



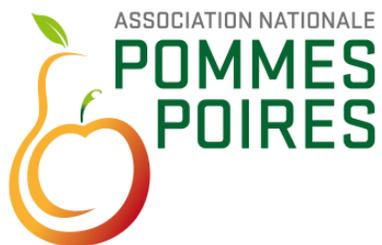
Charte Qualité  
des Arboriculteurs de France

# Gestion de la tavelure en verger de pommier

Daniel Sauvaitre

Président de l'Association Nationale Pommes et Poires

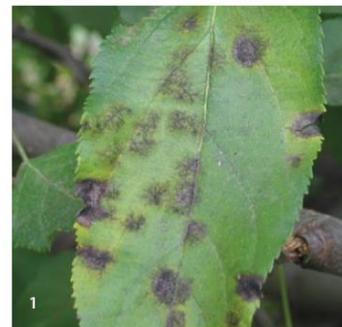
7/12/2021



ASSOCIATION NATIONALE  
**POMMES  
POIRES**

## Une protection indispensable contre la tavelure

- Maladie due au champignon *Venturia inaequalis* : lésions noires ou brunes à la surface des feuilles, bourgeons et fruits
- La protection répond à 2 objectifs :
  - **Répondre aux exigences de qualité** requises par le marché et les consommateurs
  - **Préserver la capacité de production du verger** : un développement non maîtrisé peut toucher rapidement toute la récolte voir entraîner la perte du verger



