aux fongicides de synthèse avec pour objectif final l'obtention d'un fruit de qualité, répondant aux attentes sociétales et environnementales**

---

Date : Janvier 2021

Rédacteur(s) : Julie RUCH

Collaboration : Corentin CORBLIN

Titre de l'action : Pommier : Lutte contre les maladies de la Suie et des Crottes de Mouche

---

#### **Objectif général de l'essai :**

Evaluer des stratégies de lutte contre les maladies de la Suie et des Crottes de mouche pilotées par un outil d'aide à la décision.

Intégrer des produits de biocontrôle, et/ou utilisables en AB afin de proposer des solutions agro-écologiques durables répondant à la demande sociétale de réduction des intrants



# SOMMAIRE

**Action 1 : Mise au point de stratégies de protection sans fongicide chimique, et évaluation de leur efficacité..... p.2**

**Sous-action 1.1 : Evaluation au champ des produits de biocontrôle contre suie et crottes de mouche ..... p.2**

**Sous-action 1.2 : Evaluation de stratégies de lutte contre la suie et les crottes de mouche sans recourir aux fongicides de synthèse..... p.6**

**Action 2 : Construire et évaluer des stratégies de lutte basée sur un OAD..... p.9**

**Sous-action 2.1 : Evaluer la fiabilité du logiciel développé dans nos conditions de culture (RIMpro)..... p.9**

**Sous-action 2.2 : Construire et évaluer des stratégies de lutte basée sur la modélisation ... p.12**

**Conclusion 2019..... p.15**

## Action 1 : Mise au point de stratégies de protection sans fongicide chimique, et évaluation de leur efficacité

Objectif : Evaluer l'efficacité et le positionnement de produits de protection des plantes dans la lutte contre la suie et les crottes de mouche.

### ○ Sous-action 1.1 : Evaluation au champ des produits de biocontrôle contre suie et crottes de mouche

## I - OBJECTIF :

Evaluer l'efficacité et le positionnement de produits de biocontrôle dans la lutte contre la suie et les crottes de mouche. Cette sous action permettra d'identifier les produits efficaces afin de les intégrer dans une stratégie de lutte transférable chez les producteurs.

## II – MATERIELS ET METHODES :

### Localisation de l'essai :

- Sur l'exploitation de SudExpé - Site de Marsillargues.  
Mas de Carrière - 34590 MARSILLARGUES, sud de la France.
- Coordonnées géographiques : 43° 37' N, 4° 10' E

### Description du verger :

- Espèce : Pommier (*Malus domestica* Borkh).
- Variété : Goldrush®
- Conduite en axe vertical.

### Dispositif :

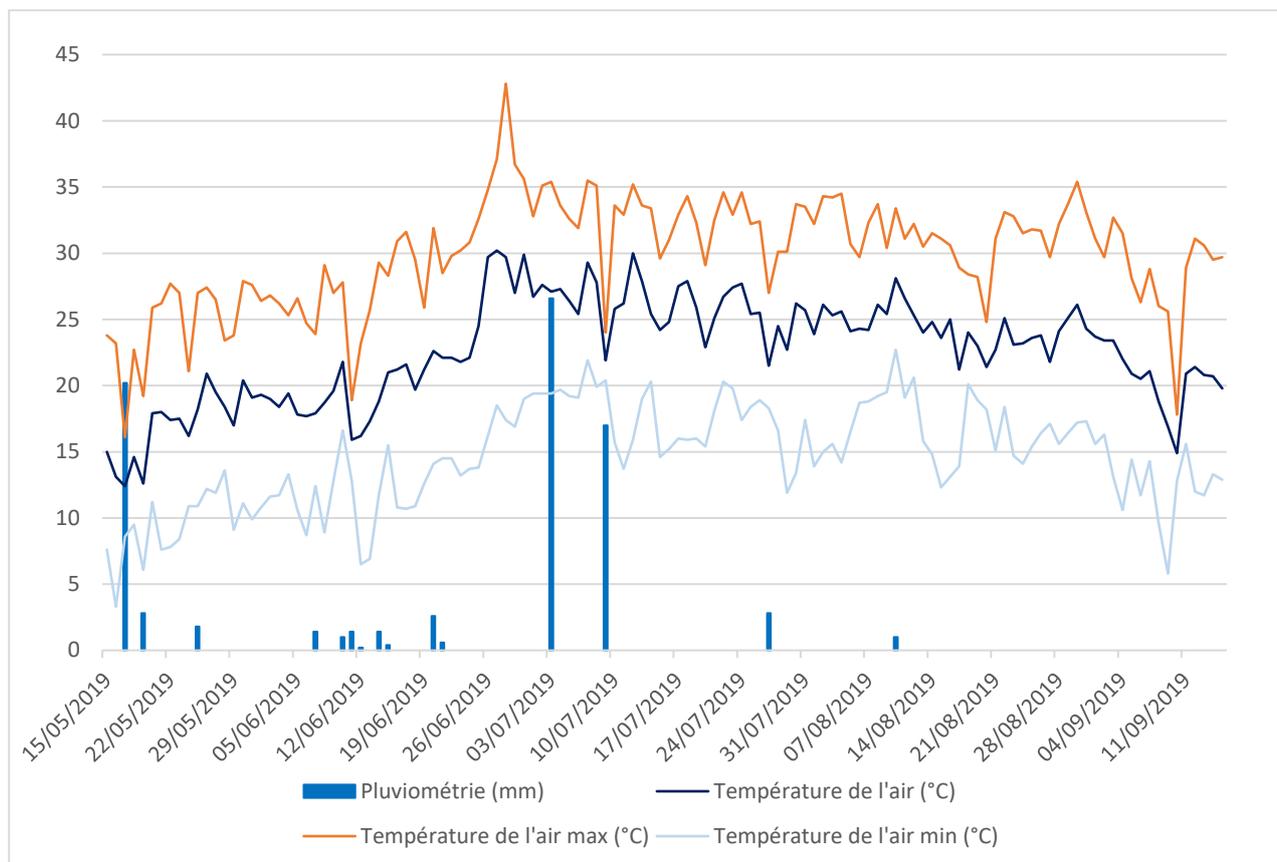
Blocs de Fisher, 4 blocs, 3 arbres par parcelle élémentaire

