

## Etat de lieux, résultats des expérimentations et perspectives

# Gestion de la tavelure en pommier à cidre en agriculture biologique

### La tavelure en pommier à cidre : état des lieux

Le verger de pomme à cidre basse-tige s'est développé depuis les années 80 avec un panel variétal assez large, même s'il est centré principalement sur environ 15 variétés. Après 20 ans de recul, on constate une tendance à l'augmentation du nombre de traitements contre la tavelure (3 à 4 en moyenne avec des extrêmes de 1 à 6).

Les hypothèses pour expliquer cette tendance sont diverses : réchauffement climatique (températures plus élevées au printemps), baisse d'efficacité de certains produits, système de plantation intensif... Dans ce contexte, les variétés ont des comportements très différents des unes des autres mais on remarque que, en l'absence de traitements sur plusieurs an-

nées, même des variétés réputées rustiques et peu sensibles, finissent quasiment toujours par subir une forte attaque de tavelure une année, ce qui entraîne des inoculum difficiles à gérer les années suivantes. Ceci résume bien la problématique tavelure en pomme à cidre qui a, certes, une bonne rusticité à la tavelure, mais avec laquelle il n'est pas toujours

aisé de raisonner le positionnement optimum des interventions. Dans les vergers cidricoles conduits en Agriculture Biologique, la protection contre la tavelure est assez variable selon les exploitations mais lorsque les interventions (soufre et cuivre) sont bien positionnées, la maîtrise de la tavelure est satisfaisante.

### Les bases du raisonnement en agriculture biologique : connaître la biologie de la tavelure et repérer les périodes à risque

#### Rappel succinct de la biologie de la tavelure en Normandie

La tavelure hiverne sous forme de périthèces sur les feuilles de pommiers. En sortie d'hiver, sous l'effet des remontées de température, la maturation des périthèces évolue pour arriver au stade où les spores peuvent être projetés à la faveur d'une pluie (effet mécanique). En Normandie, les toutes premières projections apparaissent en moyenne vers le 15 mars, mais sont souvent faibles en quantité. Ces projections ont lieu jusqu'au 10 juin environ et constituent ce que l'on appelle les contaminations primaires. Les spores projetées sont susceptibles de germer sur les feuilles



Dégâts de tavelure sur fruit.

et les fruits et donc de les infecter si ces organes restent mouillés et que les températures sont suffisamment élevées (courbe de Mills). Plus les températures sont élevées, moins il faut de temps d'humectation pour que la germination se fasse. Dans certains

secteurs de la Normandie le paramètre température peut s'avérer un facteur limitant pour le développement de la tavelure, malgré les humidités fréquentes. En pomme à cidre en Normandie, les premières projections (du 15 mars au 15 avril) sont,

sauf quelques cas variétaux particuliers, rarement graves car le feuillage est peu ou pas développé. Les températures sont souvent basses et les quantités de spores projetées, assez faibles. C'est le plus souvent du 15 avril au 15 mai qu'ont lieu les plus grosses contaminations à la faveur des remontées de température et d'un feuillage plus développé (période de la floraison). Vers la fin juin, en fin de contamination primaire, s'il n'y a pas de tache, la protection tavelure peut être stoppée. A l'inverse, s'il y a présence de symptômes, ils peuvent recon-taminer d'autres organes (feuilles et fruits). Ces contaminations, qualifiées de secondaires, se déroulent pendant l'été et peuvent être graves en cas d'été pluvieux.

#### Modélisation

La modélisation a pour intérêt de raisonner les interventions en fonction de chaque verger : sensibilité variétale et connaissance de l'inoculum de l'année précédente.

Il permet aussi d'évaluer le pourcentage de spores projetables et de ne traiter en préventif que lorsque ce pourcentage est élevé.

