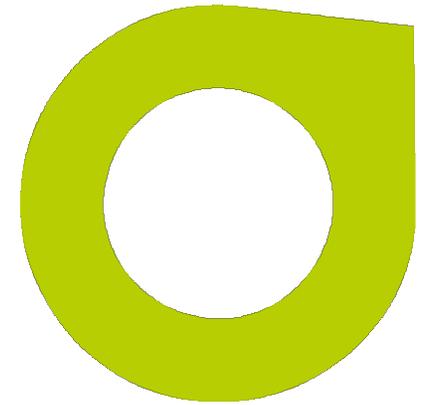


La suie ? On suit !

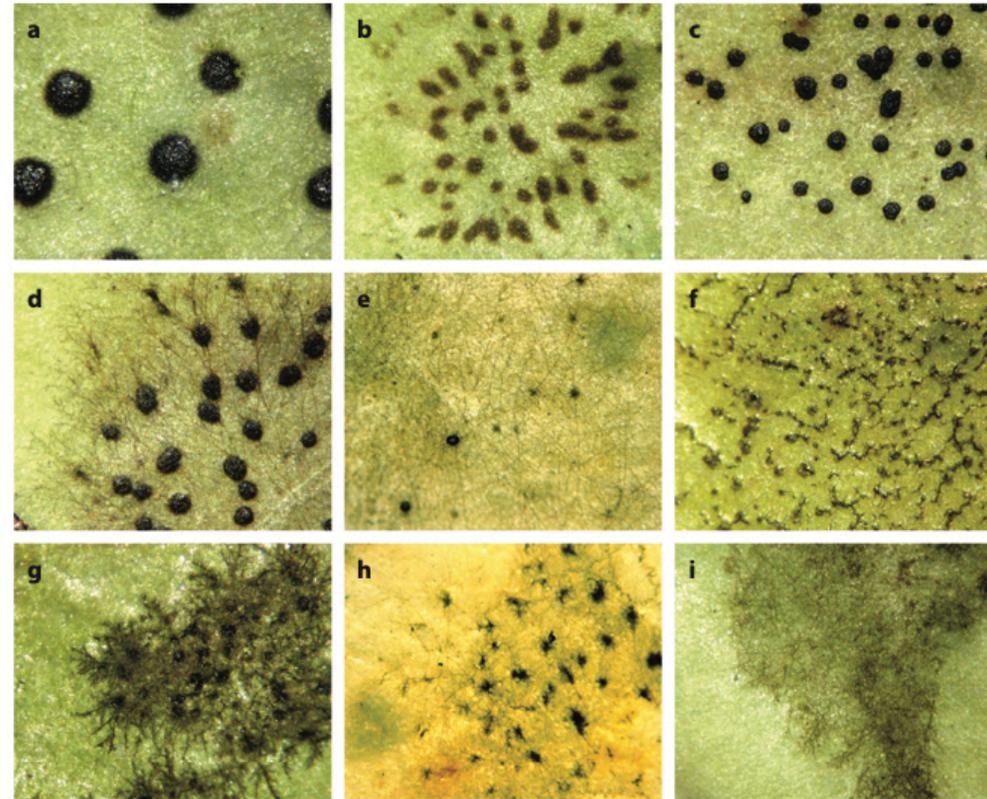
Vincent Philion, agr.¹

¹ IRDA, St-Bruno-de-Montarville, Qc J3V 0G7
Version courte adaptée d'une présentation
de la journée Agropomme 2021



Suie-moucheture

- SBFS
- Nombreuses espèces impliquées (>100!)
- Espèces locales non étudiées.
- Mode de vie « similaire »



**ANNUAL
REVIEWS**

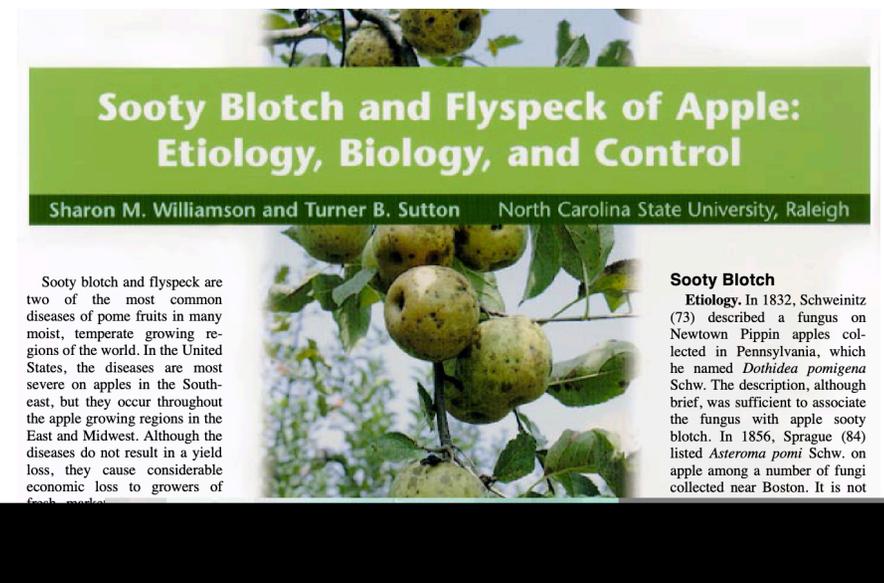
Annual Review of Phytopathology

Stealth Pathogens: The Sooty
Blotch and Flyspeck Fungal
Complex

Mark L. Gleason,^{1,2} Rong Zhang,¹ Jean C. Batzer,²
and Guangyu Sun¹

« Nouveau » problème?

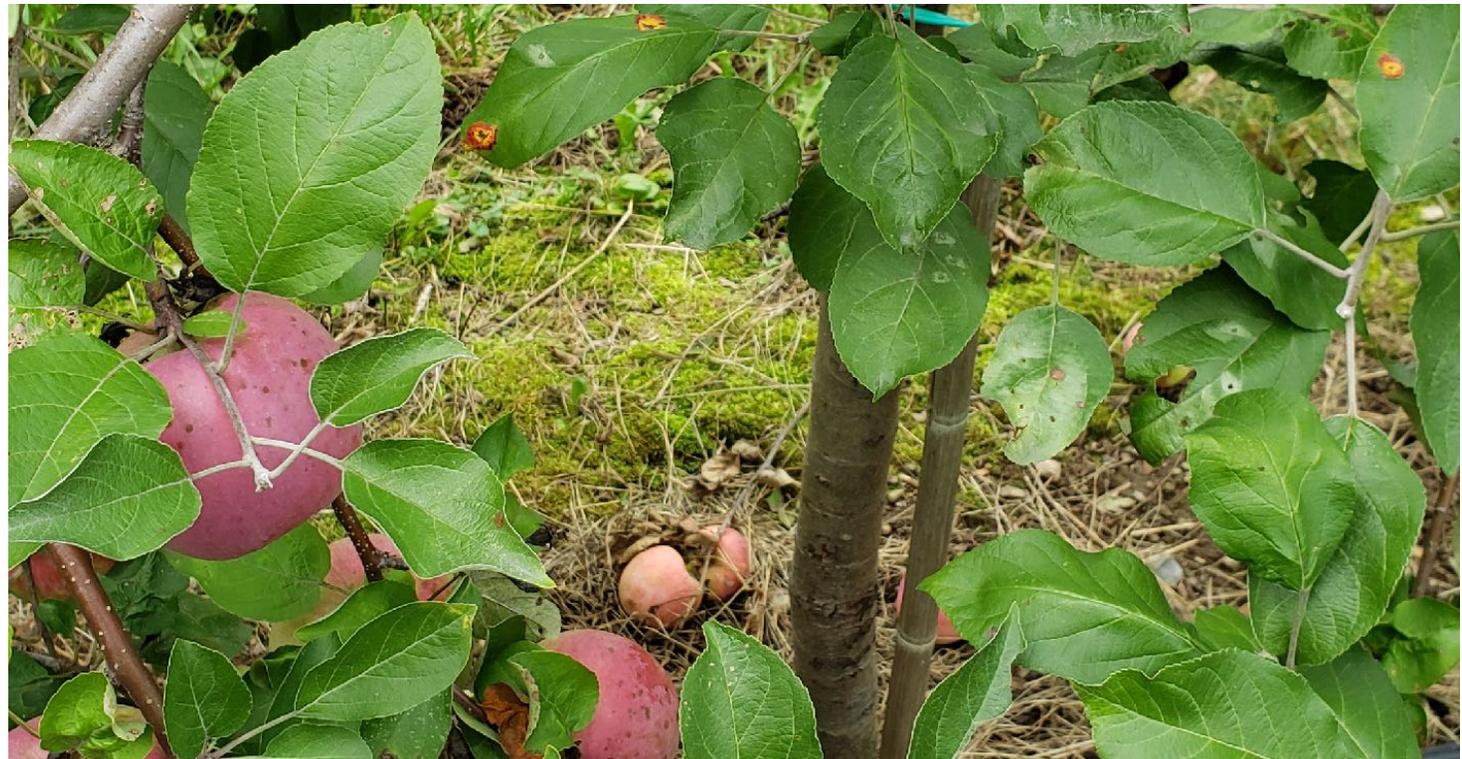
- Rapporté depuis longtemps, en croissance
- Durée des périodes de mouillure sur fruits
 - Climat?
- Lien avec la tavelure:
 - Fin des primaires et des traitements
 - Produits utilisés