### Traitements et conditions d'application :

**Tableau 1:** traitements, produits et dates d'applications.

| N° | Description                              | Avant pluie   | Après pluie   |
|----|--|---------------|---------------|
| T0 | Témoin                                   |               |               |
| T1 | AmyloX                                   | 2,5 kg/ha     |               |
| T2 | Bouillie Bordelaise Incolore avant pluie | 100g Cu métal |               |
| T3 | Armicarb avant pluie                     | 5kg/ha        |               |
| T4 | Vitisan avant pluie                      | 5 kg/ha       |               |
| T5 | Bouillie Bordelaise Incolore après pluie |               | 100g Cu métal |
| T6 | Armicarb après pluie                     |               | 5kg/ha        |
| T7 | Vitisan après pluie                      |               | 5 kg/ha       |

**Graphique 1:** conditions climatiques au moment des traitements



Les conditions climatiques de l'année n'ont pas favorisé les contaminations. Quelques épisodes pluvieux ont eu lieu au printemps, mais la durée d'humectation n'a pas été suffisante pour entraîner la contamination. Selon le modèle RIMPro, seule l'épisode pluvieux du 17/05/19 a été contaminant (ce modèle reste encore en phase de test : ces informations sont à prendre avec précaution). De fortes pluies annoncées ne se sont pas produites, le nombre de traitement « avant pluie » étant donc supérieur au nombre de traitement « après pluie ».

Le début des essais sur les MSCM ayant été planifié pour le 1<sup>er</sup> juin, aucun traitement n'a été réalisé avant cette date. En 2020, le début des essais sera lancé plus tôt dans la saison (au 10-15 mai) afin de tenir compte d'éventuels événements contaminateurs plus précoces.

**Tableau 2:** dates et conditions d'applications

| Date       | Modalité         | Heure locale | Temp (°C) | Hygrométrie (%) | Vent (km/h) | Nébulosité (/8) |
|------------|------------------|--------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|
| 10/06/2019 | T1, T2, T3 et T4 | 8h30         | 17,5      | 89              | nul         | 6               |
| 12/06/2019 | T5, T6 et T7     | 8h           | 14,2      | 90              | nul         | 5               |
| 13/06/2019 | T1, T2, T3 et T4 | 8h50         | 16,1      | 82              | nul         | 8               |
| 26/07/2019 | T1, T2, T3 et T4 | 6h50         | 20,7      | 92              | nul         | 0               |

**Méthode d'application :**

Traitements réalisés avec appareil pneumatique à dos motorisé à 500 l/ha (marque Solo®).

### Observations et mesures réalisées :

A la récolte, répartition des fruits en 3 classes :

- 0 : fruit non touché (0 tache)
- I : 1 ou 2 taches
- II : 3 taches et plus

Comptage de 200 fruits par parcelle élémentaire.

### Analyse statistique :

L'analyse de variance a été réalisée avec le logiciel ExpeR (version 1.4). Une analyse de la variance est effectuée grâce à une Anova ; une transformation des variables grâce à la fonction Arcsin(racine(X)) est effectuée. Les analyses post-hoc sont réalisées grâce à un test de Tukey au seuil de 5 %.

## III – RESULTATS ET DISCUSSION

A la récolte les fruits sont répartis en trois catégories selon l'intensité des symptômes :

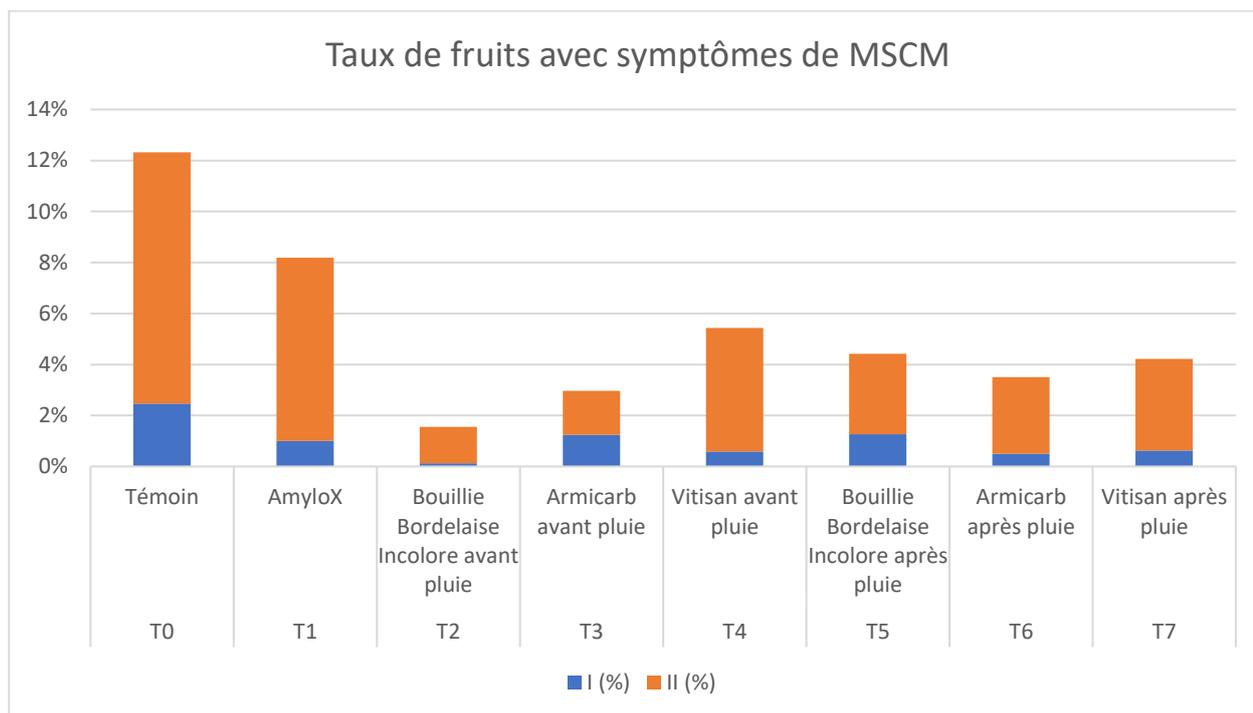
- 0 : pas de dégât
- I : de 1 à 3 taches
- II : 3 taches et plus

