

Guide de protection du pommier en agriculture biologique

Le comportement alimentaire des consommateurs est déterminé par trois préoccupations majeures.

La première est l'impact sur sa santé avec notamment la problématique des résidus phytosanitaires, qu'ils soient simples ou multiples et la pollution de l'eau potable. La seconde est l'impact sur l'environnement avec les risques de pollutions aquatique et aérienne, la réduction de la biodiversité et de la fertilité des sols. La dernière est la protection de l'économie locale.

Ces attentes sociétales expliquent l'augmentation de la consommation des produits issus de l'agriculture biologique.

Face à cette demande, l'offre se met en place.

En région Auvergne Rhône-Alpes, fin 2016, on comptait 1191 arboricoles bio (3973 hectares) dont 217 en production de fruits à pépins soit 569 ha de vergers de pommiers et de poiriers.

L'augmentation de la production certifiée en Agriculture Biologique et le nombre de conversion croissant entraînent des demandes techniques spécifiques.

Pour répondre à cette demande les conseillers des chambres d'Agricultures de Rhône-Alpes vous proposent ce guide régional afin de vous aider à conduire vos vergers de pommiers dans le respect du cahier des charges AB. Il a pour objectif de vous aider à construire votre stratégie de protection biologique des cultures et de vous accompagner dans vos prises de décisions.

Ce guide n'est en aucun cas exhaustif. Nous souhaitons qu'il évolue et se complète au fil du temps.

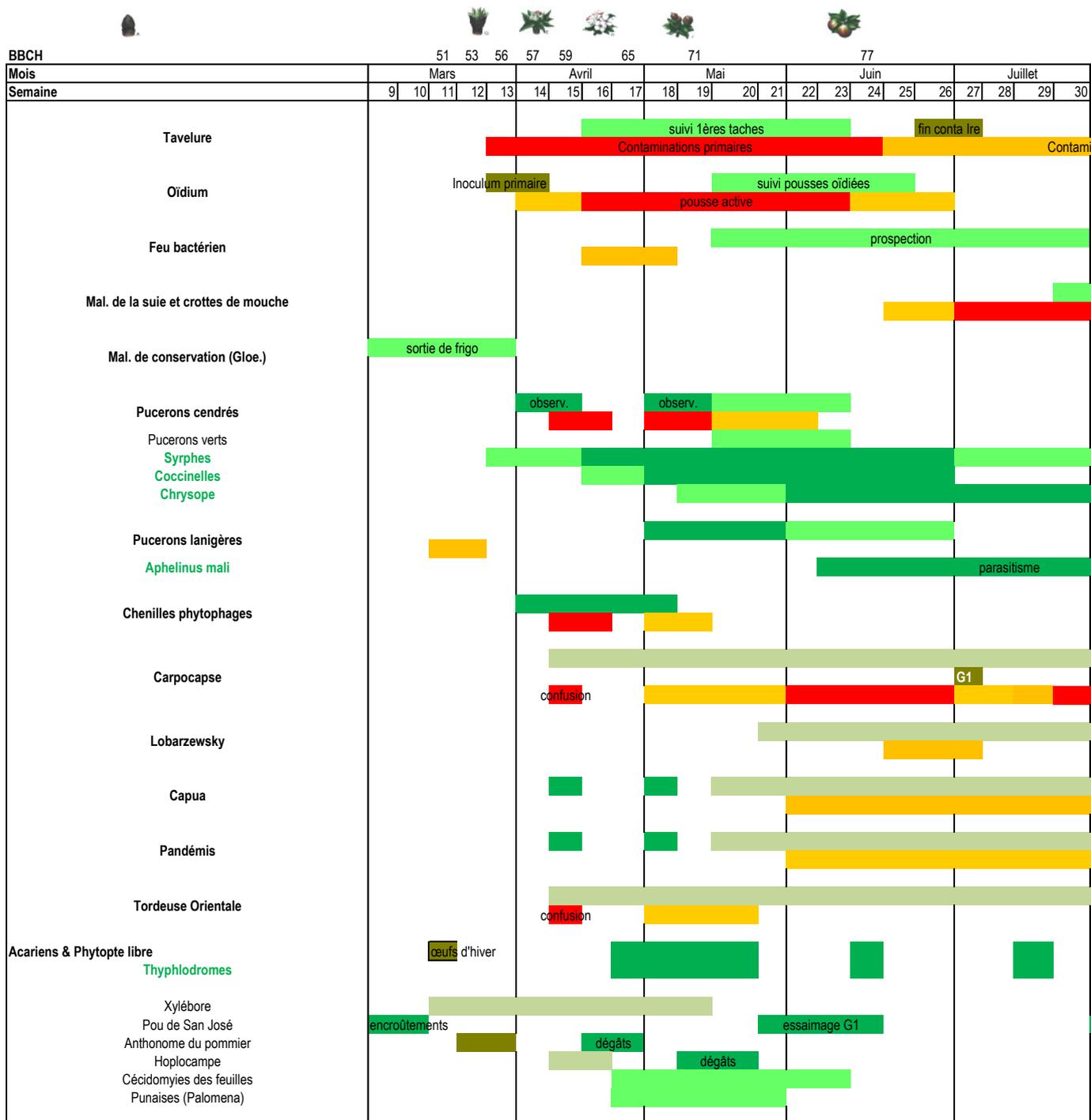
Pour la campagne 2018, nous avons fait le choix de vous décrire quelques bio-agresseurs principaux, d'établir un calendrier d'observation et de rédiger un canevas de protection du pommier.

SOMMAIRE

Calendrier des observations	2
Fiches bio-agresseurs :	
Tavelure.....	4
Pucerons	9
Carpocapses et tordeuses	12
Anthonome du pommier	14
Fiches auxiliaires	16
Canevas de protection du pommier en AB	22
Fiche cuivre	30

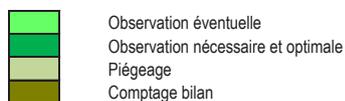
Calendrier des observations

Observations et protection en verger de pommier



AGRICULTURE BIOLOGIQUE

OUTILS D'ACCOMPAGNEMENT DES PROJETS D'INSTALLATION ET DE CONVERSION

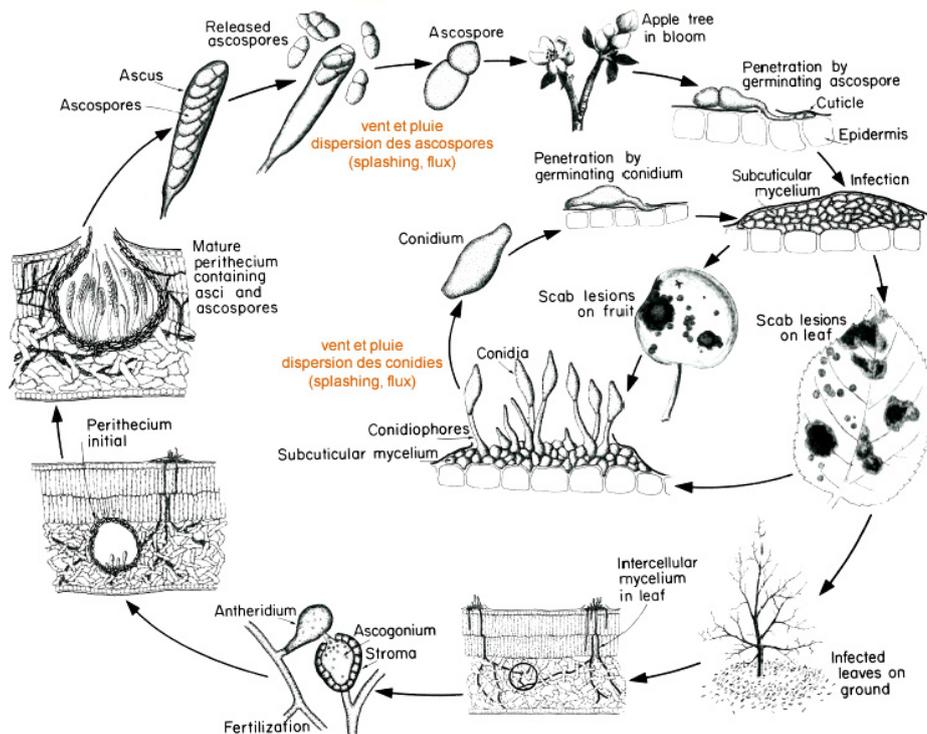


87-89													Organes observés	Seuil
Août				Septembre					Octobre					
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43		
Inoculum d'automne									Inoculum d'automne				50 pousses	Préventif à l'annonce d'une pluie
nations secondaires									nations secondaires				50 pousses	5%
prospection									prospection				prospection	Encadrer la floraison si présence n-1.
200 fruits									200 fruits				200 fruits	Préventif à l'annonce d'une pluie en fonc° sensibilité variétale et présence n-1.
100 pousses									100 pousses				100 pousses	Présence.
100 pousses									100 pousses				100 pousses	Seuil non défini.
100 pousses									100 pousses				100 pousses	10% d'occupation.
100 corymbes									100 corymbes				100 corymbes	Seuil non défini.
100 corymbes									100 corymbes				100 corymbes	10% d'occupation.
piège									piège				piège	3 captures / sem / ha, 4 / 2ha...6 / 4a.
1000 fruits									1000 fruits				1000 fruits	0,3% fin de G1 et 2% à la récolte.
1 piège / 4ha									1 piège / 4ha				1 piège / 4ha	Sseuil non défini.
piège									piège				piège	40 captures / semaine.
piège									piège				piège	50 captures / 18 jours.
1 piège / 2ha									1 piège / 2ha				1 piège / 2ha	8 captures / semaine (minidisée).
100 feuilles									100 feuilles				100 feuilles	50% d'occupation en saison.
100 feuilles									100 feuilles				100 feuilles	50% d'occupation en saison.
piège									piège				piège	Dégâts N-1 et présence essaimage.
essaimage G2									essaimage G2				Battage 100 rameaux	B : 10 adultes / 100 rameaux.
piège									piège				piège	1 capture.
100 fruits									100 fruits				100 fruits	Battage 100 branches G+10jours.

La tavelure des fruits à pépins

Nom : Tavelure - *Venturia inaequalis*

Biologie & Cycle de Vie



from Plant pathology, GN Agrios, 1978, Academic Pr

Les contaminations primaires

La maturation de l'inoculum primaire

L'agent pathogène de la tavelure hiverne sous forme de périthèces dans les feuilles infectées la saison précédente. Ces périthèces contiennent des ascospores et mûrissent au début du printemps : c'est l'inoculum primaire.

En général, la présence des premières ascospores mûres projetables coïncide avec le débourrement des pommiers (stade C-C3). Les premières projections par les pluies débutent et peuvent infecter les premiers tissus verts (feuilles de rosette ou pédoncules).

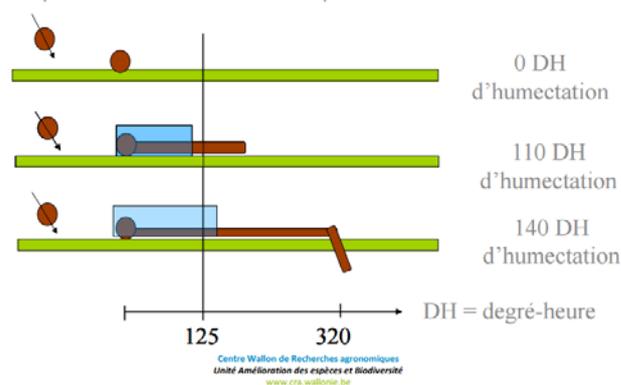
La maturation des périthèces et des ascospores n'est pas simultanée. Elle s'étale tout au long du printemps et sa durée varie en fonction des températures et de l'hygrométrie, de l'importance de l'inoculum et de la dégradation du lit de feuilles. Ce sont les contaminations primaires.

L'infection

Les ascospores mûres sont projetées par la pluie et soufflées par le vent vers les jeunes tissus verts.

Pour que la germination des ascospores ait lieu ainsi que la contamination des tissus, il faut que ceux-ci, à la suite d'une pluie, restent mouillés pendant un certain temps qui varie en fonction de la température (c.f. table de Mills).