1. Tavelure sur feuille



2. Tavelure sur fruit

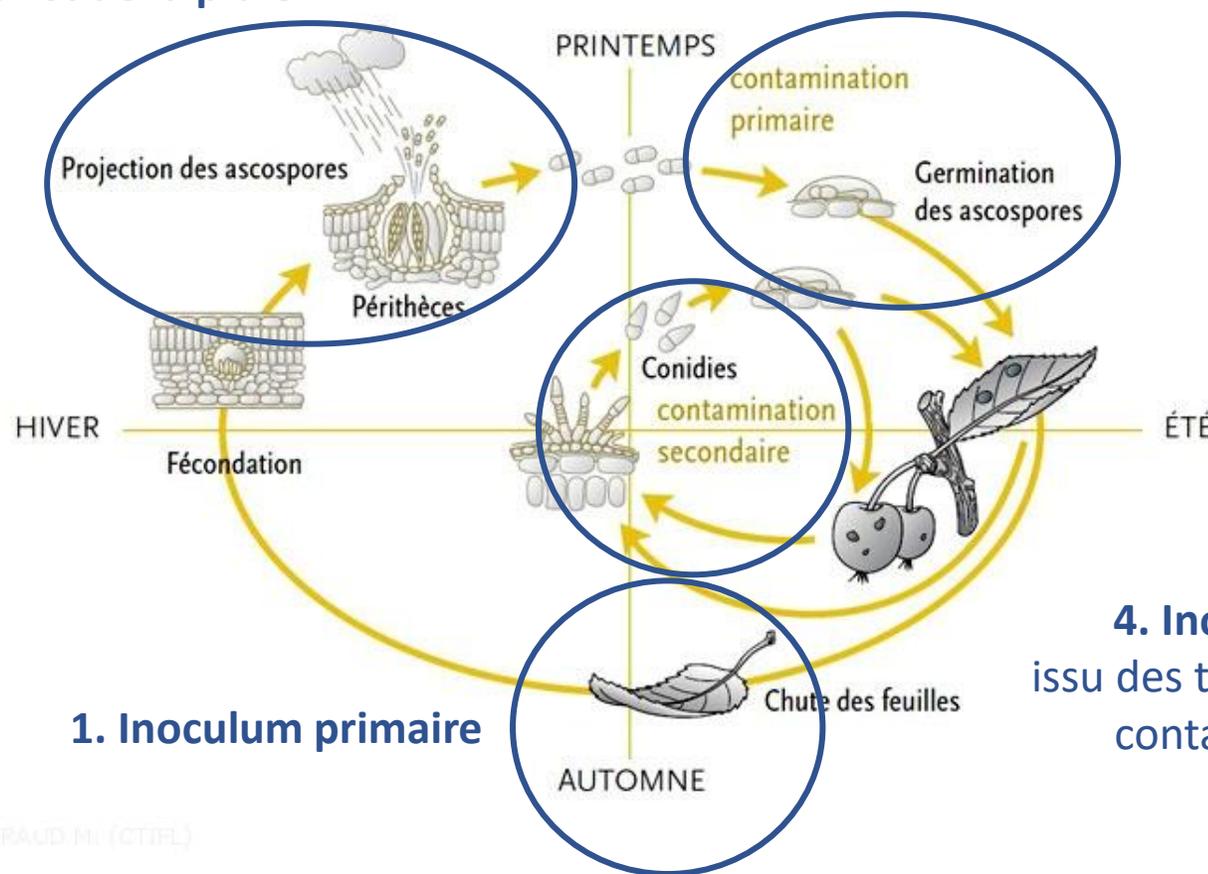


3. Tavelure sur petits fruits

## Le cycle de la tavelure

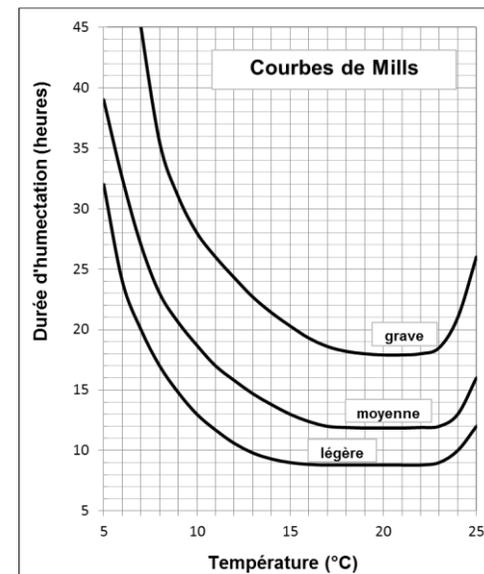
2. Projection des ascospores  
sous l'effet de la pluie