La notation est effectuée le 5/09/2019.

**Tableau 3** : répartition des fruits dans les 3 classes de dégâts

| N° | Description                              | % de fruit dans la classe 0 |    | % de fruit dans la classe I |  | % de fruit dans la classe II |   |
|----|--|-----------------------------|----|-----------------------------|--|------------------------------|---|
| T0 | Témoin                                   | 88,0%                       | a  | 2,4%                        |  | 9,6%                         | a |
| T1 | AmyloX                                   | 91,7%                       | ab | 1,0%                        |  | 7,3%                         | a |
| T2 | Bouillie Bordelaise Incolore avant pluie | 98,4%                       | b  | 0,1%                        |  | 1,4%                         | a |
| T3 | Armcarb avant pluie                      | 97,1%                       | ab | 1,2%                        |  | 1,7%                         | a |
| T4 | Vitisan avant pluie                      | 94,5%                       | ab | 0,6%                        |  | 4,9%                         | a |
| T5 | Bouillie Bordelaise Incolore après pluie | 95,5%                       | ab | 1,3%                        |  | 3,2%                         | a |
| T6 | Armcarb après pluie                      | 96,5%                       | ab | 0,5%                        |  | 3,0%                         | a |
| T7 | Vitisan après pluie                      | 95,7%                       | ab | 0,6%                        |  | 3,7%                         | a |
|    | p-value                                  | 0,04485071                  |    | ns                          |  | 0,03730883                   |   |

**Graphique 2** : répartition des fruits dans les classes de dégâts I (1 à 2 taches) et II (3 taches et plus )



En 2019, la pression a été faible pour les maladies de la Suie et des crottes de mouche dans la région puisque sur Goldrush, variété sensible conduite en AB, le témoin non traité totalise seulement 9,6% de fruit dans la catégorie « 3 taches et plus ».

Aucune différence statistique n'est constatée entre modalités pour les classes « une à deux taches » et « trois taches et plus ».

Seule la modalité T2 « Bouillie Bordelaise Incolore avant pluie » montre une proportion de fruit non touchés statistiquement plus importante que le témoin non traité.

L'Armicarb semble en tendance plus efficace que le Vitsan avant et après pluie, sans différence statistique dans le contexte de faible pression.

Les modalités avec Bouillie Bordelaise Incolore et avec Armicarb semblent plus efficaces en action préventive avant la pluie qu'en action curative.

Aucune phytotoxicité n'a été constatée sur l'essai en 2019 malgré un épisode de très forte chaleur le 28 juin 2019 (8h avec T>37°C, maximum de température à l'ombre mesuré à 45°C à SudExpé).

Cependant certains producteurs héraultais ont pu constater des brûlures sévères sur feuilles supposément à la suite d'applications d'Armicarb ou de Vitsan. Aucun des autres produits impliqués dans l'essai n'a montré de phytotoxicité.

## V - CONCLUSION

Dans un contexte de faible pression sur une variété sensible, la bouillie bordelaise en préventif à 100 g de cuivre métal/ha permet de contrôler les sorties de symptômes des maladies de la suie et des crottes de mouche. En préventif, l'Armicarb et le Vitsan semblent également permettre de diminuer le nombre de fruits touchés ainsi que le nombre de taches par fruit.

Amylo-X appliqué avant la pluie ne montre pas d'effet significatif sur les symptômes, même dans un contexte de faible pression.

La bouillie bordelaise et l'Armicarb appliqués en curatif permettent en tendance une diminution des symptômes par rapport au témoin non traité. Le positionnement en curatif semble cependant moins efficace que le positionnement en préventif avant une pluie, à privilégier.

Le Vitisan permet de diminuer en tendance les dégâts dus aux maladies de la suie et des crottes de mouche. Son action semble en tendance moins efficace que l'Armicarb (même molécule active mais sous la forme d'un produit formulé).

Il conviendrait d'étudier ces produits dans un contexte de plus forte pression afin de tester leur efficacité dans un climat favorable au développement de la maladie de la suie et des crottes de mouche.

○ **Sous-action 1.2 : Evaluation de stratégies de lutte contre la suie et les crottes de mouche sans recourir aux fongicides de synthèse**

## I - OBJECTIF :

Tester différentes stratégies agro-écologiques utilisables en production intégrée et en agriculture biologique ; l'objectif étant de limiter le nombre d'intervention, maximiser l'utilisation des produits de biocontrôle tout en garantissant une protection optimale des fruits.

