



BIOFRUITNET

Boosting Innovation in ORGANIC FRUIT  
production through stronger networks

# STRATÉGIES DE LUTTE CONTRE LES MALADIES

En fruits à pépins (pommes) biologiques,  
13 mars 2023

Clémence Boutry (FiBL), Niklas Oeser (FÖKO), Mora-Vargas Alfredo (Laimburg), Stine  
Kramer Jacobsen (UCPH)

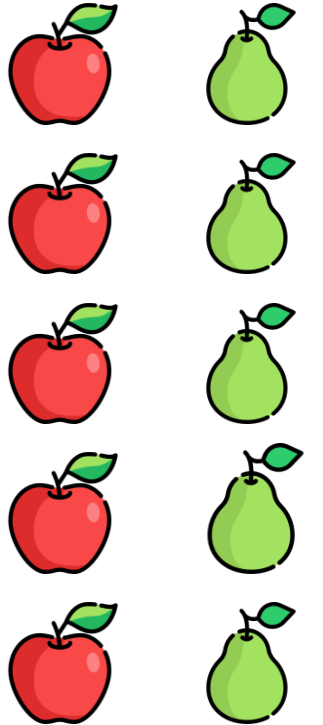


*Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne sous la convention de subvention N°862850. Ce document reflète les opinions de l'auteur ou des auteurs et ne reflète pas nécessairement les opinions ou la politique de la Commission européenne. Bien que des efforts aient été faits pour assurer l'exactitude et l'exhaustivité de ce document, la Commission européenne ne peut être tenue responsable de toute erreur ou omission, quelle qu'en soit la cause.*



# Production de pommes en bio: Principales maladies

- Tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*), tavelure du poirier (*V. pirina*)
- Oïdium (*Podosphaera leucotricha*)
- Feu bactérien (*Erwinia amylovora*)
- Maladie de la suie (complexe de différents champignons)
- Pourriture lenticellaire (*Neofabraea* spp., syn. *Gloeosporium* spp.)



# Tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*)

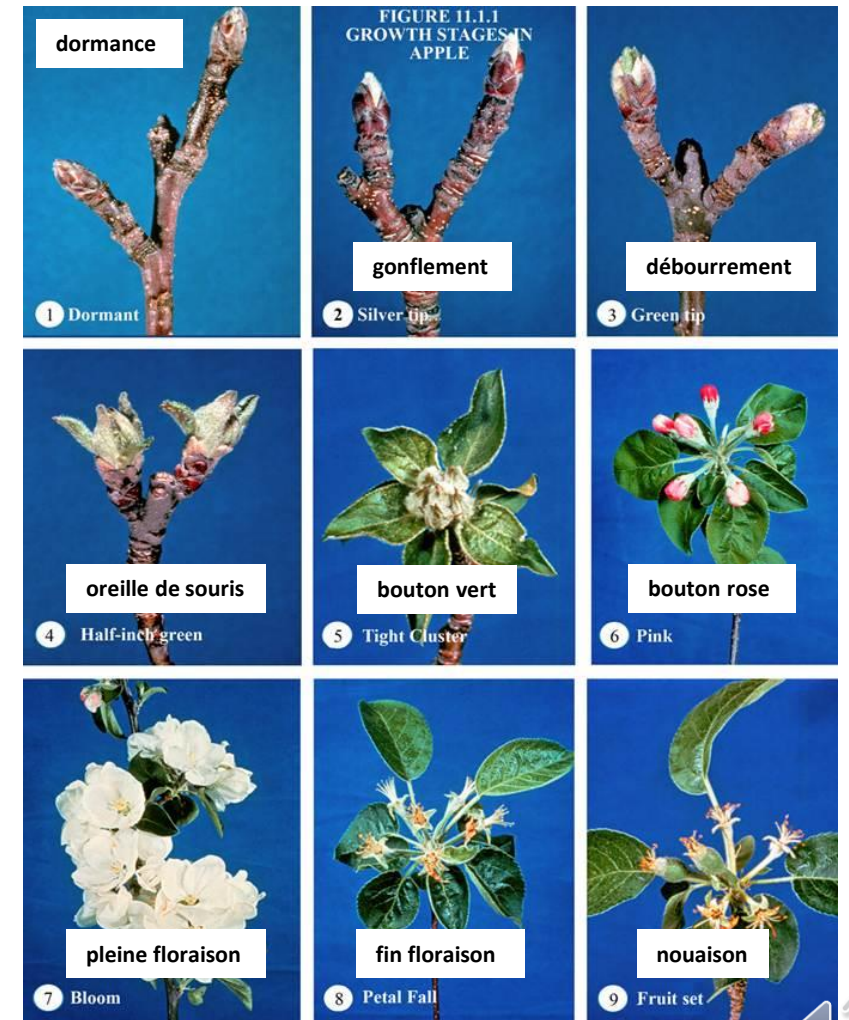
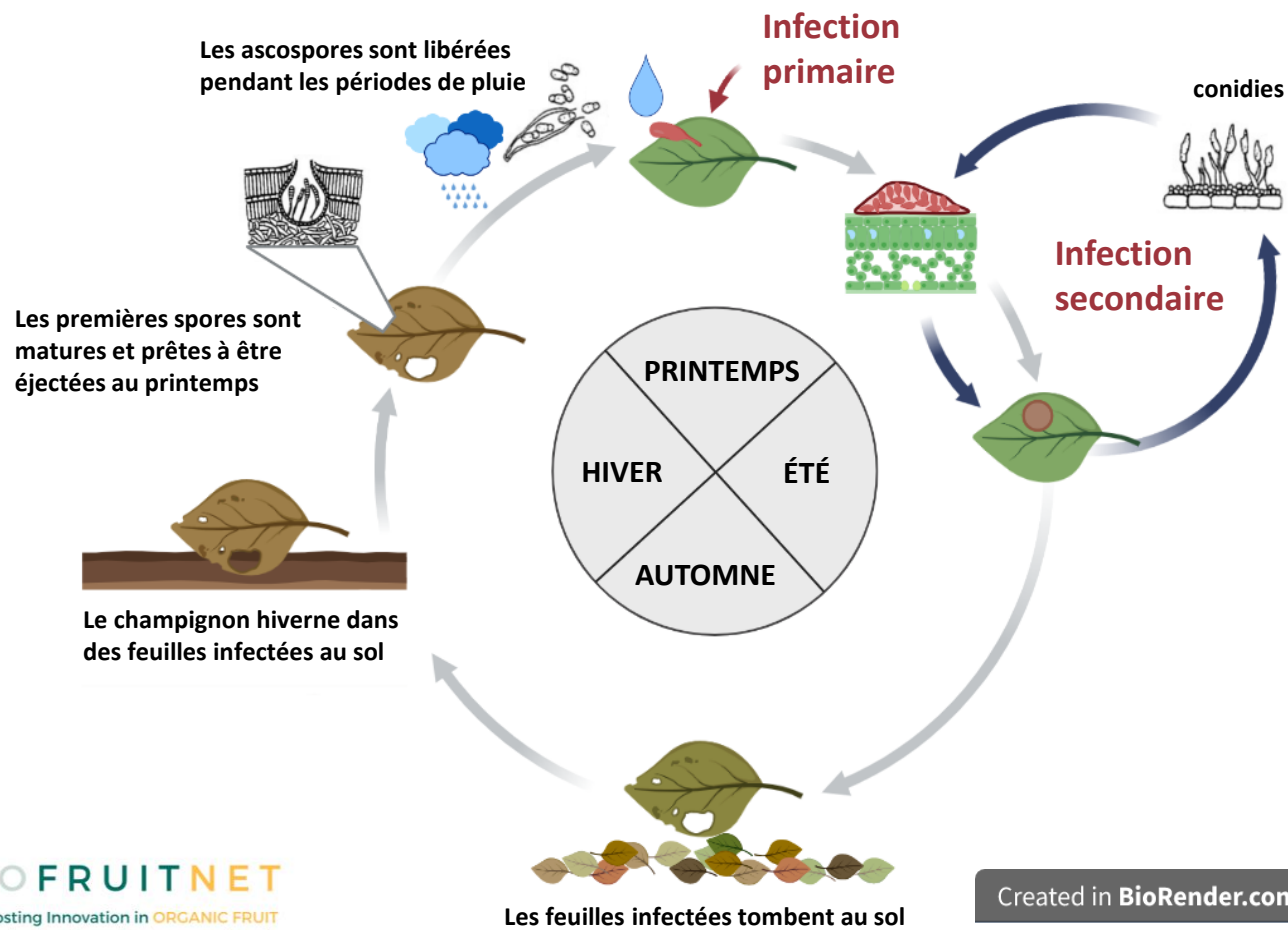
## PLANTES HÔTES