La pandémie; pas une panacée

- Endémique (champignon présent)
- Épidémie, (parce que fréquente cette année)
- Épiphytie (sur plantes)

Rouille et
Suie =
maladies
secondaires
endémiques
mais
épiphyties
possibles



La pandémie; pas une panacée

- On traite pas à chaque année pour des problèmes « rares »

Suie-
Moucheture et
scarabée
japonais



On se compare, on se console



Monitoring der Infektionsdynamik im Freiland

Symptomentwicklung
Ergebnisse 2005 - 2011

BÖLN

Bundesprogramm "Die grüne Landwirtschaft
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft"

Sascha Buchleither - Kompetenzzentrum Obstbau – Bodensee



On se compare, on se console

- USA = Un tiers des fongicides contre SBFS
- Modèles pour réduire le nombre de traitements
- Optimiser est donc possible ici!

Timing Summer Fungicides To Control Flyspeck Disease On Apples

D. A. Rosenberger and F. W. Meyer

Cornell University's Hudson Valley Lab, Highland, NY

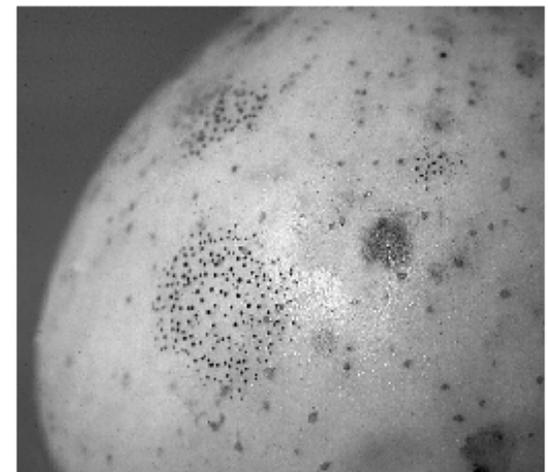
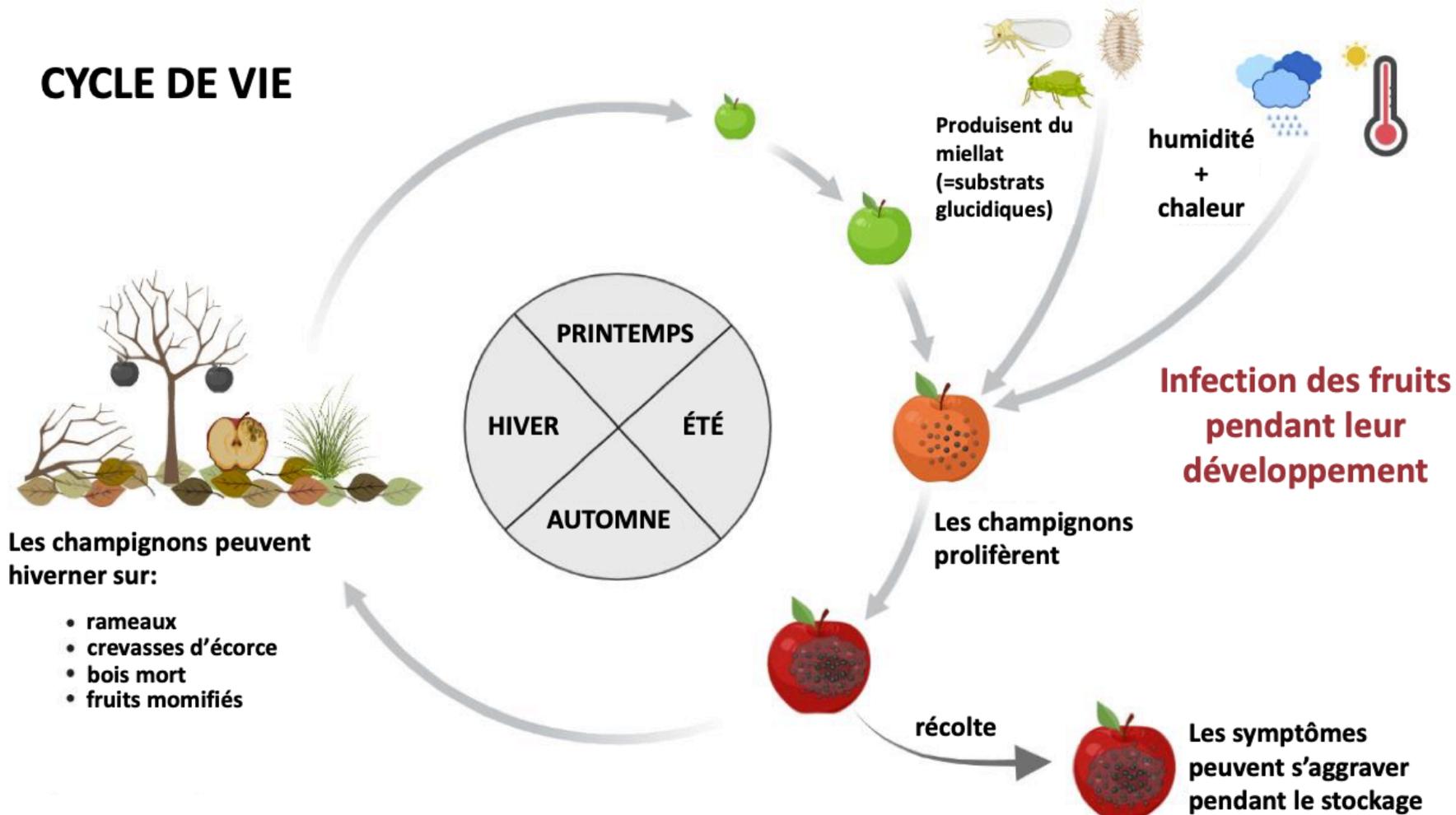


Fig. 1. Flyspeck (discrete black spots) and sooty blotch (discolored gray areas) on a Golden Delicious fruit.

Suivre la trace de la suie



Hiver

- Bois de pommier, momies, etc
- Hôtes proches des vergers
- Framboises, Amélanchier, Cornouiller, etc
- Pas facilement visible.
- Éliminer ?

