



GESTION de la tavelure en AB

Nadia TOUNSI



Contexte

- Origine : Asie centrale
- La plupart des variétés commerciales sont sensibles à la tavelure même les RT (contournement des variétés récentes dans plusieurs bassins de production)
- La tavelure du pommier et poirier peut compromettre 100% de la récolte, voir sur poirier la suppression des verger AB et même en conventionnel
- Règlement cuivre 31 décembre 2025 = devenir du cuivre ?



Contexte

- Le contournement : c'est quoi ?
- <https://www.inrae.fr/actualites/tavelure-du-pommier-video>
- La tavelure infecte des *Malus* sauvages dans l'habitat non cultivé qui se comporte alors comme de véritables réservoirs de virulence menaçant les vergers.



Facteurs favorables

Il y 4 facteurs de risque :

- Culture pérenne à long cycle,
- Intensification vergers monovariétale avec diversité génétique des variétés cultivées les RT toutes dans un même bloc,
 - **Intérêt de mixer les variétés dans les nouvelles plantations ?**
- Recombinaison génétique : évolution de la virulence et agressivité des souches,
 - **Éviter de planter cote à cote 2 variétés RT ou l'on sait que la résistance à contournée .**
- Sélection variétale qui n'a pas su tenir compte de la résistance polygénique,
 - **Travaux en cours des pépiniéristes**



Un résistance tavelure qui progresse chez les RT

Variété	Tavelure	Oïdium	Feu bactérien	Black rot	Monilioses	Suie et crotte de mouche	Gloéosporiose maladie de conservation	Russet	Pucerons	Lépidoptères	Punaise fleurs	Punaise été
Ariane	2	3	3	3	1	2	3	3	3	3	2	2
Crimson Crip	1	4	?	1	1	1	?	2	5	2	1	1
Daliclass	2	2	4	5	1	1	1	2	2	3	1	1
Dalinette	1	2	2	1	?	3	2	3	2	2	?	2
Goldrush	1	4	?	2	1	4	4	2	2	2	?	?
Gala	3	3	4	2	1	1	2	3	3	2	3	1
Golden	3	2	2	2	1	3	3	4	2	2	1	2
Joya	5	1	2	1	?	3	3	1	3	?	1	1
Juliet	1	2	3	1	5	4	1	1	2	4	1	3
Ladina	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	?
Opal	1	3	?	?	1	4	4	4	2	2	?	?
Pixie crunch	1	4	?	1	1	1	3	2	2	2	1	1
Regal you	1	2	2	2	1	4	3	3	4	2	1	3
Story	1	4	3	2	?	2	3	1	4	2	2	2
Swing	1	2	3	2	1	4	2	2	1	2	1	4

Des variétés qui n'ont pas encore 10 ans et qui ont déjà contournées le gène de résistance.

Attente des nouvelles variétés RT avec multi-gène de résistance.



avelure et alternatives au cuivre

Cycle De la tavelure

- Maladie la plus préjudiciables au pommier et poirier
- Poirier on peut aller jusqu'à l'arrachage des plants
- Poirier bio compromis dans le sud-est de la France

Hiver : Périthèce au sol sur feuilles mortes

Contamination PRIMAIRE

Printemps : au débourrement libération des ascospores si pluie et T°c

Stade sensibilité : C-C3 pommier et C poirier

Période critique : de C à Mi-juin

- 2023 fin de projection fin mai

Contamination SECONDAIRE

A partir du mycélium, des conidies sont projetés vers les étages suivants de l'arbres
Les contaminations se génèrent plus rapidement que les contaminations secondaires

Cycle / périodes observations/traitement / Alternatives

J F M A M J J A S O N D

Feuilles Mortes ☒ ☒ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Formes conidiennes ☐ ☐ ☒ ☒ ☒ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

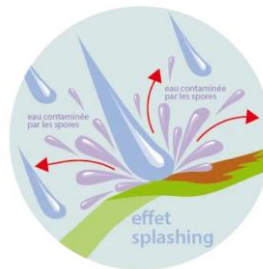
contaminations secondaires ☐ ☐ ☐ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☐ ☐ ☐

Forme sexuée ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☒ ☒ ☒

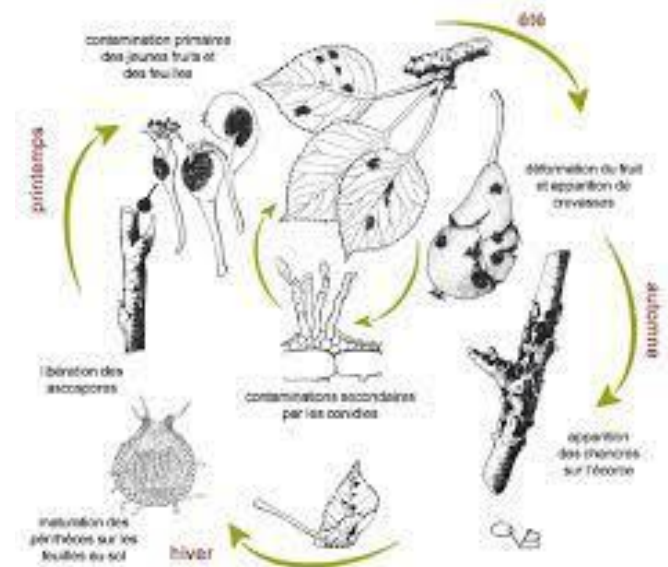
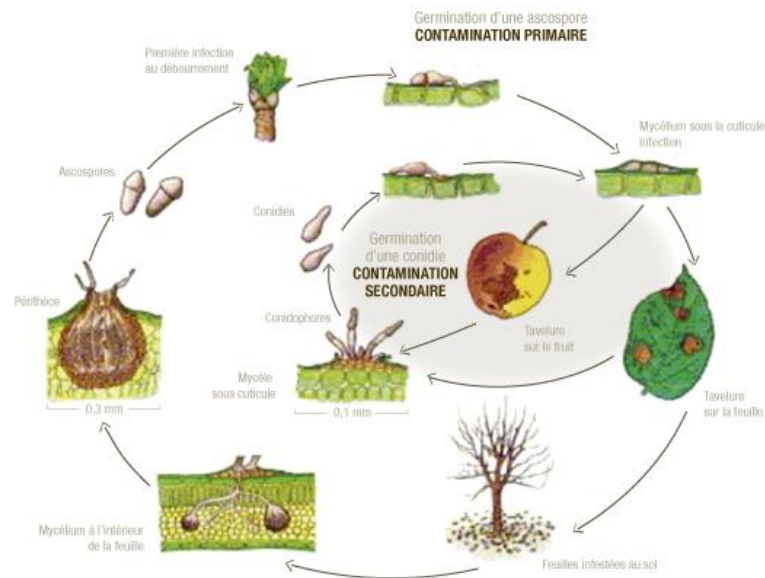
Observation ☐ ☐ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

Traitements jusqu'à la récolte ☐ ☐ ☐ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☐

Lutte directe : alternative ☒ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒



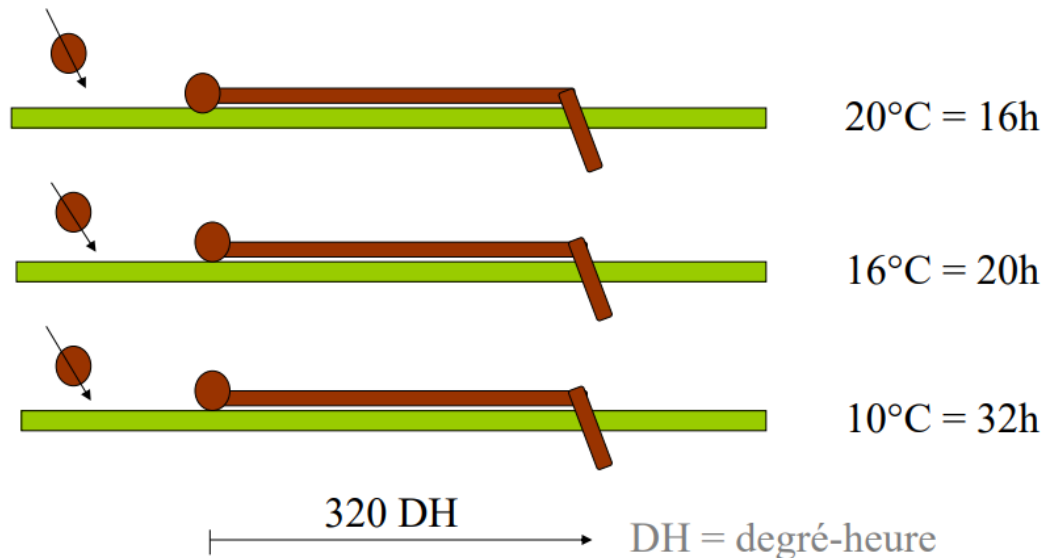
Cycle De la tavelure



Les ascospores de tavelure sont projetées sous l'effet des chutes de gouttes d'eau sur les ostioles des périthèces principalement durant le jour

Cycle De la tavelure

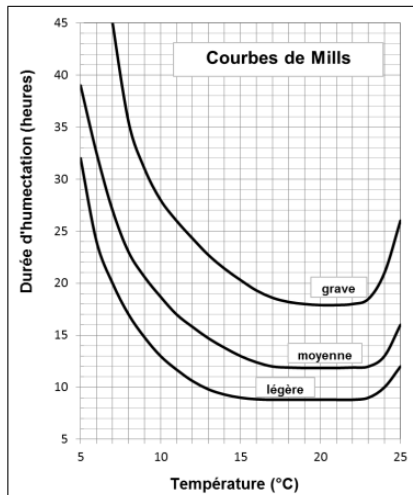
Temps de germination à la surface de la feuille : fonction de la T°



Centre Wallon de Recherches agronomiques
Unité Amélioration des espèces et Biodiversité
www.cra.wallonie.be

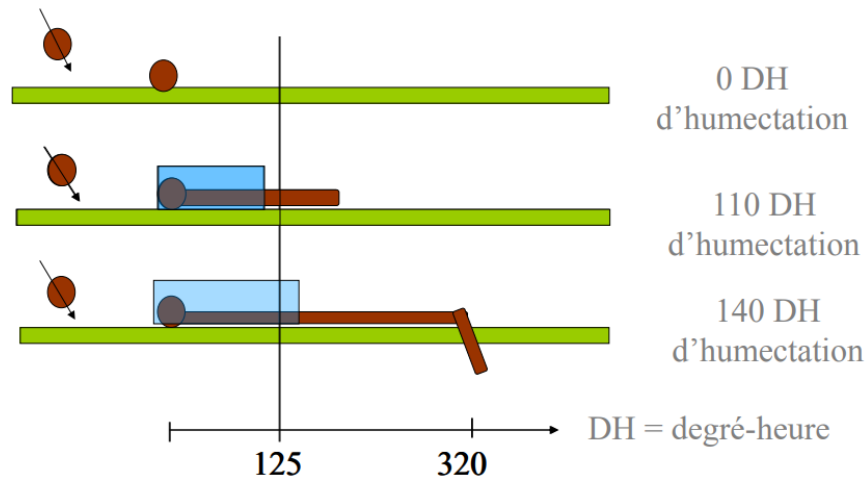
Cycle De la tavelure

Courbe de Mills = conditions d'humectation minimum nécessaire pour qu'une spore de tavelure puisse provoquer une infection et donc un symptôme