Temps d'humectation nécessaire pour fournir une infection



Lorsque la spore est projetée, si les 125 degrés heures ne sont pas atteints, la spore germe mais ne pénètre pas dans la cuticule. Il n'y a pas contamination.

A partir de 125 degrés heures (base 0°C) d'humectation la spore germe et le tube germinatif s'allonge pour pénétrer dans la cuticule au bout d'environ 300 à 320 degrés heures. Il y a infection.

Que signifie un degré-heure (DH)

Le degré-heure est le produit de la température moyenne horaire par le nombre d'heures comptées ($DH = T^{\circ} \times H$).

Les feuilles et les fruits sont plus sensibles à la tavelure lorsqu'ils sont jeunes et en période de croissance. Par conséquence, les risques de tavelure sont plus grands durant la période de pousse active.

Une contamination primaire s'observe par la présence de taches constituées par un mycélium porteur de conidies. Ces taches apparaissent de dix à vingt-huit jours après l'infection selon la climatologie.

Les contaminations secondaires.

Les conidies présentes sur le mycélium des taches issues des contaminations primaires sont disséminées par les éclaboussures d'eau de pluie et provoquent de nouvelles infections lorsque les températures et la durée d'humectation est suffisante. Il peut y avoir de multiples infections secondaires au cours d'une même saison.

Symptômes

- Sur feuilles : taches claires tirant au brun olive ou brun noir pouvant complètement recouvrir la feuille. Ces taches sont généralement sur la face supérieure.
- Sur fruit : tache liégeuse brune, plus ou moins crevassée, de taille plus importante lors de contaminations primaires.



Chambre d'Agriculture Loire

Stratégie de Lutte contre la Tavelure

La sélection variétale

Le choix de variétés sélectionnées pour leur moindre sensibilité ou leur résistance à la tavelure est fondamental pour permettre une réduction des traitements.

Variétés sensibles	Variétés peu sensibles ou tolérantes	Variétés résistantes
Golden, Gala, Fuji, Pink Lady, Jonagold, Braeburn, Et leurs mutants...	Elstar, Reine des reinettes, Boskoop, RubINETTE, Pinova, Delbard Jubilé, Reinettes du Canada, Idared, Melrose, Akane, Belchard	Topaz, Ariane, Goldrush, Florina, Otava, Maygold, Golden orange, Initial, Opal, Crimson Crisp, Dalinette, Juliet, Dalinco Dalisweet, Story, Lafayette ...

Les variétés disposant du gène *vf* (résistance monogénique) doivent être protégées contre les contaminations les plus graves et ne pas risquer un contournement de la résistance.

La prophylaxie

Sur les vergers contaminés par la tavelure, l'inoculum est présent sur les feuilles au sol. Pour réduire le risque de tavelure, il est nécessaire d'évaluer l'importance de l'inoculum au verger à l'automne. En fonction, il est conseillé de détruire les vieilles feuilles support de la tavelure pour l'année suivante. Cette technique doit être complémentaire de la lutte chimique.

Gestion de l'inoculum sur variétés sensibles

Dès la chute des feuilles, la destruction mécanique de la litière par un broyage le plus fin possible favorise la dégradation des formes hivernantes de la tavelure. L'outil utilisé doit permettre d'andainer celle-ci afin de la décoller du sol et permettre son déchetage. Des systèmes de soufflerie ou de brosses rotatives permettent de ramener les feuilles vers le centre du rang et faciliter le broyage.

L'enfouissement des feuilles par le travail du sol permet également une réduction des projections d'ascospores estimée à 75%.

Détermination des contaminations primaires

Une pluie n'est contaminatrice que si elle est associée à une température favorable comprise entre 7 et 25°C et si la durée d'humectation est suffisante pour permettre la germination des spores (courbes de Mills). Mais la gravité de la contamination tavelure n'est pas seulement liée aux conditions de température et de durée d'humectation (courbe de Mills).

Le risque de contamination est multi factoriel. Il dépend également de la sensibilité variétale et de la quantité de spores projetées dans des conditions de contaminations suffisantes.

La plupart des produits homologués en Agriculture Biologique sont des produits de contact préventif. Une fois le champignon passé sous la cuticule, à l'intérieur de la plante, ces produits deviennent inefficaces (pas d'effet curatif) et malheureusement, on ne sait avec certitude, qu'à posteriori si la pluie a été contaminatrice ou pas.

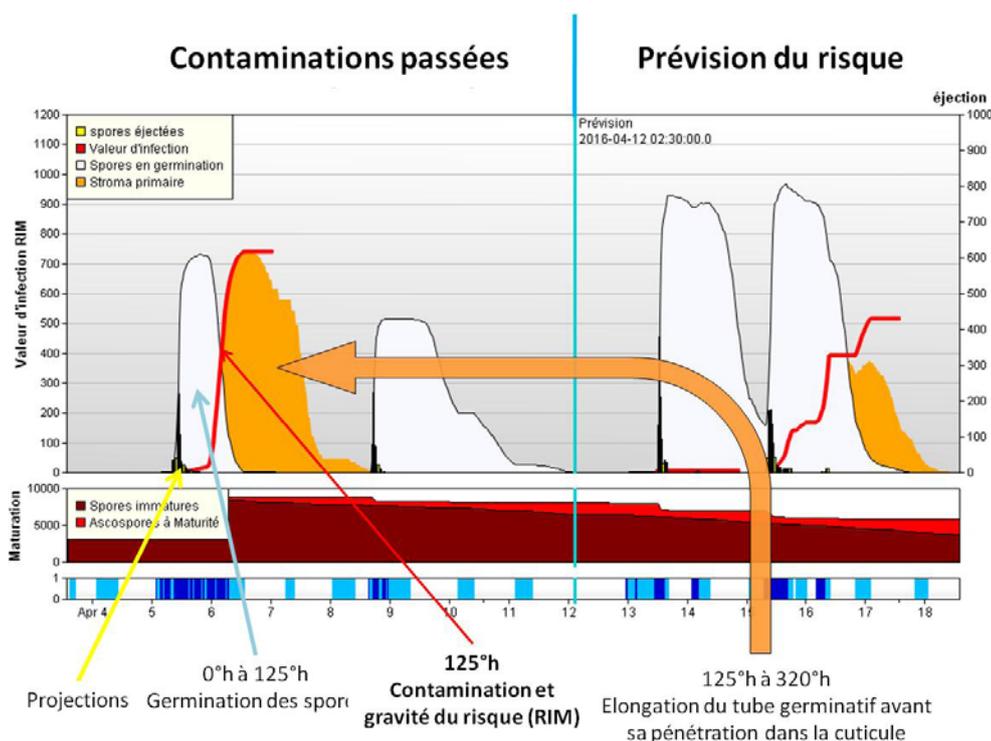
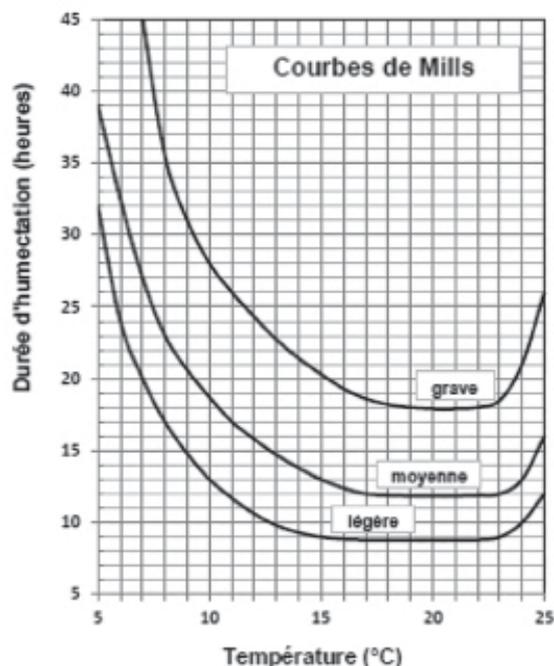
Il est indispensable de prévoir les contaminations futures et le niveau de risque.

Prévision et évaluation du risque de contaminations

Pour optimiser le positionnement de la protection, il existe différents outils d'aide à la décision tel que les modèles Melkior et RIMPro. Ces modèles tentent de mimer le fonctionnement du système qui se compose du verger (sensibilité variétale), du bio-agresseur (cycle biologique) et des conditions climatiques.

Le modèle Melkior simule le développement de la tavelure. En intégrant l'évolution de la maturité des spores, il calcule le pourcentage de spores projeté par les pluies, et améliore l'appréciation de la gravité d'une contamination.

Le modèle RIMPro intègre certains éléments de la biologie du pathogène supplémentaire. Il est couplé à un modèle de prévision météorologique ce qui permet de prévoir dans les quelques jours à venir si une contamination va avoir lieu et sa gravité.



RIMPro par sa représentation graphique de la contamination permet de :

- Visualiser la durée de la pluviométrie (bleu foncé) et de l'humectation (bleu clair).
- Visualiser la maturation des ascospores et la diminution du stock de spores immatures (brun foncé) et l'augmentation du stock projetable de spores matures (brun - rouge).
- Evaluer le nombre de spores projetées sur un stock initial de 10000 (histogramme jaune).
- Visualiser la période de 0°h à 125°h correspondant à la germination des spores (aire blanche).
- Caractériser la contamination (125°h) et sa sévérité grâce à la valeur d'infection RIM (courbe rouge)
 - RIM < 100 = faible infection
 - RIM 100 - 300 = infection moyenne
 - RIM >300 = forte infection
- Visualiser la période de 125°h à 320°h correspondant à l'élongation du tube germinatif avant sa pénétration dans la cuticule (aire orange).

Positionnement de la lutte chimique

La lutte doit être préventive. Les produits de contact préventifs doivent être positionnés avant les pluies contaminatrices annoncées puis renouvelés en cas de lessivage ou sortie de nouvelles feuilles.

En l'absence de couverture préventive ou lors des

contaminations les plus graves, il est conseillé de réaliser une intervention à effet « stop ». Cette application doit être réalisée avant les 320°h soit le temps que la spore germe et pénètre dans la feuille.

Attention, à 10°C il faut 32h pour atteindre 320°h, à 20°C, il ne faut que 16h.

Stratégie de protection des contaminations secondaires

En fin de contamination primaire, si le verger est sain et sans tâches, cela signifie que les contaminations primaires ont été bien maîtrisées. Les risques de contamination secondaires sont faibles. La protection peut être interrompue sous réserve de la surveillance d'éventuelles sorties de tâches en été.

Si le verger est contaminé, la lutte doit être maintenue jusqu'à la récolte avant chaque épisode pluvieux, pour éviter les repiquages secondaires. Dans ce cas, il faudra privilégier les produits de contact afin d'éviter la sélection de souches résistantes.

Les produits utilisables en AB

Le cuivre

Le cuivre est un produit de contact strictement préventif. Le cuivre est disponible sous différentes formes, la plus couramment employée est le sulfate de cuivre.

Il s'utilise à des doses variant entre 100 et 500g de cuivre métal / Ha. La limite autorisée par le cahier des charges est de 6 Kg de Cuivre Métal / Ha / an.

Il agit même à basse température mais peut-être phytotoxique en conditions humides. Eviter les applications par temps froid (8°C) et hygrométrie élevée. Le cuivre appliqué pendant la floraison et dans les 40 jours suivants peut provoquer le Russeting.

La répétition des applications peut provoquer un risque d'accumulation dans les sols mais aussi sur les feuilles induisant une phytotoxicité.

Le soufre

Le soufre est un produit de contact strictement préventif. Le soufre utilisé est en général un soufre mouillable à 80%.

La libération de dioxyde de soufre actif contre les champignons a lieu en présence d'humidité et de lumière, elle est activée par la chaleur. La dose utilisée varie de 4 à 7.5kg/Ha en fonction de la température. Il est inefficace en dessous de 10°C. Il est phytotoxique en-dessus de 25°C.

Utilisé seul, son efficacité est insuffisante. Il s'utilise en association car il a un effet synergique.

Il est très lessivable et peut être aussi dégradé, en absence de pluie, simplement par l'humidité (rosée).