3. Germination des ascospores en cas  
d'humidité persistante  
(paliers humidité / température ambiante)



1. Inoculum primaire

4. Inoculum secondaire  
issu des taches de tavelure de la  
contamination primaire



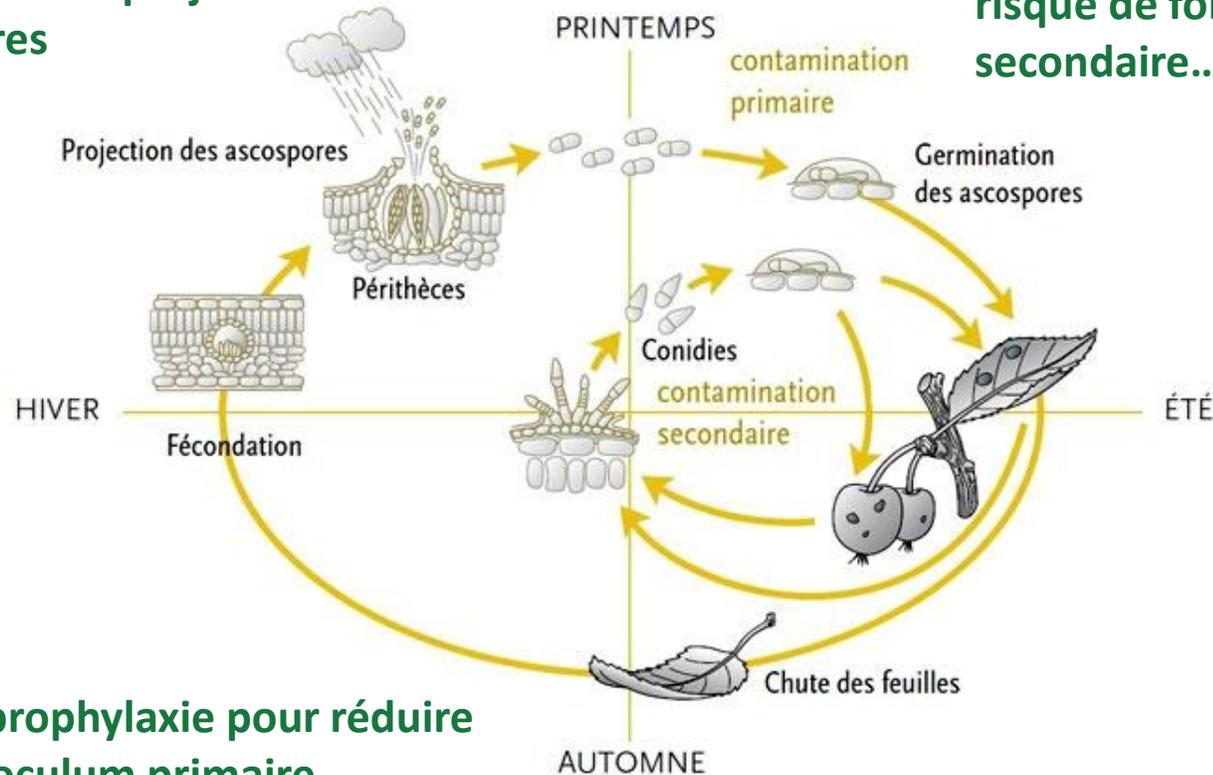


ASSOCIATION NATIONALE  
**POMMES  
POIRES**

## Une lutte technique qui associe plusieurs moyens

La protection physique du verger pour limiter la projection des ascospores

Les interventions pour limiter le risque de formation d'un inoculum secondaire...

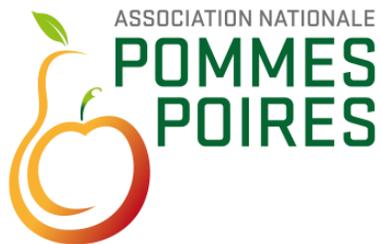


...si nécessaire

La prophylaxie pour réduire l'inoculum primaire

GIRAUD M. (CTIFL)

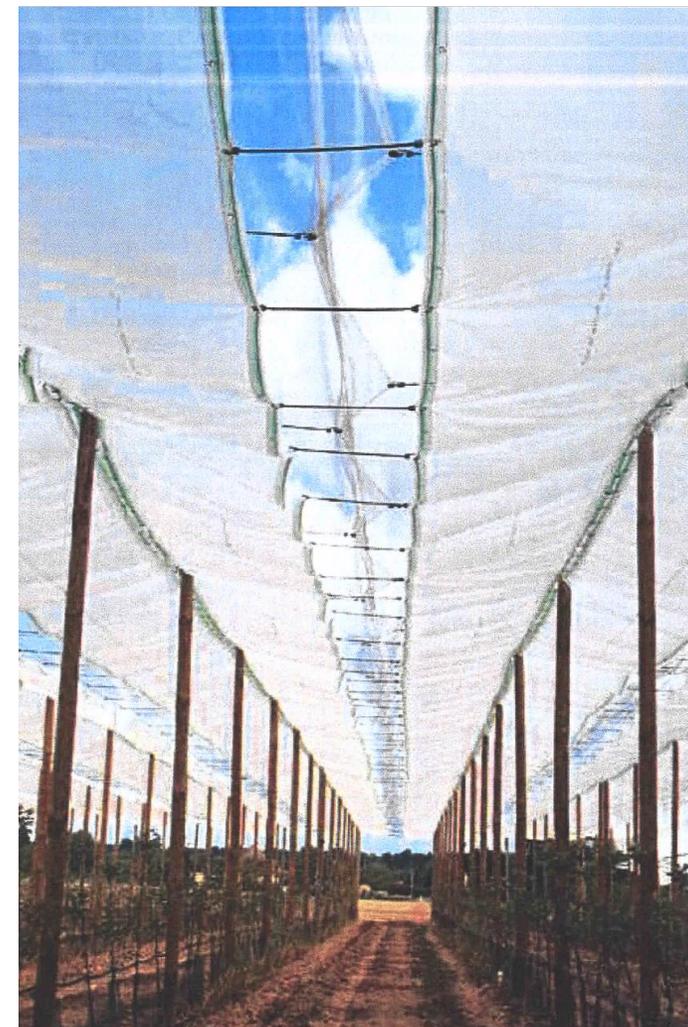
La prise en compte de la sensibilité de la variété à la tavelure



ASSOCIATION NATIONALE  
POMMES  
POIRES

## La prophylaxie et les protections physiques

- **95% des surfaces de pommier** subissent un broyage des feuilles à l'automne qui peut être suivi d'un enfouissement et éventuellement un ajout d'urée pour accélérer la décomposition et limiter la constitution d'un inoculum primaire
- Réduit jusqu'à 90 à 95% des projections de printemps et améliore l'efficacité de la protection au printemps
- **Les bâches anti-pluie :** technique en cours de développement et de maîtrise pour limiter la circulation des spores
- **Taille en vert** pour « aérer » l'arbre,...