- *Malus* spp. (pommier)
- *Sorbus* spp. (sorbier)  
(facultatif)



# Tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*) *Venturia inaequalis* (ascospores) *Fusicladium dendriticum* (conidies)

## CYCLE DE VIE





# Symptômes et dégâts de la tavelure du pommier

## FEUILLES

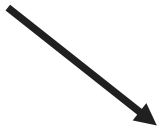


- Taches vert claires puis brunes, rondes, aux contours bien définis et à l'aspect velouté
- La partie infectée se dessèche

## FRUITS EN FORMATION

- Atrophie de la partie infectée
- Malformations importantes
- Chute des petits fruits

## FRUITS

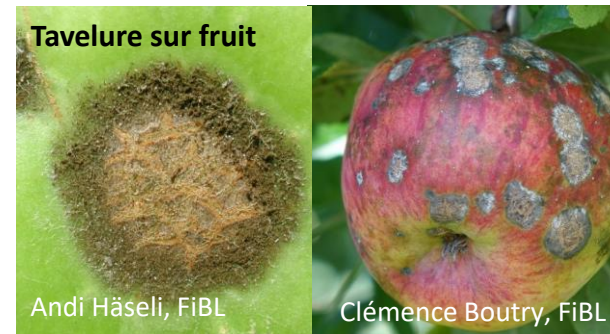


## FRUITS EN COURS DE MATURATION

- Subérification du tissu affecté
- Lésions de surface
- Taches noirâtres

## FRUITS EN STOCKAGE

- Minuscules taches noirâtres sur toute la surface du fruit



## DÉGÂTS DIRECTS

- Chute de fruits et malformation
- Dépréciation des fruits

## DÉGÂTS INDIRECTS

- Perte de la capacité photosynthétique
- Décès des arbres dû à l'épuisement des réserves de nutriments