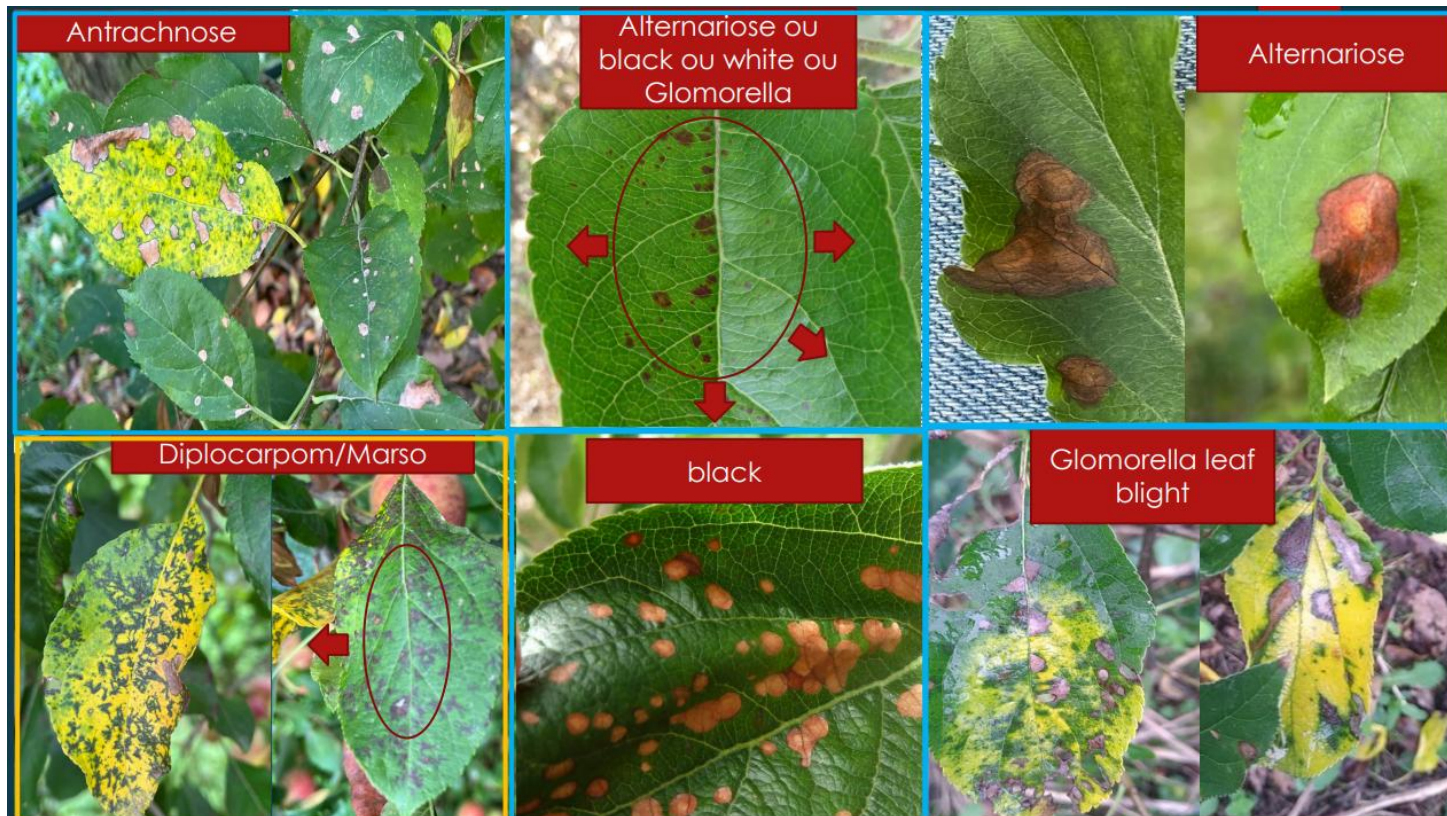


→ il faut minimum 125 DH d'humectation du feuillage pour que les ascospores puissent germer et provoquer une infection

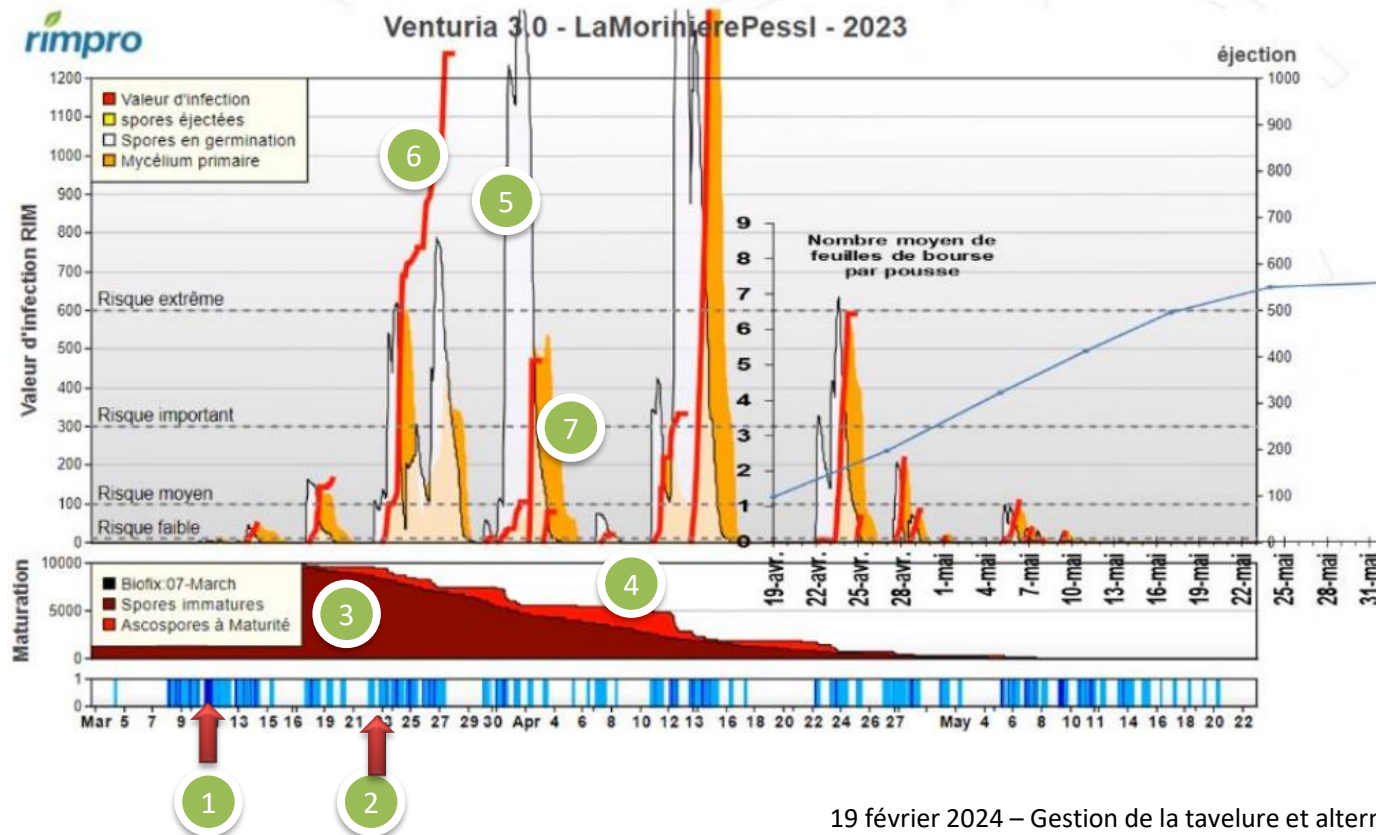
Temps d'humectation nécessaire pour fournir une infection



On commence à observer des symptômes bizarres dans les vergers !



Gestion de la tavelure en saison : OAD RIMPRO



Gestion de la tavelure en saison : OAD RIMPRO

1.Précipitations: Les plages bleu foncé représentent les précipitations mesurées par la station locale ou prévues pour le site en question

2.Humidité foliaire: Les plages bleu clair représentent l'humidité foliaire mesurée par la station après avoir été causée par de la pluie, de la rosée ou une forte humidité de l'air. Cette partie du graphique montre aussi l'humidité foliaire pronostiquée sur la base de la combinaison de différents paramètres prévisionnels.

3.Potentiel d'ascospores: La zone rouge foncé représente le stock saisonnier total d'ascospores en pourcentage.

4.Ascospores mûres: La zone rouge clair montre la proportion d'ascospores mûres par rapport au stock total expulsé dans les conditions de pluie correspondantes. Exemple: la présence d'un gros potentiel d'ascospores mûres après une longue période sèche permet de prévoir un risque d'infection relativement grand.

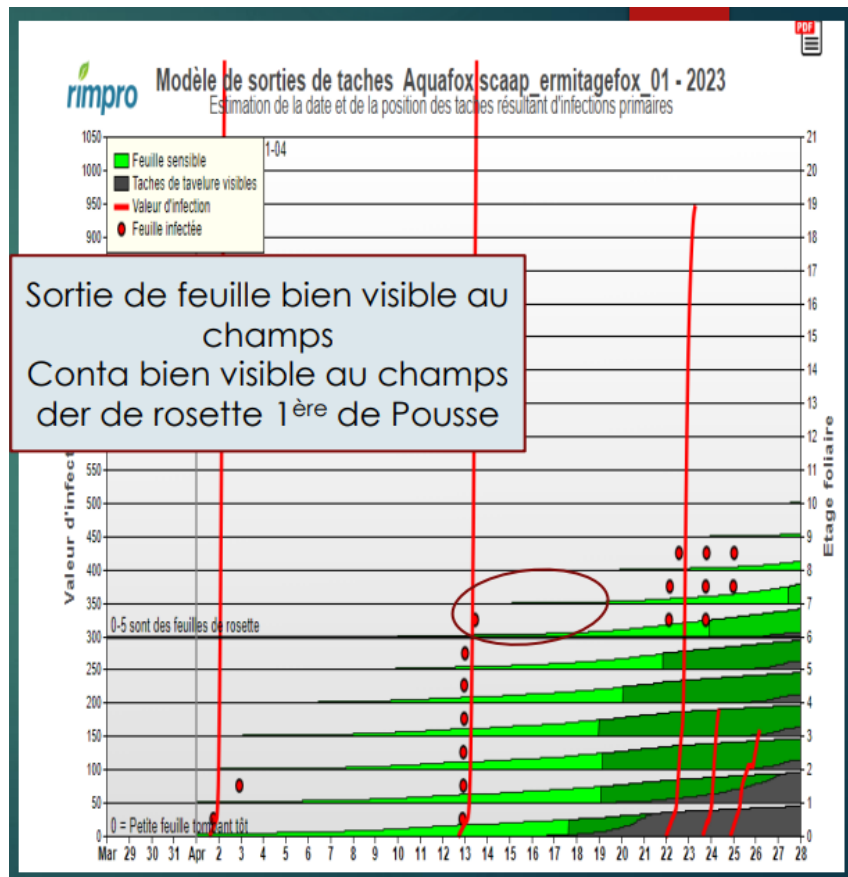
5.Quantité d'ascospores capables de germer qui se trouvent sur les feuilles: La zone blanche représente l'évolution au cours du temps de la quantité d'ascospores encore capables de germer après avoir atterri sur les feuilles suite à une expulsion survenue auparavant. Ces spores peuvent encore être touchées et atteintes dans leur faculté germinative par des fongicides de contact.

6.Risque d'infection par les ascospores (valeur RIM, «RIM Infection Value»): La ligne rouge représente le nombre de spores qui ont germé et qui sont sur le point de pénétrer dans les feuilles (= infection). Ces spores ne sont plus sensibles aux fongicides de contact. Signification des valeurs:

1. RIM < 100 = faible infection
2. RIM 100 - 300 = infection moyenne
3. RIM >300 = forte infection

7.300 DH curative zone (300 DH = 300 degrés-heures): La zone orange montre une période de 300 degrés-heures (DH = température moyenne x nombre d'heures) à partir du moment de l'infection calculé par le modèle. Pendant cette période il serait possible de traiter les spores qui ont déjà germé, mais les possibilités sont limitées en bio.

Gestion de la tavelure en saison : OAD RIMPRO



Le 5 premières feuilles sont les feuilles de rosette. Les autres étages sont les feuilles de bourse de pousse.