## II – MATERIEL ET METHODES :

### Localisation de l'essai :

- Sur l'exploitation de SudExpé - Site de Marsillargues.  
Mas de Carrière - 34590 MARSILLARGUES, sud de la France.
- Coordonnées géographiques : 43° 37' N, 4° 10' E

### Description du verger :

- Espèce : Pommier (*Malus domestica* Borkh).
- Variété : Goldrush®
- Conduite en axe vertical.

### Dispositif :

Blocs de Fisher, 4 blocs, 3 arbres par parcelle élémentaire

### Traitements et conditions d'application :

**Tableau 4** : traitements, produits et dates d'applications.

| N° | Description         | Avant pluie   | Avant pluie             | Après pluie     |
|----|---------------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| T0 | Témoin              |               |                         |                 |
| T1 | Préventif           | 100g Cu metal | AmyloX<br>en alternance |                 |
| T2 | Curatif             |               |                         | Armicarb 5kg/ha |
| T3 | Préventif + Curatif | 100g Cu metal | AmyloX<br>en alternance | Armicarb 5kg/ha |

### Conditions climatiques au moment des traitements :

Les conditions climatiques de l'année n'ont pas favorisé les contaminations. Quelques épisodes pluvieux ont eu lieu au printemps, mais la durée d'humectation n'a pas été suffisante pour entraîner la contamination (voir graphique 1 « conditions météorologiques » p.3). Selon le modèle RIMPro, seule l'épisode pluvieux du 17/05/19 a été contaminant (ce modèle reste encore en phase de test : ces informations sont à prendre avec précaution).

De fortes pluies annoncées ne se sont pas produites, le nombre de traitement « avant pluie » étant donc supérieur au nombre de traitement « après pluie ».

Le début des essais sur les MSCM ayant été planifié pour le 1<sup>er</sup> juin, aucun traitement n'a été réalisé avant cette date. En 2020, le début des essais sera lancé plus tôt dans la saison (au 10-15 mai) afin de tenir compte d'éventuels évènements contaminateurs plus précoces.

**Tableau 5:** dates et conditions d'applications

| Date       | Modalité | Heure locale | Temp (°C) | Hygrométrie (%) | Vent (km/h) | Nébulosité (/8) |
|------------|----------|--------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|
| 10/06/2019 | T1 et T3 | 8h30         | 17,5      | 89              | nul         | 6               |
| 12/06/2019 | T2 et T3 | 8h40         | 14,2      | 90              | nul         | 5               |
| 13/06/2019 | T1 et T3 | 8h50         | 16,1      | 82              | nul         | 8               |
| 26/07/2019 | T1 et T3 | 6h50         | 20,7      | 92              | nul         | 0               |

Méthode d'application :

Traitements réalisés avec appareil pneumatique à dos motorisé à 500 l/ha (marque Solo®).

Observations et mesures réalisées :

A la récolte, répartition des fruits en 3 classes :

- 0 : fruit non touché (0 tache)
- I : 1 ou 2 taches
- II : 3 taches et plus

Comptage de 200 fruits par parcelle élémentaire.

Analyse statistique :

L'analyse de variance a été réalisée avec le logiciel ExpeR (version 1.4). Une analyse de la variance est effectuée grâce à une Anova ; une transformation des variables grâce à la fonction Arcsin(racine(X)) est effectuée. Les analyses post-hoc sont réalisées grâce à un test de Tukey au seuil de 5 %.

### III - RESULTATS ET DISCUSSION :

A la récolte, les fruits sont répartis en trois catégories selon l'intensité des symptômes :

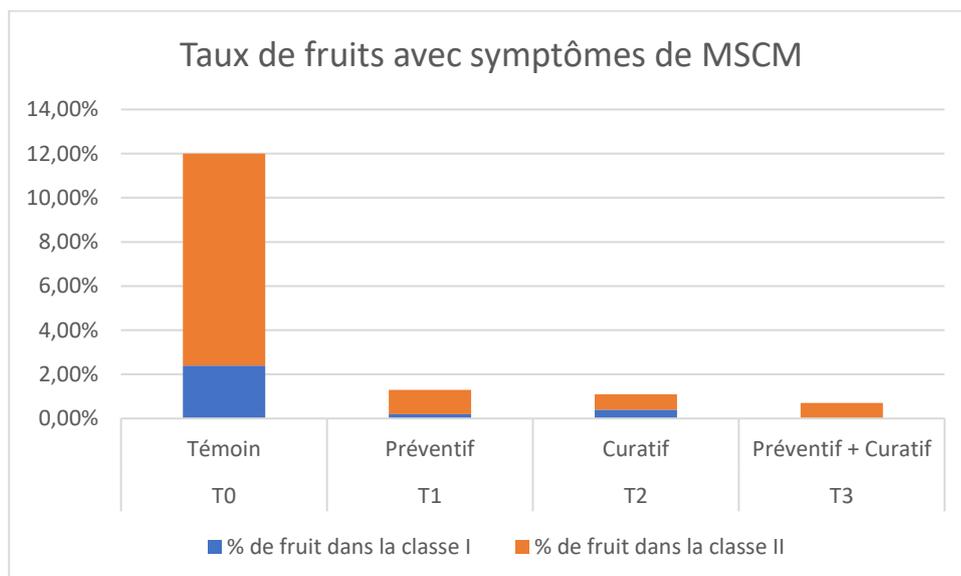
- 0 : pas de dégât
- I : de 1 à 3 taches
- II : 3 taches et plus

La notation est effectuée le 5/09/2019.