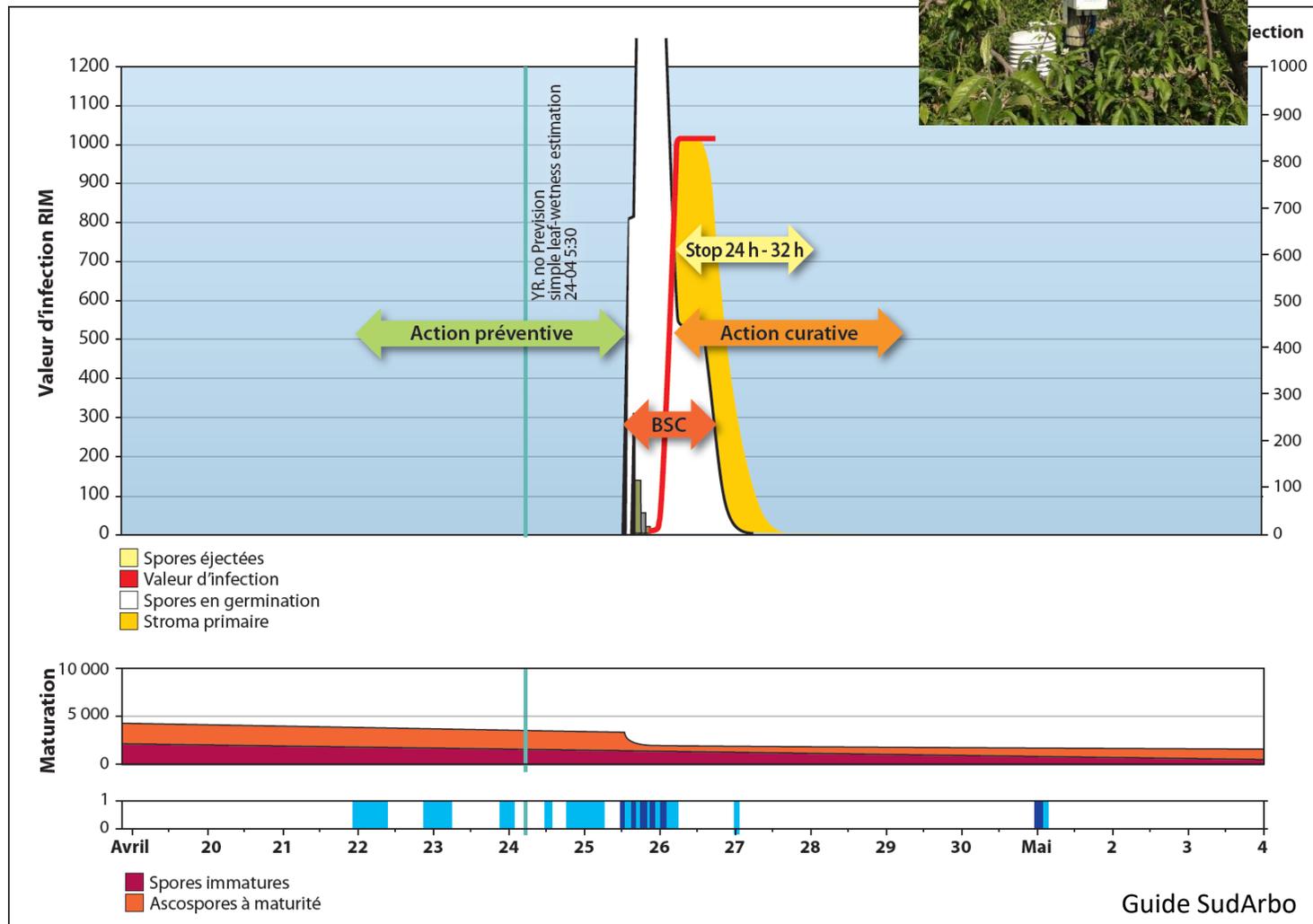


## L'anticipation des périodes de risque

Les solutions à base de soufre ont une **action préventive** partielle

Certaines interventions, comme la bouillie sulfocalcique utilisée en AB, se font juste après voire pendant une pluie contaminatrice