Attention, il ne faut pas pulvériser de soufre en association ou dans les 8 jours suivant l'application d'une huile, car le mélange est phytotoxique.

La bouillie sulfocalcique (BSC)

Comme en 2016 et 2017, le CURATIO® a reçu le 18 février 2018 une dérogation de 120 jours pour l'usage tavelure sur pommier

La BSC est un produit de contact à effet stop.

La bouillie sulfocalcique est un mélange de chaux et de soufre mouillable.

En présence d'humidité, son alcalinité très élevée entraîne un effet desséchant sur le champignon.

Pour bloquer la germination des spores, elle s'applique après la pluie sur feuillage légèrement humide dans les 320°h après la projection.

Attention, du fait de ses propriétés très alcalines (pH 10.9), le CURATIO doit toujours être utilisé seul.

Il est irritant pour l'utilisateur et très corrosif sur les métaux. L'application de bouillie sulfocalcique nécessite un nettoyage minutieux des atomiseurs aussitôt après le traitement.

Le bicarbonate de potassium

L'Armicarb est un produit de contact strictement préventif.

Il a un effet sur la tavelure en contamination primaire faible. Il doit être utilisé en association avec du soufre.

A utiliser de préférence début juillet en période humide pour son efficacité sur crotte de mouche et maladie de la suie.

Le traitement doit être effectué par une hygrométrie élevée (75%) et des températures douces. Ne pas traiter si température supérieure à 30°C dans les jours suivant l'application.

La répétition des applications peut provoquer de la phytotoxicité sur feuille par accumulation bicarbonate de potassium. Il est très facilement lessivable (15 mm).

Positionnement des fongicides

	Attention aux tâches sur ou sous les feuilles de rosette		Attention aux tâches sur sépales ou pédoncules		Si présence de tâche sur feuilles	Mesures prophylactiques	
							
	Fin projection primaires		Période estivale jusqu'à 30 jours avant récolte		Pendant le mois qui précède la récolte		Après Récolte
	Janvier à Mars						
Variétés sensibles	Cuivre 500g / Ha		Cuivre 130 à 200 g / Ha + soufre		Cuivre 100 à 120g/Ha + soufre		Broyage, enfouissement ou retrait des feuilles
	Si besoin de rattrapage		Bouillie Sulfo Calcique (sous dérogation en 2016 et 2017) sur feuillage humide dans les 300°H		Bicarbonate de potassium + soufre		
Variétés RT			Cuivre 180 à 200 g / Ha + soufre				

Références bibliographiques :

Plant pathology, GN Agrios, 1978, Academic press

www.cra.wallonie.be

Guide des arboriculteurs des Savoie – Chambre d'Agriculture Savoie Mont-Blanc

Fiche Technique Tavelure – Chambre d'Agriculture de la Loire

Les pucerons du pommier

Le puceron cendré est le plus nuisible en verger de pommiers. Il peut engendrer des pertes économiques importantes.

Le puceron lanigère est un ravageur en progression et peut également être responsable de dégâts.

Dans les vergers, on peut observer d'autres pucerons comme le puceron des galles rouges, le puceron vert migrant et le puceron vert non migrant, mais les dommages sont moins importants.

Le puceron cendré

Nom : puceron cendré du pommier – *Dysaphis plantaginea*

Plantes hôtes : espèce nuisible sur pommier, il réalise une partie de son cycle sur une plante hôte secondaire le Plantain, notamment *Plantago lanceolata*.

Description

Adulte : on distingue 2 formes d'adulte avec ou sans ailes. L'adulte aptère est un puceron de 2,5 mm, globuleux, vert-olive-violacé à mauve, recouvert d'une pubescence blanchâtre. L'adulte ailé est vert foncé avec une tache brillante au milieu de l'abdomen.

Œuf : noir, ovale, allongé.



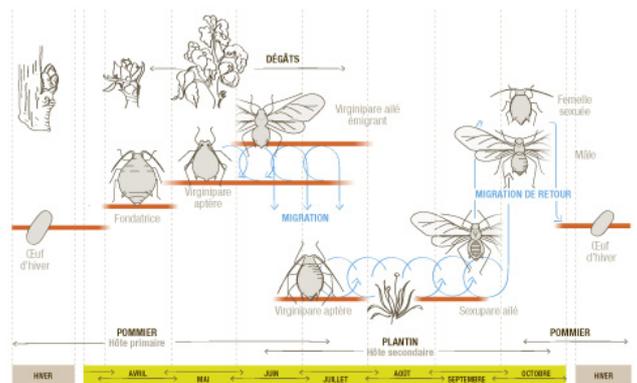
Elles se reproduisent très rapidement et donnent naissance à des colonies, dès le mois d'avril, qui se développent à la face inférieure des feuilles ou sur les rameaux.

Les virgines aptères engendrent des sexupares aptères ou ailées, et des mâles. À partir de juin, les pucerons ailés, dont la proportion augmente progressivement commence la migration vers l'hôte secondaire, le plantain, le rumex ou le cerfeuil, où vont apparaître les formes sexuées.

Ces derniers reviendront à l'automne s'accoupler et pondre sur le pommier.

Puceron cendré du pommier

Dysaphis plantaginea



Biologie

6 à 9 générations par an

Cycle de vie

Le cycle commence avec les œufs d'hiver déposés en automne à la base des bourgeons ou sous les écorces du pommier.

Ces œufs éclosent lors du gonflement des bourgeons, donnant naissance à des "fondatrices". Ces dernières engendrent par parthénogénèse, sans reproduction sexuée, environ 70 femelles vivipares (pas de stade œuf) aptères.

Symptômes

Le puceron cendré du pommier provoque, par ses piqûres, de graves déformations des organes végétaux. Les feuilles se crispent et se recroquevillent, les rameaux sont déformés, la chute physiologique est contrariée, les fruits restent nombreux, petits et bosselés.

Par ailleurs, ce puceron rejette un abondant miellat sur lequel se développe la fumagine.

Moyens de lutte

Observation et seuil d'intervention

Observation dès le débourrement de 100 boutons floraux puis 100 pousses jusqu'à fin mai.
Seuil toléré : présence.

Mesures prophylactiques

Toutes les variétés de pommier n'ont pas la même sensibilité au puceron cendré. Goldrush et Florina sont très peu appétentes.
Les excès de fertilisation, notamment azotée, favorisent son développement. Il est préconisé de supprimer les gourmands lors de la taille en vert.

La lutte biologique

Favoriser au maximum la présence des insectes auxiliaires par des haies variées, des bandes florales diversifiées et un enherbement à fauches espacées. Les larves de syrphes sont les plus précoces et les plus voraces, puis viendront coccinelles, chrysopes, cécidomyies... (Voir fiche « les auxiliaires »)



Stratégie phytosanitaire

Effectuer un traitement aux huiles blanches (paraffine), dès l'ouverture des bourgeons. Il est indispensable de toucher les œufs en cours d'éclosion et les très jeunes fondatrices car l'objectif est d'étouffer les larves lors de leur éclosion. Appliquer lorsque la température maxi

est supérieure à 15 °C. L'efficacité de cette application est renforcée par une forte amplitude thermique entre le jour et la nuit.

La matière active (azadirachtine) est issue d'une extraction aqueuse des amandes de l'arbre *Azadirachta indica*, également appelé margousier. Celles-ci sont d'abord pressées à froid. L'azadirachtine est ensuite extraite par distillation à l'eau - et donc séparée des « huiles de neem », puis formulée avec de l'huile végétale neutre et biologique.

NEEMAZAL-T/S® contient de l'azadirachtine et fait preuve d'une systémie « locale » dans la plante. Il agit par contact et ingestion via un triple mode d'action. Il provoque l'arrêt de l'alimentation de l'insecte. Il perturbe la croissance en stoppant le processus de mue des insectes et les larves meurent. Il provoque l'arrêt de la reproduction et la stérilisation des femelles.

Comme en 2016 et 2017, le NEEMAZAL T/S® a reçu le 28 février 2018 une dérogation de 120 jours pour l'usage pucerons sur pommier. 2 applications sont autorisées en encadrement de floraison à la dose de 2L/Ha. Le produit dispose d'une persistance d'action de 1 semaine environ.

Un autre produit de la société Sumiagro est en cours d'homologation

Piste de travail et expérimentation en cours

Défoliation précoce par des chélates de cuivre homologués en AB pour lutter contre le retour des pucerons à l'automne

Le puceron lanigère

Nom : puceron lanigère – *Eriosoma lanigerum*

Plantes hôtes : son hôte principal est le pommier, mais on peut aussi l'observer sur cognassier et plus rarement sur poirier.

Description

Adulte : l'adulte aptère est un puceron de 2 mm, noir violacé, mais cette coloration est masquée par la cire d'aspect laineux et filamenteux qui recouvre son corps.

Larve : plus petites avec un rostre proportionnellement plus long.

Biologie

10 à 12 générations par an

Cycle de vie

En Europe, il se reproduit uniquement par parthénogenèse.

Les larves et les femelles aptères hivernent dans des anfractuosités du tronc, des chancre, ou sur les racines au voisinage du collet.

La reprise d'activité intervient en mars-avril et les femelles commencent à se reproduire, chacune d'elles engendrant plus de 100 larves. Dès avril-mai, les premières colonies sont visibles sur le bois âgé et des pucerons isolés migrent vers les jeunes pousses à l'aisselle des feuilles pour former de nouvelles colonies.

Symptômes

Les adultes et les larves se nourrissent par ponction de sève sur les parties ligneuses ou les pousses tendres, jamais sur les feuilles. Les pucerons provoquent par leurs piqûres et l'injection d'une salive toxique, la formation de boursouflures et de chancres qui entravent la circulation de la sève.



Moyens de lutte

Sensibilité variétale :

Certaines variétés de pommiers sont très sensibles aux attaques du puceron lanigère : Reine des reinettes, Belle de Baskoop, Fuji ou Pinova... D'autres ne sont que faiblement attaquées, telles que : Reinette grise du Canada...

Certains porte-greffes sont tolérants aux pucerons lanigères tels que le Génève G11, ou le Génève G202...



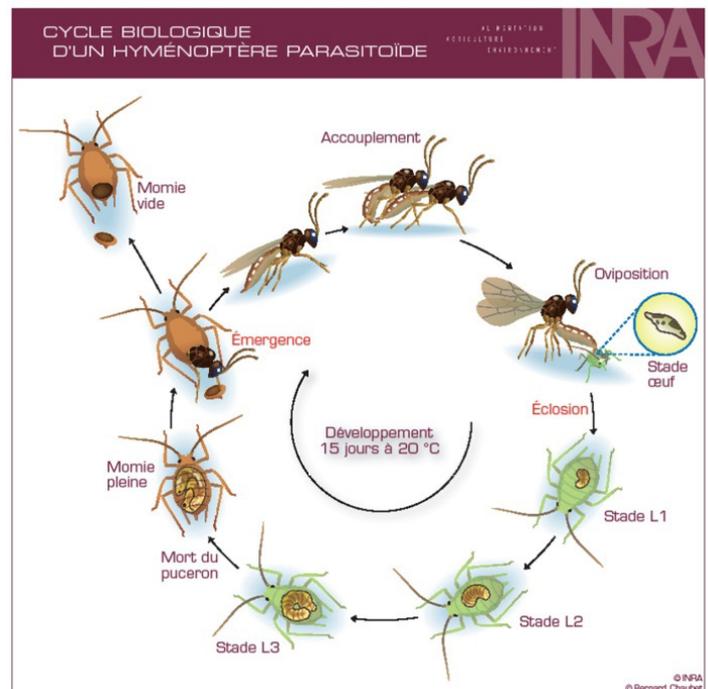
Mesures prophylactiques :

- Eliminer des repousses à la base.
- Aérer les arbres.
- Eviter tout excès d'engrais, et notamment d'azote et de potasse, qui augmente la sensibilité des plantes aux pucerons et aux champignons et provoquent des carences en magnésium.

La lutte biologique

Le meilleur allié contre ce ravageur est l'Aphélinus mali. Cet hyménoptère introduit vers 1920 d'Amérique parasite le puceron et sa présence est souvent suffisante pour limiter sa multiplication. Attention à le préserver car il est sensible au soufre et au spinosad.