L'autre intérêt du modèle est d'évaluer la gravité du risque en fonction des conditions météorologiques pour la germination des spores (ex : risques graves si durée d'humectation longue et température élevée). La connaissance de ce paramètre n'a d'intérêt que si l'on peut agir en curatif pour bloquer la germination après la pluie contaminatrice.

A partir de la courbe de Mills

#### SCHEMA DÉCISIONNEL DE TRAITEMENT

Inoculum d'automne (*)	Variétés peu sensibles			Variétés sensibles		
	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Projection < 5 %			Grave		Grave	Assez grave
Projection > 5 %		Grave	Assez grave	Grave	Assez grave	Léger

(\*) Inoculum d'automne : comptage de tavelure sur pousses effectué à l'automne permettant d'évaluer le potentiel d'infection pour l'année suivante.

(conditions de température et d'humidité pour la germination des spores), différents modèles ont été réalisés pour la gestion des risques en fonction du taux d'infection de l'année précédente (inoculum d'automne), de la sensibilité variétale et de la quantité de spores projetés.

Ce travail a été adapté en pomme à cidre ("Approche raisonnée de la lutte contre la tavelure en vergers cidricoles : compte rendu de 4 années d'expérimentation" Dominique

#### SENSIBILITÉ DES VARIÉTÉS CIDRICOLES À LA TAVELURE

Peu sensibles	Sensibles
Avrolles	Bedan
Binet Rouge	Cidor (*)
Clos Renaux	Douce Moen
Douce Coetligné	Frequin Rouge
Juliana	Petit Jaune
Jurella	Judeline
Kermerrien	Belle Fille de la Manche (*)
Locart Vert	Judor
Peau de chien	

(\*) A classer sensible en particulier avant fleur. Après fleur, leur faible sensibilité sur fruits pourrait les faire repasser dans la classe "Peu sensibles". Constat restant à valider.

Pouvreau, Jean-Charles Cardon, et a abouti aux tableaux ci-dessus. Jo Primault - Septembre 1996)

### Matériel végétal et conduite du verger : des facteurs déterminants pour maîtriser la tavelure en verger biologique

#### Le choix variétal

- En agriculture biologique, le choix variétal est fondamental. Autant que faire se peut les variétés très sensibles sont à éviter (Petit Jaune, Frequin Rouge, Douce Moen...) ou tout au moins à ne pas les mettre en gros blocs monovariétaux ou bien encore à les alterner dans les plantations avec d'autres variétés moins sensibles.

- Dans le principe, il faudrait donc pouvoir privilégier les variétés plus tolérantes (Marie-Mesnard, Bisquet, Douce Coët,

Binet Rouge, Kermerrien...) mais le consensus global intérêt agronomique et technologique est bien évidemment à prendre en compte.

- L'utilisation de variétés résistantes tavelure (il y en aura bientôt de nouvelles suite au programme d'amélioration variétale Profession/IFPC) est également possible mais en réalisant néanmoins un minimum de traitements sur les grosses contaminations pour limiter les risques de contournements de la résistance.

- L'inventaire de la sensibilité à la tavelure, est connue pour la plupart des variétés présentes dans le verger spécialisé. L'étude d'évaluation IDAC/CRAN menée entre 1996 et 2004 a également apporté des informations pour 57 variétés locales de Basse-Normandie. Quelques unes semblent réunir rusticité à la tavelure, et aussi de bonnes aptitudes agronomiques. Le travail est en cours pour les variétés anciennes en Haute-Normandie (verger expérimental du lycée de Merval).

#### Diminution de l'inoculum d'automne

On peut l'obtenir par différentes méthodes : - le broyage des feuilles est la plus connue (essais station de Gorseme en Belgique).

Le principe global est de détruire la feuille qui est le support sur lequel la tavelure se développe et se conserve en hiver.

La méthode est assez efficace (diminution des contaminations sur feuilles et sur fruits l'année suivante validée dans

le programme d'expérimentation cidre en 2008) mais sa mise en œuvre suppose organisation et équipement : broyeur spécifique (nombreux passages en hiver, système pour andainer les feuilles et conditions météorologiques favorables à la mise en œuvre de l'opération.