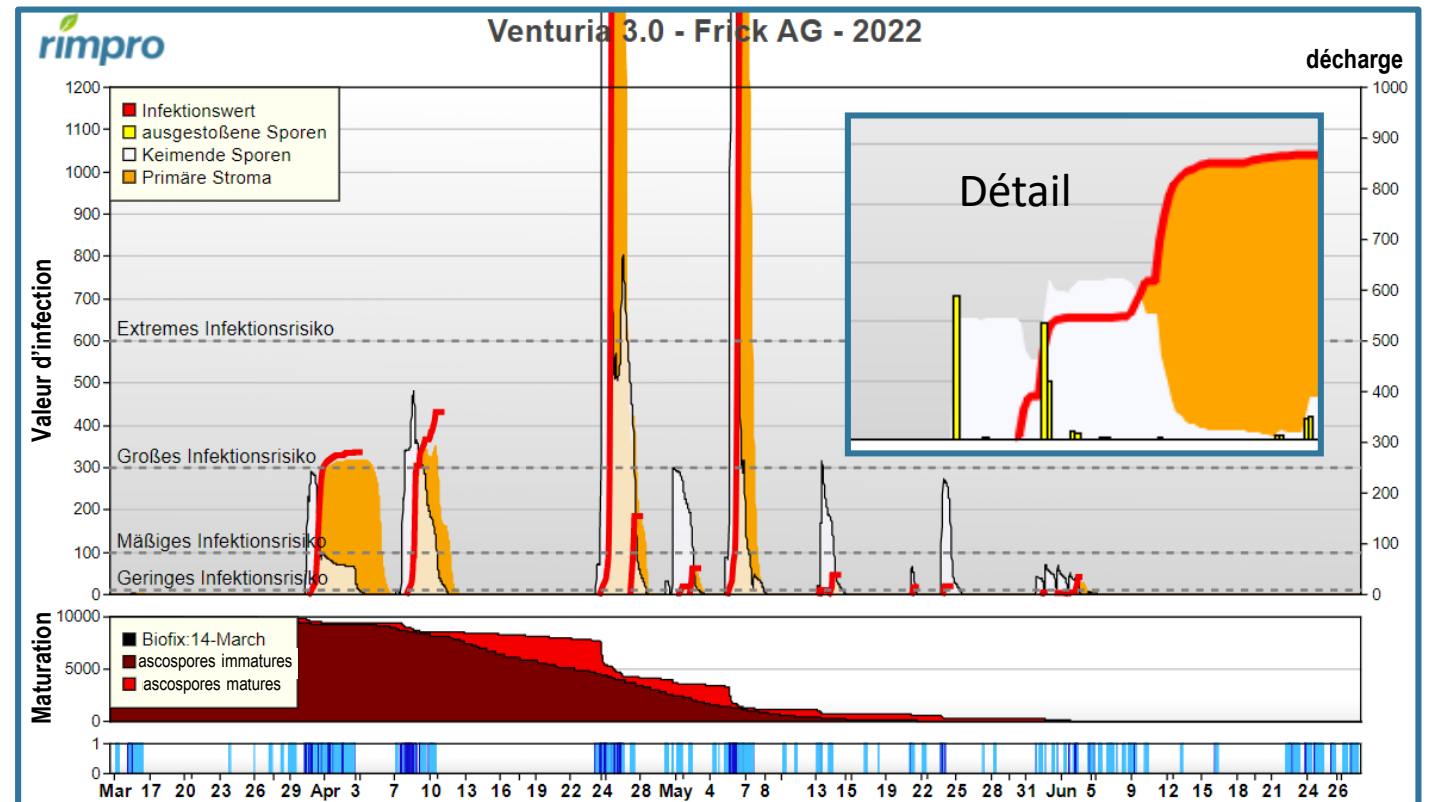


# Suivi de la tavelure du pommier

- **Piégage des spores** pour suivre la libération des ascospores
- Utilisation de **modèles de prévision** pour évaluer le risque d'infection et aider les arboriculteurs à optimiser le calendrier des traitements

## Logiciels disponibles :

- RIMpro
- Fruitweb
- Logiciels agricoles
- Simscab
- Metos
- ...





# Gestion de la tavelure du pommier

## MESURES PRÉVENTIVES

- Utiliser des variétés résistantes ou robustes à la tavelure du pommier.
- Réduire l'inoculum en favorisant la dégradation des feuilles mortes pendant l'automne, par exemple en **les ramassant (images A et B) et en les broyant (image C).**
- Assurer une structure de couronne aérée et une croissance équilibrée afin de favoriser un séchage rapide et réduire la durée de l'humidité du feuillage.
- Utilisez des systèmes d'irrigation goutte-à-goutte pour réduire l'humidité dans le feuillage.



^ C. Adolphi, ÖON



< C. Adolphi, ÖON



# Gestion de la tavelure du pommier

## LUTTE DIRECTE AVEC DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

### Traitement préventif - avant la pluie

- Le traitement préventif doit être effectué, si possible, juste avant le début des précipitations.
- Pour les variétés sensibles, il est recommandé, indépendamment de la pression de la tavelure, de couvrir préventivement tous les événements pluvieux du stade bouton rose (image A) à la pleine floraison (image B).

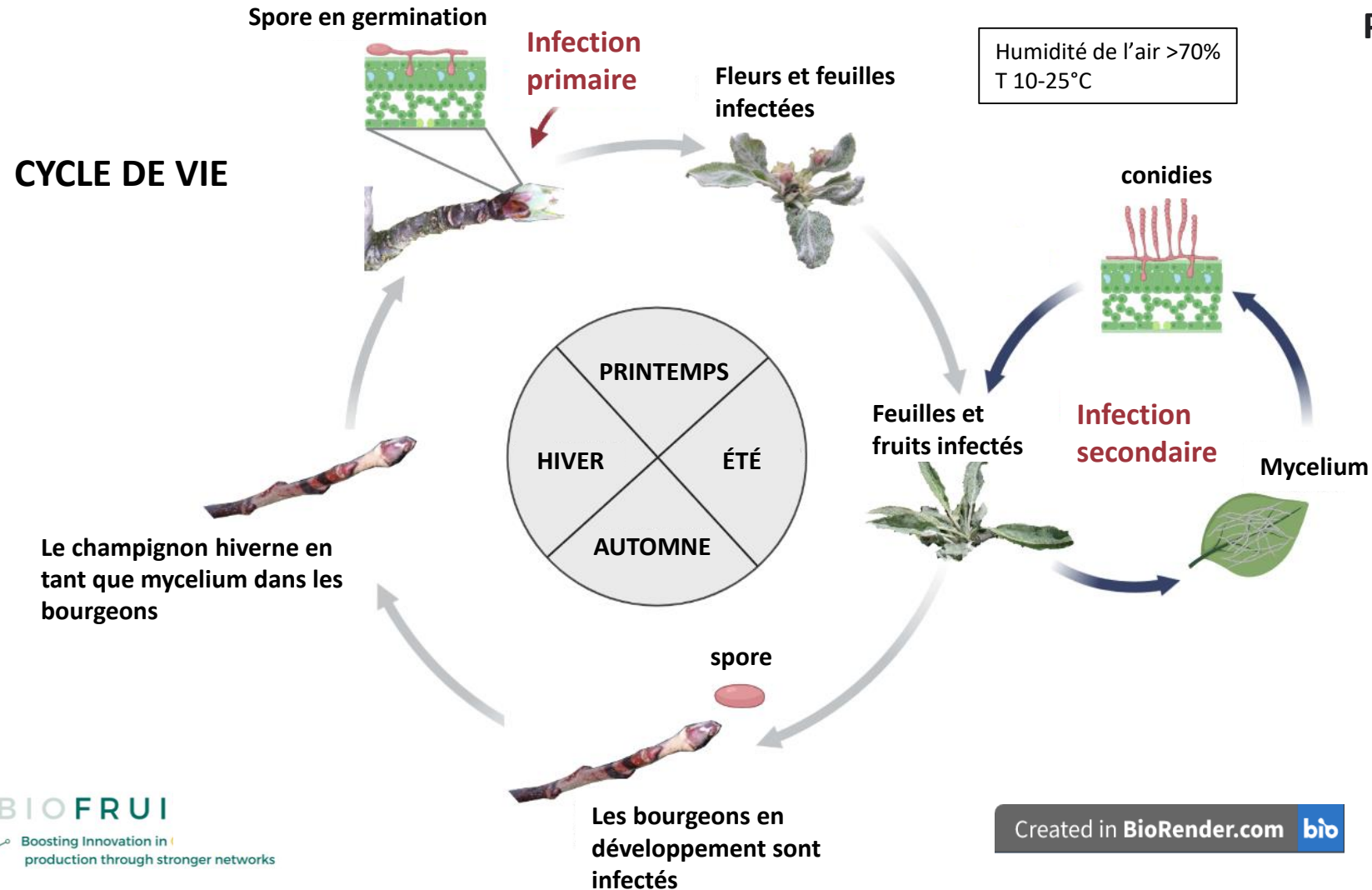
### Traitement stop - après la pluie, au début de la phase d'infection