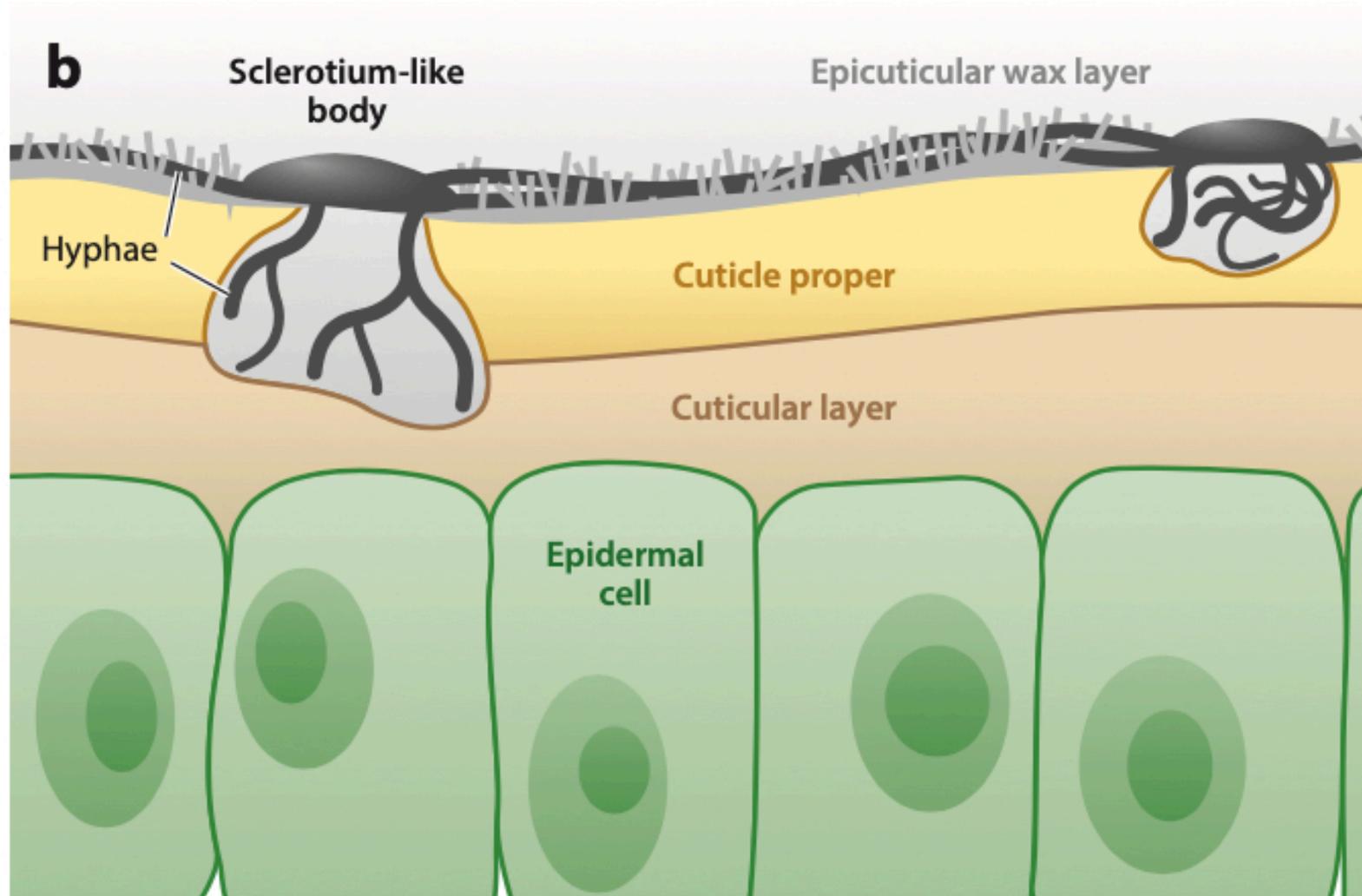


Les champignons peuvent hiverner sur:

- rameaux
- crevasses d'écorce
- bois mort
- fruits momifiés



Un parasite discret et superficiel



apple fruit (127). (a) Overhead view of *P. fructicola* growing on the fruit surface. Figure adapted from Xu et al. (127) with permission from the publisher.

Épidémiologie en saison

- Spores au calice
 - Traitements tavelure actifs
 - Infection hôtes
- Conidies
 - Infection sur fruit.
- Symptômes
 - début
 - catastrophe

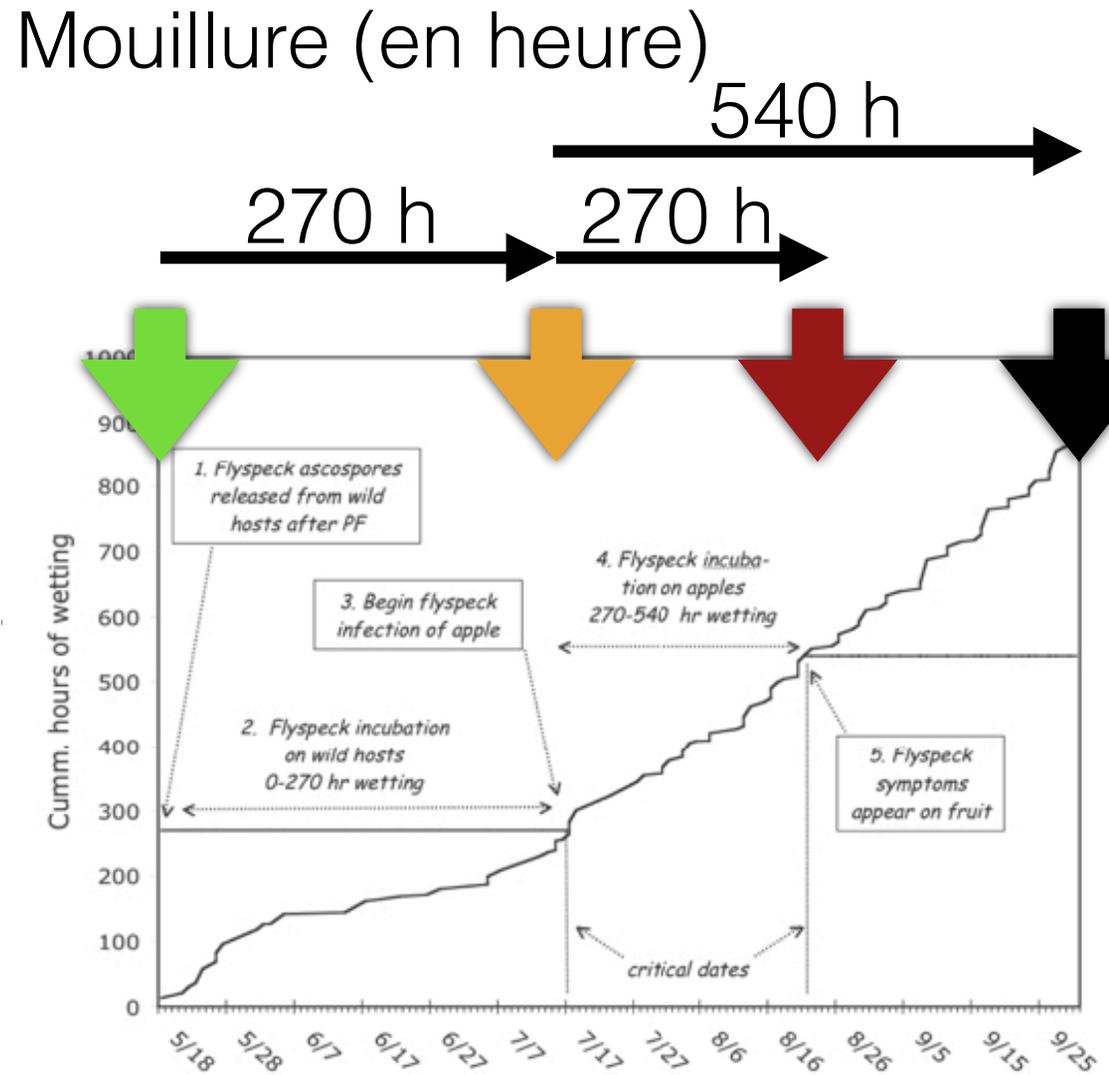


Fig. 2. General chronology for flyspeck development in trees left unsprayed after mid-June. The cumulative hours of wetting shown in this example were based on hours of wetting measured after apple trees reached petal fall at the Hudson Valley Lab in Highland, NY in 2004.