- L'enlèvement des feuilles est une autre technique possible et efficace mais elle pose aussi le problème de l'équipement spécifique (sauf à utiliser les machines de récolte à cidre) mais surtout la gestion des volumes de feuilles à évacuer.
- L'utilisation de pulvérisation de levures ou bactéries (*Microspheeropsis ochracea*) qui limite le développement de périthèces en hiver est à l'étude (station de Gorseme en Belgique).
- Enfin, une réflexion est en cours pour la conception d'un

verger où la conservation des feuilles en hiver serait diminuée : pâturage avec moutons, enherbement total, densité de plantation plus faible...

### La conception et la conduite du verger en AB : incidence sur la tavelure

L'emplacement du verger est important ; en effet il faut notamment éviter les "bas-fonds" humides où le feuillage reste mouillé plus longtemps, ce qui représente un facteur aggravant pour le risque tavelure. La densité de plantation est également importante dans la mesure où une densité plus faible favorise l'aération et donc facilite le séchage des feuilles et donc limite le risque tavelure. Enfin la taille doit être suffisante pour, là aussi, permettre une bonne aération des arbres et diminuer ainsi le risque.



Broyage des feuilles pour diminuer l'inoculum de tavelure. A gauche : feuilles non broyées - A droite : feuilles broyées

## Interventions contre la tavelure en agriculture biologique

### Quels produits utiliser et quand les appliquer ?

#### Le soufre mouillable (soufre micronisé à 80%)

La dose utilisée peut varier de 5 à 7,5 kg/ha, notamment en fonction de la température car l'efficacité du soufre diminue avec la température. Par temps froid, il faut donc augmenter les doses et, inversement, par températures élevées, diminuer les doses (risques de brûlures sur le végétal si température > 25° C).

Le produit est efficace sur tavelure et sur oïdium. Il est lessivable entre 15 et 20 mm. C'est un produit à utiliser en pré-

ventif le plus près possible de la projection (la veille idéalement), sinon 5 à 7 jours maximum d'efficacité préventive. Il peut être utilisé sur feuillage humide ; il semblerait même que utilisé dans les heures qui suivent le début de la projection (4 à 8 h), il puisse avoir un effet stop sur la germination. Il a tendance à être phytotoxique en mélange avec les huiles blanches. Il faut éviter de le mélanger au virus de la granulose (contre le carpocapse) car il limite son efficacité (en diminuant l'appétence des larves).

#### Le soufre poudre

A utiliser à 25 kg/ha avec une poudreuse. Très efficace sur oïdium, il aurait également une

action éradicante pour sécher les jeunes tâches de tavelure. Il est assez peu préconisé car il ne peut être utilisé que dans certaines conditions (beau temps), sinon risque de brûlures. Il est aussi très irritant pour l'applicateur (pique les yeux).

#### Le cuivre

Il en existe différentes formes, mais on manque de recul pour savoir si il y a des différences d'efficacité entre les produits proposés à dose de cuivre métallique identique.

- Le sulfate de cuivre (20% de Cu métal) (bouillie bordelaise, ou Cuivrol à 18% de Cu).
- L'hydroxyde de cuivre (50% de Cu métal).

- L'oxyde cuivreux (75% de Cu métal).

Le cuivre a une action uniquement préventive. Il est efficace sur la tavelure mais aussi sur de nombreux autres champignons (pas sur l'oïdium). Il agit même à températures basses. Son efficacité dépend de la dose mais il semblerait conserver des niveaux d'efficacité satisfaisants à doses très basses (200 g de Cu métal).

