

Mesures alternatives, complémentaires de l'utilisation des produits phytosanitaires

On définit comme mesures alternatives l'ensemble des méthodes prophylactiques, de lutte physique, mécanique ou biologique à mettre en œuvre. Certaines de ces méthodes sont complémentaires de l'utilisation des produits. L'ensemble de ces actions entre pleinement dans le cadre de la protection fruitière intégrée et de l'agriculture biologique. Cette fiche a pour but de révéler l'étendue de ces actions, en précisant sous forme de tableaux de synthèse et de symboles la facilité de mise en œuvre, le bénéfice, le coût et les ennemis visés.

La conception du verger, préalable à la gestion des bio-agresseurs

1. Lieu d'implantation

L'environnement de la parcelle et sa situation sont déterminants sur les risques de parasitisme du verger (Tableau 1).

Les bas-fonds ou sites confinés, susceptibles d'abriter un microclimat humide, sont propices aux maladies fongiques et bactériennes, et augmentent les risques de gelées de printemps.

2. Choix du matériel végétal

Les variétés et porte-greffes à planter sont déterminés en fonction du type de sol, des objectifs commerciaux mais aussi des problèmes sanitaires spécifiques de la parcelle (Tableau 2).

D'une manière générale, une vigueur excessive aboutit à une augmentation de la pression des insectes piqueurs-suceurs. Il faut donc éviter de planter des associations porte-greffe / greffon qui confèrent une trop forte vigueur aux arbres.

Tableau 1

Eviter à proximité du verger	Toutes espèces	Pommier Poirier	Pêcher	Abricotier Prunier
Les vergers récemment abandonnés	Réservoir de maladies et ravageurs	Carpocapse Tavelure Cératite	Sharka Tordeuse orientale Cératite	ECA* Sharka
Les éclairages nocturnes		Carpocapse Tordeuses	Tordeuse orientale	
Les rosacées sauvages (pyracantha, aubépine...)		Feu bactérien	Tordeuse orientale	Tordeuses Carpocapse
Les prunelliers				ECA*
Les peupliers	Plomb parasite	Zeuzère Cossus		

* ECA : enroulement chlorotique de l'abricotier

Tableau 2

	Pommier	Poirier	Pêcher	Abricotier	Cerisier
Choisir les variétés tolérantes	Tavelure*			Sharka	
Eviter les variétés les plus sensibles	Oïdium Tavelure Puceron cendré	Feu bactérien	Maladies de conservation Oïdium Fusicoccum Xanthomonas	Bactériose moniliose sur fleurs	Maladies de conservation
Attention aux variétés tardives	Carpocapse Cératite		Maladies de conservation Tordeuse orientale Cératite	Tordeuse orientale Cératite	Mouches <i>R. cerasi</i> <i>D. suzukii</i>
Sensibilité des variétés à coloration jaune	Cératite				Mouche <i>R. cerasi</i>
Sensibilité du porte-greffe	<i>Phytophthora</i>			Bactériose	Campagnol

* Variétés résistantes aux races communes de tavelure : Ariane, Crimson Crisp, Goldrush, Juliet, Opal, Story, Topaz ...



1. Le choix variétal est primordial vis-à-vis de la sensibilité aux bio-agresseurs.

3. Forme de conduite, distances de plantation, enherbement

Le choix de la forme de conduite et des distances de plantation doit permettre d'installer un verger équilibré, de vigueur modérée, bien aéré tout en étant économiquement rentable.

C'est un compromis lié au matériel végétal, au type sol, au climat, aux conditions de travail (verger piéton, passage des engins) et aux objectifs de production.

L'enherbement de l'inter-rang sur les $\frac{3}{4}$ (fruits à pépins) ou les $\frac{2}{3}$ de la surface (fruits à noyau) est une opération très intéressante pour gérer la vigueur du verger, limiter la concurrence avec les mauvaises herbes et de ce fait limiter l'usage des herbicides à des applications localisées sur le rang. Aussi, l'enherbement améliore la portance et réduit les phénomènes de lessivage et d'érosion.

4. Type d'irrigation

Le choix du système et du matériel d'irrigation se fait en fonction du type de sol, de la ressource en eau disponible et de l'espèce fruitière considérée.