- Le traitement est effectué pendant la phase de germination des spores sur les feuilles humides, dans un délai de 250 degrés heures.
- Les fongicides utilisés en production biologique comprennent le soufre mouillable, la chaux soufrée, le bicarbonate de potassium et le cuivre. Vérifiez les spécifications et autorisations en cours dans votre pays.
- L'utilisation de stations météorologiques (image C) et de modèles de prévision doit être combinée afin d'effectuer les traitements au bon moment.





# Oïdium (*Podosphaera leucotricha*)



## PLANTE HÔTE

- *Malus* spp. (pommier)
- *Pyrus* spp. (poirier)

Autres espèces du genre *Podosphaera* sur:

- *P. tridactyla* et *P. pannosa* sur *Prunus* spp.:
  - *Prunus domestica* (prunier)
  - *Prunus persica* (pêcher, nectarinier)
  - *Prunus armeniaca* (abricotier)
- *P. clandestine* sur *Mespilus germanica* (néflier)
- *P. xanthii* sur cucurbitacées
- *P. pannosa* sur rosiers



# Symptômes et dégâts de l'oïdium



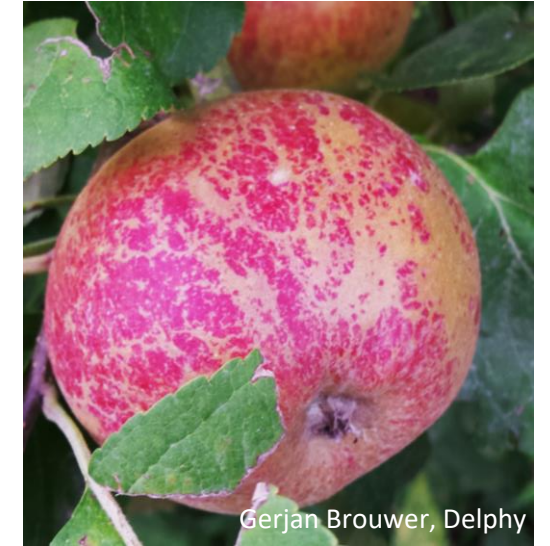
Gerjan Brouwer, Delphy



Clémence Boutry, FiBL



Andi Häseli, FiBL



Gerjan Brouwer, Delphy

## FEUILLES

- De petites taches blanchâtres ressemblant à du feutre apparaissent et recouvrent rapidement toute la feuille. Les feuilles se recroquevillent vers le haut, deviennent étroites, plissées, rabougries et cassantes.

## FLEURS

- Les fleurs infectées flétrissent et ne produisent pas de fruits.

## FRUITS

- Les symptômes sur fruits ne sont généralement pas observés, sauf en cas de pression élevée de la maladie sur les variétés sensibles.





# Gestion de l'oïdium

## MESURES PRÉVENTIVES

- Éviter les variétés sensibles.
- Plantez les arbres dans des endroits ensoleillés avec une bonne circulation de l'air. Cela réduit l'humidité dans les arbres et réduit les risques de maladie.
- Au printemps, élimier les pousses infectées.
- En hiver, supprimer les rameaux dont les bourgeons sont atteints lors de la taille.

## LUTTE DIRECTE AVEC DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

- Traitements dès la préfloraison avec du soufre, du bicarbonate de potassium sur les variétés sensibles ou si des problèmes sont apparus les années précédentes.