Il est phytotoxique sur le végétal. Son emploi est donc toujours un compromis entre une dose efficace mais non phytotoxique. En pomme à cidre, on semble pouvoir utiliser 500 g de Cu métal en pleine végétation sans brûlure (voire 1 kg). A doses basses, il peut aussi

présenter un intérêt en association avec le soufre (résultats de la station de recherche Gembloux en Belgique).

#### La bouillie sulfo-calcique (soufre + chaux)

Le produit le plus connu est la BSC italienne, très utilisée en Europe mais toujours pas homologuée en France. La dose utilisée est de 10 à 15 l/ha. L'intérêt principal de la BSC est son efficacité stop sur la tavelure :

appliquée 12 à 24 h après la projection, elle peut bloquer la germination des spores. De plus, elle peut être utilisée sur feuillage humide, voire même elle semble plus efficace dans ces contextes (effet vapeur avec odeur d'hydrogène sulfureux caractéristique).

C'est un produit très intéressant en agriculture biologique sur tavelure mais son utilisation doit s'accompagner de précautions car il est irritant

pour l'utilisateur et très corrosif sur les métaux ! (nettoyage obligé des atomiseurs aussitôt après le traitement).

#### Le bicarbonate de potassium

Testé depuis peu, ce produit (armicarb) semble avoir des efficacités intéressantes sur tavelure. Le produit présente des risques de phytotoxicité encore mal évalués à ce jour. L'idée pourrait être de baisser les doses

pour limiter ce risque et d'ajouter du soufre pour améliorer l'efficacité.

#### Les stimulateurs de défenses naturelles (SDN)

Il y en a plusieurs à l'étude actuellement et ils représentent une nouvelle piste très séduisante mais, à ce jour, on manque de références fiables prouvant un bon niveau d'efficacité sur la tavelure.

## Conclusion

Dans un concept d'agriculture biologique, on doit absolument intégrer toutes les techniques, autres que la lutte directe, que sont la conception des vergers avec le choix variétal et la densité de plantation ainsi que la diminution de l'inoculum d'automne.

Les produits utilisables contre la tavelure en agriculture biologique offrent un bon niveau d'efficacité. Actuellement, en pomme à cidre, les producteurs en agriculture biologique peuvent mettre en œuvre une lutte efficace dans la mesure où ils connaissent bien les caractéristiques des produits ainsi que la biologie de la tavelure et donc les phases à risques.

En résumé, 2 à 4 interventions par an en préventif (juste avant les pluies si possible) d'un mélange soufre (5 à 7 kg/ha) + cuivre (200 à 400 g de Cu métal) constituent la base d'un programme efficace. En cas de lessivage, la possibilité d'intervenir avec la BSC

entre 4 et 24 h après la pluie en stop, serait une arme supplémentaire de grand intérêt... si elle était homologuée en France. En conclusion, on peut affirmer qu'en verger cidricole conduit en agriculture biologique, on peut parfaitement maîtriser la tavelure. Dans un univers variétal globalement assez rustique, un choix variétal adapté combiné à une bonne utilisation des techniques disponibles, depuis le broyage des feuilles jusqu'au bon positionnement des produits, permet de gérer la problématique tavelure en verger cidricole bio.

SVPC (SERVICE VERGERS ET PRODUITS CIDRICOLAS) : M. BENOIT, J.-C. CARDON, B. CORROYER, G. LEBON

IFPC : N. DUPONT

CA 76 : N. CORROYER

Etude réalisée avec le concours financier de : Viniflor, la région Basse-Normandie et la région Haute-Normandie

## TAILLE ARBORICOLE

## Gamme COSMOS...

... les produits étudiés et fabriqués selon vos besoins et selon la configuration de votre verger.





- Un concept d'avant garde,
- Une rentabilité prouvée,
- La polyvalence.



UNE DIFFÉRENCE DE TAILLE

ZI du Chail, 17800 Pons • Tél : 05 46 96 25 50 • Fax : 05 46 94 64 72  
coupeco@coupeco.com • www.coupeco.com