Épidémiologie en saison

- Arrivée graduelle des conidies
- Propagation au sein du verger
- Fin de saison
 - Temps de mouillure insuffisant
 - Température à la baisse

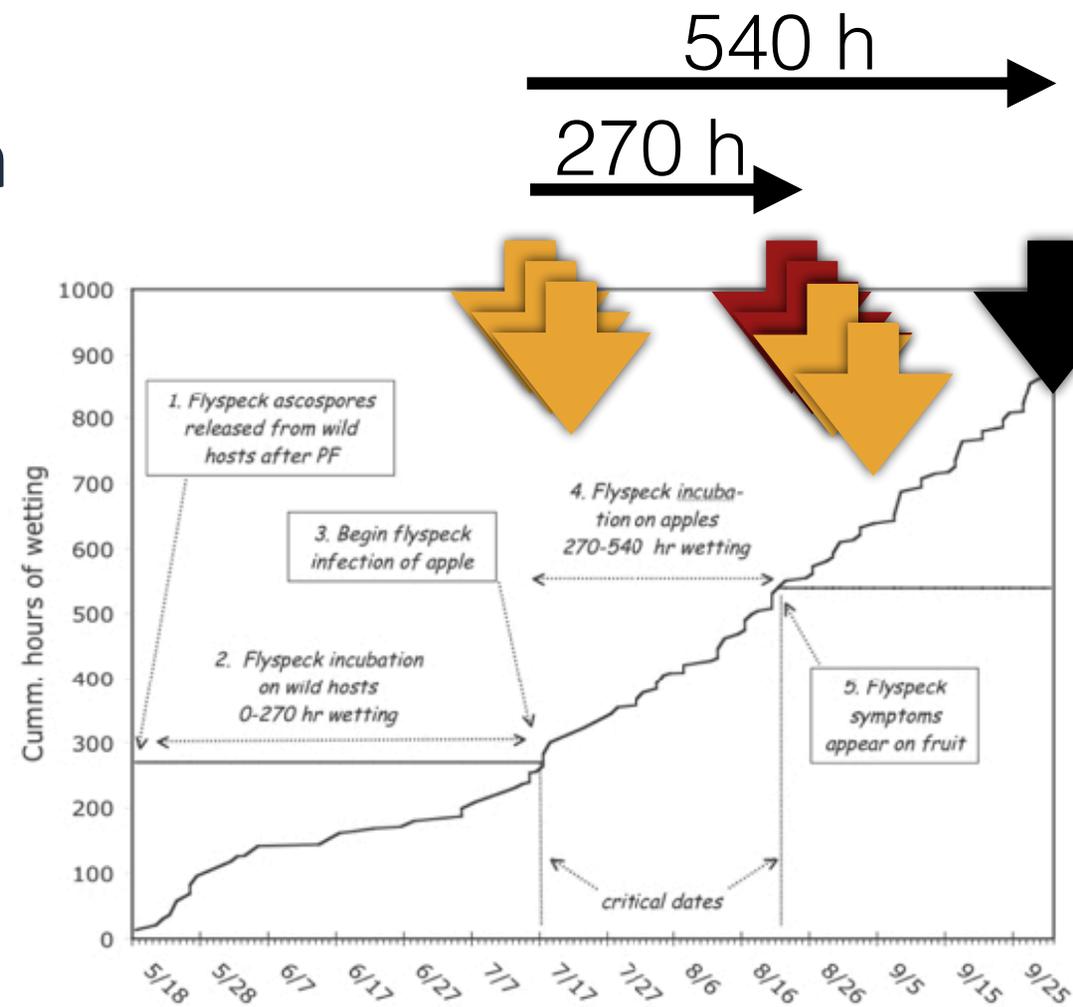
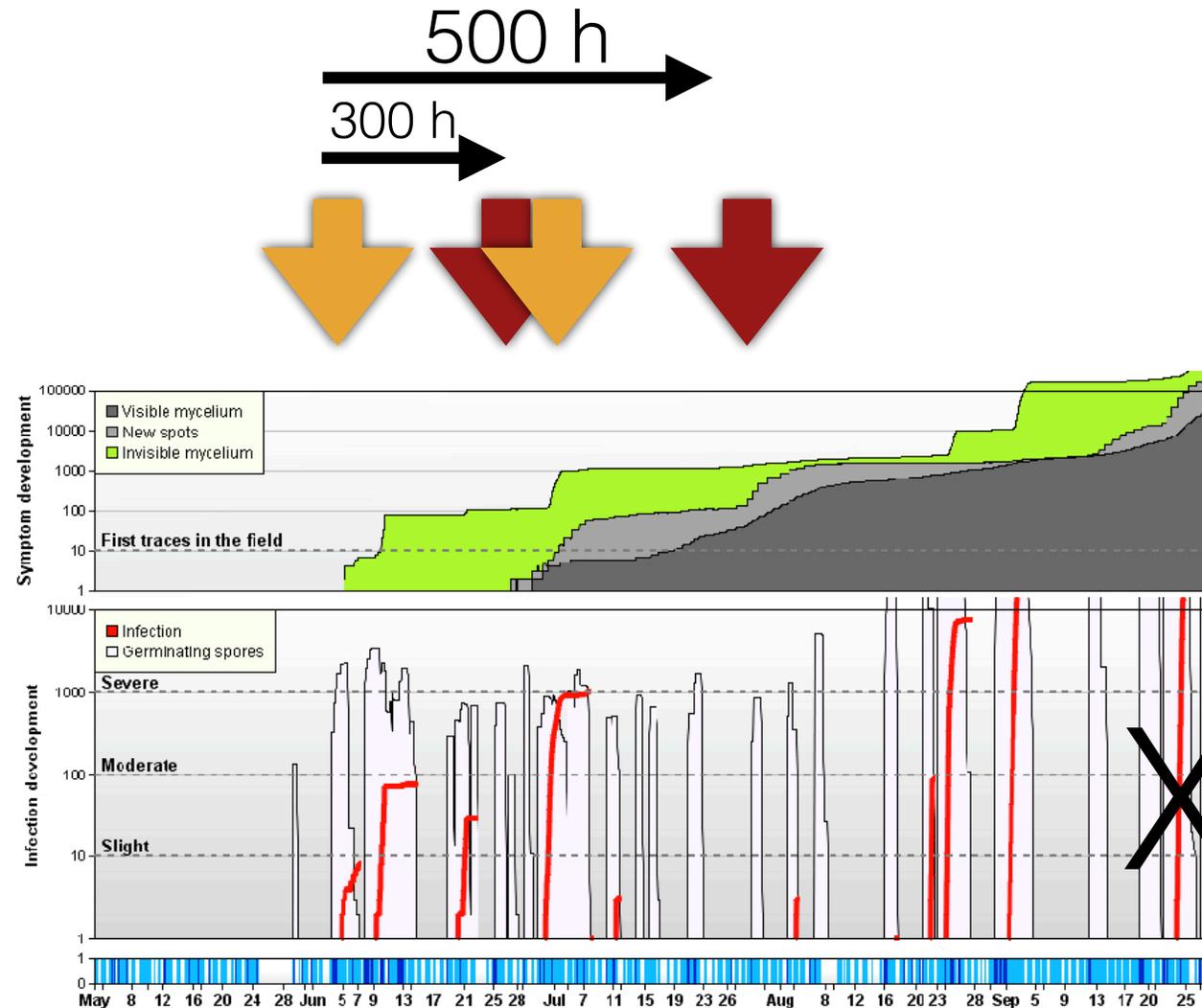


Fig. 2. General chronology for flyspeck development in trees left unsprayed after mid-June. The cumulative hours of wetting shown in this example were based on hours of wetting measured after apple trees reached petal fall at the Hudson Valley Lab in Highland, NY in 2004.