Clémence Boutry, FiBL



Clémence Boutry, FiBL

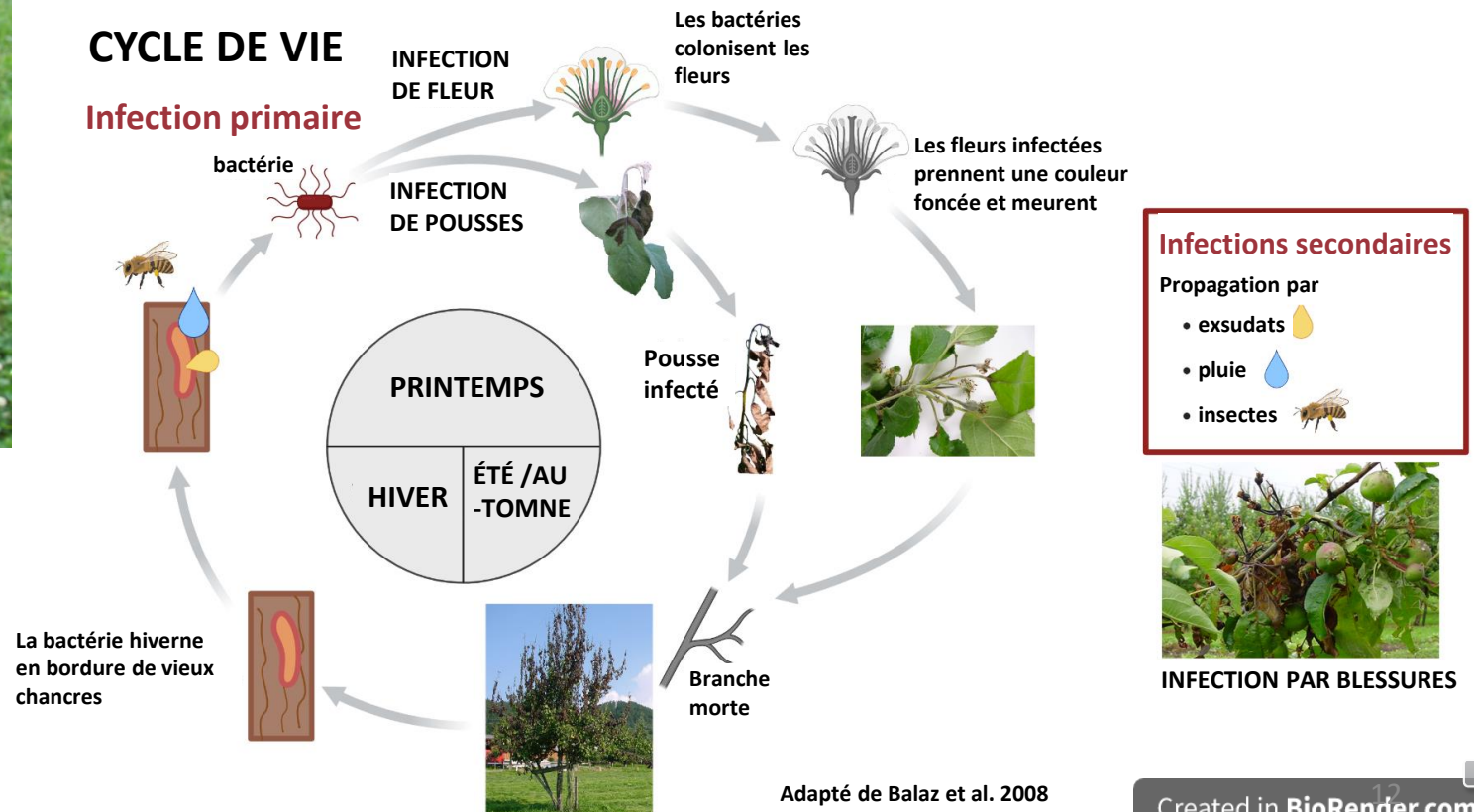


# Feu bactérien (*Erwinia amylovora*)



Feuilles et branches affectées par le feu bactérien

**PLANTES HÔTES :** *Malus* spp. (pommier), *Pyrus* spp. (poirier), *Cydonia oblonga* (cognassier), *Mespilus germanica* (néflier), *Sorbus* spp. (sorbier), *Crataegus* spp. (aubépine), *Amelanchier* spp. (amélanchier), *Cotoneaster* spp. (cotonéaster), ...

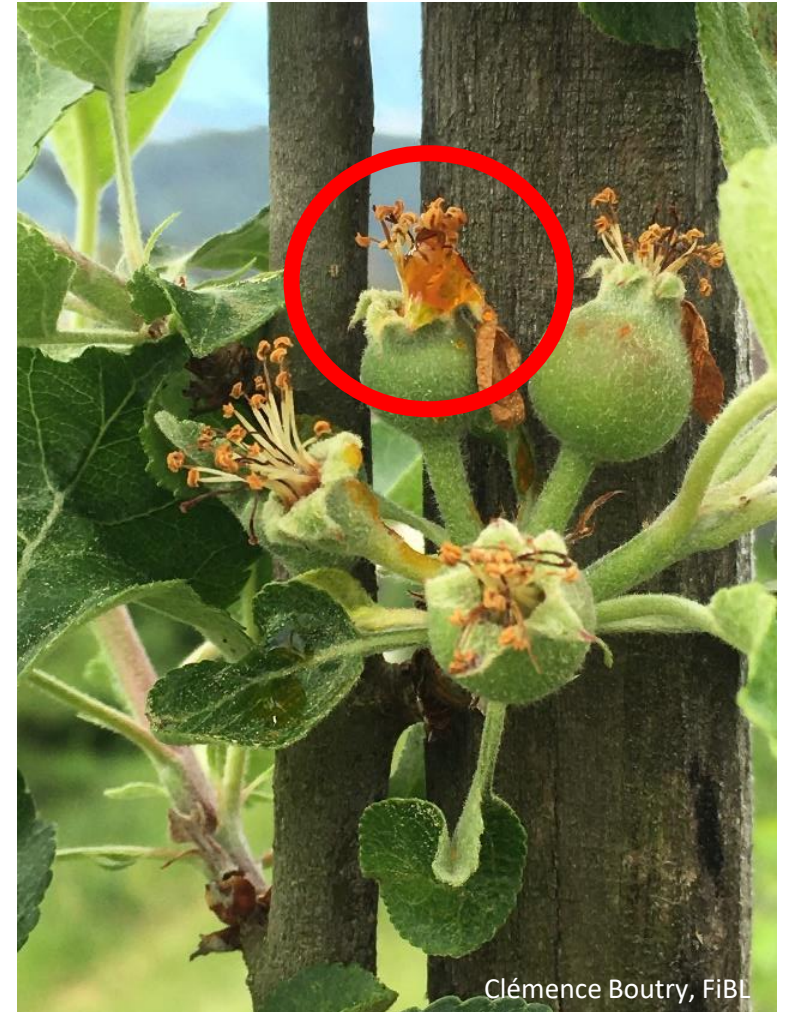


# Symptômes et dégâts du feu bactérien

Le feu bactérien peut être observé sur fleur, fruit, rameau et porte-greffe.

## BOUQUETS DE FLEURS

- Symptômes sur fleur 1-2 semaines après la chute des pétales.
- Le réceptacle floral, l'ovaire et le pédoncule deviennent imbibés d'eau et ternes, d'aspect gris-vert.
- Plus tard, ces tissus flétrissent et deviennent bruns ou noirs.
- Durant les périodes de forte humidité, de petites gouttelettes d'exsudat bactérien se forment sur les tissus infectés.
- Les gouttelettes d'exsudat sont d'abord blanc crème, puis prennent une teinte ambrée en vieillissant.