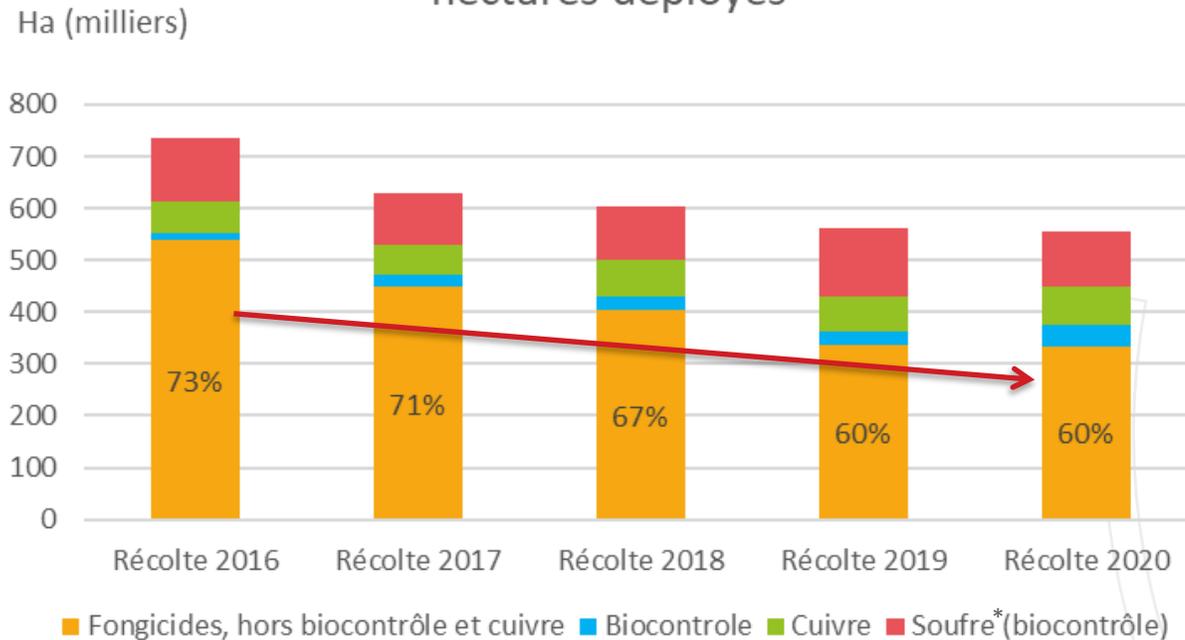
Le recours à la modélisation des données météo permet de **n'intervenir qu'en cas de risque avéré** (93% des exploitations y ont recours)



# Le cas du verger de pommier : les fongicides

(source : Kynetec)

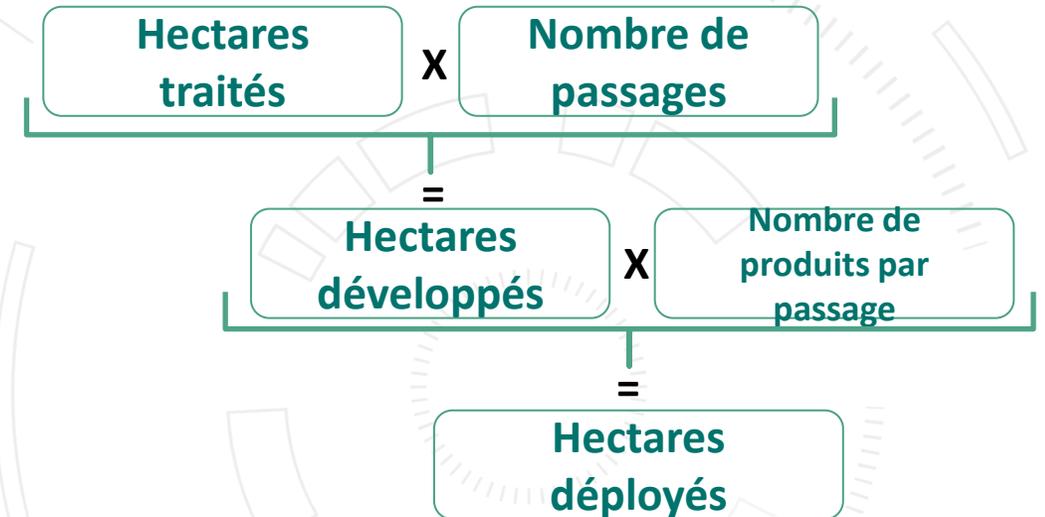
Fongicides en verger de pommier : évolution des hectares déployés