Les points rouges : contamination
Ligne rouge : niveau de la contamination

Zone « vert fluo » : zone de sensibilité accrue à la tavelure

Zone « vert foncé » : Zone où la tavelure peut moins facilement rentrer dans la feuille



Suivi verger pour dénombrer le nombre de sortie de feuille

► Mettre en place suivi croissance foliaire:

Sur 10 Bouquets + 10 brindilles de l'année repérées. On compte le nombre de feuilles déployées par bouquet ou par pousse 2x par semaine.



Sur 2 variétés Types :

Gala ou Golden
Chantecler

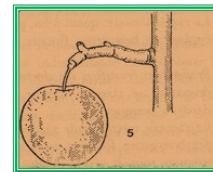
2.2.2.4- Bourse

C'est un renflement charnu et spongieux du pédoncule qui subsiste sur la coursonne après la cueillette des fruits (GONDE et JUSSIAUX, 1967).

D'après TRILLOT et al., (2002), le relais de croissance qui se développe latéralement sur la bourse est appelé "pousse de bourse". Une bourse peut porter une ou plusieurs pousses de bourse.

HUET (1990), indique que plus le volume des bourses est important, plus la production est régulière, le phénomène d'alternance se trouve alors atténué.

Le rôle de cet organe est important et réside dans la répartition de la croissance sur les jeunes branches fruitières et aussi dans l'équilibre entre la mise à fruit et le développement végétatif de chaque point de fructification (LISPINASSE et DELORT, 1990).



(LAMONARCA, 1985)

Figure n° 09: Bourse

Stratégie de lutte à mettre en place : Réglementation CUIVRE

Le 27 novembre 2018, la Commission européenne a renouvelé l'approbation du cuivre en tant que substance phytopharmaceutique pour une durée de 7 ans, assortie d'une limitation des quantités utilisables en raison des risques sur la santé et l'environnement liés à l'utilisation du produit.

Que dit la réglementation ?

Renouvellement pour 7 ans.

Limitation à une dose moyenne de 4 kg par hectare et par an, laissant par ailleurs la possibilité aux États membres d'autoriser un « lissage pluriannuel » en prévoyant une quantité de 28 kg sur 7 ans au maximum.



Pour 2026 ?

A quoi s'attendre ?

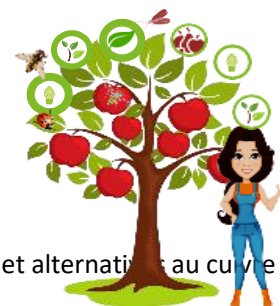
Retrait ? Possible

Diminution de dose ? Probable

Changement concernant la ZNT, DRE, Nb applications,
Fractionnement, traitement après floraison ?

L'état enquête pour vérifier si il y a des alternatives de substitution au
cuivre.

Un rendu d'enquête est prévu l'été 2024 !





Cuivre (100 à 50g de Cu
métal/ ha + 1 à 3 Kg/ha
de Soufre en préventif

ARMICARB + Soufre : En préventif ou effet stop sur risque faible à moyen. Sur feuillage sec ou légèrement humide + 3 kg/ha Soufre

VITISAN + soufre: **En effet stop** risque faible à moyen. Sur feuillage sec uniquement

CURATIO effet Stop 320DH = Dérogation du 6 fév. au 7 juin 2024

uivre

Soufre en préventif

ARMICARB + Soufre : **En préventif ou effet stop** sur risque faible à moyen. Sur feuillage sec ou légèrement humide + Soufre

19 février 2024 – Gestion de la tavelure et alternatives au cuivre

La modélisation des périodes probables d'infection en fonction des prévisions météorologiques pour un site de référence proche permet une planification relativement précise des périodes d'application optimales. La décision pour ou contre le traitement doit être prise à la lumière des conditions météorologiques locales et à l'échelle de l'exploitation.



Les solution AB Tavelure

	Avantages	inconvénients
CURATIO	• Peut-être positionné sur feuillage mouillé après une pluie contaminatrice, • Solution stop à 320 degrés/h, considéré comme l'IBS en AB • Pas de phyto. Attention à l'effet cumulatif	• Attente d'homologation • Corrosif : Lavage après application obligatoire, • Intervalle de 5 jours entre 2 applications, effet cumulatif risque phyto sur feuilles • Tenir compte des incompatibilités avec d'autres intrants phytos
Soufre	• Conseillé en préventif. • Des solutions de soufre liquide sont testées en effet stop. • Efficace sur oïdium et phytotypes • Limite la rugosité	• Dépendant des températures pour agir • Phytotoxique sur certaines variétés comme JAZZ • Effet cumulatif engendrant de la phytotoxicité • Efficacité supérieure en association avec le cuivre
ARMICARB	• Utilisation en préventif et en effet stop sur risque faible à moyen • A associer avec soufre, maximise son efficacité	• Ne pas l'appliquer en préventif lors de long épisode pluvieux • Intervalle de 8 jours entre é application • Attention aux compatibilités avec d'autres solutions phytos
VITISAN	• Utilisation en préventif et en effet stop sur risque faible à moyen • A associer avec soufre, maximise son efficacité	• Ne pas l'appliquer en préventif lors de long épisode pluvieux • Intervalle de 8 jours entre é application • Attention aux compatibilités avec d'autres solutions phytos • valle de 8 jours entre é application



Les solution AB Tavelure

Fongicides et autres produits contre les maladies des plantes

Matières actives	Indication d'utilisation (P = efficacité partielle; page)	Mode d'action	Remarques concernant l'efficacité	Effets secondaires	Miscibilité	Remarques concernant l'utilisation
Soufre (soufre mouillable, soufre liquide)	- Tavelure (32) - Oïdium (33) - Marssonina (34) - Phytopté du poirier (62)	- Le dioxyde de soufre, substance toxique et inhibitrice de la croissance des champignons, se forme sous l'action de l'humidité, de la lumière et de l'oxygène. - Les molécules de soufre qui pénètrent dans les hyphes du champignon tuent celui-ci de l'intérieur.	- Plus la température est élevée, plus l'efficacité est bonne. A des températures < 12 °C, l'efficacité est insuffisante; à des températures > 25 °C, elle n'est que de courte durée en raison du taux d'évaporation élevé (à 30 °C, environ 4-5 jours). Dans des conditions favorables, l'action persiste 6 à 12 jours. - Acaricides (efficacité partielle): en cas de traitements rapprochés et en grandes quantités, les acariens ravageurs (acarien rouge, phytoptes) sont également touchés.	- Lors de températures élevées et en cas d'application de grandes quantités, selon la sensibilité de la variété et le stade de développement des arbres, des réactions phytotoxiques peuvent survenir (p. ex., réduction de la photosynthèse, brûlures dues au soleil, roussissures, craquelures). La période durant laquelle les fruits sont les plus sensibles se situe entre la floraison et le stade T. Variétés de pommes particulièrement sensibles: Cox Orange, Breaburn et Berlepsch. Variété de poires très sensible: Conférence. - Des quantités élevées sont également nocives pour les acariens prédateurs.	Ne pas mélanger avec de l'huile minérale ou de colza.	- Par temps chaud, effectuer le traitement tôt le matin ou le soir. - Réduire le dosage au cours de la période de végétation (6-8 kg/ha au stade 60, 4-6 kg/ha aux stades 61-71, 1-3 kg/ha aux stades 72-83, à > 25 °C 1 kg/ha). - Réduire la quantité appliquée d'environ 30 % chez les variétés sensibles.
Cuivre (hydroxyde de cuivre, bouillie bordelaise, oxychlorure de cuivre, sulfate de cuivre)	- Tavelure (32) - Chancres du pommier/porrier (P) (36) - Pourriture lenticellaire (P) (36) - Feu bactérien (39) - Marssonina (P) (34)	- Les ions cuivre en solution bloquent le système enzymatique dans le métabolisme des micro-organismes. - Le cuivre peut aussi stimuler les mécanismes de défense des plantes (résistance induite par l'accumulation de phénols et de phytoalexines, activation des enzymes).	- Plus efficace que le soufre à des températures plus basses. - Les diverses formulations de cuivre ne montrent quasiment aucune différence d'efficacité.	- Comme tous les métaux lourds, le cuivre s'accumule dans le sol et peut être nocif pour les vers de terre et entraver la minéralisation microbienne de l'azote (en particulier si le pH est bas). - Très toxique pour les organismes aquatiques avec des effets à long terme. - Il peut provoquer la roussissure des fruits pendant la floraison. Ne pas utiliser de cuivre à partir du stade E2.	Non miscible avec la chaux sodée, les préparations à base d'argile et le savon de potassium.	- L'ajout de cuivre (p. ex. au soufre) est utile (grâce à sa meilleure efficacité à des températures plus basses) surtout lors des traitements avant la floraison et éventuellement lors du premier traitement après la floraison. - Ne pas utiliser pendant la floraison. - Un maximum de 1,5 kg de cuivre pur par ha et par an est autorisé (max. 4 kg par ha sur autorisation cantonale pour la lutte contre le feu bactérien).
Préparations à base d'argile (argile sulfurique)	- Tavelure (32) - Oïdium (33) - Dessèchement à <i>Pseudomonas</i> du poirier/taches bactériennes à <i>Pseudomonas</i> (38) - Feu bactérien (39) - Marssonina (34) - Maladies de conservation (41)	- Les ions aluminium ont un effet toxique direct sur les spores en germination en milieu acide (pH 3,0-3,5). - Stimulation de la résistance induite par le métabolisme des phénols. - Effet fongicide et effet bactéricide. - L'extrait de prêle dans les produits commerciaux a une action fortifiante sur les plantes.	- Contrairement au soufre mouillable, elles agissent aussi à basse température et peuvent donc remplacer le cuivre. - Mieux tolérées par les variétés sensibles au soufre et à la roussissure que le soufre mouillable et le cuivre.	En combinaison avec le soufre, efficacité modérée contre les acariens prédateurs.	- Facilement miscible avec le soufre. - Non miscible avec le cuivre, le bicarbonate de potassium, la pyréthrine, l'huile minérale et l'huile de colza.	- Mélanger à du soufre pour une action suffisante contre la tavelure, Marssonina et l'oïdium. - Feu bactérien: du stade ballon à la floraison déclinante, à intervalles de 5 jours. - Formation de dépôts, résidus dans le filtre (jusqu'à l'encrassement) et mousse importante possible. Suivre les recommandations du fabricant pour la préparation et le nettoyage de la bouillie. - Délai d'attente: 3 semaines.