Clémence Boutry, FiBL





# Symptômes et dégâts du feu bactérien

## FEUILLES ET JEUNES POUSSES

- Les feuilles noircissent le long de la nervure médiane et des veines avant de devenir complètement nécrotiques.
- Pointe de la pousse retombante (forme de crosse, image A).
- De nombreuses pousses malades donnent à l'arbre un aspect desséché et brûlé (image B).

## ÉCORCE

- L'écorce des jeunes branches se noirci et s'imbibe d'eau.
- Le bois sous l'écorce présente des décolorations striées, brunes à noires.
- À un stade avancé, des fissures se forment dans l'écorce et la surface est légèrement enfoncée.
- Un exsudat bactérien de couleur ambrée mélangé à de la sève peut être présent sur l'écorce.





# Suivi et gestion du feu bactérien

## SUIVI

- Modèles de prévision (axés sur les infections pendant la floraison)
- Kit de test pour le feu bactérien pour contrôler l'infection

## MESURES PRÉVENTIVES

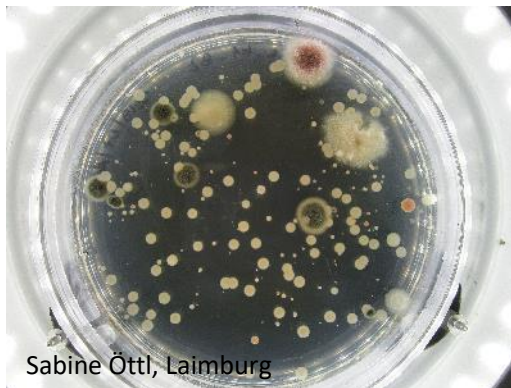
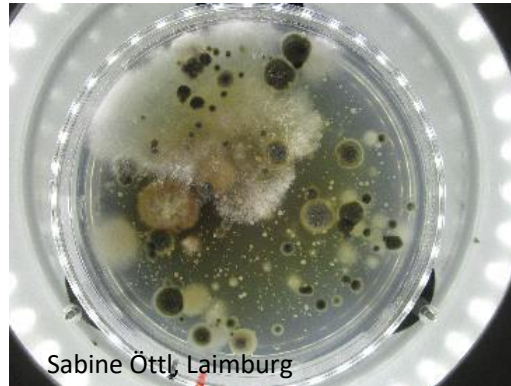
- Choix de variétés et de porte-greffes moins sensibles
- Élimination immédiate des parties (ou d'arbres entiers) infectés pendant la saison, et élimination des chancres pendant l'hiver
- Désinfection soigneuse des outils de taille pour éviter la propagation
- Contrôler l'environnement ("plantes sauvages" - autres hôtes)

## LUTTE DIRECTE AVEC DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

- Traitements préventifs avant/sur fleur
  - Stimulateur des défenses naturelles: laminarine
  - Lutte biologique avec l'antagoniste *Aureobasidium pullulans* (levure)



# Maladie de la suie



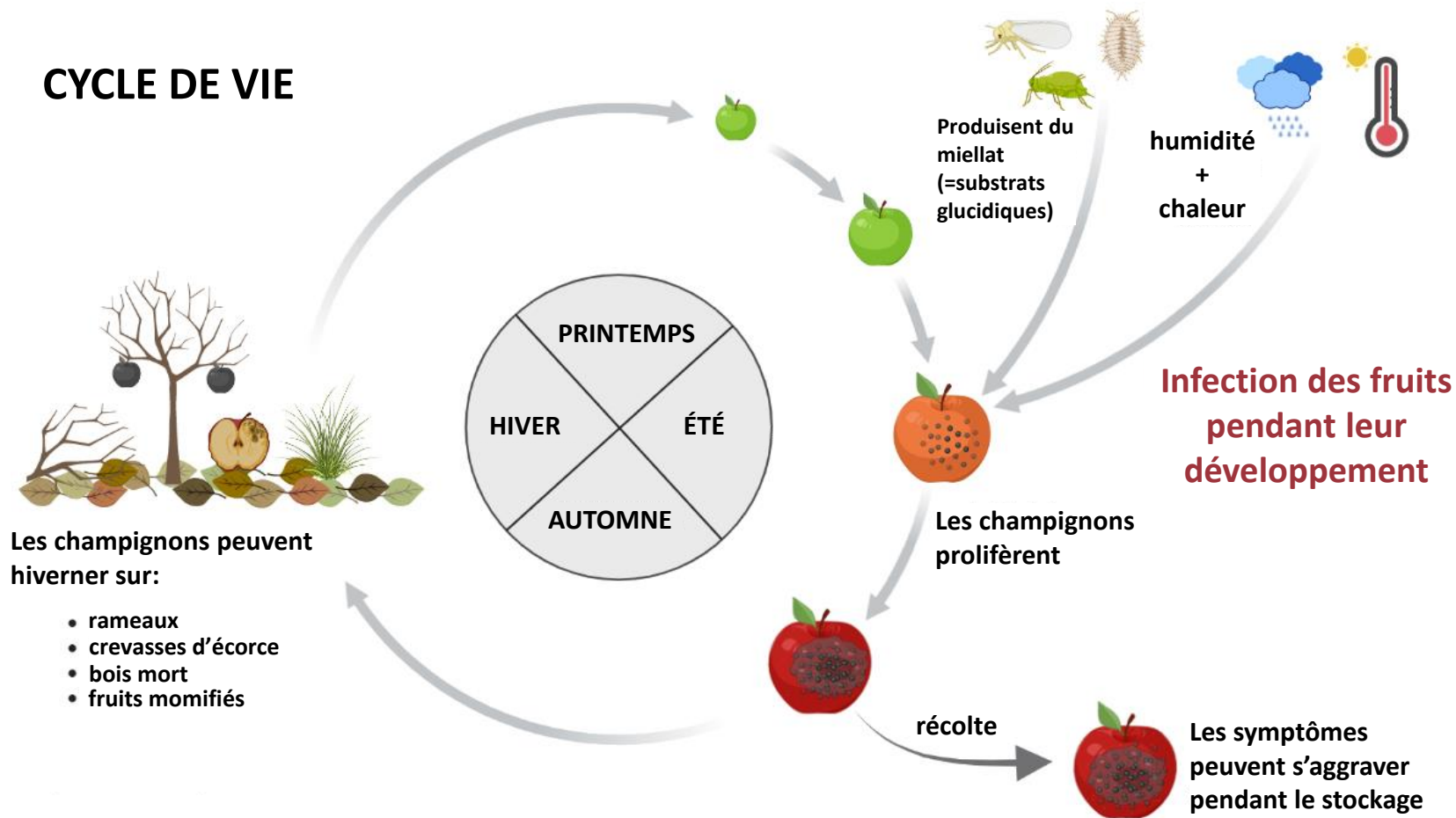
- **Plantes hôtes :** *Malus* spp. (pommier), *Pyrus* spp. (poirier), agrumes, olivier, espèces horticoles (aubergine, poivron, courgette, etc.), espèces ornementales (laurier-rose, gardénia, jasmin, etc.)
- Les agents pathogènes sont des epiphytes et changent d'une région à l'autre et au cours de la saison :
  - *Cladosporium* sp.
  - *Alternaria* sp.
  - *Schizothyrium* sp.
  - *Aureobasidium* sp.
  - *Phoma* sp.
  - *Fusarium* sp.
  - *Peltaster* sp.
  - *Botrytis* sp.
  - *Penicillium* sp.
  - *Epicoccum* sp.
  - *Gleodes pomigena*
  - *Geastrumia* sp.
  - *Stomiopeltis* sp.
  - etc.