Les forficules, les syrphes, le chrysope *Chrysopa carnea*, les coccinelles *Harmonia axyridis* ou *Adalia bipunctata* et la cécidomyie *Aphidoletes aphidimyza* prédatent également ce ravageur. Favoriser leur présence par des haies variées, des bandes florales diversifiées et un enherbement à fauches espacées. (Voir fiche « les auxiliaires »)



Stratégie phytosanitaire :

Aucun produit n'est homologué en AB pour cet usage.

Piste de travail et Expérimentation en cours

Application de bouillie sulfocalcique + huile blanche en début d'hiver ou juste avant le débourrement

Références bibliographiques :

<http://www7.inra.fr/hyppz/ravageur>

<http://www.fredon-corse.com/ravageurs>

Le carpocapse

Ravageur préjudiciable, le carpocapse peut détruire des récoltes entières de pommes.

Carpocapse des pommes et des poires : *Cydia pomonella*

Plantes hôtes : très présent sur le pommier, le poirier, le noyer et le cognassier, on le trouve parfois sur le prunier ou l'abricotier.

Description

Adulte : Les papillons adultes mesurent 16 - 19mm d'envergure. Les ailes antérieures repliées en toit au repos sont grisâtres avec de nombreuses petites bandes transversales gris foncé. A leur extrémité se trouve une tache ovale brune. Leur frange est fine et dorée. Les ailes postérieures sont brun-rougeâtre avec des reflets faiblement dorés.

Larves : Les larves font 16 - 20 mm de long, leur corps est rose pâle à rougeâtre. Elles possèdent une tête brun foncé, une plaque thoracique brune. Chaque segment du corps porte de petits tubercules sombres porteurs de fines soies. Il n'y a pas de peigne anal.

Œufs : Ils sont circulaires, d'un diamètre de 1,3mm, aplatis et blanc rosé. Ils sont déposés isolément ou par groupes de deux ou trois sur les feuilles, rameaux et rarement sur les jeunes fruits.

Biologie

2 à 3 générations par an.

Cycle de vie

Le carpocapse hiverne sous forme de larves en diapause. La nymphose a lieu en fin d'hiver - début du printemps. La durée et le pic du premier vol (adultes à partir des larves hivernantes) dépendent principalement des températures hivernales.

Les œufs sont pondus sur les feuilles et les fruits. Les premières larves peuvent se nourrir des feuilles en errant à la recherche d'un fruit, mais ces dégâts n'ont pas d'importance économique.

Les larves L1 entre dans le fruit grâce à leurs mandibules, et construisent une galerie pour atteindre les graines de fruits. Le carpocapse a cinq stades larvaires. Entièrement développées, les larves abandonnent le fruit et construisent un cocon dans le tronc ou dans le sol, soit pour se nymphoser ou pour se conserver en l'état jusqu'à l'année suivante.



Symptômes

Au point d'entrée de la jeune larve dans le fruit, on observe une zone rongée (brun rouge), suivie d'une galerie en spirale, prolongée par une galerie aboutissant aux pépins dévorés par la larve. Les excréments produits par les chenilles sont refoulés dans les galeries creusées et émergent à l'extérieur du fruit sous forme de petites masses brunâtres fréquemment envahies par les moisissures.



La présence de chenilles dans les fruits entraîne une chute prématurée des fruits.

Moyens de lutte

Observation et seuil d'intervention

Le suivi des vols est préconisé afin de connaître les périodes de vol du carpocapse et de l'efficacité de la méthode de lutte.

Seuil de nuisibilité : 3 captures/ha/pièges en l'absence de confusion sexuelle.

Estimation de la pression : Contrôle sur 1000 fruits. Fin de G1 : dégâts > 3 pour 1000

A la récolte :

- dégâts < 0.5% = pression faible
- 0.5% < dégâts < 2% = pression moyenne
- dégâts > 2% = pression forte

Mesures prophylactiques :

Les chenilles tissant leurs cocons notamment dans les anfractuosités de l'écorce, il est nécessaire de ne pas laisser les palox dans les vergers d'une récolte à l'autre. De même, il faut éviter tout stockage de bois et fruits infestés à côté des vergers ou au sol.

Si la pression est forte, deux moyens permettent de réduire l'inoculum en éliminant les larves diapausantes :

- Disposer une bande-piège en carton ondulé autour de chaque tronc mi-juin ; les enlever début novembre, dénombrent les chenilles et brûler le tout.

- Pulvériser sur la partie inférieure des arbres et au sol des nématodes enthomopathogènes. Ces micro-vers sont les ennemis naturels de nombreux ravageurs (larves de lépidoptères, coléoptères, diptères). Ils recherchent et pénètrent leur proie par ses orifices naturels et la tuent sous 24-48h en libérant des bactéries symbiotiques, puis se nourrissent et se développent à l'intérieur. Ils partent ensuite à la recherche d'autres proies.

La lutte biologique

Le filet Alt' carpo.

Cette méthode mécanique de protection alternative est basée sur l'utilisation de filets pour établir une barrière physique autour des arbres. La technique peut se décliner en deux configurations : Alt'Carpo mono-rang ou Alt'Carpo mono-parcelle.

La confusion sexuelle

Le principe est de disposer dans les vergers avant les premiers vols, les diffuseurs qui saturent l'air en phéromones et empêchent l'accouplement des papillons. Ces diffuseurs dégagent la même phéromone sexuelle que celle émise par la femelle du carpocapse, pour attirer le mâle.

Cette technique s'avère efficace sur une surface minimale de 3 ha et pour des pressions peu importantes. Elle doit prendre en compte l'environnement du verger : notamment la présence de vergers voisins fortement infestés ou comportant des espèces à risque telles que poirier, cognassier ou noyer), ou les éclairages nocturnes qui attirent les individus. Les femelles fécondées à l'extérieur pouvant venir pondre dans la parcelle concernée. Cette méthode nécessite un contrôle régulier des parcelles.

Stratégie phytosanitaire :

En confusion, il est préconisé de s'assurer tout au long des périodes de vol du carpocapse de l'efficacité de la méthode de lutte. Pour cela il est recommandé de poser deux pièges delta, l'un avec une capsule cydia

pomonella normale, l'autre avec une capsule surdosée de type Combo. Le premier piège permet d'évaluer une dérive d'efficacité de la confusion. Le second permet malgré la confusion de piéger des individus et de déterminer la dynamique des vols et notamment des périodes d'intensification afin de renforcer la période à haut risque avec une protection insecticide.

Quelle que soit la pression, la période à haut risque de la 1ère génération doit être renforcée avec une application larvicide à 20% des éclosions.

A l'issue de la 1ère génération, si le seuil de 3 pour 1000 est dépassé, il est préconisé de protéger la période à haut risque de la 2ème génération avec une application larvicide à 20% des éclosions.

A la récolte, lorsque le seuil de 2% est dépassé, l'inoculum doit être réduit grâce à l'application de nématodes.

Le virus de la granulose

Le virus de la granulose est un agent pathogène naturel et spécifique du carpocapse des pommes, des poires et des noix. Les granules viraux sont ingérés par les larves dès l'éclosion et leur multiplication dans les chenilles entraîne un arrêt de l'alimentation des larves qui meurent. Bien alterner les souches pour limiter les résistances.

Le *Bacillus thuringiensis aizawai* ou *kurstaki*

La formulation est un complexe de cristaux protéiques et de spores, issus de souche pure de *Bacillus thuringiensis*. Les cristaux protéiques ingérés par la larve sont dissociés par le milieu alcalin de l'intestin de l'insecte, libérant les molécules de protoxine. Ces molécules sont activées par les enzymes digestives et détruisent les couches de cellules de l'intestin. Sur le carpocapse efficacité très faible (la larve recrache le produit).

Le Spinosad

Insecticide d'origine naturelle obtenu par fermentation, il est essentiellement larvicide. Il est actif par contact et ingestion. Son mode d'action est de type neurotoxique. Piste de travail et Expérimentation en cours

Dans la zone d'origine du carpocapse (Asie centrale) vit son parasitoïde *Mastrus ridens*. Une équipe Inra étudie sa possibilité d'introduction en France et les conditions de succès de cette lutte biologique. Sur la base de données publiées et d'expérimentations menées en milieu confiné, la spécificité d'hôtes de *Mastrus ridens* a été évaluée. A la suite de cette évaluation, une demande d'introduction dans l'environnement en France a été avalidée (source phytoma janvier 2018).

L'anthonome du pommier

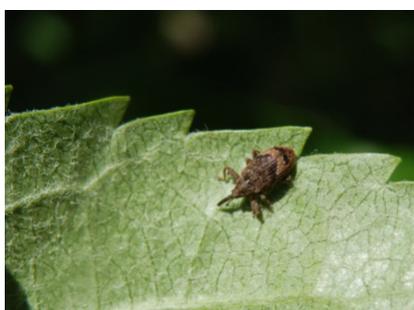
Nom : Anthonome du pommier – *Anthonomus pomorum*

Plantes hôtes : espèce inféodée au pommier. Les dégâts sont plus importants à proximité des lisières de bois et des vergers abandonnés.

Description

Adulte : c'est est un coléoptère de 4-5 mm de long, brun-noir avec une bande grise à la partie postérieure des ailes dures.

Larve : les larves sans pattes (apode) sont de couleur blanche jaunâtre, elles ont une tête noire et mesurent jusqu'à 8mm.



Source Chambre d'Agriculture Savoie Mont-Blanc

Biologie

Fécondité moyenne : 25 œufs en 4 à 5 semaines.

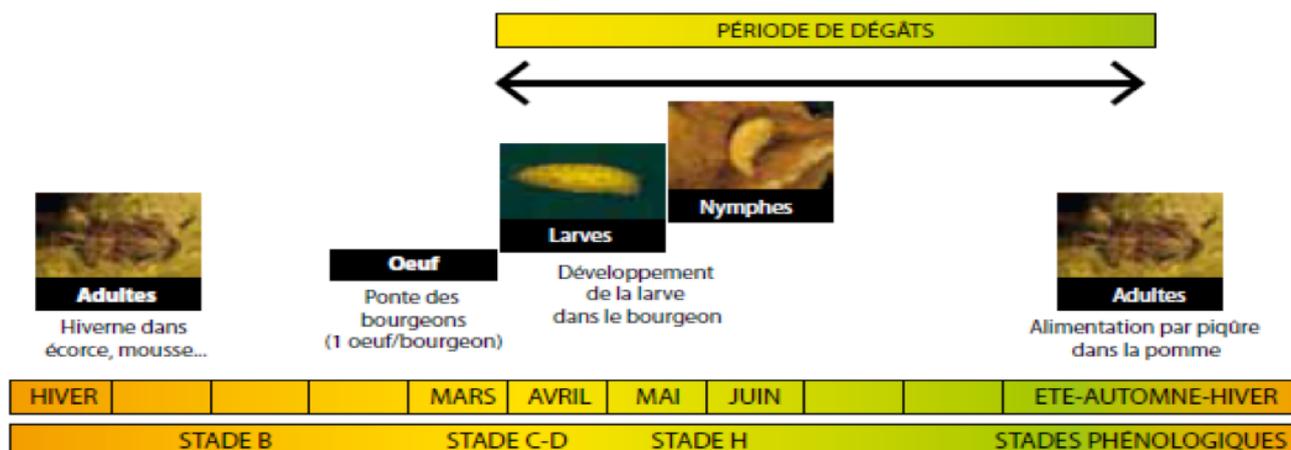
Œuf : durée d'évolution : 4 à 12 jours.

Larve : durée de développement : 3 semaines.

Nymphe : durée de développement : 10 jours.