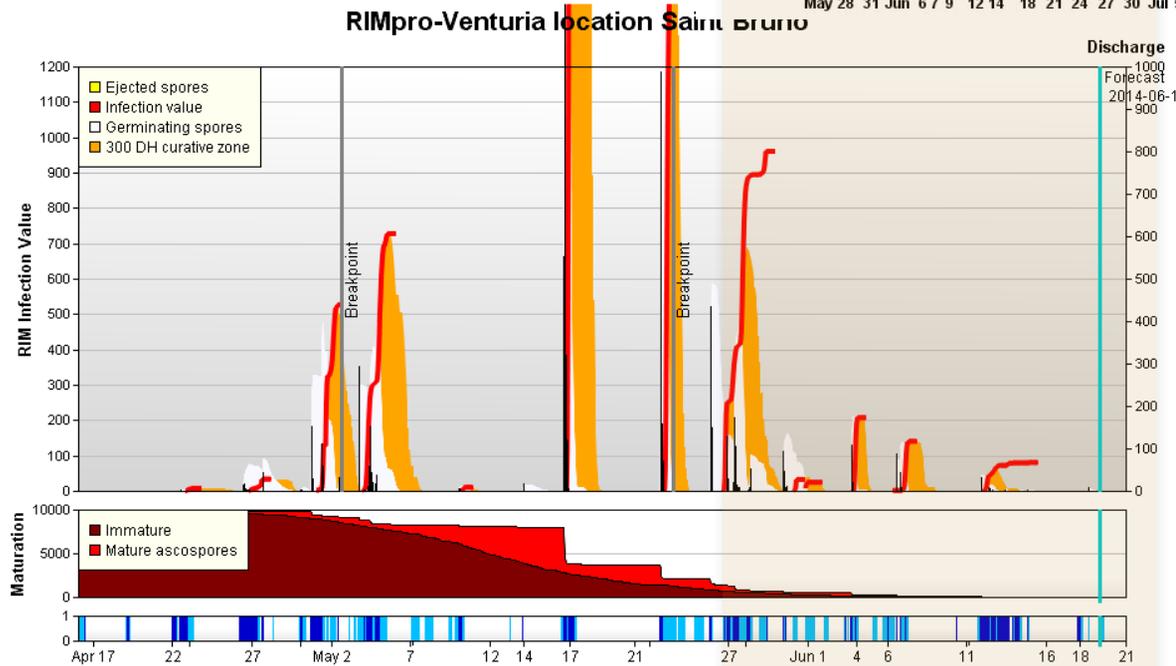
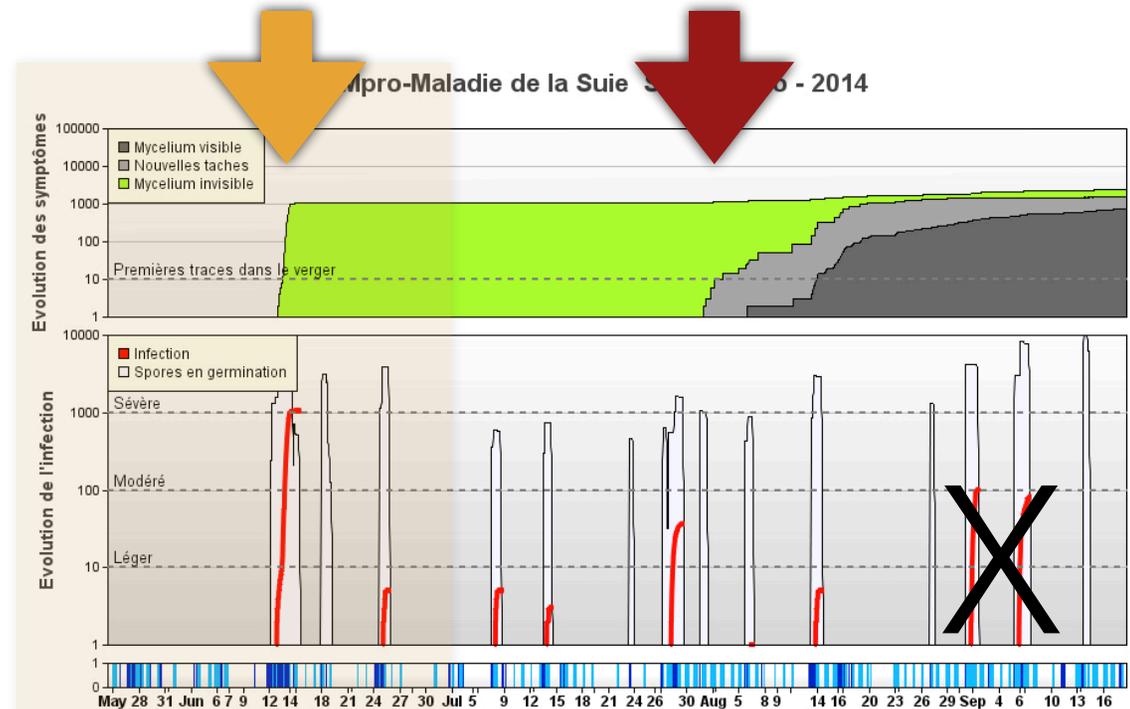
Épidémiologie en saison

- Pluie =
propage les
spores
- Périodes
humides
- infection
- Incubation
- Apparition
graduelle des
symptômes
par cohorte