**Tableau 6 :** répartition des fruits dans les 3 classes de dégâts

| N° | Description         | % de fruit dans la classe 0 |   | % de fruit dans la classe I |   | % de fruit dans la classe II |   |
|----|---------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|---|------------------------------|---|
| T0 | Témoin              | 88,0%                       | a | 2,4%                        | a | 9,6%                         | a |
| T1 | Préventif           | 98,6%                       | b | 0,2%                        | b | 1,1%                         | b |
| T2 | Curatif             | 98,9%                       | b | 0,4%                        | b | 0,7%                         | b |
| T3 | Préventif + Curatif | 99,3%                       | b | 0,0%                        | b | 0,7%                         | b |
|    | p-value             | 0,00337396                  |   | 0,03019282                  |   | 0,01199913                   |   |

**Graphique 3:** répartition des fruits dans les classes de dégâts I (1 à 2 taches) et II (3 taches et plus )



En 2019, la pression a été faible pour les maladies de la Suie et des crottes de mouche dans la région puisque sur Goldrush, variété sensible conduite en AB, le témoin non traité totalise seulement 9,6% de fruit dans la catégorie « 3 taches et plus ».

Toutes les modalités avec traitement sont statistiquement moins impactées que le témoin non traité. Les modalités T1 « stratégie préventive », T2 « stratégie curative » et T3 « stratégie préventive + curative » ont permis une réduction de l'intensité et de la fréquence des symptômes par rapport à la modalité témoin.

Aucune différence statistique n'est observée entre les 3 modalités traitées. Logiquement, la modalité « stratégie préventive + curative » montre en tendance plus de fruits non touchés que les modalités exclusivement « préventive » ou « curative ».

## V - CONCLUSION

Dans un contexte de faible pression sur une variété sensible, la stratégie préventive seule ou la stratégie curative seule suffit à contrôler les maladies de la suie et crottes de mouche (plus de 98,5% des fruits sans symptômes). La stratégie préventive + curative est également efficace, sans apporter de bénéfice statistiquement différent des stratégies exclusives « préventif » ou « curatif ».

Il conviendrait d'étudier ces stratégies dans un contexte de plus forte pression afin de permettre de distinguer des différences entre elles.

## **Action 2 : Construire et évaluer des stratégies de lutte basée sur un OAD**

Objectif : Evaluer la pertinence des prévisions de risque du modèle RIMpro dans nos conditions de culture.

L'utilisation de modèles de prévisions du risque permet, à partir des données météorologiques d'un site, d'anticiper et de prévoir les événements contaminants et l'apparition des symptômes au champ. L'OAD RimPro est déjà utilisé par les producteurs et les techniciens dans la lutte contre la tavelure (*Venturia inequalis*). Sur la plateforme internet de RIMPro, les producteurs ont la possibilité d'utiliser le modèle maladie de la suie qui prédit l'apparition des symptômes ainsi que les périodes d'infection. La question qui reste entière est comment utiliser ce modèle ? Doit-on protéger chaque infection de la floraison jusqu'à la récolte ? Ou doit-on débiter la protection durant l'été juste avant que le modèle prédise l'apparition de symptômes visibles au champ ?

Répondre à ces questions permettra aux professionnels de la filière pomme de sécuriser leur récolte tout en réduisant leur IFT.

### **o Sous-action 2.1 : Evaluer la fiabilité du logiciel développé dans nos conditions de culture (RIMpro)**

#### **I - OBJECTIF :**

Comparer les prévisions du modèle à des observations biologiques. Des observations régulières au verger, sur un témoin non traité permettront de valider les prévisions du modèle quant à l'apparition des 1<sup>ers</sup> symptômes au champ.

#### **II – MATERIEL ET METHODES :**

Sur deux vergers où la pression fongicide est faible (verger AB et variétés résistantes à la tavelure), observation de l'apparition des 1<sup>ers</sup> symptômes et suivi de l'évolution des deux maladies (sue et crottes de mouches).

Verger 1 : Variété Opal® conduite en AB à SudExpé Marsillargues (43° 37' N, 4° 10' E)

Verger 2 : Variété Juliet® conduite en AB au Mas de Mourgues (43° 37' N, 4° 10' E)