L'aspersion sur frondaison permet de lutter efficacement contre les gelées de printemps. Cependant, ce type d'irrigation peut entraîner le lessivage des produits phytosanitaires préalablement appliqués sur le végétal, ce qui complique le raisonnement et la gestion des traitements.

Aussi, en mouillant le feuillage et les fruits, la pression en maladies fongiques et bactériennes est amplifiée. L'aspersion sur frondaison peut néanmoins être utile dans certains cas : par exemple pour lessiver le miellat produit par les psylles sur poirier.

Sur fruits à pépins, peu sensibles à l'asphyxie racinaire, tous les systèmes sont envisageables.

Sur fruits à noyau, les risques phytosanitaires et d'asphyxie racinaire limitent le choix aux matériels d'irrigation sous frondaison (Tableau 3 et photo 2).

Tableau 3	Pommier	Poirier	Pêcher	Abricotier	Cerisier
Eviter les systèmes mouillant le feuillage et favorisant une forte humidité relative	Tavelure Maladies de conservation		Maladies de conservation Tavelure <i>Xanthomonas</i>	Maladies de conservation Tavelure Rouille	Maladies de conservation Cylindrosporiose



2. Micro-aspersion sous frondaison

5. Installation et respect des auxiliaires

Les auxiliaires sont des organismes animaux susceptibles de limiter le développement d'insectes ou d'acariens ravageurs. Ils sont naturellement présents dans l'environnement du verger ou introduits de l'extérieur.

On distingue deux catégories d'auxiliaires :

- les prédateurs, se nourrissant de ravageurs : acariens Typhlodromes, insectes (symples, chrysopes, coccinelles, carabes...), oiseaux (rapaces, passereaux...), mammifères (renard, chauve-souris...)

- les parasites vivant aux dépens d'un hôte et entraînant sa mort : nématodes, insectes parasitoïdes, hyménoptères ou diptères.

Pour favoriser leur présence dans le verger, il est important de raisonner l'utilisation des produits phytosanitaires

et de créer des zones refuges favorables à leur développement.

Les haies composites, en plus de leur effet brise-vent, attirent et protègent certains auxiliaires naturels. Il est donc indispensable, lors de la conception du verger de bien choisir les espèces à planter en fonction des auxiliaires souhaités par rapport aux ravageurs potentiels de la culture.

Les abords de la culture - bandes enherbées, fossés, talus, murets... - constituent également des zones refuges indispensables à la préservation des auxiliaires préexistants dans l'environnement du verger. (Photos 3, 4, 5)

Il est possible d'aménager ces sites, d'en créer de nouveaux (nichoirs, perchoirs...) afin de favoriser l'installation des populations.



3. Haie composite plantée en bordure de verger



4. Bande fleurie semée



5. Coccinelles sur un foyer de pucerons verts

Les méthodes prophylactiques

La prophylaxie vise à prévenir l'apparition ou la propagation des ennemis des cultures. C'est un complément indispensable au raisonnement et à la réussite de la protection.

On peut la définir comme un ensemble d'actions à réaliser à toutes les étapes de la culture : de la création du verger à sa pleine période de production. Cet ensemble d'actions est donc indissociable



6

des autres interventions culturales et est nécessaire avant de décider de traiter.

La prophylaxie, tout comme le bon réglage du pulvérisateur, le fractionnement des apports azotés ou encore le contrôle des installations d'irrigation, entre tout à fait dans le cadre des bonnes pratiques agricoles.

1. Gestion du verger dans son environnement

De nombreuses interventions culturales ont une incidence sur l'état sanitaire du verger (Tableau 4).