\*epiphyte = vivant sur des plantes qui ne sont pour lui qu'un support indifférent



# Maladie de la suie

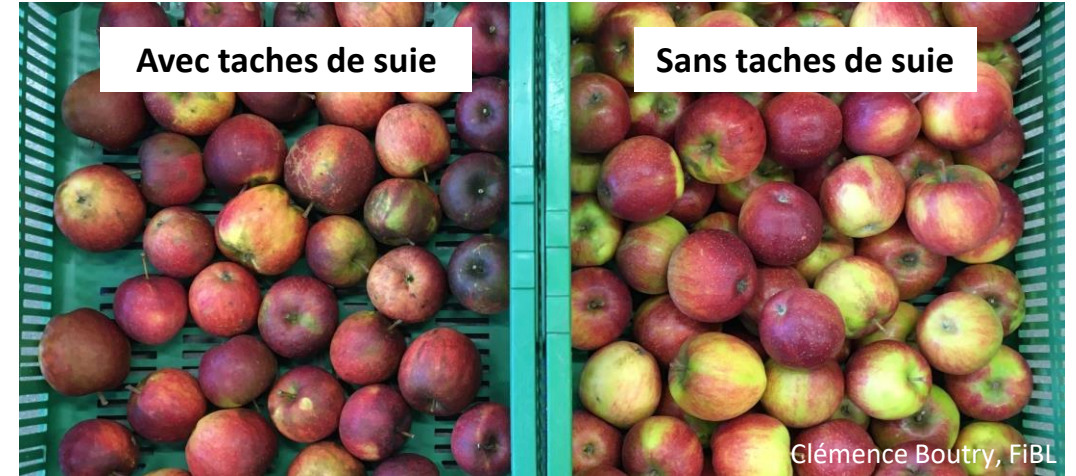
## CYCLE DE VIE



Fruits couverts d'une couche noirâtre à la récolte



# Symptômes et dégâts de la maladie de la suie



## FRUITS

- Les fruits affectés par se présentent avec une **pellicule noirâtre** plus ou moins étendue et sont **collants** au toucher.

## FEUILLES

- Les taches de suie peuvent également se propager sur les feuilles et les pousses.

## DÉGÂTS DIRECTS

- Aucun dégât direct aux arbres

## DÉGÂTS INDIRECTS

- Dépréciation des fruits (aspect esthétique)
- Altération de la photosynthèse des feuilles



# Gestion de la maladie de la suie

## MESURES PRÉVENTIVES

- Utiliser des variétés précoces
- Limiter l'humidité :
  - Choisir un emplacement avec une bonne aération
  - Taille
  - Fauche régulière
  - Utiliser un système d'irrigation goutte-à-goutte