Les solution AB Tavelure

Chaux soufrée	• Tavelure (32) • Marssonina (34) • Maladie des taches de pluie (P) (35) • Oïdium (P) (33)	• En raison du pH élevé (environ 10,5), les lipides des membranes cellulaires des champignons sont saponifiés. La perméation plus élevée améliore l'absorption de la matière active. • La matière active interfère avec le métabolisme de la cellule fongique.	• Fongicide de contact avec une action préventive, curative et non spécifique. • Pour le traitement dans le feuillage humide pendant la germination des champignons; application possible jusqu'à 300 degrés-heures à $T > 0^{\circ}\text{C}$ après le début de l'infection. • Au contact de l'air, la matière active est décomposée en soufre et forme une pellicule protectrice.	• Comme avec le soufre mouillable, la pellicule de soufre peut entraîner des brûlures dues au soleil à des températures plus élevées ($> 28^{\circ}\text{C}$). • Tenir compte de l'effet éclaircissant aux stades F et G.	• Ne pas mélanger avec d'autres produits.	• Elle peut être utilisée en traitement curatif jusqu'à 300 degrés-heures à $T > 0^{\circ}\text{C}$ après le début de l'infection. • Après le traitement, rincer et laver soigneusement tout le matériel de pulvérisation (action corrosive). • Elle peut également être utilisée pour la régulation de la charge. • Attendre au moins 15 jours après un traitement avec l'huile de paraffine. • Délai d'attente: 3 semaines.
---------------	--	--	--	---	---	---

Curatio

Les solution AB Tavelure

Fongicides et autres produits contre les maladies des plantes (suite)

Matières actives	Indication d'utilisation (P = efficacité partielle; page)	Mode d'action	Remarques concernant l'efficacité	Effets secondaires	Miscibilité	Remarques concernant l'utilisation
Bicarbonate de potassium	- Tavelure (32) - Maladie des taches de pluie (35) - Oïdium (33)	Provoque l'éclatement des hyphes et retarde la formation du mycélium des spores en germination en raison de ses propriétés hygroscopiques et de son pH élevé.	- Efficacité maximale en cas de traitement dans le feuillage humide pendant la phase d'infection. - Meilleure matière active contre la maladie des taches de pluie.	- En cas de traitements fréquents, sans lessivage, avec certaines formulations et chez certaines variétés, des brûlures sur les feuilles sont possibles. - Pas de roussissure des fruits lorsqu'il est mélangé à du soufre aux dosages recommandés.	- Non miscible avec la chaux soufrée, l'argile et des préparations à base de levure. - Le mélange avec des produits contenant du cuivre ne présente pas d'intérêt.	- Les traitements combinés au soufre accroissent l'efficacité. - Il peut également être utilisé à des concentrations plus élevées pour la régulation de la charge. - A partir de juin, utiliser alternativement avec une préparation à base d'argile pour réguler la maladie des taches de pluie. - Délai d'attente: 8 jours.
Laminarine («Vacciplant»)	- Tavelure (P) (32) - Feu bactérien (P) (39) - Oïdium (P) (33) - Pourriture lenticellaire (P) (41)	Biostimulant extrait de l'algue <i>Laminaria digitalis</i>, qui active préventivement les mécanismes de défense naturelle et prépare la plante aux attaques ultérieures par des champignons, des virus et des bactéries.	- Utilisation préventive contre le feu bactérien du stade des boutons verts à la pleine floraison. - Renouveler l'application tous les 5-10 jours.	Aucun connu.	Miscible avec la plupart des produits (vérifier la miscibilité).	Délai d'attente: 3 jours.
Lécithine	Oïdium (33)	Dégâts aux tubes germinatifs en formation, ce qui inhibe la propagation du champignon, mais n'empêche pas la germination des spores.	- Elle est dérivée d'aliments d'origine animale ou végétale. - Elle est également utilisée comme émulsifiant.	Aucun connu.	Vérifier la miscibilité.	- Rarement utilisée en pratique. - Délai d'attente: 5 jours.
<i>Aureo-basidium pullulans</i>	- Feu bactérien (39) - Maladies de conservation (P) (41)	Effet préventif en tant qu'antagoniste et concurrent pour l'espace et les ressources.	- Traiter régulièrement les fleurs qui viennent de s'ouvrir. - Maximum 4 applications (2 pour les variétés sensibles à la roussissure).	Lorsqu'il est utilisé pendant la floraison, roussissures multiples possibles sur les variétés sensibles telles que Elstar, Golden, Idared, Jonagold, Rubinette, Sansa, Santana et Conférence.	Non miscible avec le cuivre, le spinosad, les préparations virales, le savon de potassium, la pyréthrine et le bicarbonate de potassium.	Feu bactérien: - Mélanger avec «Buffer Protect». - Traiter le jour précédent l'infection potentielle en cas de risque élevé. - Si le risque d'infection reste élevé pendant plusieurs jours, renouveler le traitement tous les deux jours. Maladies de conservation: - Traitement possible entre 2 passages de cueillette. - Délai d'attente: 3 jours.

Le broyage, l'andainage, permettent de réduire l'inoculum tavelure

Testé

► Tavelure

Verger producteur bio à Loriol (Drôme)

▼ 2003-2004

Dans un verger biologique (variété Smoothee®, mutant de Golden Delicious), la technique de **retrait/enfouissement** a permis, au printemps suivant, de réduire le nombre d'ascospores libérées de 95 %, la sévérité de la tavelure sur feuilles de 63 à 73 % et le pourcentage de fruits tavelés à la récolte de 54 à 82 % selon les années par rapport au témoin dans lequel les feuilles ont été laissées au sol (Brun *et al.*, 2005).

▼ 2010-2013

Comparaison broyage/enfouissement avec retrait/enfouissement

Loriol : en 2012, réduction de 26 % du nombre de fruits tavelés pour retrait/enfouissement par rapport à la modalité broyage et en 2013, réduction de 22 % du nombre de feuilles tavelées et de 35 % de l'intensité, en faveur du retrait/enfouissement par rapport à la modalité broyage (Parveaud *et al.*, 2014).

Station expérimentale La Morinière (2008)

Comparaison broyage et absence de prophylaxie

=> Le broyage permet une diminution de l'incidence sur fruits de 65 % (1,5 % de fruits tavelés contre 6,2 %).

Urée appliquée à l'automne ou au printemps (Station La Pugère, CRA PACA, 2014)

Plusieurs années d'essai montrent une réduction des projections de spores de 50 à 70 % grâce à une meilleure dégradation des feuilles et/ou une inhibition de la germination des spores.

Urée appliquée au printemps (Crété, 2005)

– Apport : fin mars, en plein, avec la rampe à désherber

– Dose/ha : 10 kg/200 l (soit une concentration d'urée à 5 %)

=> Résultats : accélération importante de la vitesse de dégradation de la litière observée.

Contexte puceron cendré



Parmi les bioagresseurs des arbres fruitiers, le puceron cendré du pommier, *Dysaphis plantaginea*, est un ravageur redoutable.

Sa capacité de colonisation précoce (émergence à la température de 4,5 °C) et son développement exponentiel en saison (d'avril à juin) provoquent de nombreux dégâts sur la récolte de l'année : des fruits déformés avec de très petits calibres non valorisables.

Plus grave encore, son action peut affecter la pérennité du verger en pénalisant la mise en réserve et donc le retour à fleur la saison suivante.

Contexte puceron cendré



Insecte piqueur suceur

Essentiellement sur face inférieure des feuilles

Enroulement des feuilles, déformation des fruits, fumagine sur fruits et mauvaise induction florale année N+1

Seuil d'intervention : Dès observation 1 puceron

Rappels sur le puceron cendré

- Un des principaux ravageurs du pommier.

- 20 à 30 % de dégâts et jusqu'à 80% lorsque les populations ne sont pas contrôlées.

- **Dispose d'une capacité d'alternar reproduction sexuée et clonale = pouvoir multiplicateur et donc une plus grande chance de survie.**

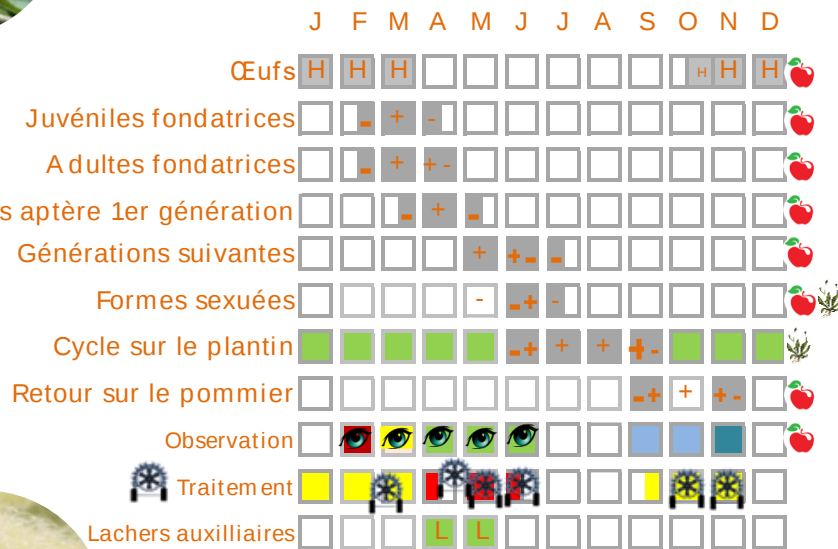
- Forme ailée permet une grande capacité de dispersion, très utile à la survie des populations

- **Colonisation précoce avec un nombre de génération de «3 à 7 générations sur le pommier »**

- Éclosion des œufs d'hiver : 148°C base 4,5°C à partir du 1^{er} janvier.
- A partir de la 3^{ème} génération,
- Se développe dès 4,8°C; conditions optimales de températures entre 14 et 18°C
- apparition des fondatrice ailées.



Cycle de vie du puceron cendré



État des lieux des solutions pour gérer les pucerons cendrés du pommier



Lutte avec des solution PPP homologués AB

Les produits retirés : les pyrèthres, la roténone depuis fin 2009

2016 : 1^{ère} dérogation de l'azadirachtine

Ceux qui restent : les huiles, les argiles,

Les produits en attente d'homologation : le Neemazal et l'Oikos



Méthodes Alternatives

- Bande fleurie (inter-rang, sur le rang, à proximité)
- Pose de réservoir à insecte (forficule, coccinelle, syrpe ...)
- Stratégie automnale : barrière physique, défoliation
- 2020 : OAD Rimpro
- Lutte biologique

LES LACHERS D'AUXILIAIRES → choix de 3 producteurs DEPHY Pommes PAYS DE LOIRE

- Lutte biologique
 - Méthode qui repose sur la descendance des individus lâchés qui devra contrôler le ravageur ciblé en colonisant la culture
- Évolution de la réglementation pollinisateur 2022, devenue plus restrictif
 - Pas d'insecticides pendant la floraison
 - Pas de traitement sur les cultures adjacentes en cas de floraison sauf si fauchage au préalable.
- Peut-être complémentaire à la gestion automnale des pucerons cendrés



En lien avec les objectifs des producteurs DEPHY Pommes Pays de Loire
(Baisse des insecticides)



POURQUOI LE CHOIX DES LACHERS D'AUXILLIAIRES

Chrysope lucasina

- Stade du ravageur : œuf,
- Moyen du lâcher : pulvérisation avec le Pulzor : appareil à dos développé par 
- 1 seul lâcher en saison,

Les auxiliaires non retenus sont les syrphes, hyménoptères (aphélinus et aphidus), forficules et cécidomyies prédatrices et la chrysope carnea.

- Coût/ha élevé,
- Chronophage en termes de mise en place,
- Pas disponible à la vente,



Fournisseur des œufs

la nature protège la nature



49130 Les Ponts de Cé

ZENNOR®

Gestion de la tavelure et alternatives au cuivre

CYCLE CHRYSOPTE LUCASINA

Adulte femelle

Bien nourrie peut pondre 50œufs/jour, pendant 1 mois. Pas d'activité en dessous de 10°C.



Nymphose

Durée 14 jours



Œuf

L'incubation dure de 3 à 6 jours



2 à 3
générations/an

Passage de l'œuf à l'adulte,
le cycle peut durer :

- à 16°C → 69 jours
- à 21°C → 35 jours
- à 28°C → 25 jours
- **35°C = mortalité**



3 stades larvaires

- Les 2 stades les plus actifs sont les stade L1 et L2, le stade L3 tisse un cocon blanc en préparation de sa nymphose.
- Si la température est inférieure à 10°C, le développement est stoppé. Consommation d'une larve de chrysope : 40 larves de puceron/jour soit jusqu'à 500 larves selon la durée du cycle.



DISPOSITIF DE L'ESSAI GRANDE PARCELLE



- 3 sites d'essais « grande parcelle »
- 2 vergers PFI (dont un verger 3^{ème} feuille), et 1 verger AB
- Choix variétal : gala, jazz, belchard
- Variétés sensibles aux pucerons cendrés
- Repérage des foyers avant traitement avec le PULZOR de chez IFTECH avec ruban de chantier.
- Matériel de pulvérisation : PULZOR = matériel développé par IFTECH prévu pour traiter des petites surfaces et cultures basses.