Cycle de vie

1 génération par an. Les coléoptères hivernent dans les bois et en partie dans les vergers sous la litière, dans les fentes de l'écorce et cachettes similaires. En début de printemps, au gonflement des bourgeons stade B et dès que la température diurne dépasse les 9°C sur plusieurs jours, ils quittent leurs abris d'hiver et recherchent des pommiers. Pendant environ 10 jours, ils se nourrissent en piquant les bourgeons puis les femelles commencent à pondre. Un œuf par fleur est déposé dans un petit trou d'environ 1 mm de diamètre. La larve s'y développe en mangeant psylles et étamines et se nymphose 2 à 4 semaines plus tard. Environ une semaine après, le coléoptère adulte mange latéralement la fleur et la quitte. Il reste encore dans le verger où il pique dans le feuillage quelques semaines avant de regagner des abris d'hiver.



Symptôme

La larve se nourrissant à partir des organes de reproduction de la fleur, celle-ci ne s'épanouit pas et prend l'aspect d'un « clou de girofle ».



Source Chambre d'Agriculture Savoie Mont-Blanc

Détection

Dans les zones à risques (par exemple près des bois) ou lors de fortes attaques les années précédentes, l'apparition des adultes doit être surveillée par frappage, à partir du stade B, dès que la température dépasse les 9°C. La migration peut aussi se surveiller par piège-refuge, dans lesquels les coléoptères se retirent pour la nuit et sont comptés au petit matin. A l'éclosion des bourgeons, les piqûres de nutrition doivent être également contrôlées.

Observation et seuil d'intervention

Stade B à C dès T°C > 10°C, faire une estimation du niveau de bourgeons à fruit.

Frappage : 10 à 40 coléoptères pour 100 branches (intervenir dès 10 adultes, ne pas attendre).

Après floraison, contrôler le taux d'attaque des fleurs. Seuil toléré 10 – 15 % de fleurs attaquées. Si ce seuil est dépassé, faire un battage l'année suivante au stade B-C.

Moyens de lutte

La lutte intervient du stade B au stade C. Elle vise les adultes. Aucun produit n'est homologué en Agriculture Biologique, mais le SUCCESS 4 (Spinosad) a obtenu une dérogation en 2016 et 2017. L'efficacité est maximale lorsque l'application est réalisée aux heures les plus chaudes.

Piste de travail et Expérimentation en cours

Essai en conditions contrôlées par la Fredon Nord-Pas de Calais : bore et terpène d'orange.

Efficacité équivalente au Spinosad à 10°C et inférieur au Spinosad et Pyréthre à 15°C.

Essai en conditions contrôlées par Chambre régionale de Normandie et IFPC : Nématodes entomopathogènes appliqués sur adulte.

Diminution significative de la viabilité des anthonomes.

Les auxiliaires en verger de fruits à pépins

Les vergers sont régulièrement la cible de maladies et de ravageurs. Néanmoins, les dégâts occasionnés peuvent être réduits grâce à l'intervention d'auxiliaires prédateurs ou parasitoïdes.

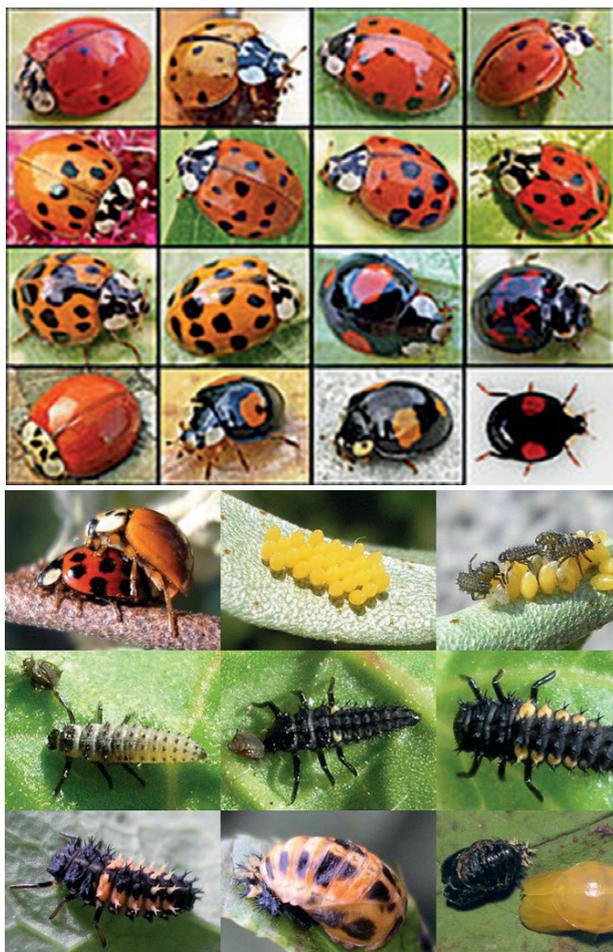
Ces alliés discrets mais efficaces sont regroupés en trois catégories :

- Des vertébrés : oiseaux batraciens, petits mammifères insectivores...
- Des invertébrés : insectes, arachnides, nématodes.
- Des micro-organismes : virus, bactéries, champignons...

Les principaux auxiliaires rencontrés en verger sont des insectes et acariens présents naturellement dans l'écosystème ou introduit par l'homme comme agent de lutte biologique.

Cette fiche présente quelques pistes et informations pour apprendre à reconnaître les principaux auxiliaires, leur potentiel d'action et les moyens de les préserver et de les favoriser.

Les coccinelles



Il existe de nombreuses espèces de coccinelles (coccinelles à 7 points, à 2 points, à 14 points, Chilocorus, Sthethorus...). Elles consomment des pucerons, des aleurodes et des larves de toutes sortes,

sauf Chilocorus qui consomment des cochenilles, et Sthethorus des acariens.

Le stade le plus efficace est le stade larvaire. La larve consomme jusqu'à 60 pucerons/jour si la T° > 12°C

NB : la coccinelle asiatique avale jusqu'à 500 pucerons/jour. Elle risque de détruire nos populations endémiques.

Cycle de vie

Au printemps, elles se réveillent et pondent sur les feuilles, près du garde-manger (pucerons et cochenilles). Une 2ème ponte a lieu en été. La durée de vie de l'insecte est supérieure à 1 an et peut aller jusqu'à 3ans.

L'hiver, la coccinelle cherche un refuge et entre en diapause. Il lui faut trouver un abri pour se protéger des grands froids sous des feuilles mortes, sous de la mousse, dans une crevasse ou sous des écorces d'arbre, dans nos maisons, en isolées ou en groupes agglomérés.

Période d'activité

Coccinelle à 7 points

avril	mai	juin	juillet	septembre
-------	-----	------	---------	-----------

Coccinelle à 2 points

avril	mai	juin	juillet
-------	-----	------	---------

Facteurs de favorisation et mesures de préservation

La proximité des maisons d'habitation, de Charme commun ou de Laurier tin... favorisent leur implantation. Pour les préserver, ne pas utiliser de Pyrèthres et de Soufre...

Les syrphes



Distinguer un syrphe d'une guêpe :

Le syrphe vole sur place avec des déplacements latéraux très rapides.

- Le syrphe a 2 ailes et la guêpe 4.
- Le syrphe n'a pas la taille de guêpe.
- Ses antennes sont très courtes.

Il existe de nombreuses espèces de syrphes (*Scaevapyastris*, *Episyrphusbalteatus*, *Syrphucorollae*...). Ils consomment essentiellement des pucerons, quelques jeunes chenilles et psylles.

Le stade le plus efficace est le stade larvaire. La larve consomme de 400 à 700 pucerons durant les 10 jours de son développement. Elle s'attaque à tous les stades de pucerons y compris les ailés.

Cycle de vie

Le syrphe hiverne dans des tiges ou les cavités d'arbres creux. En fin d'hiver, la femelle pond ses œufs au sein d'une colonie de pucerons et adapte le nombre d'œufs à la taille de celle-ci. Certaines espèces pondent plus de 1000 œufs durant leur vie. L'œuf devient larve au bout de quelques jours. Celle-ci mesure entre 10 et 20 mm de long, elle est blanche à verdâtre selon les espèces. 8 à 15 jours après la larve se nymphose au revers d'une feuille. Il lui faudra plusieurs semaines pour atteindre le stade adulte. 6 à 7 générations par an.

Période d'activité

mars avril mai juin juillet août septembre octobre

Facteurs de favorisation et mesures de préservation

Dans l'environnement, la présence de fleurs et de nectar favorisent leur implantation car ils sont tous floricoles. Pour les préserver, ne pas utiliser de Pyrèthres.

Les chrysope



Les adultes se nourrissent de miellats, nectars et pollen tout en assurant la pollinisation.

Les larves sont des carnassières terribles et détruisent principalement pucerons, trips, acariens, mais aussi des cochenilles farineuses, des jeunes chenilles et des œufs de psylles. La larve consomme de 500 pucerons et 10 000 acariens durant son cycle de développement qui dure de 15 à 20 jours.

Cycle de vie

En sortie d'hiver, la chrysope dépose ses œufs à proximité des colonies de pucerons, pour des larves « à table » dès avril, bien avant les coccinelles. Les œufs sont verts et fixés à l'extrémité d'un fin pédoncule. Les larves se nymphosent puis passent à l'état d'adulte. Un cycle complet de développement dure de 3 semaines à 2 mois en fonction de la température. Il peut y avoir jusqu'à 3 à 4 générations par an.

Période d'activité

Janv | fev | mars | avril | mai | juin | juil | août | sept | oct | nov | dec

Facteurs de favorisation et mesures de préservation

Les adultes se logent sur les arbres, les buissons, les herbes hautes. Ils déposeront leurs œufs sur les plantes hôtes des pucerons. La proximité du charme commun, du laurier tin, du tilleul à petite feuille et du noisetier favorisent leur implantation. La présence de fleurs ou de jachères fleuries favorisent leur implantation car les adultes sont des pollinisateurs.

Pour les préserver, ne pas utiliser de Pyrèthres et de Soufre.

Les forficules





Le forficule est un insecte nocturne car il recherche l'humidité. L'adulte et ses larves sont polyphages. Ils mangent des insectes nuisibles (pucerons, psylles,...) mais aussi des végétaux « mûrs » (attention aux prunes, pêches et abricots). Le stade le plus efficace est le stade adulte.

Cycle de vie

La femelle pond de novembre à janvier une première portée d'environ 80 œufs puis une seconde en mars-avril moins nombreuse. Les œufs ont une durée d'incubation de 10 jours à 3 mois selon les conditions de température. Les œufs et les larves font l'objet d'un soin maternel très important. Le développement larvaire se fait en 4 stades et dure de 40 à 50 jours. L'insecte est en pleine activité de juillet aux 1ères gelées. Tous les stades sont présents simultanément sauf pendant l'automne où il n'y a que des adultes.

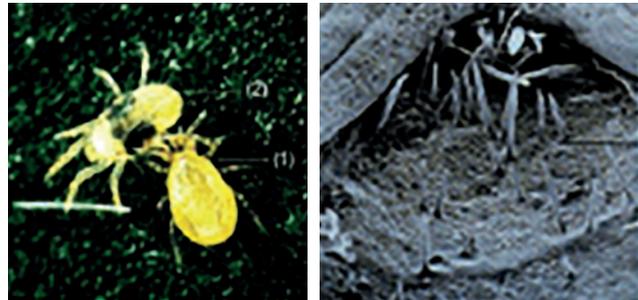
Période d'activité

mai juin juillet août septembre octobre

Facteurs de favorisation et mesures de préservation

La mise en place d'abris (bambous, tuiles, bandes de carton alvéolé...) favorisent leur implantation. Ces abris peuvent permettre de les transférer des parcelles suffisamment pourvues vers les parcelles à problèmes.

Les typhlodromes



Ils se nourrissent principalement d'acariens, de tétranyques et de phytoptes en blessant leur proie puis en la vidant de son contenu par succion. La consommation journalière d'une femelle adulte est de 15 larves d'acariens rouges (pas d'œuf) ou de 34 œufs ou de 5 larves d'acariens jaunes.

Cycle de vie

Ils passent l'hiver sous les écorces. Les femelles sortent de leur hibernation pour rechercher la nourriture et pondre (3 à 4 générations par saison).

Période d'activité

Janv fev mars avril mai juin juillet août sept oct nov dec

Facteurs de favorisation et mesures de préservation

Ils préfèrent l'humidité et feuilles duveteuses. Leur implantation et leur maintien peuvent être favorisés par la présence de charme commun, laurier tin, tilleul à petite feuille, noisetier, lierre.