#### **III - RESULTATS ET DISCUSSION :**

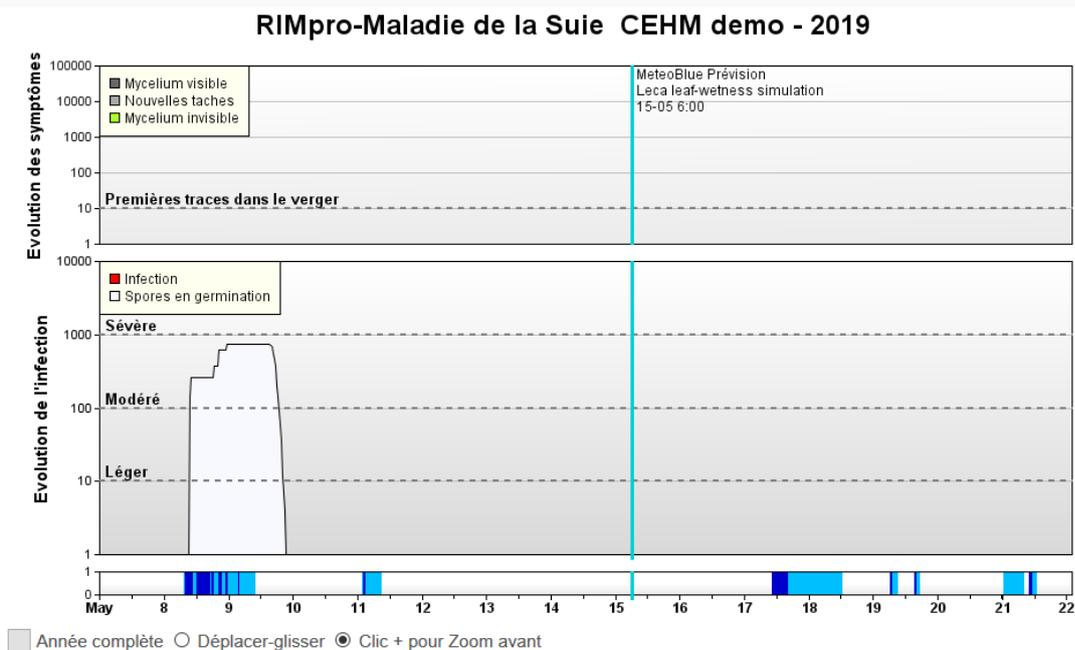
En 2019, le modèle n'indique qu'un seul événement de contamination le 17/05/2019. Cet événement n'avait pas été prévu par le modèle au matin du 17/05 mais est apparu a posteriori à la fin de l'épisode contaminant. Cette précocité n'avait pas été envisagée au moment du dépôt du projet. Le début des expérimentations avait été planifié pour le début du mois de juin, ne laissant pas le temps aux équipes de réagir pour traiter cette contamination. En 2020, le début des essais sera lancé plus tôt dans la saison (au 10-15 mai) afin de tenir compte d'éventuels événements contamineurs plus précoces.

Les premiers symptômes au champ ont été observés le 15/07/2019 pour la variété Opal et le 18/07/2019 pour la variété Juliet. Le modèle annonçait les premiers symptômes visibles pour le 20 juin, soit une sortie des symptômes beaucoup plus précoce que ce constaté en verger.

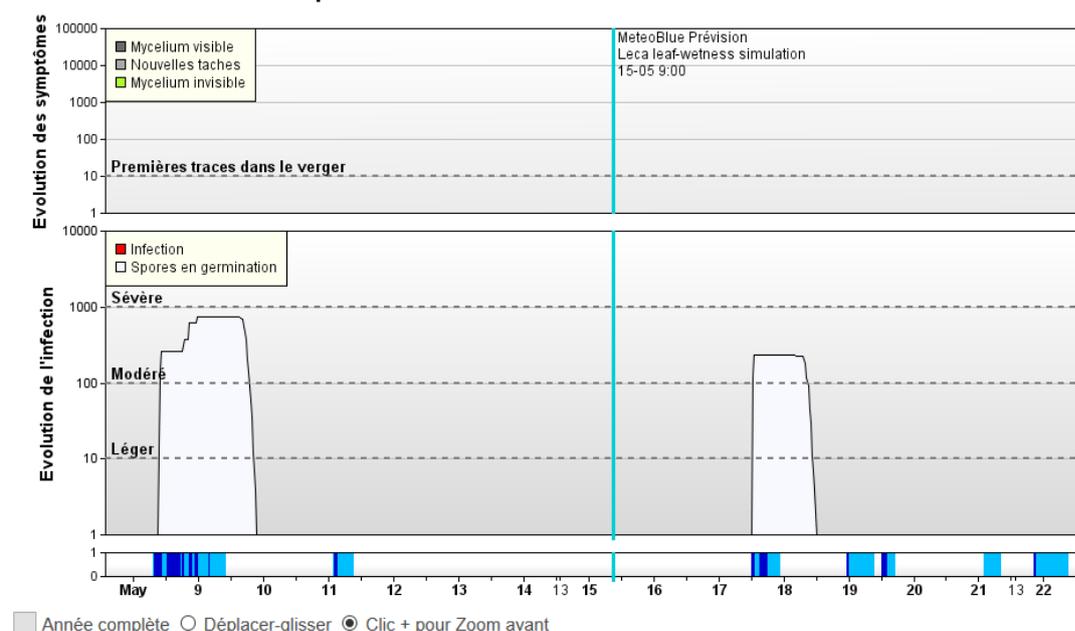
Au mois de mai dans la région de Montpellier, les conditions climatiques peuvent être très changeantes d'un jour à l'autre, expliquant la difficulté pour le modèle d'apporter des indications fiables d'un jour sur l'autre. Pour l'épisode pluvieux du 17/05/2019 que le modèle RIMPro a

finalement considéré comme unique contamination pour l'année 2019, les prédictions du modèle les deux jours précédents ne prédisaient pas de contamination.  
 La série de trois captures d'écran de simulation du modèle montre que le 15/05 et le 16/05 (un jour avant la contamination retenue par le modèle) le modèle n'a pas permis d'annoncer l'épisode contaminant.