Pour chaque site : 15 000 œufs ➔ ZENNOR (fiche technique en annexe)



Pour chaque site : 15 000 œufs pulvérisés pour 0,5 ha

- 4 modalités
 - **Témoin** sans pulvérisation d'œufs
 - **Modalité 1** : 2 500 œufs pour 300 arbres soit 8 œufs/ arbre
 - **Modalité 2** : 5 000 œufs pour 300 arbres soit 16 œufs/ arbre
 - **Modalité 3** : 7 500 œufs pour 300 arbres soit 25 œufs/ arbre

- Date prévue d'application : E2-F

- Début avril : période de gel, de vent et de pluie.

- Date d'application F2-G à GH du 21 au 25-26 avril 2023

- Commande décalée des œufs de chrysope à cause des températures climatiques

- Remontée des populations dans vergers AB malgré une azadirachtine
 - Dans les vergers PFI, l'application a été réalisé après le traitement MOVENTO, la pression est faible sur les 2 vergers. L'intervention du MOVENTO à réguler la pression. Les foyers ont été maîtrisés



PROTOCOLE DES NOTATIONS

- 1^{ère} notation : 10 à 15 jours après l'application
- 2^{ème} notation : 21 à 25 jours après l'application
- 3^{ème} notation : 35 jours après l'application

- Observation des pousses repérées avant pulvérisation des œufs, et pousses repérées lors des remontées des populations par des rubans de chantier

- Notation de la fréquence et intensité dans les foyers
- Vérification de la présence de larves de chrysope (les larves ont des mœurs nocturnes, difficile de les repérer en journée)



RESULTAT VERGER AB

Seul site où des notations ont pu être réalisées car pression avérée avant application du traitement

- **1^{ère} notation : 10 à 15 jours après l'application,**
 - Augmentation de la fréquence sur toutes les modalités (nb sortie de feuille très importante. Les colonies se sont développées car présence importante d'azote, élément nutritif du puceron qu'il évacue en miellat après ingestion).
 - Le producteur a été obligé de réaliser 3 jours après une azadirachtine. Pression trop forte avec début de dégâts sur fruits.
 - Pas d'observation de larves ou de nymphes
- **2^{ème} notation : 21 à 25 jours après l'application**
- Les foyers se sont déplacés vers les fins de pousses, s'éloignant ainsi des zones de fruits
 - Pas d'observation de larves de chrysope. Observation de 7 nymphes sur 100 foyers de pucerons cendrés

Fin juin, observation d'adultes DE CHRYSOPE. Adultes endogènes de la parcelle ou issus des lâchers ?



CONCLUSION

- **Difficulté de mettre en place ce type d'essai. Essai dépendant des :**
 - Conditions climatiques les nuits ont été très fraîches avec certaines nuits en dessous de 10°C (date décalée à cause du gel, du vent et de la pluie)
 - Anticipation date de livraison et du traitement.
 - Si pulvérisation trop tardive après livraison, risque d'éclosion des œufs dans les fioles
 - **Dose/ha et qualité de pulvérisation**
 - Bon dosage/arbre ?
 - Comment être sûr que les œufs sont bien sur l'arbre ?
 - **Comment évaluer efficacité si traitement réalisé soit juste avant ou juste après ?**
 - **IFTECH est à Angers à proximité des sites d'essais « grandes parcelles ».**
- La société a écouté notre demande et a pu fournir le produit au mieux de sa capacité de production.**



Lutte biologique par conservation – Dephy pomme 82



Lutte biologique par conservation – Dephy pomme 82



OBJECTIFS GÉNÉRAUX



N'avoir que de **variétés résistantes** ou tolérantes à la **tavelure**



Produire de façon la plus **naturelle** possible

OBJECTIFS GLOBAUX DE L'ATELIER DE PRODUCTION



Produire **40T/ha** en moyenne



Produire le plus **naturellement** possible en accord avec le cahier des charges AB



Pas de travail du sol



limiter les **interventions** (le temps passé sur le tracteur...)

OBJECTIFS AGRONOMIQUES



Favoriser au maximum la **régulation** des **ravageurs** (pucerons) par la faune auxiliaire

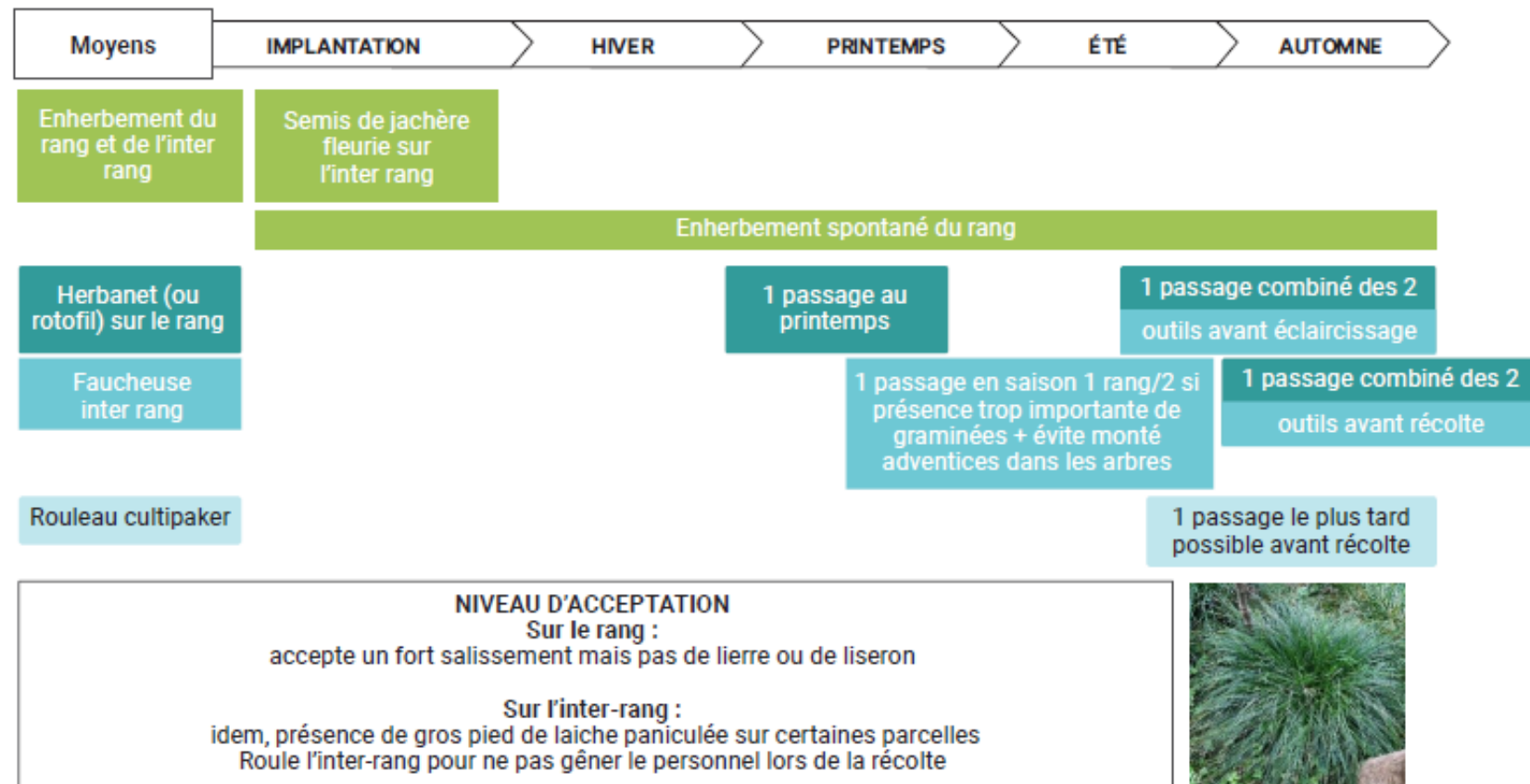


Préserver la **vie** et la **structure** du sol

- Enherbement spontané ou semé de l'inter-rang pour favoriser la biodiversité
- Limitation des tontes et broyages pour avoir des fleurs sur la plus longue période possible
- Jamais de fauche rase (mini 15 à 20 cm)
- Fauche limitée pour ne pas favoriser les graminées

- Pas de travail du sol
- Enherbement du rang et de l'inter-rang pour améliorer la structure du sol
- Pas de labour ni de travail du sol profond avant plantation

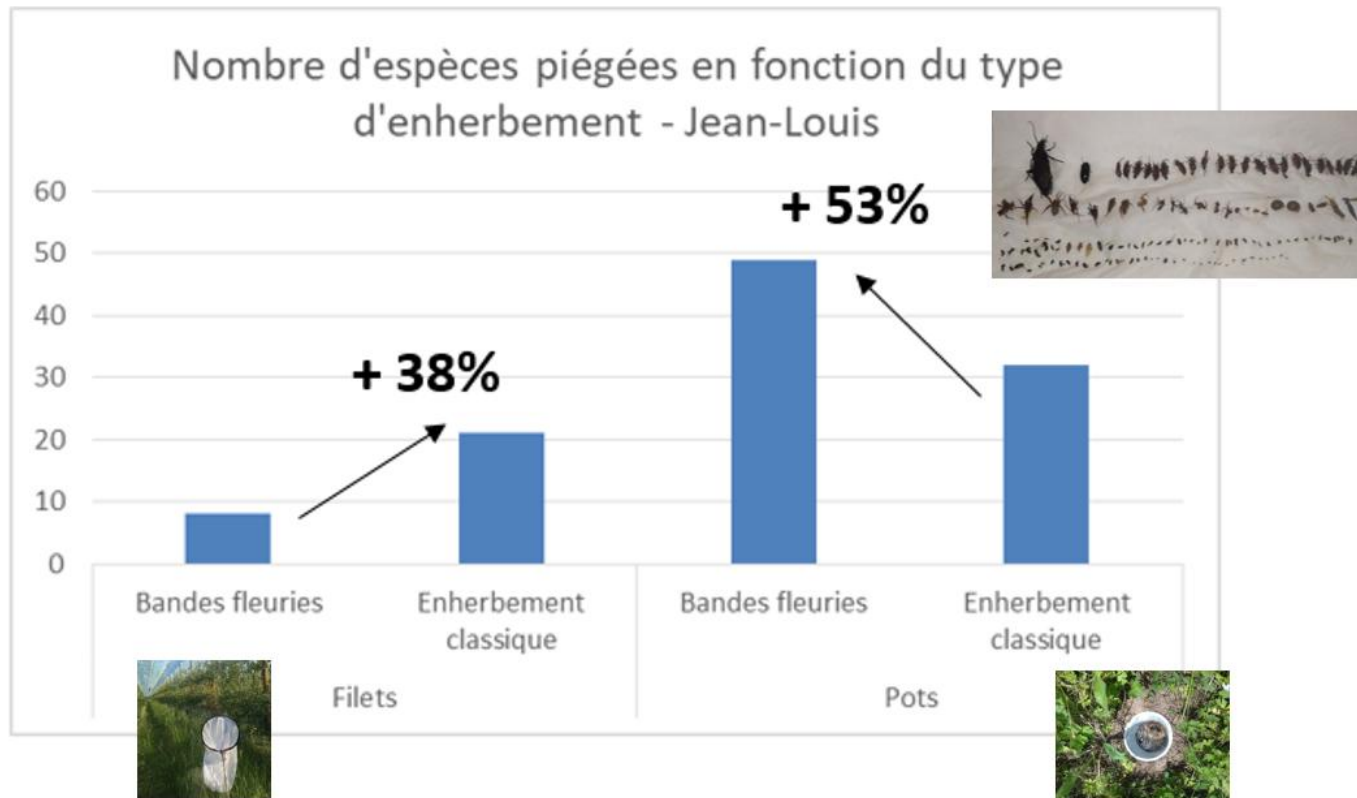
Lutte biologique par conservation – Dephy pomme 82



INDICATEURS

	Rotor avec fils en nylon	Tondeuse
Marque des outils	Herbanet	Perfect
Coûts d'investissement	8 000 €	11 000 €
Coûts de fonctionnement	Changement des fils assez fréquent	
Vitesse(s) d'avancement	2-2.4km/h	5km/h
Nombre de passages (approche bilan carbone)	1 à 2	1 à 2
Temps de travaux (h/ha)	4	0.5