6. Les opérations de taille permettent aussi d'assainir le verger.

7. Les paquets de fruits non éclaircis peuvent devenir des foyers de ravageurs et maladies de conservation.



7

Tableau 4	Mise en œuvre	Bénéfice	Coût	Toutes espèces	Pommier	Poirier	Pêcher	Abricotier	Cerisier
Alimentation hydro-minérale Raisonner les doses et le calendrier en fonction des besoins et des conditions pédo-climatiques (vigueur maîtrisée)	😊 à 😞	😊	😊 à 😞	Maladies de conservation Insectes piqueurs suceurs	Oïdium Carpocapse	Psylle Carpocapse	Xanthomonas Oïdium Verticilliose tord. Orientale	Oïdium Verticilliose	Verticilliose
Eclaircissage Régulation et répartition de la charge	😞 à 😞	😊	😞 à 😞	Maladies de conservation	Carpocapse tordeuses	Carpocapse	Tordeuse orientale Thrips californien Forficule	Forficule Tordeuse orientale	Forficule
Taille en vert Éclairer et aérer les fruits	😞 à 😞	😊	😞 à 😞	Maladies de conservation			Thrips californien		
Enherbement Ne pas tondre à l'approche de la maturité	😊	😊	😊		Eulia		Thrips californien		
Taille d'hiver Ne pas intervenir entre septembre et janvier	😊	😊	😊					Bactériose	Bactériose
Abords du verger Éviter les chemins poussiéreux	😞 à 😞	😊	😞 à 😞	Acariens					

2. Eviter les contaminations, les transmissions de maladies

Des pratiques souvent simples à mettre en œuvre peuvent également limiter voire éviter la dissémination des maladies (Tableau 5).



8



9

8. Le matériel de taille doit être désinfecté à l'alcool.

9. Les caisses de récolte doivent être propres.

Tableau 5	Mise en œuvre	Bénéfice	Coût	Pommier Poirier	Pêcher Abricotier	Cerisier
Circuler des parcelles saines vers les parcelles atteintes, notamment avec le pulvérisateur	😊 à 😞	😊 à 😞	😊	Feu bactérien	Xanthomonas	
Prohiber le prélèvement de greffons	😊	😊	😊 à 😞	Feu bactérien	Sharka ECA	
Eviter le travail du sol dans des parcelles contaminées	😊	😊	😊		Verticilliose, Pourridié	
Désinfecter le matériel de taille (séateurs)	😞 à 😞	😊 à 😞	😞	Feu bactérien	Verticilliose, Bactériose Plomb parasite	
Utiliser des caisses et plateaux de récolte propres. Maintenir la chambre froide et la station de conditionnement propres	😊 à 😞	😊	😊		Maladies de conservation	

3. Réduction de la pression et de l'inoculum

Une autre facette des mesures prophylactiques consiste à éliminer les sources de maladies ou de ravageurs afin de réduire la pression ou l'inoculum de l'ennemi en cause.

Élimination des refuges

Toute zone-refuge pour les ravageurs et maladies des arbres fruitiers, lorsqu'elle est située à proximité de la parcelle en production, constitue une réserve pouvant maintenir élevée la pression de l'ennemi en question.

Exemples de refuges :

- Stock de palox en bois à proximité du verger de pommier : idéal pour les larves de carpocapses qui vont s'y abriter pour leur diapause et leur nymphose
- Tas de bois (de taille) : abris pour les insectes (carpocapse, tordeuse orientale, forficule, insectes xylophages ...)

- Des fruits non récoltés, entassés au bord du verger : supports d'alimentation pour de multiples ennemis (campagnol, pourritures dont les monilioses, Phytophthora, ... mais aussi larves de carpocapse, tordeuse orientale, cératite ...)

Élimination des organes atteints

Une des mesures prophylactiques les plus simples consiste à retirer et à détruire les parties de l'arbre atteintes par le ravageur ou la maladie : fruits, feuilles, rameaux voire arbre entier pour préserver le reste du verger.

- Les fruits sont éliminés par andainage et broyage ou évacués hors de la parcelle
- Les feuilles (de pommier) touchées par la tavelure sont pulvérisées d'urée à 5 kg/hl (sur la base de 1000 l/ha) au premier tiers de la chute des feuilles puis andainées et broyées à la fin de la chute des feuilles. La pulvérisation d'urée peut aussi être faite au sol lors du débourrement (à 5 kg/hl sur la base de 200 à 300 l/ha).

- Les rameaux sont taillés et idéalement évacués du verger puis brûlés.
- Les arbres sont soit arrachés, soit tronçonnés et dévitalisés et éventuellement brûlés.