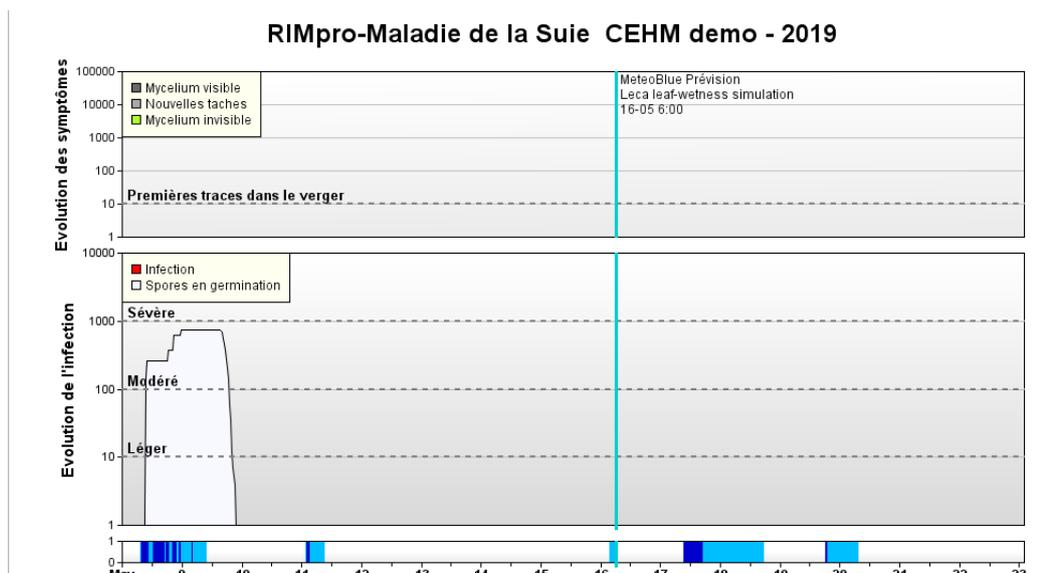
**Graphique 4** : capture d'écran de la simulation du modèle au 15 mai 2019 à 6h (pas de contamination prévue le 17/05/2019 à cette date)



**Graphique 5** : capture d'écran de la simulation du modèle au 15 mai 2019 à 9h (spores en germination annoncées)



**Graphique 6** : capture d'écran de la simulation du modèle au 16 mai 2019 à 6h (pas de contamination prévue le 17/05/2019)



Pour chaque épisode pluvieux durant l'été 2019 (juin-juillet-août), le séchage de la végétation suivant la pluie a été très rapide. De ce fait, la durée d'incubation n'a sans doute pas été suffisante pour que le modèle signale une contamination.

○ **Sous-action 2.2 : Construire et évaluer des stratégies de lutte basée sur la modélisation**

## **I – OBJECTIF :**

Mettre en œuvre des stratégies de lutte s'appuyant sur le modèle RIMpro, et les comparer à la référence actuelle ainsi qu'à un témoin non traité afin de valider leur efficacité au champ.

## **II – MATERIEL ET METHODES :**

### Localisation de l'essai :

- Sur l'exploitation de SudExpé - Site de Marsillargues.  
Mas de Carrière - 34590 MARSILLARGUES, sud de la France.
- Coordonnées géographiques : 43° 37' N, 4° 10' E

### Description du verger :

- Espèce : Pommier (*Malus domestica* Borkh).
- Variété : Opal®
- Conduite en axe vertical.

### Dispositif :

Blocs de Fisher, 4 blocs, 3 arbres par parcelle élémentaire

### Traitements et conditions d'application :

**Tableau 7 :** traitements, produits et dates d'applications

| N° | Description  | Détail          |
|----|--|-----------------|
| T0 | Témoin   |                 |
| T1 | En cadence toutes les 2 sem après le 1 <sup>er</sup> juin                    | Armcarb 5 kg/ha |
| T2 | En cadence toutes les 2 sem après l'apparition des symptômes selon le modèle | Armcarb 5 kg/ha |
| T3 | Avant chaque infection prédite par le modèle                                 | Armcarb 5 kg/ha |

### Conditions climatiques au moment des traitements :

Les conditions climatiques de l'année n'ont pas favorisé les contaminations. Quelques épisodes pluvieux ont eu lieu au printemps, mais la durée d'humectation n'a pas été suffisante pour entraîner la contamination (voir graphique 1 « conditions météorologiques » p.3). Selon le modèle RIMPro, seule l'épisode pluvieux du 17/05/19 a été contaminant (ce modèle reste encore en phase de test : ces informations sont à prendre avec précaution).

**Tableau 8** : dates et conditions d'applications

| Date       | Modalité | Heure locale | Temp (°C) | Hygrométrie (%) | Vent (km/h) | Nébulosité (/8) |
|------------|----------|--------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|
| 04/06/2019 | T1       | 7h50         | 19        | 86              | nul         | 0               |
| 18/06/2019 | T1       | 8h30         | 20,3      | 87              | nul         | 0               |
| 01/07/2019 | T1       | 8h40         | 27        | 87              | nul         | 0               |
| 16/07/2019 | T1       | 7h50         | 24,2      | 54              | nul         | 0               |
| 31/07/2019 | T1       | 7h45         | 18,2      | 63              | nul         | 0               |
| 13/08/2019 | T1       | 8h05         | 18,4      | 59              | nul         | 0               |
| 27/08/2019 | T1       | 8h15         | 18,9      | 94              | nul         | 0               |

Méthode d'application :

Traitements réalisés avec appareil pneumatique à dos motorisé à 500 l/ha (marque Solo®).

Observations et mesures réalisées :

A la récolte, répartition des fruits en 3 classes :

- 0 : fruit non touché (0 tache)
- I : 1 ou 2 taches
- II : 3 taches et plus

Comptage de 200 fruits par parcelle élémentaire.

Analyse statistique :

L'analyse de variance a été réalisée avec le logiciel ExpeR (version 1.4). Une analyse de la variance est effectuée grâce à une Anova ; une transformation des variables grâce à la fonction Arcsin(racine(X)) est effectuée. Les analyses post-hoc sont réalisées grâce à un test de Tukey au seuil de 5 %.