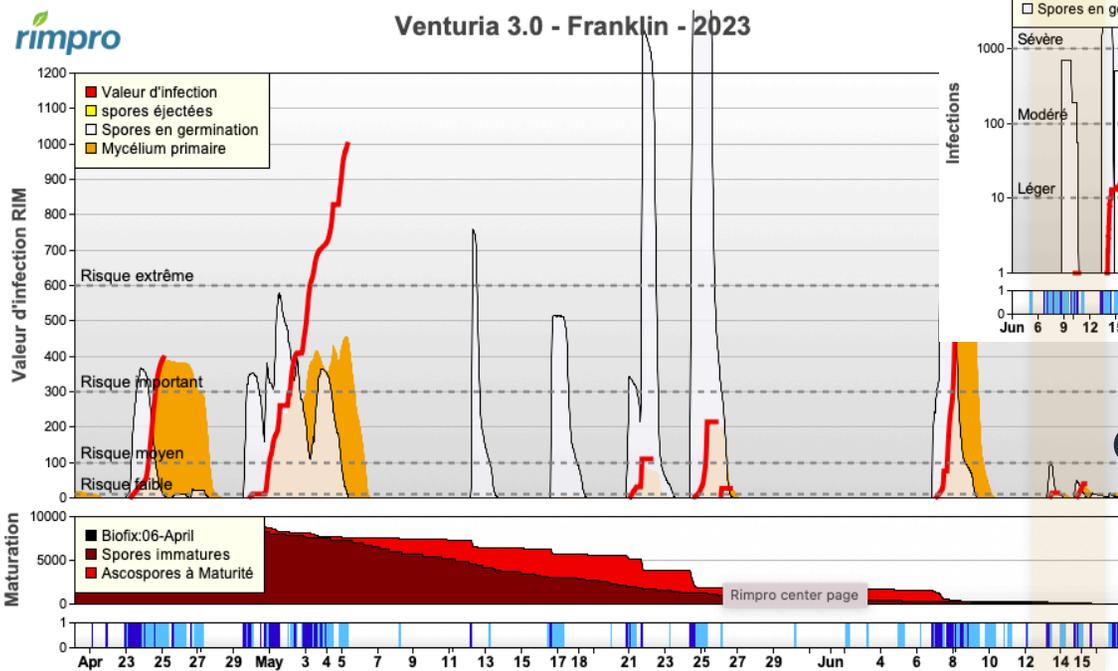
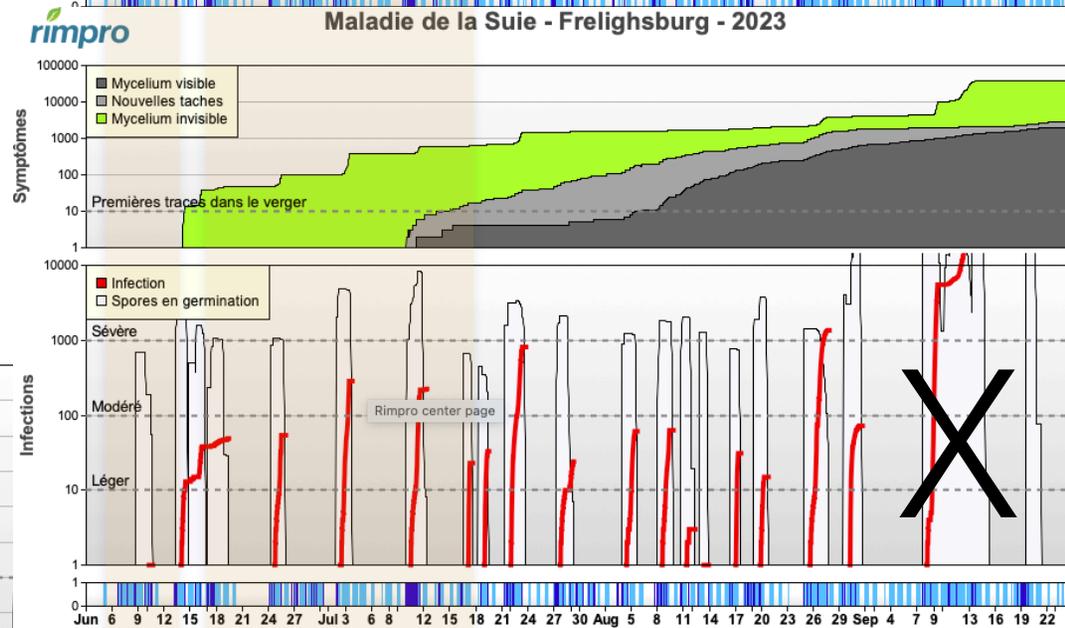
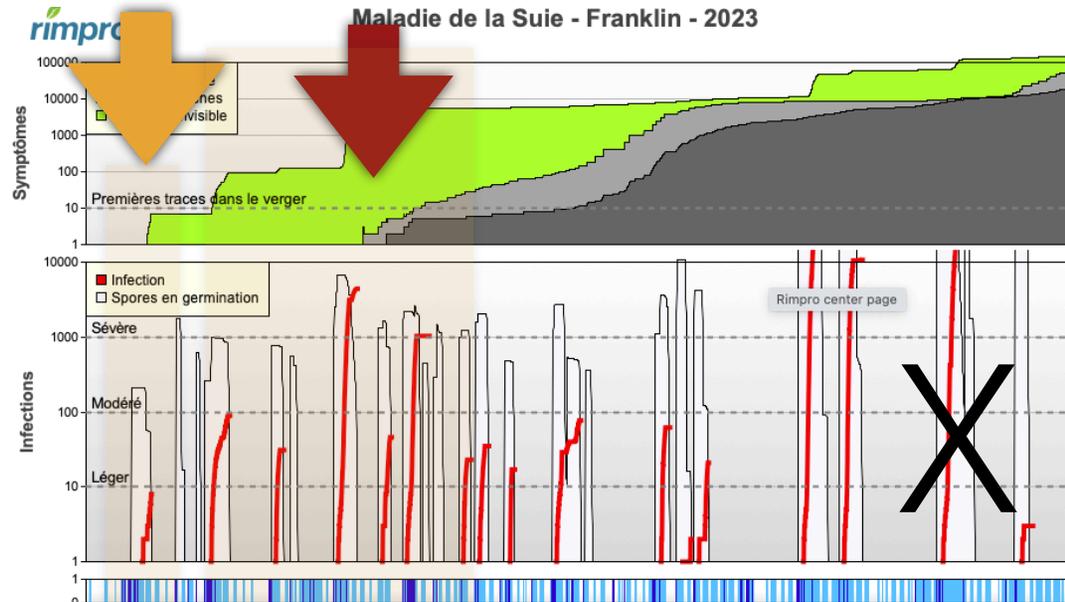
2014

- Traitements tavelure encore actifs mi juin.
- Infection de suie arrêtée



2023

- Infection suie mi juin à mi juillet
- Traitements tavelure terminés 12 juin



Traitements après mi juillet: PEU UTILES

Les modèles pas toujours top?

- Analyse détaillée de chaque année pas faite
- Aucun modèle de suie-moucheture sait prédire tous les symptômes.
- Arrivée des spores de suie et moucheture bien prédites?
- Calculs de la mouillure à valider



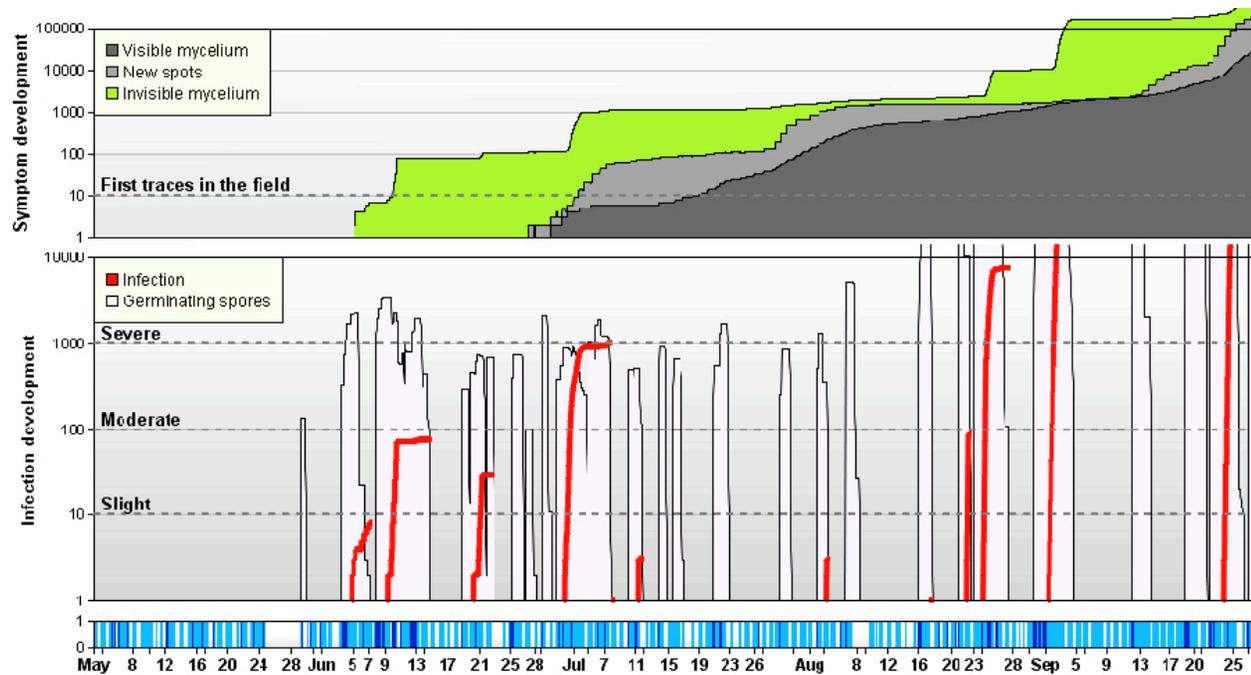
L'humidité, c'est relatif

- Humidité **relative** = Proportion du maximum.
- Déficit de pression de vapeur = Quantité d'eau requise pour atteindre saturation.
- **Seuil d'humectation pour le VPD = 2.**

| Température | HR/RH (%) | DPV/VPD | Observation empirique |
|-------------|-----------|---------|-----------------------|
| 10 | 90 | 1,2 | Arbres mouillés |
| 15 | 90 | 1,7 | Souvent mouillés |
| 20 | 90 | 2,3 | Quasiment sec |
| 25 | 90 | 3,2 | Arbres secs |