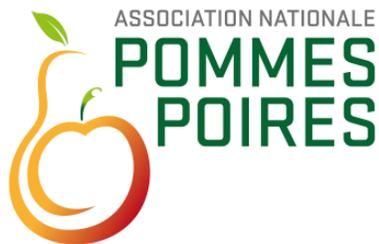


\* Bouillie sulfocalcique en dérogation chaque année pour la production AB

- Importance des produits de biocontrôle, dont le soufre
- Le cuivre, utilisable en AB (mais hors liste biocontrôle et **candidat à substitution**).

**→ Hors biocontrôle et cuivre, une tendance à la réduction des fongicides**





ASSOCIATION NATIONALE  
POMMES  
POIRES

## Choix des produits et gestion des résistances

- La protection contre la tavelure repose sur deux types de produits :
  - **Les produits de contacts** qui vont agir sur plusieurs sites du champignon, « pivots » de la protection : Captane, Dithianon (tous deux en renouvellement €) et Cuivre (candidat à substitution. Retrait du Mancozèbe en 2021. **Disponibilité en baisse et coût en hausse depuis 2 ans.**
  - **Les produits « uni sites »** qui agissent sur un seul site du champignon et sensibles à l'apparition de résistances : SDHI (stop), ANP (préventif, curatif et stop, résistances), Strobilurines (préventif, résistances), Triazoles (préventif et curatif, résistances), Phosphites (stimulateurs de défenses)
- **Pour limiter le risque de résistance**, il est nécessaire d'**alterner** entre les différents produits « uni sites » et de les associer à des produits de contact qui sont de fait le socle de la protection contre la tavelure.
- **La réduction du nombre de solutions disponibles conduit** à l'accélération de l'apparition des résistances et **à l'augmentation du nombre d'interventions nécessaires** qui sont chacune moins efficaces...

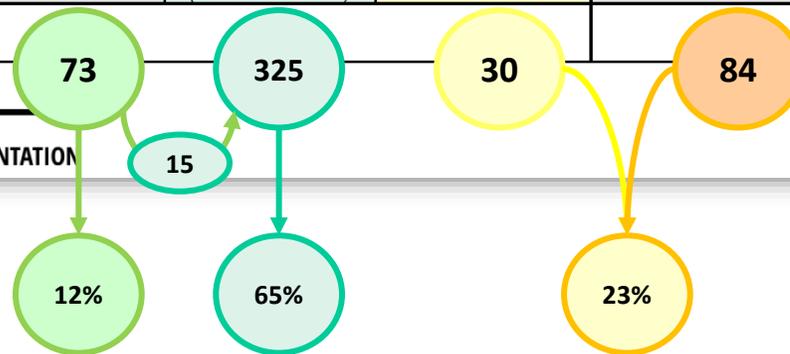


ASSOCIATION NATIONALE  
**POMMES  
POIRES**

## Renouvellement de l'approbation des matières actives au niveau européen (règ. 1107/2009)

**Résumé** des 497 substances incluses dans un programme de renouvellement d'approbation (AIR 1 à AIR 5)

Programme	Total	Approuvées			Non approuvées
		Ré-approuvées	En cours	En cours – Non soutenue	Non réapprouvées
AIR 1	7	7			
AIR 2	32	22	2		8
AIR 3	155	39	70		46
AIR 4	252 <i>(dont 7 AIR1)</i>	5	190 <i>(dont 6 AIR1)</i>	27 <i>(dont 1 AIR1)</i>	30
AIR 5	66 <i>(dont 8 AIR 2-3)</i>		63 <i>(dont 8 AIR 2-3)</i>	3	
<b>Total</b>	<b>497</b>				