**III – RESULTATS ET DISCUSSION :**

A la récolte, les fruits sont répartis en trois catégories selon l'intensité des symptômes :

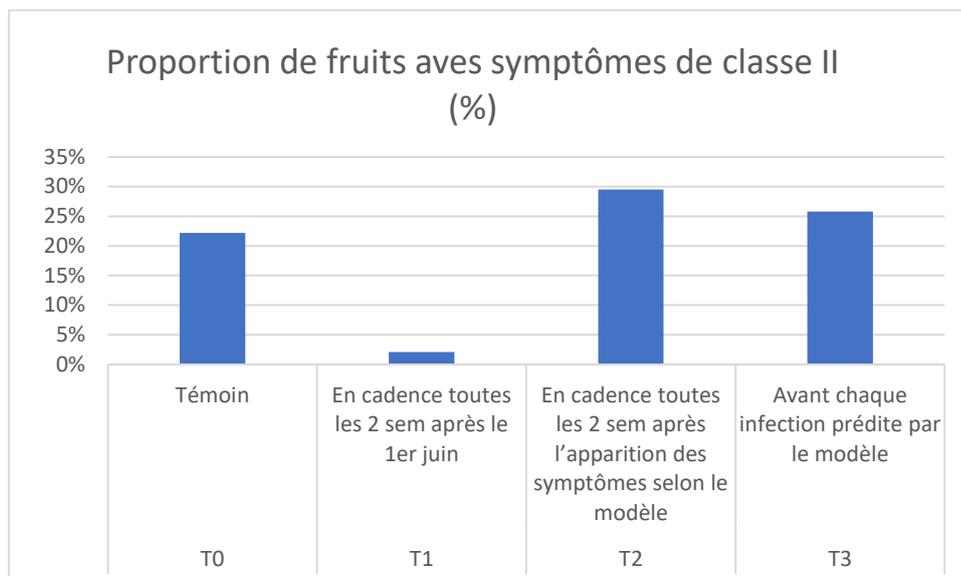
- 0 : pas de dégât
- I : de 1 à 3 taches
- II : 3 taches et plus

La notation est effectuée le 5/09/2019.

**Tableau 9** : répartition des fruits dans les 3 classes de dégâts

| N° | Description  | % de fruit dans la classe 0 |   | % de fruit dans la classe I |  | % de fruit dans la classe II |   |
|----|--|-----------------------------|---|-----------------------------|--|------------------------------|---|
| T0 | Témoin   | 0,78                        | b | 0,0                         |  | 0,22                         | a |
| T1 | En cadence toutes les 2 sem après le 1 <sup>er</sup> juin                    | 0,98                        | a | 0,0                         |  | 0,02                         | b |
| T2 | En cadence toutes les 2 sem après l'apparition des symptômes selon le modèle | 0,71                        | b | 0,0                         |  | 0,29                         | a |
| T3 | Avant chaque infection prédite par le modèle                                 | 0,74                        | b | 0,0                         |  | 0,26                         | a |
|    | p-value  | 0,005585                    |   | ns                          |  | 0,005585                     |   |

## **Graphique 7** : répartition des fruits dans les 3 classes de dégâts



En 2019, la pression a été faible à moyenne pour les maladies de la Suie et des crottes de mouche dans la région puisque sur Opal, variété très sensible conduite en AB, le témoin non traité totalise 22% de fruit dans la catégorie « 3 taches et plus ».

En 2019, le modèle n'a prédit aucune contamination : les modalités T0 « témoin non traité », T2 « Cadence Armicarb 15j après apparition des premiers symptômes selon le modèle » et T3 « Armicarb avant chaque infection prédite par le modèle » sont donc toutes les trois des modalités non traitées. En cohérence, aucune différence quant au nombre de symptômes sur fruits n'est observé entre ces trois modalités.

Bien que le modèle n'ait pas permis de prédire les événements de contamination par les MSCM, ceux-ci ont bien eu lieu puisqu'on observe 20% de fruits avec 3 taches et plus sur le témoin non traité.

La modalité en cadence tout les 15 jours (7 applications entre le 1/06 et le 27/08/19) a permis de réduire significativement le nombre de fruits avec symptômes en divisant par 10 le nombre de fruits touchés atteignant 20% pour le témoin contre 2% pour la modalité en cadence Armicarb à 15j.

## **V- CONCLUSION :**

Dans un contexte de faible à moyenne pression sur une variété très sensible, le modèle n'a pas permis de prédire les contaminations de l'année.

Pour chaque épisode pluvieux durant l'été 2019, le séchage de la végétation suivant la pluie a été très rapide. De ce fait, la durée d'incubation n'a sans doute pas été suffisante pour que le modèle signale une contamination. Ce facteur fera l'objet d'une attention particulière en 2020 si les conditions le permettent.

La modalité en cadence tout les 15 jours (7 applications entre le 1/06 et le 27/08/19) a permis de réduire significativement le nombre de fruits avec symptômes en divisant par 10 le nombre de fruits touchés.

L'étude du modèle dans un contexte plus favorable au développement des maladies de la Suie et des Crottes de mouches permettra de déterminer si celui-ci peut être utilisé dans un contexte plus difficile.

## **CONCLUSION 2019 :**

En 2019, la pression a été faible à moyenne pour les Maladies de la Suie et des Crottes de Mouches. Les expérimentations de cette année ont permis de montrer l'efficacité de l'Armicarb et du Cuivre en traitement préventif avant la pluie ainsi que de l'Armicarb et du Vitisan en curatif après la pluie dans un contexte de faible pression.

Le modèle n'a pas permis de prédire les épisodes de contaminations de l'année ni la date d'apparition des premiers symptômes au verger dans le contexte climatique méditerranéen.

Les essais sur les efficacités des produits seront à poursuivre en 2020 et en 2021 afin de valider ces premiers résultats dans des contextes de pression en bio-agresseur variés.

Une attention toute particulière sera portée sur les contaminations précoces (à partir du 10 mai) qui n'avaient pas été envisagées en début de projet.