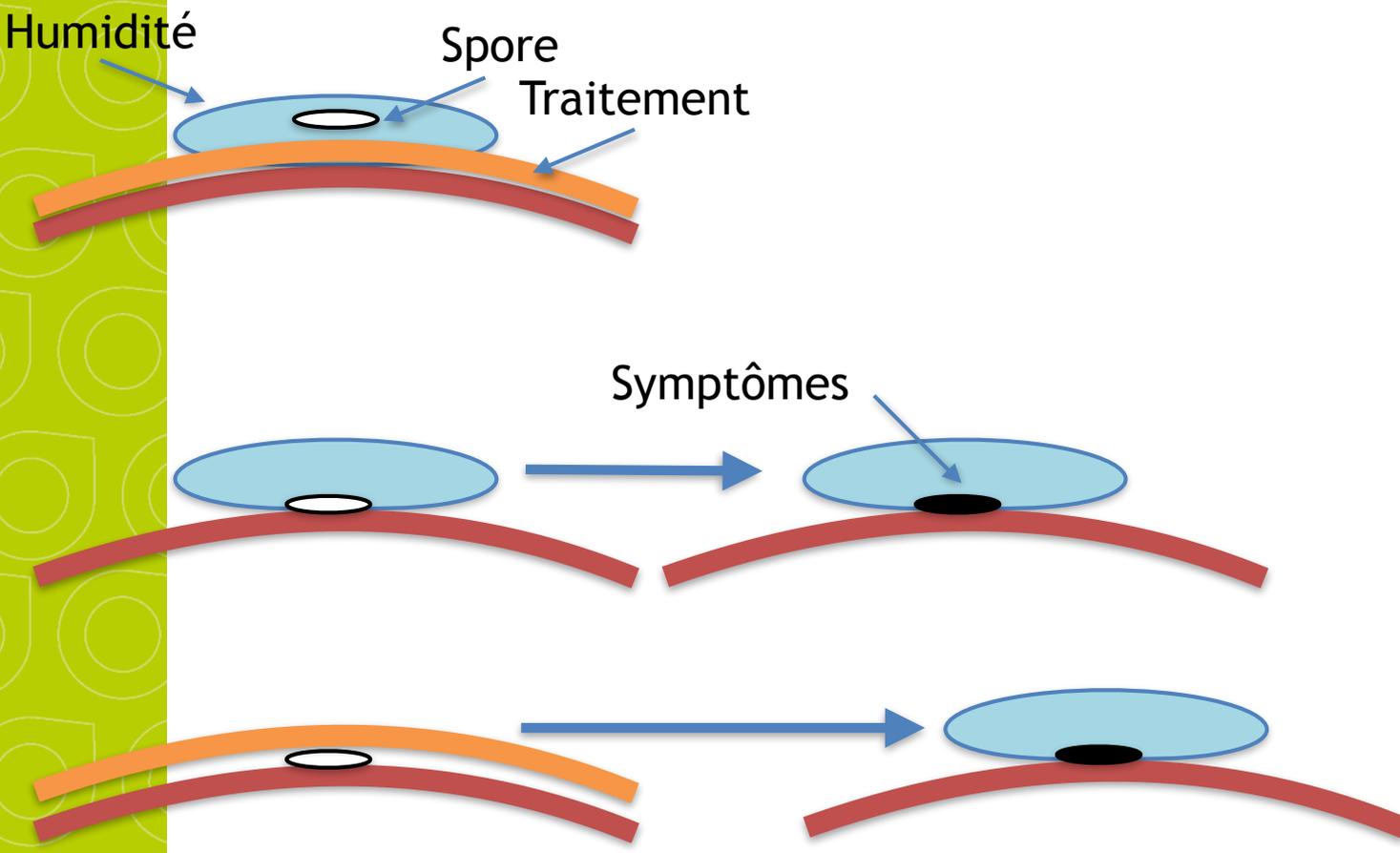
Traitements fongicides

- Aucun produit n'est curatif.
- Aucun produit est **fongicide** en post infection
- Certains systémiques sont **fongistatiques**
- On peut prévenir l'infection et ralentir les symptômes



Traitements fongicides etc: Fiche PFI

Les traitements appliqués avant ou immédiatement après les pluies et l'arrivée des spores empêchent l'infection. Ils sont efficaces tant que le fongicide n'est pas délavé ou selon la croissance du fruit.

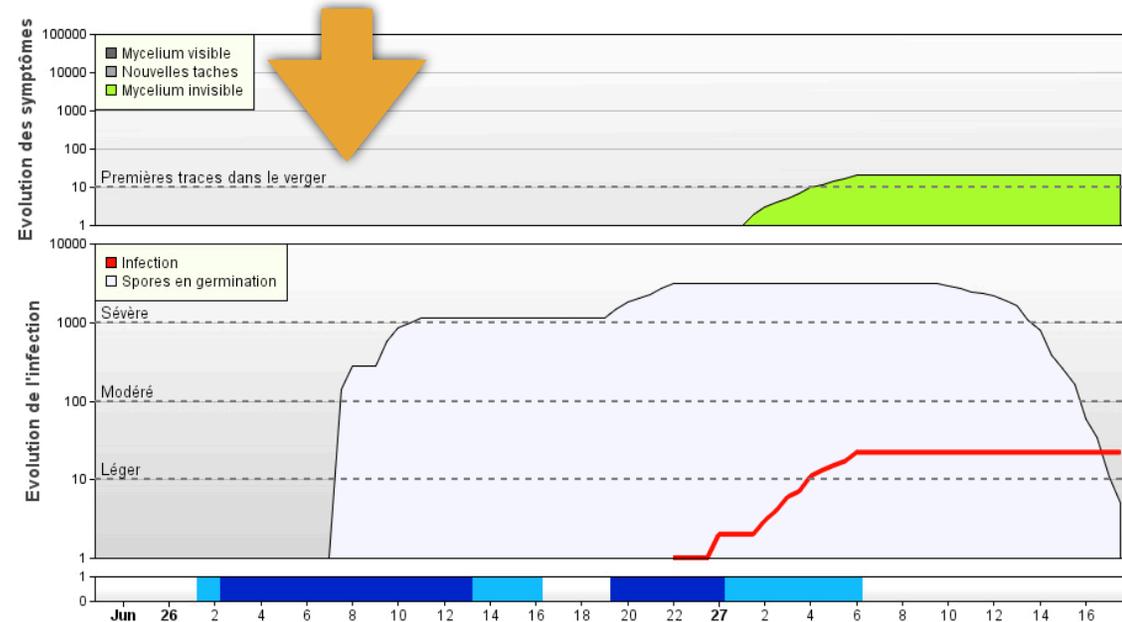


Après l'infection, les symptômes deviennent visibles suivant 250-500 h de mouillure en absence de traitement.

Les traitements après l'infection peuvent retarder l'apparition des symptômes mais ne les arrêtent pas (fongistatique).

Traitements fongicides

- Protection avant les spores (classique)
- Germination/post infection avec bicarbonate et soufre (Europe)
- Systémique après? Tardif = Va certainement ralentir.
- La chimie « moderne » pas testée en lien avec les infections.



Molécules efficaces

- Bicarbonate de potassium (B2K) + soufre
- B2K seul = bof
- Soufre seul = bof
- Bouillie soufrée
- Cuivre
- Oxidate ciblé?
- Mancozeb = restrictions
- Captan = restrictions

Molécules efficaces

- Folpan (comme Captan)
- Fluazinam (Allegro)
- Flint = Bon choix (résistance tavelure)