 **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION**



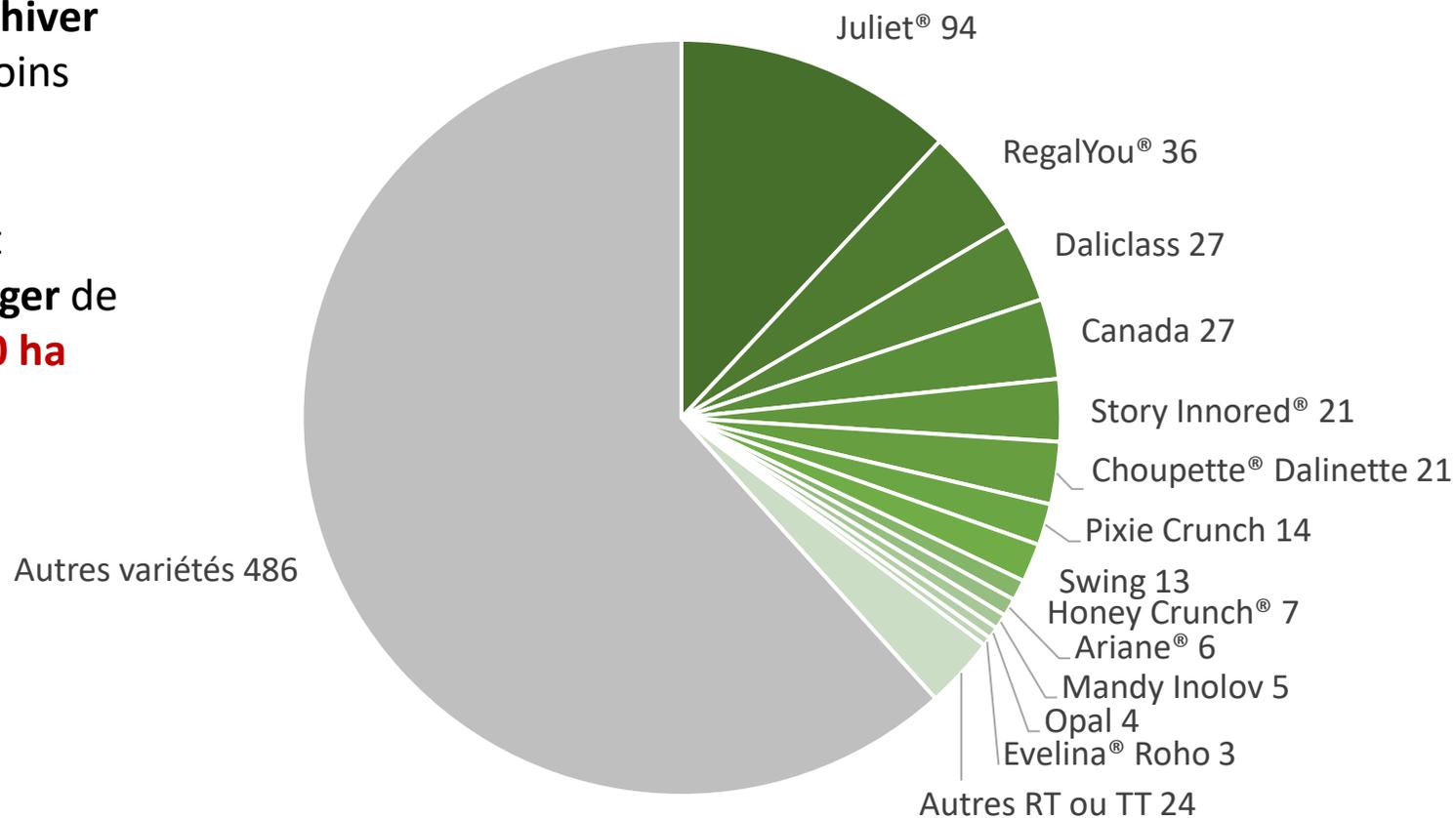


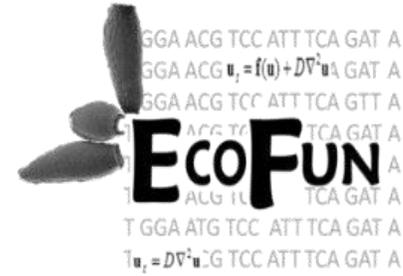
ASSOCIATION NATIONALE  
**POMMES  
POIRES**