## LUTTE DIRECTE AVEC DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

- Traitements avec des produits à base de soufre et de bicarbonate





# 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



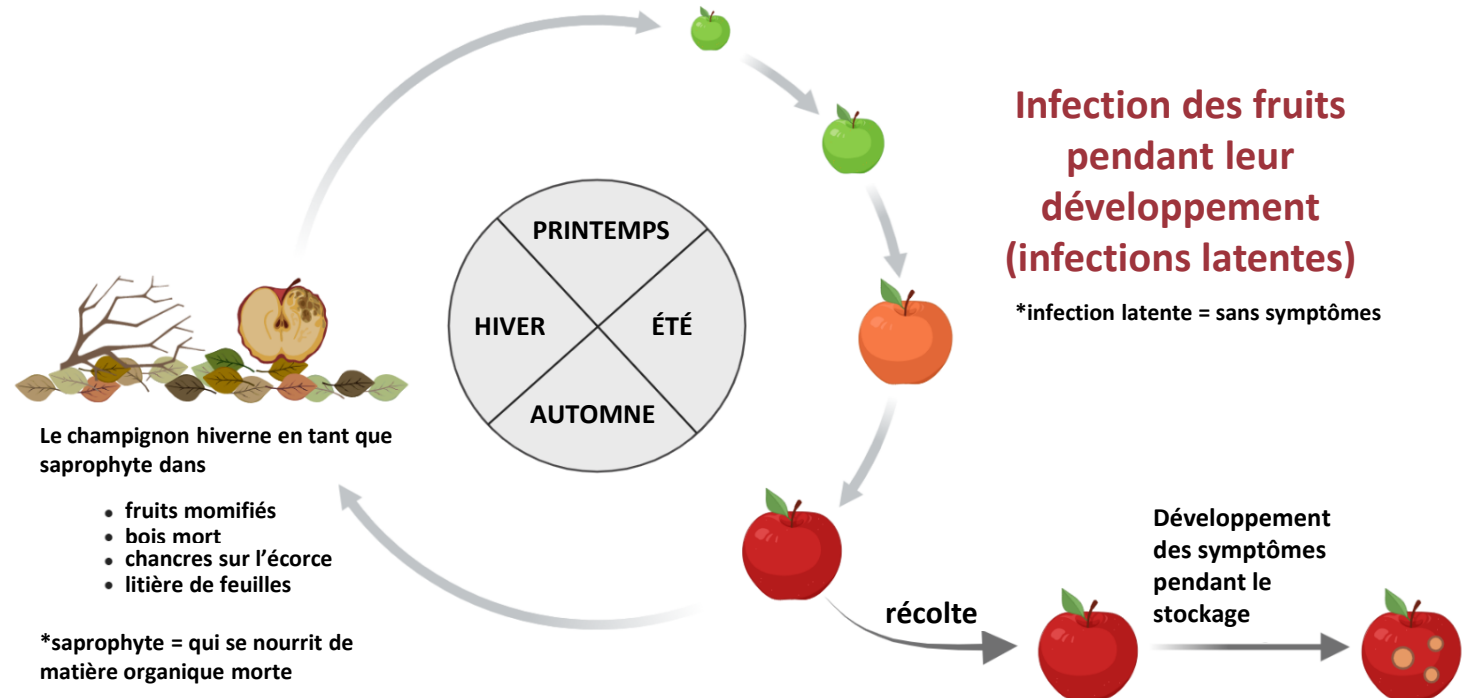


# Pourriture lenticellaire (*Neofabraea* spp., syn. *Gloeosporium* spp.)



PLANTES HÔTES : *Malus* spp. (pomme), *Pyrus* spp. (poire)

## CYCLE DE VIE



### Espèces de *Neofabraea* causant la pourriture lenticellaire :

- *N. perennans*
- *N. alba*
- *N. malicortis*
- *N. kienholzii*



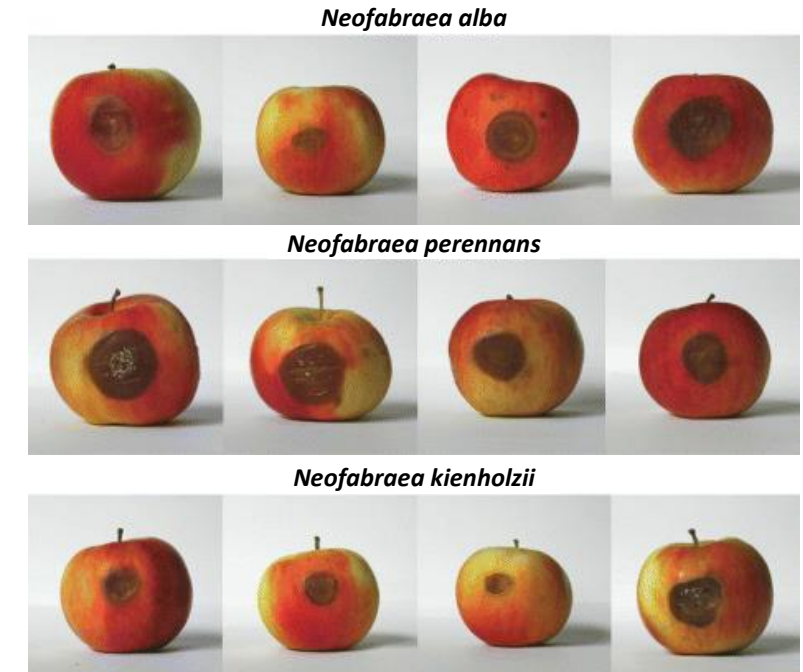
# Symptômes de la pourriture lenticellaire



Lésions circulaires, plates à légèrement enfoncées, avec un halo brun clair à brun foncé autour d'un centre brun plus clair.



Les taches brunâtres s'étendent rapidement et de nombreuses pustules blanches apparaissent (fructifications du champignon).



Adapté de : K. Pešicová, M. Kolařík, B. Hortová, B. et al. Diversity and identification of *Neofabraea* species causing bull's eye rot in the Czech Republic (2017). Eur J Plant Pathol, 147, 683-693.  
<https://doi.org/10.1007/s10658-016-1036-1>





# Gestion de la pourriture lenticellaire

## MESURES PRÉVENTIVES

- Tailler et éliminer les branches atteintes de chancres (image A)
- Eliminer les fruits pourris
- Récolter soigneusement lors de conditions sèches
- Respecter la date de récolte de chaque variété
- Éviter les variétés sensibles ou raccourcir la période de stockage.

## LUTTE DIRECTE AVEC DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

- Lutte biologique avec des antagonistes, p. ex. La levure *Aureobasidium pullulans*
- Traitements avec des produits à base d'argile ou de cuivre (lorsqu'ils sont autorisés)

## GESTION POST-RÉCOLTE

- Traitement post-récolte à l'eau chaude (52°C, 2-3 min) (images B, C)



# MERCI DE VOTRE ATTENTION !

Clémence Boutry, FiBL ([clemence.boutry@fibl.org](mailto:clemence.boutry@fibl.org))

Claude-Eric Parveaud, GRAB ([claudeeric.parveaud@grab.fr](mailto:claudeeric.parveaud@grab.fr))



*Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne sous la convention de subvention N°862850. Ce document reflète les opinions de l'auteur ou des auteurs et ne reflète pas nécessairement les opinions ou la politique de la Commission européenne. Bien que des efforts aient été faits pour assurer l'exactitude et l'exhaustivité de ce document, la Commission européenne ne peut être tenue responsable de toute erreur ou omission, quelle qu'en soit la cause.*





# Références

- Andi Häseli, Franco Weibel, Claudia Daniel, Andi Schmid, Lucius Tamm (2005). [Protection des plantes pour la production de fruits à pépins bio](#). Fiche technique du FiBL.
- G.N. Agrios (2005). Plant Pathology. 5<sup>th</sup> Edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- [P. J. Chapman et Gertrude A. Catlin \(1976\)](#). Growth Stages in Fruit Trees- From Dormant to Fruit Set. New York's Food and Life Sciences Bulletin n°58. Cornell University.
- Tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*) - [RIMpro](#)
- Pourriture lenticellaire: <http://treefruit.wsu.edu/crop-protection/disease-management/bulls-eye-rot/>
- Icônes de fruits de : [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)