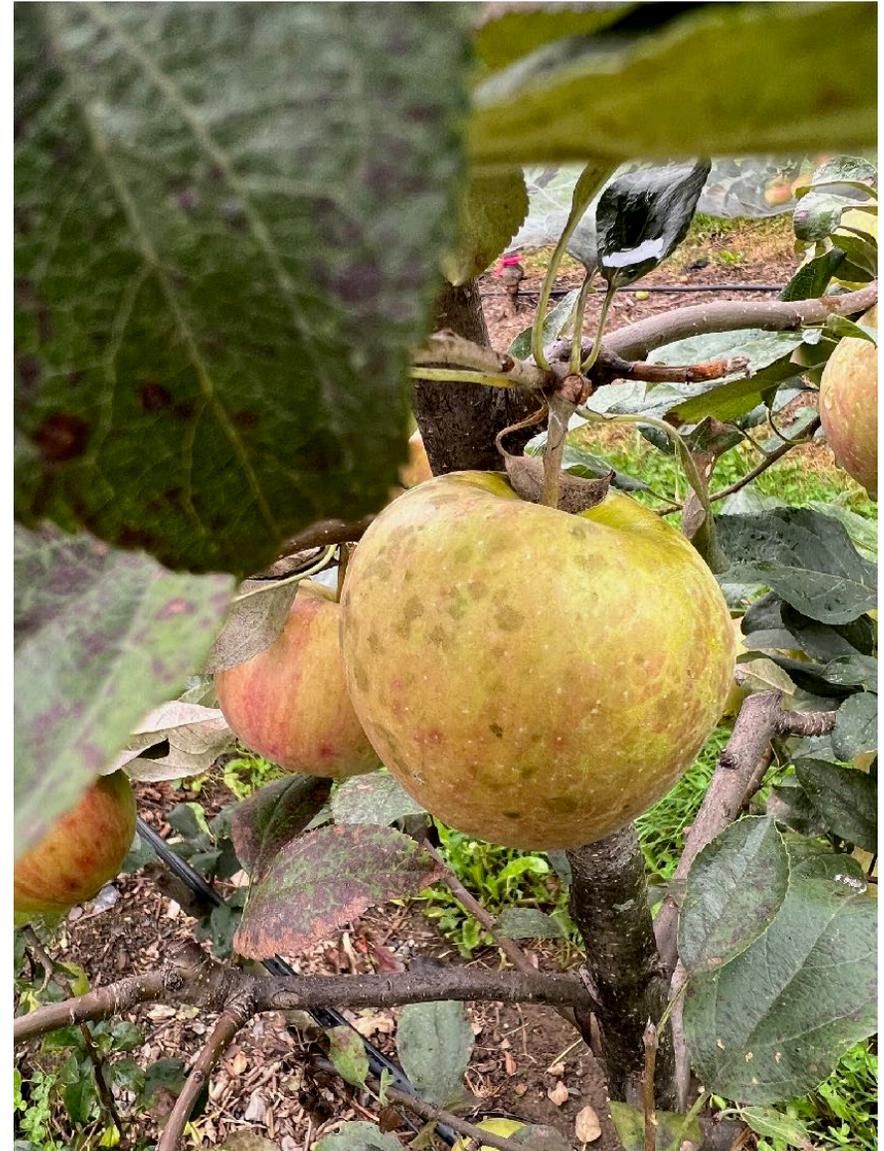
Molécules efficaces mais...

- Aliette et phosphonate = résidus persistants pendant des années
- Benzimidazoles (Senator) = destruction des vers de terre
- Le « meilleur » est Pristine (SDHI + QoI) mais pourrait accélérer la résistance SDHI
- Inspire Super très bon (résistance = Mieux de le garder pour la tavelure)



Quoi d'autre dans mon pulvé?

- Chlorure de calcium
- Chaque semaine en juin, moins par la suite.
- Pas cher, utile!



Quoi éviter dans mon pulvé

- Tous les autres engrais / stimulants et autres potions magiques bio et pas bio (ex: algues)



BIOFRUITNET

Boosting Innovation in **ORGANIC FRUIT**
production through stronger networks



Versuchszentrum
Centro di Sperimentazione
Research Centre

LAIMBURG

Atteindre la cible

- Atteindre les fruits en été est plus difficile que les feuilles au printemps
- Ralentir au besoin
- Exigez AIRCHECK



Régler le problème à la sortie?

- Bain avec solution chlorée
- Brossage
- Brossage + eau chaude

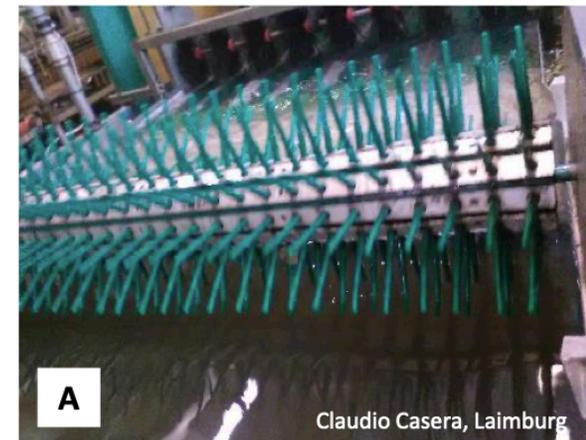


Régler le problème à la sortie?

Gestion de la maladie de la suie

GESTION POST-RÉCOLTE

- Traitement à l'eau chaude → réduit la prolifération pendant le stockage, mais n'élimine pas les symptômes déjà existants
- Trempage dans l'eau (image A) puis nettoyage avec des machines à brosses après le stockage (image B) → meilleure solution jusqu'à présent

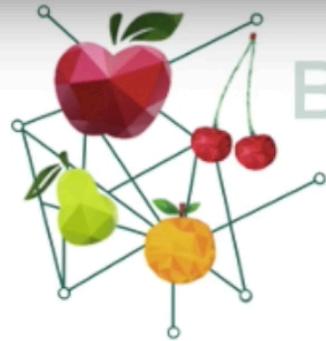


Régler le problème à la sortie?



Régler le problème à la sortie?

Moissure de suie - Stratégies de lutte pour la culture fruitière biologique



BIOFRUITNET

Boosting Innovation in **ORGANIC FRUIT** production through stronger networks



www.biofruitnet.eu

Video: Alfredo Mora Vargas & Markus Kelderer

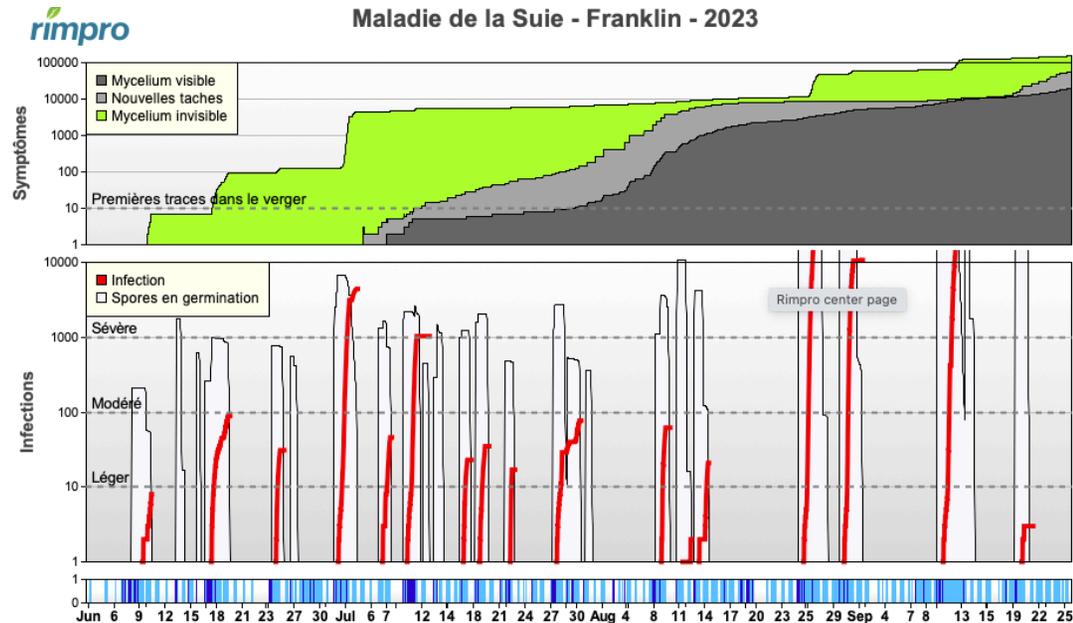


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant



Vision: Pas de fongicides après le 1er aout ?

- Traitements pour les premières infections
- Lavage des fruits pour la suie apparue en fin de saison ou en entrepôt





Institut de recherche
et de développement
en agroenvironnement

Vincent Philion
Vincent.philion@irda.qc.ca
Date: 6 décembre 2023



Merci!

A large, lime-green speech bubble with a white circular tail pointing towards the bottom left. The word 'Merci!' is written in white, bold, sans-serif font inside the bubble.