Mesure biodiv – Pot barber et filet fauchoir



Lutte biologique par conservation – Dephy pomme 82

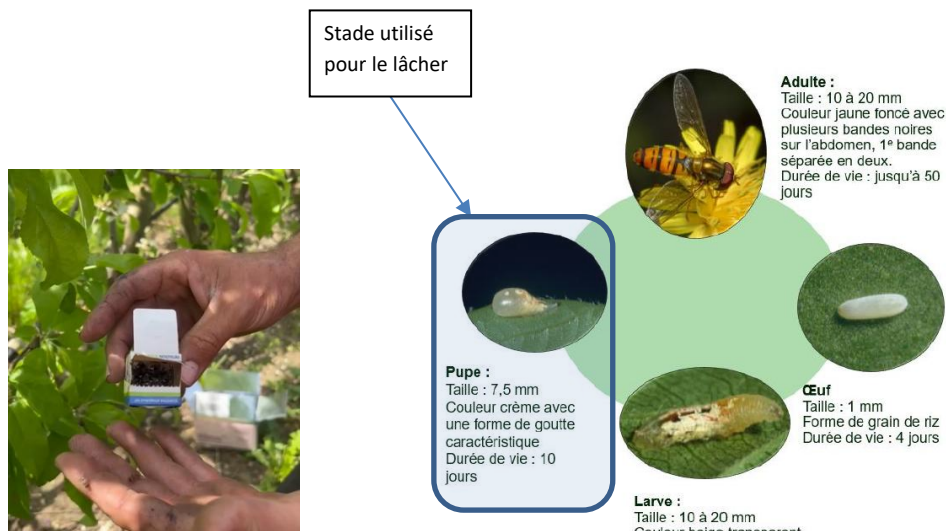


- Essai mis en place dans le cadre du Groupe DEPHY – POMMES DES CHARENTES
- En partenariat avec Nathalie AUDRERIE (société AGRIDOR)
- Exploitation de Victoria et Isabelle Sauvaitre – site du Chailleret à Jonzac
- Variété Belchard
- Contexte : une variété très sensible au puceron cendré.
- Des introductions d'œufs de chrysopes avaient été réalisées par le biais d'AGRIDOR et de KOPPERT en 2022. Des résultats intéressants avaient été observés mais avec une contrainte en termes de logistique pour les lâchers (temps de pose et positionnement).



Essai Lâcher de Syrphes en Charente-Maritime

- Choix des syrphes avec l'entreprise KOPPERT car facilité d'introduction : 4 boîtes à poser par ha.
- Introduction au stade pupa -> émergence d'adulte dans la parcelle en capacité de prospection pour la nourriture puis ponte d'œufs dans le verger.
- Choix de l'espèce de Syrphes de KOPPERT d'après ses caractéristiques biologiques



Episyrphus balteatus

Episyrphus balteatus est une espèce de syrphes d'origine méditerranéenne.

- Les **adultes prospectent** la culture sur plusieurs kilomètres pour y pondre leurs œufs à **proximité des colonies de pucerons** (jusqu'à 4 000 œufs par femelle).
- Les **larves consomment toutes les espèces de pucerons**.
- Les larves sont surtout actives la nuit et sont très voraces, elles sont capable de dévorer jusqu'à 2 000 pucerons avant de se nymphoser

✓ Autorisation d'introduction début 2023

- ✓ Espèce retrouvée facilement dans les comptages de biodiversité fonctionnelle des vergers
- ✓ Auxiliaire qui prospecte
- ✓ Possibilité d'utilisation préventive
- ✓ Actif à basse température, températures optimales : 10 - 20°C
- ✓ Sex-ratio du produit commercial identique à l'espèce naturelle : 1:1
- ✓ *Episyrphus balteatus* vole en hauteur => Auxiliaire adapté aux vergers

Dispositif de l'essai



date	produit	dose
15-mars	lambdastar	0,0
21-mars	lambdastar	0,0
	catane	10
29-mars	vivatrine ew	0,0
03-avr	oikos	1,0
02-mai	oikos	1,0
05-mai	movento	1,0
15-mai	movento	1,0

3 modalités prévues initialement :

- Témoin : parcelle éloignée du lâcher
- Parcelle avec lâcher et programme puceron référence producteur
- ~~Parcelle avec lâcher et programme puceron sans intervention post-flo~~

Annulé à cause de la pression puceron 2023



Protocole et Résultats de l'essai

4 lâchers successifs à partir du 13/04

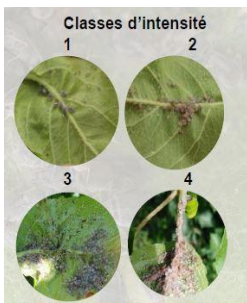
(objectif : émergence pendant la floraison)

Notations tous les 10 jours

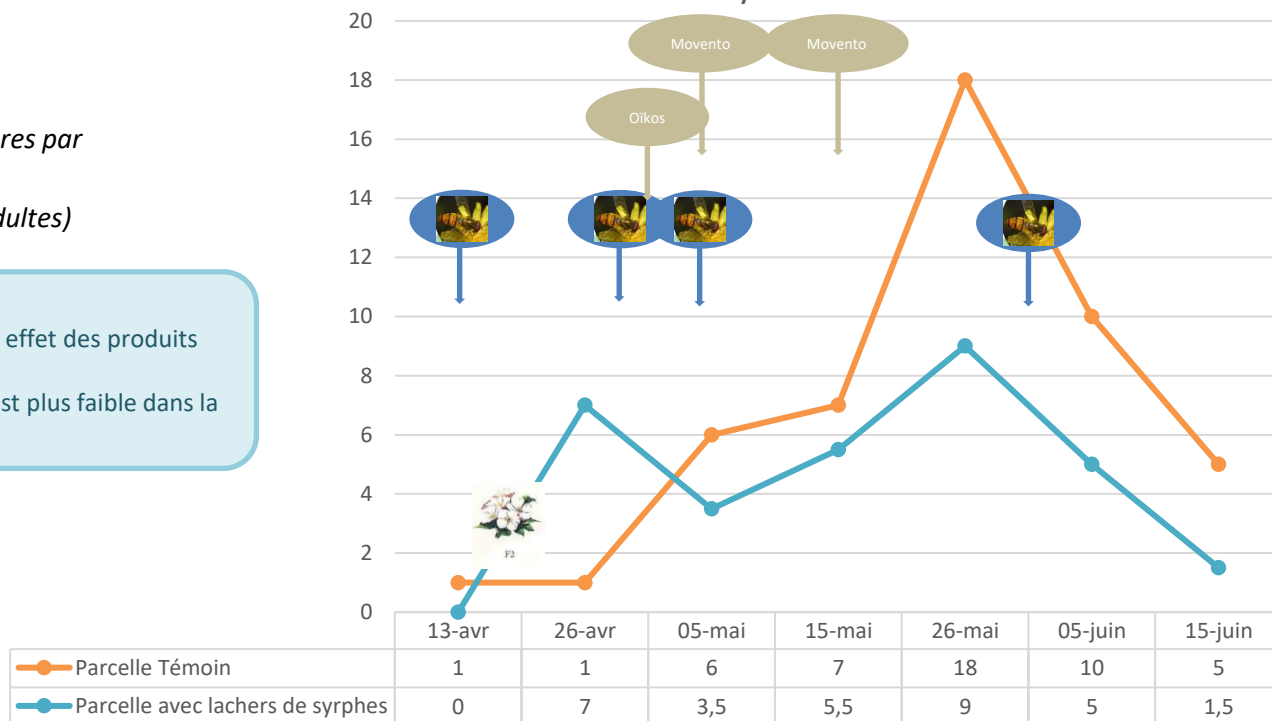
(Nathalie A. / Julia C. / Alexis P.) :

- nombre de foyers par arbre sur 20 arbres par modalité et intensité de chaque foyer
- présence d'auxiliaires (œufs, larves, adultes)

- ✓ Nb de foyers actifs importants
- ✓ Ralentissement à partir du 26 mai : effet des produits ou de la migration ??
- ✓ L'intensité maximale de l'attaque est plus faible dans la parcelle du lâcher



Nb de foyers actifs sur 20 arbres



Protocole et Résultats de l'essai

4 lâchers successifs à partir du 13/04

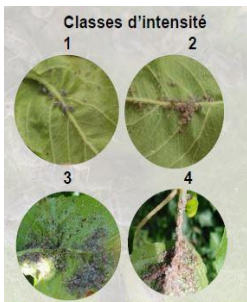
(objectif : émergence pendant la floraison)

Notations tous les 10 jours

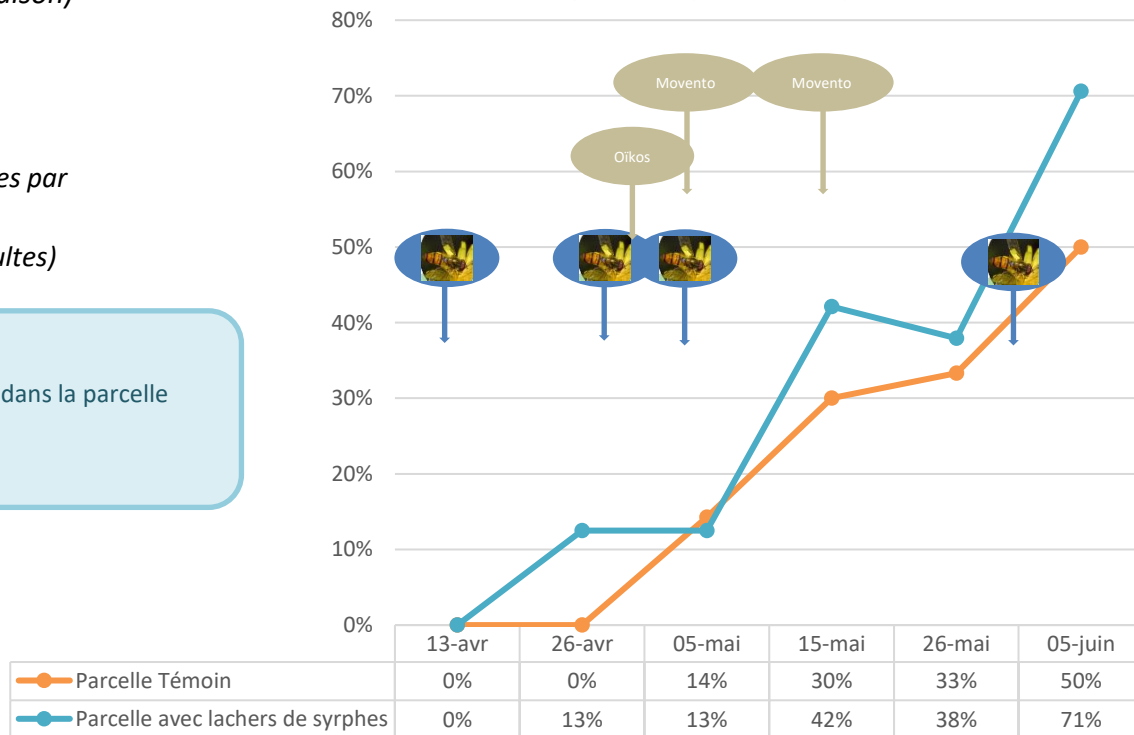
(Nathalie A. / Julia C. / Alexis P.) :

- nombre de foyers par arbre sur 20 arbres par modalité et intensité de chaque foyer
- présence d'auxiliaires (œufs, larves, adultes)

✓ Légèrement plus de foyers nettoyés dans la parcelle avec lâchers de syrphes



Pourcentage de foyers nettoyés sur 20 arbres



19 février 2024 – Gestion de la tavelure et alternatives au cuivre

Protocole et Résultats de l'essai

4 lâchers successifs à partir du 13/04

(objectif : émergence pendant la floraison)