Il est possible de les récupérer à l'aide de bandes pièges en feutrine, ou de les transférer par la taille en vert, des parcelles suffisamment pourvues aux parcelles à problèmes. Pour les préserver, limiter l'utilisation de spinosad et de soufre.

Les anthocorides



L'anthocoris est une punaise prédatrice polyphage. Elle se nourrit, suivant l'offre, de proies les plus diverses (psylles, pucerons, acariens...) et parfois de végétaux. Ces punaises sont voraces et les larves peuvent anéantir quelques centaines d'acariens et plusieurs dizaines de pucerons par jour.

Cycle de vie

Cette punaise hiverne dans la plantation et dans les haies environnantes à l'état adulte sous forme de femelles fécondées. Au printemps, elle devient active et est attirée par le miellat sécrété par les psylles. Cette punaise se nourrit préférentiellement des jeunes stades larvaires de psylle. 2 à 3 générations par an. Les adultes présents en été et au début d'automne s'accouplent et les femelles entrent en diapause tandis que les males meurent.

Période d'activité

Janv | fev | mars | avril | mai | juin | juil | août | sept | oct | nov | dec

Facteurs de favorisation et mesures de préservation

Leur implantation peut être réalisée au moyen de lâcherinoculatif (1000 à 2000 individus par hectare) et leur maintien peut être favorisé par la présence de lierre. Pour les préserver, limiter l'utilisation de pyrèthres et de soufre.

L'aphelinus mali

L'Aphelinus mali est un auxiliaire parasitoïde spécifique du puceron lanigère. La larve vit spécifiquement au dépend du puceron lanigère en le tuant une fois son développement achevé.





Cycle de vie

L' Aphélinus débute son activité à partir de 8 à 9°C mais la reproduction est lente tant que la température reste inférieure à 25 °C.

La femelle peut pondre jusqu'à 100 œufs. Elle dépose directement un œuf par puceron. La larve se développe dans le puceron parasité qui devient noir (momie). Elle se nymphose et ressort du puceron hôte en forant sa cuticule. Les Aphelinus ont jusqu'à 8 générations par an et hivernent dans les momies. Le parasitisme est actif de mi juin à début septembre.

Les adultes se nourrissent de miellat et de nectar.

Période d'activité

mai | juin | juillet | août | septembre

Facteurs de favorisation et mesures de préservation

Dans l'environnement, la présence de fleurs et de nectar favorisent leur implantation car ils sont tous floricoles. Pour les préserver, ne pas utiliser de produits à base de spinosad et limiter l'utilisation du soufre.

▶ Canevas de protection du pommier en AB

STADE PHENO-LOGIQUE	CIBLE	SEUIL D'INTERVENTION, MESURES PROPHYLACTIQUES	MATIÈRE ACTIVE & Exemples de PRODUITS COMMERCIAUX	DOSE HOMOLOGUEE
<p>Les variétés résistantes, tolérantes et peu sensibles à la tavelure sont une solution pour limiter les traitements.</p> <p>Favoriser la biodiversité, l'action des oiseaux et la présence d'insectes auxiliaires par l'implantation de haies composites, de bandes fleuries et de nichoirs à oiseaux ou d'abris à insectes.</p>				
HIVER STADE A-B BBCH 00-51	CAMPAGNOL TERRESTRE	Préserver les prédateurs de ces rongeurs même si certains sont classés nuisibles : Renard, Fouine, Putois, Hermine, Belette, Buse, Crécerelle, Chouettes, Effraie, Chevêche, Hulotte...	Pièges TOPCAT	
	XYLEBORES	Lors de la taille, couper et brûler les arbres trop atteints ou morts avant la reprise du vol. Maintenir une bonne vigueur.		
	OIDIUM	Lors de la taille, éliminer les pousses atteintes.		
	ZEUZERE	Lors de la taille, éliminer les larves dans leur galerie à l'aide d'un fil de fer.		
	TAVELURE	Favoriser une aération de l'arbre par une taille maîtrisée. Retrait de feuilles par andainage et broyage. Raisonner la fertilisation.		
	PUCERONS	La vigueur excessive des arbres favorise les pucerons : contrôler les apports d'engrais et aérer les arbres. Il est intéressant de favoriser tous les auxiliaires. Pour lutter contre le puceron lanigère installer des caches à forficules (cannes de provence ou tuile...).		
STADE B-C BBCH 51-53	CHANCRE A NECTRIA	Cureter ou éliminer les chancres. Variétés sensibles : Topaz, Suntan, Chanteclerc, Reinette grise, Dalinco.	Sulfate de cuivre : BOUIL BORD RSR DISP NC Cuivre hydroxyde de cuivre : KOCIDE 35 DF	2,5 kg/hL 0,75 kg/hL
	STADE HIVERNANT DES RAVAGEURS (acariens, cochenilles, pucerons)	Réintroduction de typhlodromes au moyen de bandes de feutrines ensemencées. Comptage œufs sur 100 lambourdes. Seuil > 40% lambourdes occupées par plus de 10 œufs.	Huile de vaseline : ACAKILL, OVIPHYT, EUPHYTANE GOLD, OVIPRON EXTRA Huile minérale paraffinique : POLITHIOL	2 L/hL 2 L/hL 5 L/hL
	TAVELURE	Contrôler l'apparition des organes verts. A réaliser sur toutes variétés sensibles et verger avec fort inoculum l'année précédente.	Nombreux produits commerciaux à base d'hydrosulfate de cuivre, d'hydroxyde de cuivre, d'oxychlorure de cuivre et d'oxyde cuivreux. Fiche spécifique "les cuivres". Adapter la forme du cuivre utilisée à la durée de l'épisode pluvieux et aux quantités de pluie annoncées.	Selon Produit Commercial
	XYLEBORE		Pose des pièges ROSSO englués rouges avec réservoir d'alcool.	10 pièges / Ha
	ANTHONOME	Réaliser 1 battage sur 100 branches au stade B (T°>9°C). Seuil : présence de 10 adultes pour 100 battages.	le SUCCESS 4 (spinosad) a reçu une dérogation d'utilisation pour cet usage en 2017. Vérifier l'obtention d'une dérogation en 2018 avant utilisation.	

Le cuivre :

Dose Cuivre métal limité à 30kg/ Ha/5ans avec une moyenne lissée à 6 kg/ha/an.

Cas particulier de la biodynamie : l'utilisation du cuivre est autorisée jusqu'à 3 kg Cu métal/ha/an (moyenne lissée pour 5 ans) avec un maximum de 500 g/ha par pulvérisation.

DAR en jour	Nbre maxi appli / an	ZNT en m	DRE en h	STRATEGIES ET REMARQUES
14 j	NN	5 m	24 h	
NN	5	20 m	24 h	
NC NC BBCH 05	1 NN 1	20 m 5 m 20 m	6 h 6 h 48 h	Bien mouiller (sans atteindre le point de ruissellement). Application par T°C maxi > 15°C. Efficacité renforcée par une forte amplitude thermique entre le jour et la nuit. Possibilités de réaliser une pleine dose ou de fractionner en plusieurs apports de 1L/hl par traitement (stade B- D-D3) pour bien couvrir les éclosions des fondatrices. Ne pas mélanger avec les produits à base de soufre et de bicarbonate de potassium.
		5, 20 ou 50 m selon PC	6 ou 24 h selon PC	Dose de cuivre métal conseillée : 500g/Ha.
				Pour limiter l'évaporation rapide de l'alcool : 8 g de poudre de gel de xanthane dans 1 L d'alcool éthylique.

STADE PHENO-LOGIQUE	CIBLE	SEUIL D'INTERVENTION, MESURES PROPHYLACTIQUES	MATIÈRE ACTIVE & Exemples de PRODUITS COMMERCIAUX	DOSE HOMOLOGUEE		
FLORAISON STADE E2-H	POLLINISATION	RESPECTER LES ABEILLES DURANT LES HEURES DE BUTINAGE. Éviter toutes interventions pendant la floraison. Attendre la chute des pétales pour ouvrir les filets paragrêles.				
	HOPLOCAMPE	La lutte doit être basée sur le piègeage des adultes. Si dégâts l'année précédente, pose des pièges blancs (1 tous les 10 arbres) au stade D-E à 1,80m de hauteur éloigné du feuillage.	pièges REBELL BIANCO englués blancs.	1 piège tous les 10 arbres		
	TORDEUSES DES FRUITS ET DES BOURGEONS	Mise en place des pièges sexuels : Carpocapse, Tordeuse Orientale, Cydia Lobarzewskii et tordeuses de la pelure. Changer les capsules et les fonds toutes les 4 semaines.				
	CARPOCAPSE	Pose de la confusion sexuelle avant le début des vols. Prévoir 10% de diffuseurs supplémentaires ou plus en fonction de la configuration de la parcelle et des vents.	ISOMATE C GINKO RAK 3 SUPER CHECKMATE CM-XL 1000	1000 diffs/ha 500 diffs/ha 500 diffs/ha 300 diff/ha		
	CARPOCAPSE T. ORIENTALE LOBARZEWSKII		GINKO DUO	500 diffs/ha		
	CARPOCAPSE T. PELURE		ISOMATE CLR ISOMATE CLR MAX RACK 3+4	1000 diffs/ha 750 diffs/Ha 500 diffs/Ha		
	T. ORIENTALE LOBARZEWSKII		ISOMATE OFM ISOMATE OFM TT	500 diffs/ha 250 diffs/ha		
	ZEUZERE		GINKO Z	300 diffs/ha		
	TAVELURE		PERIODE A HAUT RISQUE : la maturation journalière des ascospores s'accélère. Tenir compte de la pousse active.			
			Stratégie préventive : protéger toutes les contaminations annoncées A renouveler dès 20 mm Si pousse active, la préventivité peut être inférieure à 5 jours.	Sulfate de cuivre : BOUIL BORD RSR DISP NC	1,25 kg/Ha*	
		Stratégie curative : protéger toute contamination avérée non couverte.	Polysulfure de Calcium : CURATIO	18 L/Ha		
	RUGOSITE OIDIUM	Période de sensibilité qui dure pendant 50j.	Soufre : THIOVIT JET MICROBILLES MICROTHIOL SP. DISP. KUMULUS DF	7,5 kg/Ha 7,5 kg/Ha 7,5 kg/Ha		
	STIMULATEUR DE DEFENSE NATURELLE	Utiliser pour la lutte contre le feu bactérien et la tavelure.	Bacillus subtilis : SERENADE MAX	2 kg/ha		
	FEU BACTERIEN	La pollinisation est vecteur de dissémination des bactéries. La floraison est une période sensible dans les vergers à risque (variétés sensibles et/ou déjà contaminés), en particulier si T°C > 24°C. Supprimer dans l'environnement toutes les plantes hôtes (aubépine, cotonéaster...).	Aureobasidium pullulans : BLOSSOM PROTECT	1,5 kg/ha		
			Bacillus amylo-liquéfaciens : AMYLO X WG	2,5 kg/Ha		
	CHENILLE PHYTOPHAGE	Seuil : 8% de bouquets occupés.	B- Turingiensis sp. Kurstaki : DIPEL DF LEPINOX PLUS	0,1 kg/hL 1 kg/Ha		
			B- Turingiensis sp. Aizawai : XENTARI	1,5 kg/Ha		
PUCERONS	Dès présence .	Azadirachthine-A : NEEMAZAL T/S	2 L /ha			
ECLAIRCISSAGE	Eclaircissage mécanique : la darwin donne des résultats en verger adapté au mur fruitier. L'efficacité dépend de la vitesse d'avancement, de rotation et du nombre de fil conservé. Ces paramètres sont à adapter à la variété. Avantages : réduction précoce du nombre fleur, indépendant des conditions météorologiques et possibilité de localiser l'intervention. Inconvénients : pas de résultat final satisfaisant, pas de réglage universel, effet stress végétatif (vigorisation du verger), fenêtre d'intervention étroite, manque de sélectivité, conformation du verger et blessures sur les rameaux (porte d'entrées de maladies).					