## Développement d'un verger de variétés moins sensibles à la tavelure

Variétés de pommiers plantées par ha en 2021 (source ANPP)

- **39% des plantations de l'hiver 2021** sont des variétés moins sensibles à la tavelure
- Ces variétés représentent aujourd'hui **15,3% du verger** de pommier et **plus de 3 900 ha**





# Comment les variétés perdent leur résistance? Nouvelles stratégies de lutte

Bruno Le Cam  
INRAE



# Existence de formes spéciales au sein de *Venturia inaequalis*

*Malus spp.*



*Pyracantha spp.*



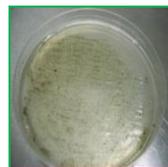
→ *V. inaequalis* forme spéciale *pomi* (POMI)

→ *V. inaequalis* forme spéciale *pyracanthae* (PYR)

- Spécificité d'hôte stricte

Les souches de pommier n'attaquent pas le pyracantha et inversement les souches de pyracantha n'attaquent pas le pommier

- Reproduction sexuée possible entre les formes spéciales



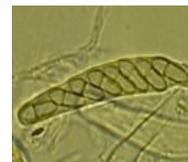
X



⇒



⇒



⇒



Souche Pomi

Souche Pyr

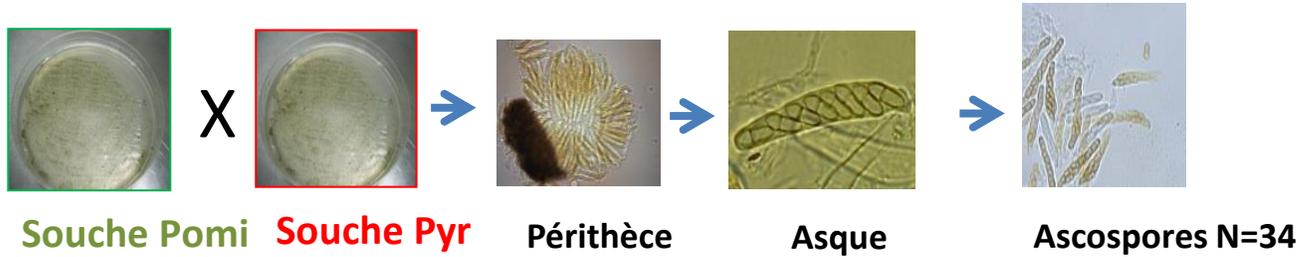
Pseudothèce

Asque

Ascospores = Descendance

# Quel est le pouvoir pathogène des descendants Pomi x Pyr?

1- Réalisation d'un croisement



2- Inoculation des descendants sur pommier



- **Résultat: Aucun descendant du croisement n'est pathogène sur le pommier !**





## **Idée**

Exploiter l'incapacité des descendants PYR x POMI à infecter le pommier

## **Objectif**

Rompre le cycle biologique de *V. inaequalis* en favorisant le croisement entre souches de tavelure de pommier et les souches non pathogènes PYR pour produire des descendants non pathogènes.

## **Comment?**

Introduction massive de souches PYR en fin de saison par pulvérisation sur les pommiers en verger

## **Conséquences en verger**

La réduction de l'inoculum primaire au printemps conduira à effondrer la taille des populations.

Brevet déposé le 20/12/2019

Projet financé par l'INRAE sur 2 ans dans le cadre d'un financement **Pré-maturation**

## Avantages de cette méthode de biocontrôle:

- Nouvelle stratégie de biocontrôle chez les champignons phytopathogènes
- Forte réduction des IFT
- Spécifiquement ciblée sur *Venturia inaequalis*, donc non toxique pour l'homme et l'environnement
- S'appuyant sur des microorganismes endémiques
- Exploitant un mode d'action proche de celui décliné sur les macroorganismes (lutte autocide ou technique de l'insecte mâle stérile) mais jamais appliqué à des microorganismes
- Durable car ne crée *a priori* pas de pression de sélection sur les populations

→ Important de continuer à mener des projets de recherche d'amont,  
sans retombées immédiates a priori

**Nous n'en sommes qu'au stade de Preuve de concept!  
La démonstration de l'efficacité reste à faire**



Charte Qualité  
des Arboriculteurs de France

**Merci**  
**de votre attention**