Notations tous les 10 jours

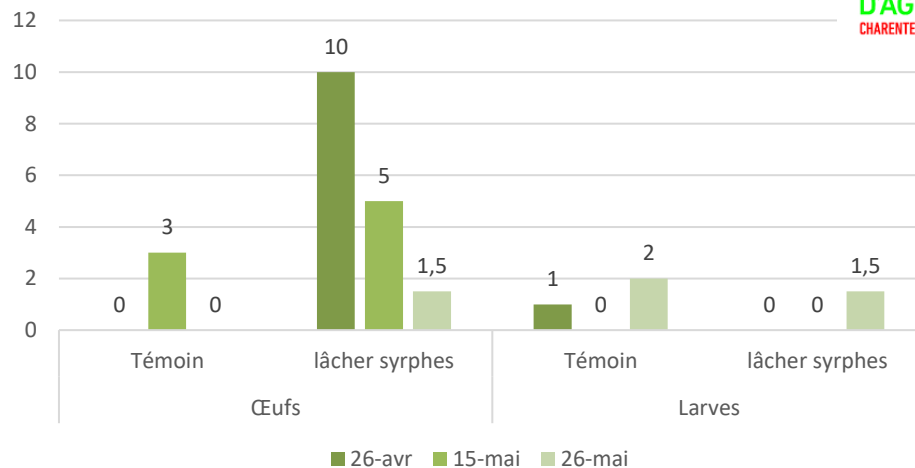
(Nathalie A. / Julia C. / Alexis P.) :

- *nombre de foyers par arbre sur 20 arbres par modalité et intensité de chaque foyer*

- *présence d'auxiliaires (œufs, larves, adultes)*

- ✓ Observation le 26/04, 10 jours après la pose des pupes, de nombreux œufs de syrphes dans la parcelle d'essai.
- ✓ Mais très peu de larves de syrphes observées dans les foyers lors des comptages

nb moyen d'auxiliaires observés sur 20 arbres



- Conclusion / Questionnements / Perspectives

- Observations dans la parcelle d'essai avec lâchers de syrphes :

- ✓ Une diminution plus rapide du nombre de foyers actifs de puceron cendré
- ✓ Un nombre d'œufs de syrphes pondus dans les foyers plus important

- Mais.....

- ✓ Forte pression : effets des insecticides post-floraison sûrement importante (risque de masquer l'effet des syrphes)
- ✓ Peu de larves de syrphes observées dans les foyers
- ✓ Taille de l'essai : lâcher sur 1 ha au sein d'un verger de 20 ha -> effet dilution des auxiliaires
- ✓ Difficulté de mettre en place un « vrai » témoin - quelle variabilité naturelle de pression entre les parcelles?
- ✓ Niveau d'installation des syrphes dans la parcelle sans couvert fleuri?

- Perspectives :

- ✓ Essai prévu avec KOPPERT sur une plus grande surface en 2024 pour pallier l'effet dilution
- ✓ Réussir à avoir une zone dans l'essai sans insecticides post-floraison
- ✓ Sans filet anti-insecte : pas de solution miracle pour avoir un témoin -> la solution est la répétition des essais
- ✓ Boîtes avec moins d'individus pour avoir une meilleure répartition dans le verger
- ✓ Niveau de prix très élevé : à l'avenir, on espère une installation durable des individus



Insecticides et acaricides

Matières actives	Indication d'utilisation (P = efficacité partielle; page)	Mode d'action	Remarques concernant l'efficacité	Effets secondaires	Miscibilité	Remarques concernant l'utilisation
Soufre (soufre mouillable, soufre liquide)	Phytopte du poirier (62)	Du dioxyde de soufre, dont l'action est toxique, se forme sur les feuilles à la suite de la réaction du soufre avec l'oxygène, l'eau et la lumière.	- Plus la température est élevée, plus l'efficacité est bonne. - Élimination des acariens sur le chemin de leurs quartiers d'hiver.	- En cas de traitements fréquents, sans lessivage, avec certaines formulations et chez certaines variétés, des brûlures sur les feuilles sont possibles. - Pas de roussissure des fruits lorsqu'il est mélangé à du soufre aux dosages recommandés.	- Non miscible avec la chaux soufrée, l'argile et des préparations à base de levure. - Le mélange avec des produits contenant du cuivre ne présente pas d'intérêt.	- Les traitements combinés au soufre accroissent l'efficacité. - Il peut également être utilisé à des concentrations plus élevées pour la régulation de la charge. - À partir de juin, utiliser alternativement avec une préparation à base d'argile pour réguler la maladie des taches de pluie. - Délai d'attente: 8 jours.

Insecticides et acaricides (suite)

Matières actives	Indication d'utilisation (P = efficacité partielle; page)	Mode d'action	Remarques concernant l'efficacité	Effets secondaires	Miscibilité	Remarques concernant l'utilisation
Extraits de neem (azadirachtine)	• Puceron cendré du pommier (46) • Puceron des galles rouges du pommier (47) • Puceron cendré ou mauve du poirier (60) • Mineuses (61)	• Extraits des graines de l'arbre neem (<i>Azadirachta indica</i>), contenant de nombreux composants actifs. • L'azadirachtine, principe actif essentiel, peut être absorbée par la plante et traverse la feuille (déplacement translaminaire), mais ne pénètre pas dans la sève. • Les extraits de neem inhibent le développement larvaire et diminuent la fertilité des insectes (action retardée, mais haute efficacité).	• Aucune action sur le puceron vert migrant du pommier, ni le puceron vert non migrant du pommier.	• Phytotoxique pour les poires; variétés sensibles (dégâts causés par la dérive de la bouillie, même en quantités infimes): Abate Fellet, Alessia®, Conférence, Bristol Cross, Alexander Lukas, HW 606, Illinois 13B83 Maxine, Winterdechant, Vereinsdechant, Trévoux, Lectier, Pierre Cornille, Comice, Guyot et Elliot. • Aucune phytotoxicité n'a été constatée jusqu'à présent sur les variétés de poires suivantes: Williams, Louise Bonne, Beurré Bosc (Kaiser), Packam's, Concorde, Beurré Hardy, Harrow Sweet, Harrow Delight, Nordhäuser Winterforelle, Beurré Giffard, Fred. • Dangereux pour les abeilles. • Toxique pour les organismes aquatiques avec des effets à long terme.	• Non miscible avec la chaux soufrée, les préparations à base d'argile et les huiles.	• Efficace contre les pucerons, même après l'enroulement des feuilles, car actif par ingestion et déplacement translaminaire du principe actif dans les feuilles. • Une bonne couverture est cruciale pour la réussite du traitement. • Utilisation: avant ou après la floraison, jusqu'à la fin mai au plus tard.
Extrait de quassia	• Hoplocampes (52) • Pucerons (P) (46, 47, 48, 60) • Mineuses (61)	• Dérivé de l'arbuste tropical <i>Quassia amara</i>. • Actif par ingestion et par contact. • Paralyse le système nerveux des insectes.	• Traitement contre les larves fraîchement écloses juste après la chute des pétales.	• Peu nocif pour les auxiliaires.	• Non miscible avec la chaux soufrée et les préparations à base d'argile.	• Peut être fait maison à partir de bois amer (quassia). • Ne peut être utilisé qu'à la fin de la floraison.
Spinosad	• Anthronome du pommier (53) • Différentes espèces de tordeuses (49, 50, 51) • Petite phalène hiémale (52) • Punaises des fruits (P)	• Produit de fermentation de la bactérie du sol <i>Saccaropolyspora spinosa</i>. • Actif par ingestion et par contact. • Agit quelques heures après le traitement et conduit à la paralysie complète et irréversible du ravageur.	• Efficace contre les papillons, les mouches et les thrips. • Il n'est nocif pour les orthoptères et les coléoptères que s'ils consomment de grandes quantités de feuilles.	• Inoffensif pour les chrysopes, les punaises prédatrices et les acariens prédateurs. • Effets possibles contre les guêpes parasitoïdes. • Très toxique pour les organismes aquatiques avec des effets à long terme. • Dangereux pour les abeilles.	• Non miscible avec les préparations à base de levure et d'argile.	• Maximum 4 traitements par parcelle et par an. • Délai d'attente: 3 semaines.
Virus de la granulose	• Carpocapse (49) • Capua (50)	• Pathogènes naturels, spécifiques d'une espèce.	• Ils doivent être utilisés immédiatement après l'éclosion des larves et avant leur pénétration dans le fruit.	• Haute efficacité et action très sélective, ménageant les auxiliaires. • Action retardée; des dégâts légers dus aux morsures peuvent survenir, mais ils cicatrisent bien et ne posent généralement pas problème.	• Non miscibles avec les préparations à base de savon de potassium et de chaux soufrée. • En cas de mélange avec des préparations à base d'argile, ajouter les virus de la granulose juste avant la pulvérisation.	• Sélectionner le produit en fonction de l'espèce de tordeuse. • Le sucre améliore l'absorption du produit. • Un traitement le soir prolonge la durée d'action. • Premier traitement peu avant l'éclosion des œufs. • Renouveler le traitement tous les 6-8 jours ensoleillés. • Délai d'attente: 1 semaine.
Bacillus thuringiensis (Bt)	• Petite phalène hiémale (52) • Hyponomeute du pommier (57)	• Les préparations de Bt se composent de cristaux de protéines issues de spores bactériennes. • Les cristaux de protéines sont activés par la digestion et produisent des toxines qui détruisent l'appareil digestif et tuent les chenilles.	• Plus les chenilles sont jeunes lors du traitement, plus l'efficacité est bonne. • A une température < 15 °C, les chenilles mangent peu et le produit a donc un effet insuffisant.	• Aucun connu. • Efficace uniquement contre certaines chenilles de lépidoptère: insecticide sélectif, ménageant les auxiliaires.	• Non miscible avec les produits alcalins et les additifs, ni avec le savon de potassium, la pyréthrine et les produits à base de cuivre.	• Traiter uniquement à une température > 15 °C. • Traiter avant ou après la floraison.
Acides gras (savons de potassium)	• Acariens (54) • Pucerons (46, 47, 48, 60)	• Réduisent la tension superficielle de l'eau, ce qui lui permet de pénétrer dans les voies respiratoires des insectes, qui meurent d'asphyxie. • La solution alcaline a aussi un effet osmotique qui dessèche la peau fine des insectes.	• Les produits à base de savon sont lessivés rapidement et résistent mal aux rayons UV. • Les acides gras augmentent l'action de la pyréthrine.	• Peu nocifs pour les auxiliaires. • Des traitements répétés peuvent provoquer la roussissure des fruits (en particulier à des températures élevées). • Les traitements durant la floraison peuvent avoir un effet éclaircissant difficile à estimer. • Brûlure des feuilles selon la variété. • Nocifs pour les organismes aquatiques avec des effets à long terme.	• Miscibles uniquement avec des extraits de pyréthrine et de quassia.	• Traiter le soir ou tôt le matin. • La période d'utilisation et une couverture optimale par une technique d'application appropriée sont essentielles. • Délai d'attente: 1 semaine.