10. Les fruits pourris ou momifiés doivent être évacués

Tableau 6	Mise en œuvre	Bénéfice	Coût	Pommier	Poirier	Pêcher	Abricotier	Cerisier
Éliminer les fruits touchés (lors de l'éclaircissage, de la récolte ou après récolte - fond de cueille)	☹️ à ☹️	😊 à 😊	☹️ à ☹️	Momies de monilia ou Black rot Tavelure Phytophthora Carpocapse Cératite Tordeuses Cochenilles	Tavelure Carpocapse Cochenilles	Momies de monilia Oïdium Tordeuse orientale Cératite Anarsia	Momies de monilia Oïdium Anarsia	Momies de monilia Mouches <i>R. cerasi</i> <i>D. suzukii</i>
Éliminer les feuilles touchées (à l'automne)	😊	😊	😊	Tavelure	Tavelure			
Éliminer les rameaux touchés (taille en vert ou en hiver)	☹️ à ☹️	😊	☹️ à ☹️	Oïdium Feu bactérien	Feu bactérien	Monilioses <i>Fusicoccum</i>	Monilioses Bactériose	
Éliminer les arbres touchés	😊 à ☹️	😊 si collectif à long terme*	☹️	Feu bactérien			Sharka ECA Bactériose	

* Lutte collective notamment pour la Sharka, l'ECA et le feu bactérien

Signification des symboles

Mise en œuvre des méthodes

😊 aisée ☹️ moyenne ☹️ lourde

Bénéfice des méthodes

😊 satisfaisant ☹️ moyen à faible

Coût des méthodes

😊 peu élevé ☹️ moyen ☹️ élevé

Les méthodes de lutte physique et curative

Elles consistent à stopper l'intrusion, limiter le développement de l'ennemi dans le verger ou sur les organes du végétal, voire à lutter directement contre le ravageur.

1. Méthodes de lutte physique

Glu contre forficules

Appliquée en bandeau autour du tronc des pêchers et des abricotiers pour empêcher les forficules de monter dans les arbres et atteindre les fruits (11).

En bio, le tronc est protégé par une bande de film plastique étirable sur laquelle on applique la glu.



Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
☹️ à 😞	😊	☹️

Barrières physiques minérales (kaolin ...)

Argile calcinée fine pulvérisée avant la période de sensibilité du végétal à l'ennemi. Donne de bons résultats contre le psylle du poirier, la mouche de l'olive, la mouche de la cerise, certains pucerons (12).



Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
😊	😊 à 😊	😊 à 😊

Filets Alt'carpo

Filet de maille 4 x 4, plus fine que le paragrêlé couvrant soit le rang (filet mono-rang), soit les bordures et la frondaison du verger (filet mono-parcelle).

Système surtout employé contre le carpocapse des pommes et poires, avec des effets secondaires intéressants contre la cératite et la zeuzère.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
😞	😊	😞

Bandes-pièges cartonnées contre le carpocapse

Disposées autour des troncs des pommiers et poiriers en juin pour servir de refuges aux larves de carpocapse, ces bandes sont enlevées à l'automne et brûlées.

Réalisable sur de petits vergers ou des bordures attaquées (13).



Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
😞	😊	😞

Lutte physique contre les campagnols

Voir la fiche technique 2013 : Méthodes de lutte alternative contre le campagnol provençal.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
☹️ à 😞	😊 à 😊	☹️ à 😞

Désherbage mécanique ou thermique, paillage contre les mauvaises herbes

Voir la fiche technique 2013 : Alternatives au désherbage chimique des arbres fruitiers.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
😊 à 😊	☹️	☹️ à 😞

Thermothérapie en station contre les maladies de conservation

Testée sur pommes et pêches, cette technique implique d'équiper la station d'un système de douche des palox à l'eau chaude.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
😞	😊 à 😊	😞

2. Lutte curative

Certaines méthodes de réduction de la pression visent directement le ravageur.

Brossage des troncs et charpentières contre la cochenille blanche du mûrier

Effectué lors de la taille d'hiver sur les pêchers (14), il est également possible de décaper les encroûtements à la lance à 40 bars de pression.



Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
☹️ à 😞	😊	😞

Destruction des larves de zeuzère sur pommiers et de cossus sur cerisiers

Effectuée lors de la taille d'hiver, à l'aide d'un fil de fer ou du sécateur lorsqu'on détecte une galerie.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
☹️ à 😞	😊 à 😊	☹️

Capnodage

Sur abricotiers et autres espèces fruitières à noyau, consiste à ramasser et tuer les capnodes adultes présents en été sur les rameaux.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
☹️ à 😞	☹️ à 😞	😞

Les méthodes de lutte biologique et biotechnique

Elles consistent à employer des phéromones, bactéries, virus, nématodes, auxiliaires ou stimulateurs de défense naturelle pour lutter contre les ennemis du verger. Ces substances ou organismes vivants, en plus du kaolin, entrent dans le champ du **biocontrôle**, qui regroupe les intrants favorables à la diminution de l'utilisation des pesticides (plan Ecophyto).

Confusion sexuelle contre les lépidoptères des fruits

Employée couramment contre la tordeuse orientale du pêcher, le carpocapse des pommes et des poires, le carpocapse des prunes, la confusion sexuelle consiste à limiter les accouplements et donc les pontes du ravageur par un dispositif plus ou moins dense de diffusion de phéromones dans le verger (15, 16).



15. Ginko - 16. Rak 5

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
☹️	😊	☹️

Bacillus thuringiensis

Bactérie existant sous plusieurs formes, utilisable en pulvérisation sur le feuillage et infectant les larves jeunes de lépidoptères (tordeuse orientale, tordeuses de la pelure, zeuzère, carpocapse...) après ingestion.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
😊	😊 à ☹️	😊

Virus de la granulose

Virus spécifique du carpocapse des pommes et des poires, efficace également contre la tordeuse orientale du pêcher, utilisable en pulvérisation sur le feuillage et infectant les larves jeunes après ingestion.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
😊	😊 à ☹️	😊

Nématodes contre le carpocapse des pommes et des poires

Utilisables en pulvérisation sur le sol et les troncs en conditions très humides et douces, les nématodes parasitent la larve de carpocapse avant son entrée en diapause et entraînent sa mort. Des applications existent ou sont attendues sur d'autres ravageurs (17).



Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
☹️ à 😞	😊 à ☹️	😞

Piégeage massif contre les cératites

Pièges en plastique équipés d'un attractif et dont le couvercle est imprégné d'insecticide. Placés en périphérie ou répartis dans le verger (pêchers, pommiers) à raison de 20 à 80 pièges/ha, ils capturent les mouches méditerranéennes au fur à mesure de leur arrivée dans le verger. Certains de ces systèmes ont bénéficié de dérogations d'emploi ces dernières campagnes.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
😊	😊 à ☹️	☹️ à 😞

Lâcher d'auxiliaires

Utilisé couramment en serres maraîchères ou horticoles, les lâchers d'auxiliaires consistent à apporter de façon massive des insectes ou acariens utiles, qui vont s'attaquer aux ravageurs en présence.

En verger, on peut citer quelques exemples:

- apport de rameaux abritant des Typhlodromes, acariens prédateurs de l'acarien rouge *Panonychus ulmi*
- apport de feuilles abritant des cocons de *Neodryinus typhlocybae*, un micro-hyménoptère parasitoïde de la cicadelle blanche, *Metcalfa pruinosa*
- lâcher de parasitoïdes des cochenilles farineuses *Pseudococcus sp.* en verger de pommier
- lâcher de galles de châtaignier abritant *Torymus sinensis*, parasitoïde du cynips du châtaignier, *Dryocosmus kuriphilus*.

Mise en œuvre	Bénéfice	Coût
😊 à 😞	😊 à ☹️	😊 à 😞

Stimulation des défenses naturelles des plantes

La stimulation des défenses naturelles des végétaux cultivés consiste, selon un principe qui rappelle celui de la vaccination, à activer le système de défense des cultures de sorte qu'elles se trouvent en état de résistance au moment d'une éventuelle agression. Les molécules qui induisent cette résistance sont appelées « éliciteurs » ou « stimulateurs des défenses naturelles des plantes » (SDN ou SDP). Ces molécules sont reconnues par les plantes soit comme le signal initial d'une agression, soit comme des signaux d'alerte intervenant dans la cascade de signalisation.

Les SDN peuvent être d'origine naturelle ou de synthèse. Seuls les SDN d'origine naturelle entrent dans le champ du biocontrôle.

Attention : un certain nombre de produits revendiquant une action de stimulation des défenses des plantes sont présents sur le marché, sans que leur efficacité ne soit garantie.

En pratique, les traitements à base de SDN doivent être positionnés en préventif et renouvelés car leur persistance d'action est limitée.

Une certaine efficacité est obtenue avec des SDN contre le feu bactérien.