DAR en jour	Nbre maxi appli / an	ZNT en m	DRE en h	STRATEGIES ET REMARQUES
NC NC NC 3 j	1 1 1 2	NC NC 5 m 5 m	24 h 24 h 48 h 24 h	Uniquement contre le carpocapse (Cydia pomonella).
NC	1	5 m	24 h	Utilisation contre carpocapse des pommes (Cydia pomonella), tordeuse orientale (Cydia molesta), petite tordeuse des fruits (Cydia lobarzewskii), tordeuse de l'aubépine (Cydia janthinana), tordeuse verte des bourgeons (Hedya nubiferana) et tordeuse des jeunes fruits (Pammene rhediella).
NC NC NC	1 1 1	5 m 5 m 5 m	24 h 24 h 6 h	Efficacité montrée sur tordeuses de la pelure Capua (Adoxophyes orana), Pandemis (Pandemis heparana), Eulia (Argyrotaenia pulchellana) et Podana (Archips podana).
NC NC	1 1	5 m 5 m	6 h 6 h	Utilisation contre la tordeuse orientale (Cydia molesta), petite tordeuse des fruits (C. lobarzewskii), tordeuse de l'aubépine (Cydia janthinana), tordeuse verte des bourgeons (Hedya nubiferana) et tordeuse des jeunes fruits (Pammene rhediella).
NC	1	5 m	NC	Uniquement sur zeuzère.
14 j	NN	5 m	24 h	Dose de cuivre métal conseillée : 100 à 120g/Ha. Association avec du soufre pour renforcer son efficacité.
30 j	11	5 m		Le CURATIO a reçu une dérogation d'utilisation pour cet usage le 12 février 2018 jusqu'au 12 juin 2018. Dose conseillée : 10 à 12L/Ha. 5 jours d'intervalle entre 2 applications. T°<30°C. A réaliser sur feuillage humide dans les 320° H depuis le début de la projection.
3 j 3 j 3 j	12 8 12	5 m 5 m 5 m	6 h 6 h 6 h	Eviter les applications par temps froid (T°<10°C) et humide. T° 25°C : diminuer les doses (4 Kg/Ha).
1 j	8	5 m	6 h	
ND	5	20 m	6 h	Sur variétés sensibles au russet, 2 applications maxi /an et respecter un intervalle de 2 j entre 2 applications. T°C optimales d'appli : 12 à 24°C. Ce produit se conserve d'une année sur l'autre au frigo.
3 j	6	5 m	6 h	Encadrement de la floraison. Respecter un délai de 7 jours entre 2 applications.
3 j 3 j	8 3	5 m 5 m	6 h 6 h	Efficace uniquement sur très jeunes larves. A utiliser seul. Acidifier la bouillie si pH>8.
3 j	10	5 m	24 h	Lessivable dès 20mm.
42 j	2 dont 1 avant fleur et 1 après fleur	5 m	6 h	Dérogation obtenue pour cet usage le 28 février 2018 jusqu'au 28 juin 2018. Produit huileux, ne pas mélanger avec du soufre ou du CURATIO. Risque de phytotoxicité en cas de fort ensoleillement.
				Le groupe de travail national éclaircissage a réalisé de nombreux essais avec le polysulfure de calcium. Le CURATIO montre des résultats intéressants et ne pénalise pas le retour à fleur. Il peut être associé à de l'huile pour renforcer l'efficacité car la phytotoxicité est plus importante La répétition de l'application est conseillée sur les variétés difficile à éclaircir.

STADE PHENOLOGIQUE	CIBLE	SEUIL D'INTERVENTION, MESURES PROPHYLACTIQUES	MATIÈRE ACTIVE & Exemples de PRODUITS COMMERCIAUX	DOSE HOMOLOGUEE	
POST-FLORAISON STADE I A FIN JUIN	TAVELURE stratégie préventive	Protéger toutes les contaminations annoncées Choix du produit à adapter à la durée de l'épisode pluvieux, aux quantités de pluie annoncées et aux températures lors de l'application. Renouvellement de la protection : si la pousse est active, la préventivité des produits de contact et pénétrants est réduite. Préférer un produit systémique. Période à haut risque jusqu'à mi-mai. Après mi-mai arrêter la protection des variétés RT et préférer l'utilisation de produits alternatifs préventifs sur les variétés non résistantes.	PRODUITS PREVENTIFS de CONTACT : A renouveler dès 20 mm. si pousse active, préventivité inférieure à 5 jours.		
			Sulfate de cuivre : BOUIL BORD RSR DISP NC	1,25 kg/hL	
			Bicarbonate de potassium + soufre : ARMICARB + MICROTHIOL SP. DISP.	3 kg/ha + 3 kg/ha	
	TAVELURE stratégie curative	Stratégie curative : protéger toute contamination avérée non couverte En rattrapage, 24h après le début de contamination. Encadrer les contaminations majeures.	PRODUITS CURATIFS		
			Polysulfure de Calcium : CURATIO	18 L/ha	
	OIDIUM	Assurer la protection jusqu'à la fin de la croissance végétative. En verger contaminé, respecter les cadences de 8-10j en alternant les matières actives.	Soufre : THIOVIT JET MICROBILLES MICROTHIOL SP. DISP. KUMULUS DF	7,5 kg/ha 7,5 kg/ha 7,5 kg/ha	
	TORDEUSES DES FRUITS ET DES BOURGEONS	Fermeture des filets Alt'Carpo avant le début du vol.			
	TORDEUSE DE LA PELURE & CHENILLES DEFOLIATRICES	Seuil Capua : 1 % de fruits atteints l'année dernière et/ou 5 % de corymbes occupés (battage). Seuil Pandemis : 0,5 % de fruits atteints l'année dernière et/ou présence sur les corymbes. Seuil chenilles défoliatrices : 8% de bouquets occupés. Seuil noctuelles : 4% de bouquets occupés.	B- Turingiensis sp. Kurstaki : DELFIN / DIPEL DF LEPINOX PLUS	0,1 kg/hL 1 kg/ha	
			B- Turingiensis sp. Aizawai : XENTARI	1,5 kg/ha	
	Pucerons lanigères	Des lâchers de forficules peuvent aider à réguler les populations de pucerons. Installer des cachettes (cannes de provence ou tuile...) pour maintenir les populations.			
CARPOCAPSE (1 ^{er} génération)	Intervenir sur les pics d'éclosions en vergers confusés. Alternier les modes d'actions et les souches en cas de résistance.	Virus de la granulose : CARPOVIRUSINE 2000 MADEX TWIN	1 L/ha 0,1 L/ha		
		Virus de la granulose : CARPOVIRUSINE EVO2 MADEX PRO	1 L/ha 0,1 L/ha		
FEU BACTERIEN	Prophylaxie : couper et éliminer toutes les pousses atteintes 50 cm sous le début de la nécrose.				

DAR en jour	Nbre maxi appli / an	ZNT en m	DRE en h	STRATEGIES ET REMARQUES
21 j 3 j	NN 8	5 m 5 m	24 h 6 h	Dose de cuivre métal conseillée : 80 à 100g/Ha.
1 j 3 j	5 8	5 m 5 m	6 h 6 h	Ne jamais réaliser 2 applications consécutives si aucune pluie n'a eu lieu entre les deux applications.
30 j	11	5 m		Le CURATIO a reçu une dérogation d'utilisation pour cet usage en 2017. Vérifier l'obtention d'une dérogation en 2018 avant utilisation. Dose conseillée : 10 L/Ha 5 jours d'intervalle entre 2 applications. T°<30°C. A réaliser sur feuillage humide dans les 320°H depuis le début de la projection.
3 j 3 j 3 j	12 8 12	5 m 5 m 5 m	6 h 6 h 6 h	T°25°C : diminuer les doses (4 Kg/Ha).
3 j 3 j	8 3	5 m 5 m	6 h 6 h	Efficace uniquement sur très jeunes larves. A utiliser seul. Acidifier la bouillie si pH>8. Lessivable dès 20mm.
3 j	10	5 m	24 h	Le savon potassique est efficace à condition d'intervenir avant la formation des laines. Ne pas utiliser à l'arrivée des aphelinus mali.
3 j 1 j	10 9	5 m	6 h	Homologué carpocapse et tordeuse orientale. Efficace sur carpocapse sensible. Ne pas mélanger le bacilius thuringiensis avec les virus de la granulose (le bacilius réduit la sensibilité de l'appareil digestif au virus).
3 j 1 j	10	5 m	6 h	Homologué carpocapse. Efficace sur carpocapse et carpocapse résistant. Ne pas mélanger le bacilius thuringiensis avec les virus de la granulose (le bacilius réduit la sensibilité de l'appareil digestif au virus).

STADE PHENO-LOGIQUE	CIBLE	SEUIL D'INTERVENTION, MESURES PROPHYLACTIQUES	MATIÈRE ACTIVE & Exemples de PRODUITS COMMERCIAUX	DOSE HOMOLOGUEE
JUILLET A LA RECOLTE	TAVELURE SECONDAIRE	Si présence sur >3 % de pousses en fin de G1.	Bicarbonate de potassium + soufre : ARMICARB + MICROTHIOL SP. DISP.	3 kg/ha + 3 kg/ha
	MALADIES DES CROTTEES DE MOUCHE et DE LA SUIE		Cuivre + Soufre : BOUIL BORD RSR DISP NC + MICROTHIOL SP. DISP.	1,25 kg/hl + 7,5 kg/ha
	CARPOCAPSE (2ème génération)	Comptage sur 1000 fruits/ha en fin de G1. Seuil >0,3% renforcement chimique sur pic de G2.	Virus de la granulose : CARPOVIRUSINE 2000 MADEX TWIN	1 L/ha 0,1 L/ha
	CARPOCAPSE (2ème génération)	Comptage sur 1000 fruits/ha en fin de G1. Seuil >0,3% renforcement chimique sur pic de G2.		
	TORDEUSE ORIENTALE	Intervenir 3 semaines puis 10 jours avant récolte.	Spinosad : SUCCESS 4	0,2 L/ha
	CYDIA LOBARZEWSKII		<i>B- Turingiensis</i> sp. <i>Kurstaki</i> : DELFIN / DIPEL DF LEPINOX PLUS	0,1 kg/hL 1 kg/ha
	TORDEUSES DE LA PELURE		<i>B- Turingiensis</i> sp. <i>Aizawai</i> : XENTARI	1,5 kg/ha
	CAPUA	Intervenir 3 semaines puis 10 jours avant récolte.	Virus de la granulose : CAPEX	0,1 L/ha
COUPS DE SOLEIL		Talc : INVELOP	50kg/ha	
POST RECOLTE	PUCERONS CENDRES	Barrière physique limitant retour des femelles fondatrice et les pontes. A positionner au retour des adultes sur les arbres Renouveler l'intervention en cas de lessivage ou de l'altération de la blancheur.	Kaolinite calcinée : SURROUND WP CROP PROTECTANT SOKALCIARBOWP	50 kg/ha puis 30 kg/ha
	TORDEUSES, CARPOCAPSE (Larves hivernantes)	Réduction de la population de larves diapausantes : traiter le sol et la base des arbres pour réduire l'inoculum pour la saison suivante.	<i>Steinernema Carpocapsae</i> : NEMASYS C CARPONEM CAPSANEM	1 boîte /ha
	CHANCRE EUROPEEN	Stratégie préventive : protéger les variétés sensibles (Topaze...) en 2 applications. 1ère application : 30 à 40% de chute de feuilles. 2ème application : 90% de chute de feuilles.	<i>Steinernema Feltiae</i> : CAPOEIRA ADVERB TRONEM ENTONEM	1 boîte /ha
			Sulfate de cuivre : BOUIL BORD RSR DISP NC	2,5 kg/hL Dose préconisée 1 kg/hL
			Cuivre hydroxyde de cuivre : KOCIDE 35 DF	0,75 kg/hL Dose préconisée 0,35 kg/hL
	TAVELURE	Réduction de l'inoculum : andainer et broyer finement les feuilles immédiatement après la chute complète des feuilles. L'enfouissement sur le rang accélère la décomposition des feuilles.	Oxyde de cuivre : NORDOX 75 WG	0,167 kg/hl

DAR en jour	Nbre maxi appli / an	ZNT en m	DRE en h	STRATEGIES ET REMARQUES
1 j 3 j	5 8	5 m 5 m	6 h 6 h	Ne jamais réaliser 2 applications consécutives si aucune pluie n'a eu lieu entre les deux applications. Ne pas appliquer dès que le risque Gloeosporium débute (45 jours avant récolte).
21 j 3 j	NN 8	5 m 5 m	24 h 6 h	Dose Cuivre métal limité à 30kg/ Ha/5ans avec une moyenne lissée à 6 kg/ha/an. Dose de cuivre métal conseillée : 80 à 100g/Ha. Cas particulier de la biodynamie : l'utilisation du cuivre est autorisée jusqu'à 3 kg Cu métal/ha/an (moyenne lissée pour 5 ans) avec un maximum de 500 g/ha par pulvérisation.
3 j 1 j	10 9	5 m	6 h	Homologué carpocapse et tordeuse orientale. Efficace sur carpocapse sensible. Ne pas mélanger le bacillus thuringiensis avec les virus de la granulose (le bacillus réduit la sensibilité de l'appareil digestif au virus).
3 j 1 j	10	5 m	6 h	Homologué carpocapse. Efficace sur carpocapse et carpocapse résistant. Ne pas mélanger le bacillus thuringiensis avec les virus de la granulose (le bacillus réduit la sensibilité de l'appareil digestif au virus).
7 j	2	50 m	6 h	Intervalle minimum entre 2 applications : 14 jours. Toxique sur typhlodromes.
3 j 3 j	8 3	5 m 5 m	6 h 6 h	Efficace uniquement sur très jeunes larves. A utiliser seul. Acidifier la bouillie si pH>8. Lessivable dès 20mm.
3 j	10	5 m	24 h	
4 j	4	5 m	6 h	
				Application réservée aux productions nettoyées à l'eau en station.
				La défoliation précoce au moyen de chélate de cuivre homologués en AB est une piste de travail pour réduire les populations de l'année suivante.
				Les conditions d'applications, température, hygrométrie et pluie sont primordiales. Appliquer par conditions pluvieuses durable (48h). Températures entre 14 et 25°C dans les 8 heures qui suivent l'application.
				Les conditions d'applications, température, hygrométrie et pluie sont primordiales. Appliquer par conditions pluvieuses durable (48h). Températures entre 10 et 30°C dans les 24 heures qui suivent l'application.
14 j	NN	5 m	24 h	Dose Cuivre métal limité à 30kg/ Ha/5ans avec une moyenne lissée à 6 kg/ha/an. Cas particulier de la biodynamie : l'utilisation du cuivre est autorisée jusqu'à 3 kg Cu métal/ha/an (moyenne lissée pour 5 ans) avec un maximum de 500 g/ha par pulvérisation. Libération linéaire des ions Cu ²⁺ . A réserver à une chute des feuilles longue en période peu pluvieuse.
21 j	5	20 m	24 h	Dose Cuivre métal limité à 30kg/ Ha/5ans avec une moyenne lissée à 6 kg/ha/an. Cas particulier de la biodynamie : l'utilisation du cuivre est autorisée jusqu'à 3 kg Cu métal/ha/an (moyenne lissée pour 5 ans) avec un maximum de 500 g/ha par pulvérisation. Libération intermédiaire des ions Cu ²⁺ et meilleure résistance au lessivage. A réserver à une chute des feuilles longue en période pluvieuse.
21 j		20 m	6 h	Dose Cuivre métal limité à 30kg/ Ha/5ans avec une moyenne lissée à 6 kg/ha/an. Cas particulier de la biodynamie : l'utilisation du cuivre est autorisée jusqu'à 3 kg Cu métal/ha/an (moyenne lissée pour 5 ans) avec un maximum de 500 g/ha par pulvérisation. Libération lente des ions Cu ²⁺ A réserver à une période très pluvieuse.

Le cuivre

Identité

Le cuivre est largement utilisé en arboriculture. Avec le soufre, c'est l'un des rares éléments autorisés en agriculture biologique (AB). Il permet de lutter de façon préventive contre de nombreux pathogènes dont il inhibe la germination des spores. Cependant, du fait de son accumulation dans le sol, il peut devenir toxique pour certains organismes qui y vivent.

La réglementation

Européenne : Les quantités max de cuivre apportées sont de 30 kg de cuivre métal/ha/5 ans, avec une moyenne lissée de 6 kg/ha/an. Cette donnée est valable jusqu'au 01/01/18.

Française : La réévaluation des cuivres est en cours. Cas particulier de la biodynamie : l'utilisation du cuivre est autorisée jusqu'à 3 kg Cu métal/ha/an (moyenne lissée pour 5 ans) avec un maximum de 500 g/ha par pulvérisation.

Les différentes formes de cuivre

Les hydrosulfates de cuivre par exemple : les bouillies bordelaises

Sulfate de cuivre et chaux : le mélange de ces deux produits crée des molécules cupriques complexes. Lors d'une pluie, la libération d'ions Cu^{2+} sera donc assez progressive. L'action de choc est donc assez faible, et la résistance au lessivage assez bonne (environ 30 mm). Le pH du produit est neutre, il est peu phytotoxique. Libération de 50 % des ions dans les 3 premiers jours et se poursuit durant 3 semaines.

Les hydroxydes de cuivre par exemple : FUNGURAN OH/KOCIDE 2000 ou 35DF

Hydroxydes de cuivre et soude : le mélange donne de l'hydroxyde de cuivre, ayant un pH basique (autour de 8). Lors d'une pluie, la libération d'ions Cu^{2+} est rapide. L'action de choc est plus forte et la résistance au lessivage donc la persistance plus faible (tenue au lessivage entre 20 et 30 mm). Attention, certains adjuvants ralentissent ce phénomène, comme les huiles de pin par exemple. Les hydroxydes de cuivre peuvent être phytotoxiques : attention aux temps frais de début de saison. Libération total des ions dans les 3 jours.

Entre 37.5 et 77 % de cuivre métal suivant les produits commerciaux.

Les oxydes cuivreux par exemple : NORDOX 75 WG

Plus concentrés que les autres produits (faibles volumes à manipuler). Bonne résistance au lessivage > 50 mm (action de choc faible). Attention, ces produits sont particulièrement phytotoxiques.

Les oxychlorures de cuivre par exemple Pasta Caffaro ou Cuproflo

Obtenus par acidification du cuivre avec de l'acide

chlorhydrique, puis neutralisation.

L'effet de choc est intermédiaire entre hydroxyde et bouillie bordelaise, et la résistance au lessivage est plus faible que pour les autres (environ 20 mm).

Libération de 50 % des ions dans les 24 heures et se poursuit durant 10 à 15 jours.

Caractéristiques (parenthèse)

Un mode d'action multi-sites

Quelle que soit la formulation du produit, c'est l'ion cuivreux (Cu^{++}) libéré en milieu aqueux qui a une action contre les champignons ou bactéries. Il est « multi-sites », ce qui évite les risques d'apparition de résistance.

Un préventif strict

Le cuivre passant en solution sur la surface des feuilles empêche la germination des spores. Pour être efficace, il faut donc l'appliquer avant les pluies contaminatrices sur feuillage sec.

Un produit de contact lessivable

Le cuivre présent dans les produits phytosanitaires n'est pas ou peu absorbé par la plante (sauf dans les engrais foliaires). C'est sa présence sur la surface des feuilles et des fruits qui va les protéger d'une éventuelle contamination. L'ion cuivreux est très stable : il n'est ni dégradé par la chaleur, ni par la lumière : ceci a plusieurs conséquences :

La rémanence du cuivre est très grande tant qu'il n'est pas lessivé (attention tout de même en période de croissance des pousses : les nouvelles feuilles ne sont pas couvertes).

EN BREF

Qu'est-ce qu'une dose en cuivre métal ?

La dose en cuivre métal est la quantité de cuivre réellement épanchée : tous les produits n'ont pas la même concentration, ni la même dose d'homologation.

Cette quantité est calculée par l'opération suivante :

Quantité de produit (kg/ha) X concentration en cuivre (g/kg).

Intérêt du cuivre

Meilleur produit préventif,
Agit à basse température,
A petite dose, il stimule les défenses naturelles des végétaux,
Efficace contre les bactéries.

Inconvénients et effets indésirables

>> Le cuivre est phytotoxique, il freine le développement végétal, phénomène accentué si les pulvérisations sont faites par temps humide. Dans tous les cas, tout traitement cuprique doit s'effectuer sur feuillage sec.

>> Il brûle le pollen : sa présence est dangereuse au moment de la pollinisation, il peut entraîner la coulure des fleurs. Conséquence pratique : ne jamais traiter pendant la floraison.

>> Le cuivre provoque du russetting sur les variétés sensibles.

>> Comme tous les métaux lourds, le cuivre s'accumule dans le sol.

>> Il est nocif sur les vers de terre et la microfaune du sol.

Forme de cuivre et % de cuivre métal	Exemples de produits commerciaux	Dose homologuée contre							Remarques				
		Xanthomonas / Bactériose de l'abricotier Chancres bactérien (bactériose) du cerisier et du prunier	Xanthomonas / Dépérissement bactérien du pêcher (DBP)	Cloque du pêcher	Tavelure pommier et poirier	Bactériose à Pseudomonas pommier et poirier	Chancres à nectria (chancres européens) pommier et poirier	Bactériose du kiwi (PSA)	Dose de produit commercial apportant 125 g/hl de cuivre métal	DAR (en jrs)	ZNT (en m)	DRE (en h)	Lessivage
Hydrosulfate de cuivre 20 %	BOUILLIE BORDELAISE RSR DISPERSS ou EQAL DG ...	1,25 kg/hl	625 g/hl	2,5 kg/hl	1,25 kg/hl	1,25 kg/hl	2,5 kg/hl (625 g/hl pour BB RSR DISPERSS sur pommier)	625 g/hl	14 j	5 m	24 h	30 mm	
Hydroxyde de cuivre 35 %	KOCIDE 2000 ou KOCIDE 35 DF	350 g/hl	350 g/hl			350 g/hl	750 g/hl	350 g/hl		20 m		35 mm (info firme)	
	CHAMP FLO AMPLI	700 ml/hl	350 ml/hl	1,4 L/hl	1,4 L/hl	700 ml/hl	1,4 L/hl	350 ml/hl (dose conseillée par la firme)		5 m	24 h		
Hydroxyde de cuivre 40 %	HELIOCUIVRE	310 ml/hl	310 ml/hl			310 ml/hl		310 ml/hl	3 j	5 m	24 h	20 mm	
Hydroxyde de cuivre 50 %	FUNGURAN OH	500 g/hl	250 g/hl				1 kg/hl	250 g/hl	3 j	5 m	24 h		
Oxychlorure de cuivre 35%	PASTA CAFFARO ou YUCCA ou CUPROFLO	350 ml/h	350 ml/hl	1,4 L/hl	700 ml/hl		1,4 L/hl	350 ml/hl	3 j	20 m	6 h		
Oxyde cuivreux 75%	NORDOX 75 WG	167 g/hl	167 g/hl	333 g/hl	333 g/hl	333 g/hl	167 g/hl	167 g/hl	21 j	20 m	6 h	60/70mm	

Les produits cupriques (groupe MoA M1)

Les références présentées dans ce document sont construites avec le plus grand soin par un réseau de techniciens spécialisés. Il s'agit toutefois de données moyennes fournies à titre indicatif, car elles ne peuvent être transposables exactement au cas particulier que constitue chaque exploitation. N'hésitez pas à faire remonter aux auteurs vos éventuelles remarques si vous estimez nécessaire de faire évoluer ce document.

Guide de protection du pommier en agriculture biologique

Mars 2018

Contacts

Nicolas DROUZY,

conseiller arboriculture Chambre d'agriculture de Savoie Mont Blanc
et référent technique régional

04 50 88 18 01 - nicolas.drouzy@smb.chambagri.fr

Avec la contribution de Sophie REGAL,

conseillère arboriculture Chambre d'agriculture du Rhône
sophie.regal@rhone.chambagri.fr