Insecticides et acaricides (suite)

Matières actives	Indication d'utilisation (P = efficacité partielle; page)	Mode d'action	Remarques concernant l'efficacité	Effets secondaires	Miscibilité	Remarques concernant l'utilisation
Huile de colza, huile minérale (huile de paraf-fine)	• Cochenilles (56) • Acariens rouges (54) • Petite phalène hiémale (52) • Eriophyides • Phytote du poirier (P) (62) • Pucerons (P) (46, 47, 48, 60)	• Le film d'huile enrobe et étouffe les ravageurs et leurs œufs. • L'huile minérale a également un effet insecticide par contact. • Les huiles de colza peuvent également être utilisées pour améliorer la couverture et l'adhérence (vérifier la miscibilité).	• Meilleure efficacité par temps chaud et sec en raison de la respiration accrue des insectes. • Les huiles minérales sont légèrement plus efficaces que les huiles végétales, mais elles se dégradent plus lentement.	• Quasiment aucun effet secondaire en cas de traitements avant le débourement.	• Vérifier la miscibilité avec d'autres produits. • Peuvent être mélangées au cuivre, mais non recommandé en raison des différentes quantités d'eau requises.	• Traitement avant le débourement et après au moins 1-2 jours de temps sec et de températures > 12 °C (pas avant les nuits de gel). • Une bonne couverture (juste avant que le produit ne s'égoutte) est essentielle à la réussite du traitement. Si nécessaire, diviser le traitement en deux applications avec la même quantité de bouillie, mais à la moitié de la concentration. • Utiliser uniquement avant la floraison.
Carbonate de calcium et kaolin (argile)	• Psylle du poirier (59)	• Poudre de calcaire blanc pur. • Le dépôt blanc rend les arbres moins at-trayants pour la ponte des œufs (répulsif) et empêche les larves écloses de sucer la sève de l'arbre. La première génération du psylle du poirier peut alors difficile-ment s'établir.	• Les applications de kaolin avant les journées caniculaires peuvent réduire les brûlures dues au soleil sur les pommes (vérifier l'autorisation).	• Peu nocifs pour les auxiliaires.	• Ne pas mélanger avec d'autres produits.	• 3-4 utilisations depuis le début du vol (dès janvier éventuellement) jusqu'au stade préfloral. • Pulvériser dans les feuilles sèches. • Après le traitement, le produit doit pouvoir sécher sur l'arbre. • Dosage recommandé: 64 kg/ha de carbonate de calcium, 32 kg/ha de kaolin dans 1000 l d'eau.
Nématodes (<i>Steinernema</i> spp.)	• Carpopapse (P) (49)	• Parasites des insectes, nématodes de 0,7 mm pour lutter contre les larves de carpopapse qui hivernent dans le collet ou dans l'écorce. • Pénètrent dans les ravageurs, libérant une bactérie qui entraîne la mort des larves d'insectes.				• Traitement post-récolte de la mi-septembre à la mi-octobre, à des tempé-ratures > 8 °C, avec 1000-2000 millions de nématodes par ha dans 1500-3000 l d'eau. • Les troncs doivent être humides avant le traitement et durant les 12 heures qui suivent (si possible, traiter par une pluie légère). • Traiter les arbres du sol au milieu de l'arbre, au minimum.

Autres produits

Matières actives	Indication d'utilisation (page)	Remarques concernant l'utilisation
Agents mouillants et adhésifs	• Augmentation du mouillage et du pouvoir adhésif.	• L'huile de colza améliore la couverture et l'adhérence des fongicides et des insecticides (voir l'utilisation de l'huile de colza comme insecti-cide ci-dessus). • Le terpinéol («Heliosol») favorise l'étalement et améliore la rétention des produits à base de spinosad et des préparations à base de cuivre (vérifier la miscibilité).
Technique de confusion	• Carpopapse (49) • Capua (50) • Petite tordeuse des fruits (50)	• Le verger est saturé d'hormones sexuelles femelles, rendant impossible pour les mâles de localiser les femelles. Cela empêche l'accouplement et la ponte. • Egalement disponible sous forme de bombe aérosol contre le carpo-capse (2-3 bombes aérosols/ha). • Installer 500-1000 diffuseurs par hectare; accroître leur densité aux abords du verger et à proximité des zones forestières. • Traiter les bords du verger subissant une plus forte pression d'infesta-tion avec des virus de la granulo-se. • Certains produits permettent la confusion des trois espèces.

Autres produits (suite)

Matières actives	Indication d'utilisation (page)	Remarques concernant l'utilisation
<i>Beauveria brongniartii</i>	• Larves de hanneton (62)	• Champignon pathogène pour les hannetons, présent dans la nature. Les blastospores infectieuses sont multipliées dans un fermenteur sur des grains d'orge, puis enfouies dans le sol. Le champignon tue les larves de hanneton et les hannetons adultes. • Des grains d'orge colonisés par des hannetons sont semés, à raison de 50 kg/ha, à une profondeur d'environ 2-10 cm.
Bandes de glu	• Petite phalène hiémale (52) • Puceron lanigère (48)	• Avant le premier gel, appliquer des bandes de glu sur le tronc à une hauteur de 60-80 cm au-dessus du sol et les retirer au printemps. • Les femelles qui remontent le tronc restent collées à la bande de glu, ce qui interrompt le cycle de vie des insectes.
Pièges	• Hoplocampe des pommes (52) • Bostryche disparate (57) • Sésie (58) • Différentes espèces de tordeuses (49, 50, 51) • Zeuzère (58) • Punaies (55)	• Piège blanc. • Pièges en croix rouges avec bouteilles d'appât à l'alcool. • Peut réduire l'infestation en grandes quantités par hectare. • Pièges à phéromones spécifiques. • Principalement comme méthode de surveillance. • Peuvent réduire l'infestation en grandes quantités par hectare.



Matières actives	Indication d'utilisation (page)	Remarques concernant l'utilisation
Graisse de mouton («Trico»)	Les morsures d'hiver et d'été sur les arbres feuillus causées par des animaux sauvages.	- Utiliser après la récolte jusqu'à la floraison. - Doit pouvoir bien sécher pour former une pellicule permanente.
Enduit pour tronc (chaux éteinte ou hydroxyde de calcium, carbonate de calcium)	- Fissures dues au gel. - Chancres.	- Pulvériser ou enduire. - Traiter avant les premières gelées. - En cas de pulvérisation, deuxième traitement recommandé en février.
Produits cicatrisants	Protection des plaies de taille contre l'eau et les pathogènes susceptibles de pénétrer dans l'arbre.	- Accélération de la cicatrisation et du recouvrement des blessures et des plaies de taille. - Les produits autorisés en agriculture biologique ne contiennent pas de fongicides. - Effectuer le traitement uniquement par temps sec.

Produits fortifiants

Matières actives	Indication d'utilisation (page)	Mode d'action	Remarques concernant l'efficacité
Préparations biodynamiques	Amélioration du sol et stimulation des défenses naturelles des plantes	Les préparations biodynamiques sont principalement utilisées pour fortifier les plantes et activer les processus vivants dans le sol et les plantes par l'intégration des rythmes cosmiques.	- Les six préparations 502-507 (achillée millefeuille, camomille, ortie, écorce de chêne, pissenlit et valériane) sont utilisées en très petites quantités exclusivement pour la fabrication biodynamique de fumier et de compost. - Les préparations pour pulvérisation en plein champ composées de bouse de vache (préparation 500) et de silice de corne (préparation 501) sont «dynamisées» par agitation et appliquées sur le sol (500) et plusieurs fois sur les plantes (501) à des dilutions très élevées et en tenant compte des constellations planétaires.
Poudres de roche, amendements, extraits d'algues, adjuvants pour plantes, préparations homéopathiques, préparations de micro-organismes	Amélioration du sol et stimulation des défenses naturelles des plantes.	Produits divers, inconnus pour certains.	Jusqu'à présent, aucune preuve scientifique d'un effet direct sur la protection des plantes en arboriculture fruitière.



Gestion de la tavelure avec les solutions de biocontrôle ?

Puceron cendré



huiles

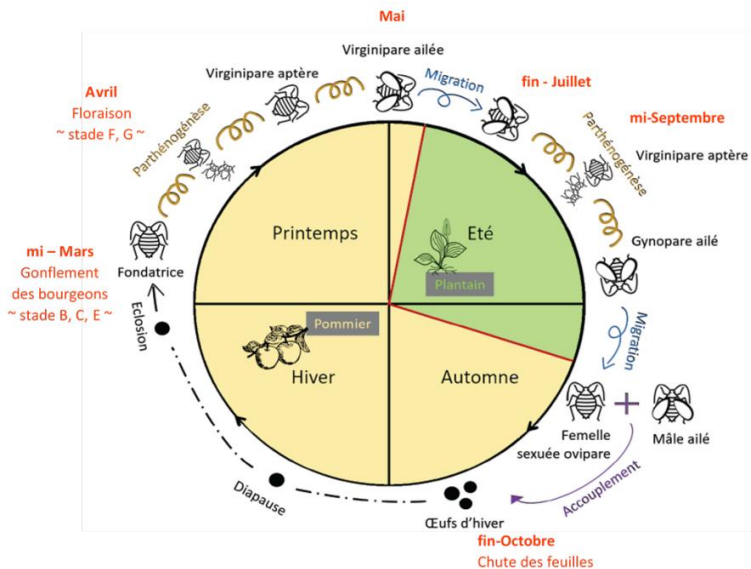
FLIPPER ou NEUDOSAN

En AB

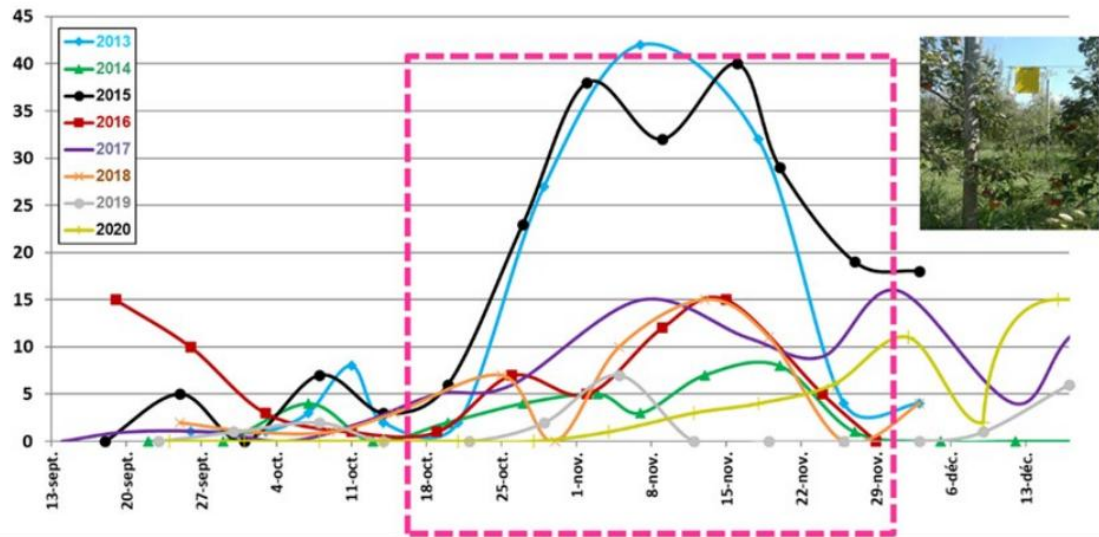
OIKOS ou NEEAMAZAL

OIKOS ou NEEMAZAL

Contexte puceron cendré



Dynamique du vol retour du Puceron *Dysaphis sp.* (formes ailées) sur pommier Mallemort (La Pugère) - 7 automnes de suivi de 2013 à 2020 (2 plaques jaunes)



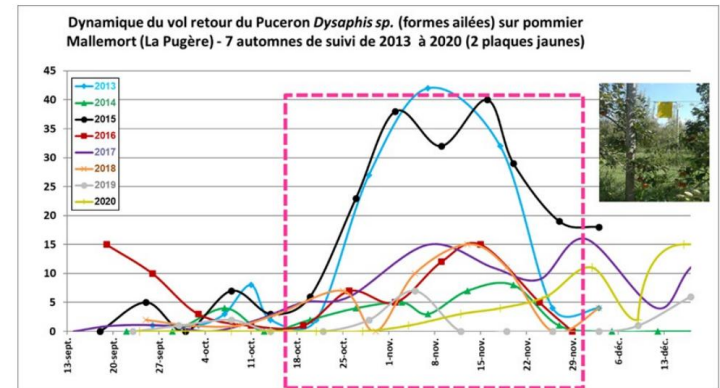


Déc

Femelles aptères – pontes œufs d'hivers

BNB, Argile, Défoliation = Barrière de pontes

NORI PRO / FLIPPER / NEUDOSAN





WEBINAIRES DEPHY FERME

Merci !



CHAMBRE
D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE