27ème Colloque régional Viticulture & Œnologie

CENTRE VAL DE LOIRE

Vendredi 4 septembre
à CHATEAUVIEUX-41

2015

les clés de l'avenir

FILTRATION DES VINS

ŒNO-TOURISME

TECHNIQUES ALTERNATIVES

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIR-ET-CHER

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIR-ET-CHER

LE MOT DU PRESIDENT

Ce nouveau Colloque Viticole et Œnologique Régional 2015, organisé par la Chambre d'Agriculture de Loir-et-Cher aura pour thème cette année : ***« Technologie, ambition et innovation ….».***

Pour la Viticulture, l'année 2015 est une année qui se présente sous de meilleurs auspices que les années précédentes avec une confirmation de l'amélioration de la commercialisation des vins. La demande est globalement plus forte notamment à l'export et les cours sont à la hausse. Cependant la compétitivité des entreprises viticoles passe par le maintien du potentiel de production à la vigne et ce qui n'est encore acquis actuellement pour notre viticulture.

Depuis quelques années de nouveaux enjeux pour la Viticulture sont apparus avec :
- Le défi de la concurrence commerciale nationale et internationale de plus en plus forte d'où l'importance de mettre en valeur la Qualité de nos vins et d'accompagner nos vignerons à la commercialisation, notamment à l'export.
- Un besoin d'anticiper sur les évènements, d'être en veille et d'être précurseur de Nouveautés …
- Une recherche du consommateur à la préservation de son cadre de vie, de son Environnement et du Paysage et que nous devons intégrer dans la gestion de nos entreprises et de nos projets individuels et collectifs.

Le thème de ce colloque sera axé sur « la Technologie, l'ambition et l'innovation » et qui a une résonance forte maintenant pour notre Viticulture ligérienne.
Les précédentes éditions de ce colloque ont démontré l'importance d'une telle manifestation et l'intérêt qu'en attendent les vignerons. Nous avons reconduit la même organisation que l'an dernier, à savoir de concentrer l'ensemble des interventions œnologiques et viticoles sur la matinée.

La première partie de ce colloque sera consacrée aux interventions Œnologiques in situ sur les thématiques «La filtration et la préparation des vins avant mise en bouteilles, … ». Cette partie sera animée par Mme ***A. BUCHET*** de la Chambre d'Agriculture de Loir-et-Cher.

La seconde partie sera elle, consacrée à la visite de parcelles d'essais viticoles notamment sur les thématiques : «Des techniques alternatives à l'épreuve du terrain… » qui ont pour objectifs l'amélioration de la Qualité, des Techniques Nouvelles et le respect de l'Environnement. Ces visites seront animées par M. ***M. BADIER*** de la Chambre d'Agriculture de Loir-et-Cher.

La fin de la matinée sera consacrée à la présentation d'une démarche d'OenoTourisme et à la dégustation d'essais 2014 de vinification notamment réalisés avec notre partenaire de l'IFV.

Ce colloque est un rendez-vous important à la veille de cette nouvelle vendange mais il ne doit pas éclipser les enjeux que rencontre la Viticulture de notre département, en particulier sur le maintien de notre potentiel viticole, le renouvellement des générations et l'amélioration de la compétitivité de nos entreprises viticoles.

Cependant, la Viticulture de part ses nombreux projets qui ont vus le jour en 2014 et 2015 avec la concrétisation du Cap filière, du VinOpôle Centre Val de Loire…, croit en son avenir et nous ne pouvons que la soutenir et l'appuyer.

Je suis persuadé que le travail de chacun permettra à la Viticulture d'aborder cette période sous de bons auspices et la Chambre d'Agriculture de Loir-et-Cher y prendra toute sa part.

Le Président de la Chambre d'Agriculture de Loir-et-Cher,

Guy VASSEUR

Siège Social
CS 1808
11-13-15 rue Louis Joseph Philippe
41018 BLOIS
Tél. : 02 54 55 20 00
Fax : 02 54 55 20 01
www.loir-et-cher.chambagri.fr

Antenne Beauce-Gâtine
6 rue de la Bascule
41290 OUCQUES
Tél. : 02.54.23.11.20
Fax : 02.54.23.11.21

Antenne Perche
38 place du Marché
41170 MONDOUBLEAU
Tél. : 02.54.73.65.66
Fax : 02.54.73.65.61

Antenne Légumes
Le Riou
41250 TOUR-EN-SOLOGNE
Tél. : 02.54.46.50.02
Fax : 02.54.46.50.05

Antenne Viticole et Oenologique
4 rue Gutenberg - Z.A.
41140 NOYERS/CHER
Tél. : 02.54.75.12.56
Fax : 02.54.75.44.82

Laboratoire Départemental Agronomique et Œnologique
Adresse du siège social
Tél. : 02.54.55.20.40
Fax : 02.54.55.20.41

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIR-ET-CHER

CONSEIL OENOLOGIQUE

Conseil à la cave

> Définir des profils de vins adaptés au marché
> Sécuriser vos vinifications
> Améliorer la qualité de vos vins

Les œnologues vous accompagnent, via des dégustations, pour définir votre **stratégie de vendange et de vinification** en fonction du produit à élaborer. Ils vous conseillent sur les itinéraires de vinification (à adapter en fonction du millésime) et sur vos choix techniques en cours de vinification, d'élevage et d'assemblages.

› Périodicité variable

Conseil viti-œno

> Définir des profils de raisins et de vins adaptés à vos marchés
> Adapter vos pratiques culturales et œnologiques au potentiel parcellaire
> Optimiser vos itinéraires techniques

Votre interlocuteur est un conseiller à double compétence viticole et œnologique. Avec son expérience des cépages et terroirs locaux, il vous apporte un conseil personnalisé sur **toutes les étapes de production et de vinification, jusqu'au conditionnement**, pour atteindre l'objectif de vin souhaité (itinéraire technique, protocoles de vinification, suivis œnologiques...)

› Tarif selon prestation et devis

ANALYSES ŒNOLOGIQUES

cofrac ESSAIS

Maturité des raisins et moûts non fermentés

> Définir l'état de maturité de vos raisins
> Optimiser précisément votre date de vendange
> Vendanger une matière première adaptée au profil de vin de vos marchés

Suivi des fermentations

> Sécuriser les fermentations, maîtriser leur cinétique et surveiller les déviances

Suivi de l'élevage

> Stabiliser vos vins afin de maintenir la qualité
> Améliorer vos vins par assemblages ou collages

Préparation à la commercialisation

> Adapter les paramètres analytiques au type de commercialisation

Réglementation (sous accréditation COFRAC)

> Un dossier de traçabilité des analyses en cohérence avec les exigences réglementaires (mises en marché, concours, exportations)

Dégustation et commentaires

> Prévenir et corriger les déviances organoleptiques

DES ANALYSES PLUS RAPIDES

▶ Pour optimiser votre temps, des points de ramassage d'échantillons sont dispersés sur le département pendant les vinifications.

▶ Pour garder une teneur en sucre précise, les résultats de vos analyses glucose/fructose sont transmis en 3 h maxi.

▶ Pour sécuriser vos milieux fermentaires, les analyses microbiologiques sont réalisées en interne (gain de 48 h).

Résultats express

Laboratoire d'analyses
02 54 55 20 40
laboratoire@loir-et-cher.chambagri.fr

Entretien des sols viticoles

Les techniques alternatives à l'utilisation des herbicides

Introduction et état des lieux

Le désherbage des vignes a pour principal objectif de limiter la concurrence hydro-azotée, et participe à l'aspect esthétique de vignes dites « propres ».

Dans la majorité des cas, l'utilisation des herbicides permet une bonne maîtrise des adventices, avec un certain confort d'utilisation (simple et rapide), le tout associé à un coût relativement faible.

Une exigence récente, formalisée suite au Grenelle de l'Environnement dans le plan Ecophyto 2018, est de limiter l'impact environnemental des cultures, en particulier en diminuant les quantités de produits phytosanitaires utilisées.

Bien que les herbicides ne concernent, en moyenne, que 8 % de l'utilisation de produits phytosanitaires en viticulture, ils sont très médiatiques et particulièrement pointés du doigt, du fait de leur impact sur la qualité de l'eau. Par conséquent, sous une pression sociale et politique toujours plus forte, ils sont sujets à une réduction de leur utilisation ainsi qu'à une sévère diminution du nombre de matières actives homologuées. Aujourd'hui, même si une vingtaine de matières actives d'herbicides sont sur le marché, seules certaines d'entre-elles sont vraiment utilisées. Les principales sont : le glyphosate, l'aminotriazole, le flazasulfuron, la flumioxazine et l'oryzalin. Et parmi ces molécules, certaines vont faire l'objet d'un retrait fin 2015. Ces retraits de matières actives herbicides devraient continuer, offrant de moins en moins de solutions chimiques pour l'entretien des sols. Toutefois, même si les viticulteurs ont encore recours aux herbicides, leur usage est en diminution sur l'ensemble des vignobles français.

Dans ce contexte, où une moindre dépendance aux herbicides s'impose, il est important de réfléchir à de nouveaux itinéraires techniques intégrant des alternatives au désherbage chimique. Dans la majorité des cas, il est possible d'en diminuer leur utilisation, voire de s'en passer ! Des alternatives au désherbage chimique sont déjà employées par une grande partie des viticulteurs, notamment dans les vignes conduites en agriculture biologique, où les molécules de synthèse sont interdites. Même si les alternatives disponibles ne sont pas aussi « confortables » que le désherbage chimique, il est indispensable de modifier progressivement, et dès aujourd'hui, ces pratiques d'entretien des sols, au profit des alternatives (enherbement, entretien mécanique, désherbage thermique, produits de biocontrôle), afin d'acquérir peu à peu sa propre expertise.

Romain BAILLON

Conseiller Viticole
Chambre d'Agriculture de Loir-et-Cher

Les alternatives au désherbage chimique et leurs impacts

Enherbement

L'enherbement consiste à implanter un couvert herbacé semé ou laisser s'implanter un couvert herbacé naturel spontané dans l'inter-rang. Dans le cas d'un enherbement naturel broyé, l'implantation du couvert se fait petit à petit, avec l'intervention de l'homme. Dans les autres cas, la ou les espèces retenues sont semées.

Le semis peut se réaliser à l'aide d'un matériel adapté, réalisant en une seule opération le travail du sol, le semis et le roulage. Le semis peut également se réaliser à la volée, après préparation préalable du lit de semis, et passage avec un cultivateur muni d'un rouleau pour enfouir légèrement les graines.

Après le semis, le passage d'un rouleau permet d'égaliser le sol afin de faciliter les futures tontes, et favoriser la germination, en améliorant le contact entre les graines et le sol.

L'entretien de l'enherbement peut se faire soit par tonte, soit par roulage uniquement sur des espèces végétales semées à tiges creuses ou déjà lignifiées. Pour la tonte, on peut utiliser un broyeur à marteaux, ou un broyeur à axe vertical (type gyrobroyeur), qui effectue un travail de meilleure qualité surtout sur un enherbement de graminées dont les tiges et feuilles sont souples.

Au printemps l'enherbement doit être tondu sans tarder à cause du risque de gel. Ensuite, la fréquence des tontes dépend de la vitesse de croissance de l'enherbement et du risque de stress hydrique pour la vigne. En général, il faut compter 3 à 4 passages pour une maîtrise correcte de l'enherbement.

Le semis d'engrais verts avant les vendanges, dans un but de fertilisation azotée ou de structuration du sol, permet également d'éviter un salissement durant la période hivernale tout en réduisant l'utilisation d'herbicides en début de saison s'ils sont détruits mécaniquement.

Impacts de l'enherbement

Impacts sur le sol	Impacts sur la vigne	Impacts sur la qualité du raisin et du vin	Impacts sur l'environnement
✚ Améliore le fonctionnement biologique des sols ; ✚ Augmente la quantité de matière organique ; ✚ Lutte contre l'érosion ; ✚ Lutte contre le développement des mauvaises herbes ; ✚ Limite le tassement du sol sous la zone de roulement du tracteur	▬ Réduit de la vigueur de la vigne ; ✚ Améliore de l'état sanitaire de la récolte ; ✚ ▬ Modifie l'alimentation minérale de la vigne ;	✚ Diminue de l'acidité par meilleure dégradation de l'acide malique) ; ▬ Baisse de la teneur en azote assimilable ; ✚ Augmente de la teneur en polyphénols (tanins et anthocyanes) dans les pellicules des cépages rouges ; ▬ Diminue le pH, car il y a moins de Potassium ;	✚ Réduit le lessivage des nitrates ; ✚ Réduit le risque d'érosion ; ✚ Réduit le transfert des produits phytosanitaire ; ✚ Favorise la biodiversité ▬ Sélectionne un type de flore en enherbement spontané.

Entretien mécanique

L'entretien mécanique des sols viticoles peut se concevoir sous deux aspects différents, parfois complémentaires qu'il faut bien distinguer : le travail du sol et le désherbage mécanique.

Le travail du sol a pour objectifs principaux le décompactage ou la remise à plat du sol, l'enfouissement d'une fumure ou d'un engrais vert ou encore la préparation d'un semis. Il est donc réalisé lors de façons culturales plutôt profondes. Le désherbage mécanique, quant à lui, a pour objectif de détruire les adventices lors de façons aratoires généralement superficielles.

La destruction des mauvaises herbes se fait selon l'outil employé, soit par enfouissement lors d'un labour, d'un déchaussage ou d'un décavaillonnage, soit par fragmentation et arrachage avec des outils à dents, à disques ou à lames, ou avec des outils animés rotatifs à axe horizontal (bêcheuse, rotavator) ou vertical.

La réussite du désherbage mécanique est conditionnée par des interventions sur des adventices qui sont à un stade de faible développement, ce qui implique des passages fréquemment renouvelés. Cet aspect est particulièrement important pour les outils fonctionnant exclusivement par fragmentation et /ou arrachage. Les interventions sur de jeunes adventices présentent en plus d'un arrachage facilité et d'un dessèchement plus rapide, un risque de bourrage réduit !

Le choix du matériel doit être adapté au type de sol. Sur les sols sableux, tous les outils sont utilisables, alors que sur les sols argileux les travaux superficiels sont à favoriser.

Dans tous les cas, il est préférable d'intervenir sur sol meuble et suffisamment ressuyé.

Outils pour le désherbage mécanique de l'inter-rang

Outil	Objectifs	Mode d'action sur les adventices	Conditions de travail	Vitesse d'avancement	Possibilité de travailler sous le rang
Outils à dents vibrantes	Griffage	Arrachage et sectionnement partiel	Sol meuble	4 à 5 km/h	Non
Outils à dents rigides	Griffage	Arrachage et sectionnement partiel	Sol dur	4 à 5 km/h	Non
Outils à lames ou à socs	Travail à plat	Sectionnement et retournement	Sol meuble et plat	4 km/h	Oui
Outils animés à axe vertical	Pulvérisation de la terre	Arrachage et sectionnement	Sol meuble et peu caillouteux	3 à 4 km/h	Oui

Outils pour le désherbage mécanique sous le rang

Parmi les outils de désherbage sous le rang, on peut compter les outils rotatifs de binage, des lames interceps qui sectionnent les racines des adventices, des socs qui retournent une bande de terre (chaussage ou décavaillonnage) et enfin des disques chausseurs.

Dans la majorité des cas, la vitesse d'avancement et l'état du sol sont les principaux facteurs à prendre en compte pour une bonne qualité de travail. La vitesse ne doit pas dépasser 3 km/h pour la plupart des outils. Seuls les outils à lames (qui sectionnent des racines), dotés d'un bon système d'effacement, peuvent être utilisés à une vitesse jusqu'à 6 km/h, mais uniquement en entretien, car le sol doit avoir été préalablement ameubli et entretenu une première fois.

Les outils qui travaillent par retournement d'une bande de terre (décavaillonneuses) et certains outils rotatifs, possèdent la meilleure efficacité de désherbage. Leur utilisation est donc possible en début de campagne sur des sols non ameublis et/ou présentant déjà un développement important d'adventices.

En règle générale, les outils rotatifs de type herse sont peu adaptés à un développement important des adventices, en raison d'un risque de bourrage.

La maîtrise du travail sous le rang nécessite beaucoup de temps, non seulement en pratique, mais aussi dans la prise en main des différents outils. En effet, la réussite et la qualité générale du travail sous le rang est multifactorielle. Elle est conditionnée par les réglages effectués, le type de flore à maîtriser et son développement, ainsi que la nature du sol et les conditions climatiques. Par conséquent, il n'existe pas de solution unique, il faut adapter son matériel et les réglages à chaque situation.

Impacts de l'entretien mécanique

Impacts sur le sol	Impacts sur la vigne	Impacts sur la qualité du raisin et du vin	Impacts sur l'environnement
+ Améliore la structure du sol et son aération ; + Augmente la perméabilité du sol et permet une meilleure infiltration de l'eau de pluie ; − Peut augmenter l'érosion en cas d'émiettement trop fin ou d'orages violents; − Risque d'apparition de semelles de labour si réalisé dans de mauvaises conditions (sur sol non sableux) ; − Diminue la portance des sols	− Mutile le système racinaire superficiel ce qui peut réduire la vigueur de la vigne les premières années ; − Augmente le risque de blessures des ceps lors du travail sous le rang ; + Favorise la prospection racinaire en profondeur ;	+ Pas d'impact connu sur la qualité du raisin et du vin	+ Réduit l'usage d'herbicide ; + Réduit le ruissellement ; + − Réduit le transfert horizontal et augmente le transfert vertical des produits phytosanitaire ; − Peut accentuer le risque d'érosion − Ne permet pas de maitriser le lessivage des nitrates − Augmente l'émission de CO2 du fait d'un plus grand nombre de passage lors des années à fort développement d'adventices

Désherbage thermique

Le principe du désherbage thermique est de détruire la partie aérienne des adventices grâce à un choc thermique provoqué par le passage de brûleurs alimentés au gaz (propane). La plante se dessèche ensuite dans les jours qui suivent l'intervention.

La maîtrise des adventices par cette alternative dépend du type d'adventices, de son stade de développement et de la hauteur de végétation. Pour une bonne maitrise des adventices, il faut passer sur des jeunes plantules. Il est donc important de multiplier les interventions. En cas de passage tardif sur plantes adultes, des repousses peuvent s'opérer à partir de bourgeons non détruits et des réserves accumulées dans les racines. Par ailleurs, certaines espèces comme le chardon ou les laiterons sont résistantes à la chaleur.

Pour un désherbage thermique en plein, il faut compter entre 80 et 120 kg de gaz par hectare avec une vitesse d'avancement de 2 à 3 km/h. Compte tenu de la faible vitesse d'avancement, du nombre de passage élevé ainsi que du prix du gaz, le coût total d'un passage reste élevé.

Impacts du désherbage thermique

Impacts sur le sol	Impacts sur la vigne	Impacts sur la qualité du raisin et du vin	Impacts sur l'environnement
➕ Améliore la structure du sol et son aération ; ➕ Augmente la quantité de matière organique ; ➕ Limite les risque d'érosion; ➖ Augmente le risque de tassement du sol sous le poids du matériel de désherbage thermique (très lourd) ;	➖ Peut provoquer des dégâts variable sur la vigne en fonction du mode de conduite et de la hauteur de travail des brûleurs ; ➖ Risque d'endommager les complants s'ils ne sont pas protégés ;	Pas d'impact connu sur la qualité du raisin et du vin car aucune étude n'a été réalisée ;	➕ Réduit l'usage d'herbicide ; ➖ Quels impacts sur la faune à la surface du sol ? ➖ Augmente l'émission de CO2 (combustible fossile + nombre de passages)

BELOUKHA©, 1er produit herbicide de bio-contrôle

Un nouveau désherbant d'origine naturelle, issue d'huile de colza, a obtenu son autorisation de mise sur le marché en désherbage et épamprage de la vigne : le Beloukha. Ce dernier bénéficie d'un bon profil avec un DAR de 1 jour, une ZNT de 5 mètres et un délai de réentrée de 24 heures. De plus, il est NODU vert. Ce produit de contact strict est non sélectif, il agit par dessèchement de la partie aérienne touchée. Son application doit être suivie de chaleur pour dessécher les adventices, avec une durée d'action entre 2 et 3 semaines, si ces conditions d'application sont respectées.

D'après les résultats d'une expérimentation menée cette année par la Chambre d'Agriculture du Loir-et-Cher, le BELOUKHA© présente une efficacité satisfaisante sur des adventices peu concurrentielles comme la véronique ou le paturin annuel. Cependant, en comparaison avec le glyphosate, le BELOUKHA a montré une efficacité partielle sur notre essai, pour un coût prohibitif (plus de 200€/ha en plein).

Freins au développement des alternatives

Freins économiques

Une augmentation des temps de travaux
Quelle que soit la technique alternative au désherbage chimique considérée, les temps de travaux sont plus importants et expliquent en grande partie le surcoût de ces techniques. Les temps de travaux supplémentaires liés à l'augmentation du nombre de passages, entrainent des coûts plus élevés pour les alternatives. En effet, un plus grand nombre de passages entraine une plus grande consommation de carburant (100€/ha/an pour le travail du sol, cf. : Référentiel économique du vigneron® 2015/2019) et une usure du matériel accentuée.

Une réorganisation nécessaire
Les conditions climatiques de l'année vont conditionner la repousse des adventices, donc le nombre de passages nécessaires. L'organisation des travaux prend alors une importance non négligeable dans le choix des modalités d'entretien des sols sur l'exploitation.

Un besoin de main d'œuvre
La disponibilité de la main d'œuvre peut constituer un frein au développement du travail du sol sur une exploitation. Les interventions de désherbage mécanique ont en effet lieu à une période de l'année où la charge de travail est importante (traitements phytosanitaires, palissage, ébourgeonnage…). D'après le Référentiel économique du vigneron® il faut compter 20 à 30h/ha en plus par an, regroupé principalement sur une période de 4 mois (d'avril à aout), soit un surcoût d'environ 500€/ha uniquement en main d'œuvre. (cf. : Référentiel économique du vigneron® 2015/2019)

Un investissement dans du nouveau matériel
Les surcoûts peuvent également être liés à l'investissement dans du matériel (tondeuses, matériel de désherbage mécanique) avec un coût de 2500 à 13000€ pour des outils neufs de travail sous le rang (d'après Le Cout des fournitures en viticulture et œnologie 2015). Souvent, il faut également investir dans un tracteur plus puissant pour entrainer le matériel.

Une restructuration du domaine dans certains cas

Dans le cas des vignobles difficilement mécanisables, la pente et la densité des parcelles sont des facteurs maximisant les surcoûts en cas d'adoption de techniques alternatives. En vigne larges, les coûts du désherbage mécanique peuvent être réduits avec des combinaisons d'outils permettant de limiter le nombre de passage. Par contre, en vignes étroites, les possibilités d'adaptation sont limitées, et les surcoûts supérieurs, du fait d'alternatives plus difficiles à mettre en place et plus coûteuses qui nécessitent un plus grand nombre de passages et du matériel adapté plus couteux (enjambeur).

Par conséquent, un choix inadapté d'entretien des sols peut remettre en question la viabilité économique du vignoble.

Un risque de perte de productivité

Les techniques alternatives ont également des conséquences économiques indirectes, avec un éventuel effet dépressif sur le rendement si les changements de pratiques d'entretien du sol ne sont pas anticipés :

- Un enherbement de l'inter-rang peut entrainer une diminution du rendement par concurrence entre l'herbe et la vigne ;
- un désherbage mécanique sous le rang peut également entrainer une diminution du rendement par destruction des racines superficielles.

Or, cette perte de productivité impacte l'équilibre économique de l'exploitation car dans notre région, la clé de l'efficience économique et de la compétitivité des exploitations est le rendement par hectare ! Il est donc important de revoir son itinéraire de fertilisation pour pallier les effets du passage aux alternatives et éviter ainsi une baisse du rendement.

Freins techniques

Des adventices difficiles à gérer

Certaines espèces d'adventices sont parfois difficiles à maîtriser sans les outils herbicides :

- Les érigerons sous le rang, qui à partir d'une certaine taille, posent problème à tous les outils ;
- Les graminées, qui créent des talles importants peuvent empêcher les outils rotatifs peu puissants de rentrer sous le rang ;
- Les vivaces (chiendent, liseron…) sont disséminées et multipliées par les outils rotatifs qui les fragmentent ;
- Les légumineuses (vesces, trèfles, etc.) qui, en cas de volume de végétation important, peuvent créer des bourrages avec tous les types d'outils, mais particulièrement avec les outils rotatifs si l'intervention est trop tardive.

Pour éviter ces situations, il est préconisé de passer le plus tôt possible et d'alterner les pratiques culturales.

Un désherbage mécanique sous le rang difficile

A cause de l'évitement des souches et des piquets qui complique le désherbage mécanique et diminue les vitesses de travail, la mise en place des alternatives sous le rang de vigne reste difficile techniquement.

Conclusion et perspectives dans les alternatives

La pression réglementaire visant à réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques est très forte. A celle-ci s'ajoute une pression sociétale et une exigence des marchés professionnels du vin de plus en plus soucieuse de l'environnement. Par conséquent, la diminution du nombre de matières actives herbicides homologuées qui ne va bientôt plus offrir suffisamment de solutions pour lutter contre les adventices, ainsi que la demande du marché de vins plus respectueux de l'environnement ne laisse plus le choix et contraint la profession viticole à s'approprier rapidement les alternatives précédemment décrites. C'est donc dès maintenant qu'il faut commencer à changer ces pratiques, en passant certainement par une phase de coexistence et de combinaison avec les solutions chimiques.

D'ores et déjà, les efforts des producteurs pour limiter le recours aux herbicides sont notables. Depuis quelques années, l'entretien des sols viticoles évolue vers une combinaison spatiale et temporelle des techniques, loin de la solution unique longtemps représentée par le désherbage chimique en plein.
Mais le changement de pratique nécessite des adaptations techniques qui demandent une phase d'apprentissage. Il est donc primordial de passer par cette phase d'apprentissage dès maintenant pour ne pas être pris de court.
Se passer complètement des herbicides a un coût ! Le passage aux alternatives demande des investissements en matériel, du temps de travail supplémentaire et parfois une réorganisation des exploitations. Dans un premier temps, pour commencer à changer de pratique, l'achat de matériel d'occasion semble un bon compromis pour réduire les coûts et trouver le matériel le plus adapté à sa situation.
Au cours de ce changement de pratiques qui s'impose, si dans certaines situations le recours au désherbage chimique est nécessaire, il doit se faire dans le respect des pratiques permettant de limiter les risques de pollution diffuse et ponctuelle, et dans un souci de limitation des quantités utilisées.

Parmi les perspectives qui se profilent, l'innovation dans le matériel d'entretien du sol va être déterminante. Les viticulteurs vont privilégier les solutions fiables, faciles d'utilisation et donnant le meilleur résultat pour un nombre d'interventions optimisé. Cela implique une offre variée de matériel, afin de s'adapter aux conditions de production de chaque exploitation.

Une autre perspective peut permettre de réduire l'utilisation d'herbicides en implantant des espèces allèlopathiques qui par compétition empêchent les autres espèces de se développer en diffusant autour d'elles des substances biochimiques.
Enfin, grace aux efforts de la recherche et à condition de pouvoir trouver des espèces peu gênantes pour la vigne, suffisamment rases et couvrantes pour empêcher le développement des plantes indésirables, l'herbe pourrait représenter une alternative crédible au désherbage chimique, y compris sous le rang. Pour cela, des améliorations sur les tondeuses interceps déjà sur le marché sont encore à attendre.

La limitation des insecticides

Les techniques alternatives à l'épreuve du terrain

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIR-ET-CHER

Introduction

Les insecticides utilisés en viticulture contre les Cicadelles et les tordeuses ont l'inconvénient d'être peu sélectifs pour la faune, d'où un impact négatif sur la biodiversité. L'utilisation de techniques alternatives plus respectueuses en remplacement de ces insecticides nécessite une validation sur le terrain de ces solutions. L'expérimentation des produits alternatifs a été menée dans le réseau de fermes DEPHY, notamment dans le réseau DEPHY viti 41. L'objectif des fermes DEPHY est de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires et de favoriser la diffusion des systèmes viticoles économes et performants.

Définition des produits alternatifs

Les produits alternatifs appartiennent à différentes catégories :

- **Substances naturelles :** d'origine végétale, animale ou minérale.
- **Macro-organismes auxiliaires :** invertébrés, insectes, acariens ou nématodes utilisés de façon raisonnée pour protéger les cultures contre les attaques des bio-agresseurs.
- **Micro-organismes :** champignons, bactéries ou virus utilisés pour protéger les cultures ou stimuler la vitalité des plantes.
- **Médiateurs chimiques :** phéromones d'insectes et kairomones qui permettent le suivi des vols et le contrôle des ravageurs par le piégeage et la méthode de confusion sexuelle.

Confusion sexuelle contre les tordeuses

La confusion sexuelle utilisée contre les tordeuses (Cochylis et Eudémis) repose sur la saturation de l'environnement en phéromone sexuelle qui empêche les mâles de trouver les femelles, entraînant une diminution des pontes. Les diffuseurs sont répartis à raison de 500 diffuseurs par ha, sur une surface minimale de 5 ha d'un seul tenant et doublés en périphérie pour créer une « barrière » autour de la surface traitée. Le temps de pose moyen est de 1h30/ha.

Cette technique présente des avantages : efficacité indépendante du mode d'application, persistance sur les 3 générations, absence de classement

écotoxicologique, respect de la faune auxiliaire et pas de toxicité avérée pour les vertébrés.

Ses inconvénients sont la nécessité de mettre en place une lutte collective, de traiter une surface minimale de 5ha , d'effectuer des observations et son coût élevé. Les diffuseurs ne sont pas recyclables ce qui nécessite de les enlever l'hiver suivant.

En Loir-et-Cher, les utilisateurs de la confusion sexuelle jugent cette technique efficace, les observations sur les fermes DEPHY confirment avec une absence de glomérules ou perforations en zone confusée en 2015. Seul bémol, sur Pouillé en 2014, des dégâts ont nécessité un traitement insecticide en G2. Après enquête sur les parcelles touchées, il semblerait que la pose des Rak a été réalisée après le démarrage du vol en G1 et que les bordures de bois n'ont pas été doublées, alors que les tordeuses prolifèrent plus dans ces zones.

Kaolinite calcinée contre les Cicadelles des grillures

La kaolinite est une argile constituée de feuillets de silice et d'alumine. En agriculture, elle est utilisée calcinée, c'est-à-dire après un chauffage à environ 1 000°C. Cette déshydratation rend l'argile plus résistante au lessivage, aux chocs thermiques et aux ultra-violets. L'argile forme un film uniforme blanc sur les feuilles et les fruits ce qui les protège de la chaleur et des ravageurs. En rendant le feuillage blanc, la kaolinite perturbe la reconnaissance de la vigne par la cicadelle verte d'où l'effet insectifuge : la vigne est moins appétente. L'insecte n'est pas tué, simplement moins attiré. De plus, l'argile agit comme une barrière physique face aux larves de cicadelle et aux adultes déjà présents, car ses particules très fines se collent à l'insecte.

La kaolinite est testée sur les fermes DEPHY du Loir-et-Cher depuis 2012, sur des Côts sensibles aux cicadelles vertes. L'application de kaolinite est faite au 2ème pic de vol des adultes des cicadelles. Pour repérer ce pic de population, il est nécessaire de piéger les adultes dans un piège triangulé jaune.

2 fermes DEPHY utilisent la kaolinite sur Côt depuis 2012. La kaolinite est appliquée à 20 kg/ha et renouvelée si lessivage donc pas en 2015. Les populations de larves sont divisées par 2 avec la kaolinite et la grillure du feuillage est limitée. A l'exception de Cheverny en 2013, millésime avec peu de pression, l'application de kaolinite a une efficacité régulière sur la présence des larves de Cicadelles vertes. Elle peut permettre de diminuer de moitié cette population. La kaolinite a également un effet positif sur la di es grillures et n'entraîne pas de retards de maturité.

Sur Côt

Bacillus thuringiensis contre les tordeuses

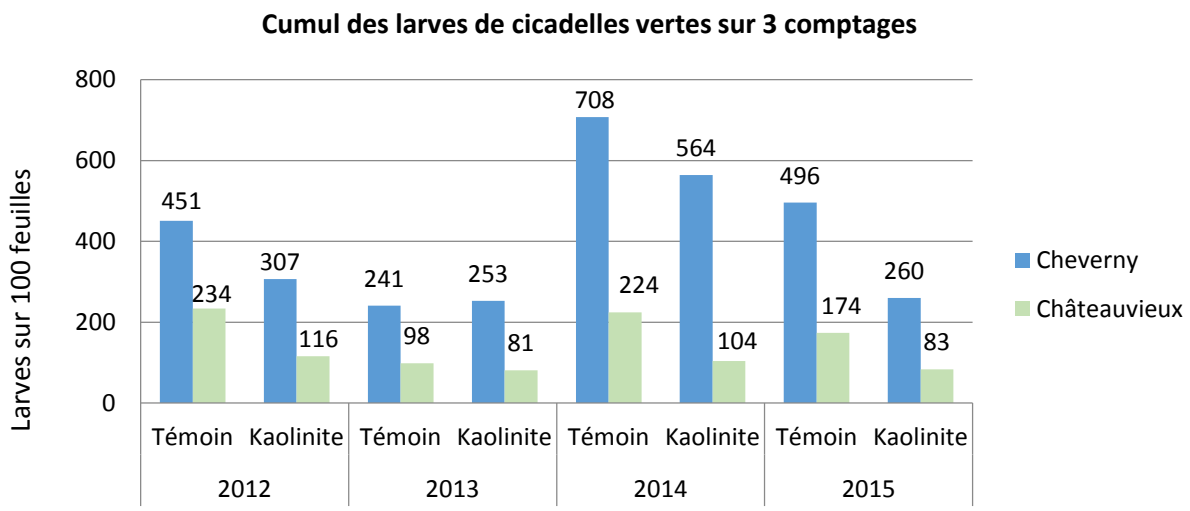
Les *Bacillus thuringiensis* Bt sont homologués contre les Cochylis et Eudémis. Ces bactéries produisent des toxines qui provoquent des lésions au niveau du tube digestif. La larve meurt dans les 48 heures qui suivent l'ingestion.

Les BT sont inoffensifs pour l'homme et les animaux, ils n'ont pas de délai avant récolte. Ce larvicide biologique, neutre pour la faune auxiliaire, est à positionner au stade tête noire. Il est utilisé par 30% des viticulteurs en agriculture biologique (Source : ITAB). L'efficacité est meilleure sur Eudémis que sur Cochylis. La faible persistance du produit, ainsi que la sensibilité de la toxine au rayonnement UV sont des facteurs limitant la généralisation de son usage. C'est un produit de contact : lessivé après 20-25 mm et à renouveler à 8 jours.

Spinosad contre les tordeuses

Le Spinosad est aussi issu d'une bactérie, il est homologué sur Pyrale, Cochylis, Eudémis, Eulia, Thrips et Drosophile. Pour ce produit plus toxique que les Bt, le nombre maximum d'applications est limité à 3 par an ou 2 par type de tordeuses. Positionné au stade tête noire, il agit par contact mais surtout par ingestion.

Le Spinosad est classé biocontrôle, Nodu vert et autorisé en Agriculture Biologique. D'origine naturelle, il présente une efficacité proche des insecticides de synthèse mais sa persistance sur tordeuses n'est que de 14 jours. Il respecte,



avec une toxicité <25%, les typhlodromes *T. pyri* et *K. aberrans,* coccinelles, anthocorides et chrysopes mais est toxique pour les mirides et les Trichogrammes au stade adulte et larvaire.

Purin de fougères contre les Cicadelles vertes

Le purin de fougères est testé par le réseau DEPHY AgroBio Périgord contre les Cicadelles vertes. Les purins sont des produits vivants : l'origine des plantes, la fabrication, l'eau, et le stockage peuvent influer sur son efficacité. Des préparations commerciales existent pour limiter les différences entre produits.
Le purin est mélangé à 10 % du volume de bouillie et peut être associé aux traitements Cuivre et Soufre. Le premier traitement est positionné dès l'apparition des premières captures d'adultes du second vol en juin.

Le purin de fougères donne des efficacités partielles intéressantes insectifuges mais la répétabilité par site et par année n'est pas bonne. Il donne les meilleurs résultats lorsque les traitements sont réguliers tous les 8-10 jours maximum avec 5 passages minimum par campagne, car le produit est peu rémanent. Les meilleurs résultats sont obtenus avec 7-8 passages de mi Juin à Fin Août, tous les 8-10 jours. Une ou 2 applications n'ont aucun effet en fin de saison.

Les lâchers d'auxiliaires

Dans le vignoble il existe des espèces qui régulent naturellement la population de ravageurs. Il s'agit de parasitoïdes ou de prédateurs.

Des essais de lâcher en masse d'auxiliaires ont été réalisés par l'IFV mais sont peu concluants. *Anagrus atomus* est un parasite oophage qui montre les meilleurs résultats de parasitisme des Cicadelles vertes avec 78% des œufs de première génération parasités et 68% des œufs de seconde génération. En revanche, les résultats in vivo de lâcher ne sont pas concluants (Source : Sentenac et Thiéry). Cela pourrait s'expliquer entre autres par le cycle biologique beaucoup plus rapide d'*A. atomus* par rapport à la Cicadelle. La population d'*A. atomus* diminue très fortement lorsqu'il n'y a plus d'œufs à parasiter (Source : Van Helden).

Les Trichogrammes sont des micro-Hyménoptères d'une taille inférieure à 1 mm. Ce sont des parasitoïdes oophages de nombreux insectes, en majorité des Lépidoptères, dont les tordeuses. Les femelles pondent dans les œufs de tordeuses qui sont tués très rapidement et servent de nourriture à la larve de Trichogramme. Le lâcher de Trichogramme permet une diminution maximale de 60% de la population de tordeuses selon l'IFV.

Campoplex capitator peut parasiter jusqu'à 80% des larves de tordeuses.

Femelle de *Campoplex capitator* ichneumonide.
Photo G. Sentenac, IFV.

Trichogramme, chalcidien, ACW.

Anagrus atomus, chalcidien, ACW.

Les résultats des lâchers d'Anagrus Atomus ou de Trichogrammes sont trop irréguliers et moins efficaces que les traitements insecticides pour pouvoir être généralisés (Source : Sentenac et Thiéry).

Semis de fleurs favorables aux auxiliaires

Le semis de fleurs, pour optimiser la biodiversité et favorables aux auxiliaires, a été aussi testé par le réseau DEPHY AgroBio Périgord. Les rangs semés ne sont pas tondus ni broyés au cours de la saison. Deux mélanges ont été testés : mélange Vigne fleuries de Novaflore et un mélange de Jouffray-Drillaud. Les mélanges sont constitués de graines de vivaces et d'annuelles : il y a donc une variation des plantes au cours du temps. Les résultats des semis de fleurs ont été décevants dans les conditions de l'étude, car il y a eu des problèmes d'implantation et de sécheresse. Les semis ont aussi été testés sur une ferme DEPHY 41 en 2013, les mélanges qui se sont le mieux implantés sur sols sableux ou argileux sont Douce France et mélange Mellifère de Tézier.

Les semis de fleurs peuvent jouer un rôle dans l'approche globale de la gestion des auxiliaires mais ils sont insuffisants pour réguler les ravageurs.

Conclusion

La mise en place d'une lutte contre les ravageurs par les méthodes alternatives nécessite de mettre en place plusieurs de ces méthodes, car aucune n'est efficace contre l'ensemble des ravageurs. Néanmoins, dans la lutte contre la Cicadelle verte et les Tordeuses, les niveaux d'efficacité de la confusion sexuelle et de la kaolinite permettent aujourd'hui d'abandonner le recours aux insecticides classiques tout en préservant la biodiversité de notre vignoble.

Technique alternative	**Efficacité**	**Positionnement à respecter**	**Points de vigilance**	**Nom commercial et coût/ha**
Kaolinite calcinée	Efficace contre les Cicadelles vertes	20 kg/ha au pic de vol d'adultes de G2	A renouveler si lessivage	Argibio Sokalciarbo 30 €/ha

Confusion sexuelle	Efficace contre les tordeuses	Pose des Rak avant le début du 1er vol	Cher, doubler les bordures, 5ha minimum	Rak 1+2 Isonet 160 €/ha
Bacillus thuringien -sis	Plus efficace sur Eudémis que sur Cochylis	Stade : tête noire	Lessivable, à renouveler à 8 jours	Delfin Dipel 29€/ha
Spinosad	Efficacité proche de la référence sur tordeuses	Stade : tête noire	Persistance 14j. 2 maxi par an. Toxique pour certains auxiliaires	Success 4 43 €/ha
Purin de fougères aigle	Efficacité partielle contre les cicadelles vertes	Dès l'apparition des 1ers adultes	Faible rémanence, à renouveler tous les 8-10 jours	

DEPHYécophyto

Réseau de Démonstration, Expérimentation et Production de références sur les systèmes économes en pHYtosanitaires

Alice DURAND conseillère viticole
et Marie ESMILLER stagiaire
Chambre d'Agriculture de Loir-et-Cher

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto 2018

ONEMA

Office national de l'eau et des milieux aquatiques

La limitation des fongicides

Introduction

La viticulture tourangelle est souvent soumise à de fortes pressions de maladies cryptogamiques, mildiou et oïdium en fonction des cépages, des années, et des secteurs. La saison 2015 pourrait faire passer au second plan la nécessité de protection mais les mauvaises années nous rappellent souvent à l'ordre. La protection de la surface foliaire et de la récolte jusqu'aux vendanges nécessite l'application de produits phytosanitaires, or, celle-ci est de plus en plus limitée pour plusieurs raisons. En premier lieu, les pressions politiques et sociétales dont le Grenelle de l'Environnement et le plan Ecophyto sont le reflet. Deuxièmement, la question des résidus de produits phytosanitaires dans les vins est une préoccupation de plus en plus présente chez les consommateurs. Ensuite, les phénomènes de résistances aux fongicides limitent le panel de produits utilisables : résistance aux QoI, IDM pour oïdium et aux CAA et QOI (Sawant *et al.* 2015) observée en Inde pour le mildiou.
Une des voie permettant de relever les défis est celle des produits alternatifs ou l'utilisation de nouveaux outils.

Les produits alternatifs

Apparus il y a une dizaine d'années sur le marché, de nombreux produits alternatifs montrent des efficacités plus que relatives une fois mis à l'épreuve du terrain. Les références citées sont parfois douteuses ou fantaisistes (méthodes de comptages discutables, échantillonnage relativement petit, essais sur quelques semaines seulement). De plus, leur classification en engrais ou substance de croissance laisse planer le doute quant à leur véritable efficacité et leur utilisation.

De nombreuses références commerciales ont été testées ces 10 dernières années par des instituts techniques ou par les chambres d'agriculture. Le tableau suivant résume l'efficacité de 30 produits testés par les Chambre d'Agriculture, l'INRA ou l'IFV depuis une trentaine d'années.

Nom commercial (année d'essai)	Fabricant ou revendeur	Principes actifs / cible	Dose/ha (en kg ou L)	Cadence	Efficacité
Micill M500 (85)	Goëmar (F)	algues / mildiou	8.5	8-10 j	bonne
Eau de javel		hypochlorite de Na	1	8-10 j	nulle
		(48°B)	2		phytotoxique
Protea (91)	Euphytor (F)	algues / mildiou	2.5 à 6	8-10 j	nulle
Cuivrol (92)	Samabiol	sulfate de Cu, oligoéléments / mildiou	6	8-10 j	(*) sans intérêt
ForMn 48 (92)	Samabiol	oligoéléments / mildiou	5	8-10 j	nulle
Ulmasud (90-91-92-98)	Biofa (D)	algamatholithe / mildiou	04-juin	8-10 j	(*) sans intérêt
IN 94/41 (94)	Intrachem (F)	phosphonate de K mildiou	4	10 j	moyenne (grappes) à bonne (feuilles)
Solucuivre (98)	Proval (F)	cuivre / mildiou	1	8-10 j	
Mycosin (98-00)	Schaette (D)	algues, poudre de roche, argiles, prêle / mildiou	08-oct	8-10 j	(*) nulle à moyenne
Isothérapie (98)	CRITT IAA	dilution mildiou / mildiou	1	4-10 j	nulle
Cellulase (99)	Sygma (F)	enzymes / mildiou	0.5	8-10 j	nulle à moyenne
SILK (01)	GMCR Agro (RU)	*Abies siberica* / mildiou	0.1		nulle
Aminocuivre (02)	Agriclean (F)	cuivre + acides aminés / mildiou	3	8-10 j	(*) sans intérêt et phytotoxique
Osmobio (02)	Agriclean (F)	hydroxyde de Cu, algues mildiou	6	NR	nulle
Fungifend (01)	Lang (D)	phosphates / NR	04-juin	8-10 j	nulle
Ferti Duo (02)	UFAB (F)	cuivre / mildiou	NR	NR	nulle + phytotoxique
Stifenia (05-06-07)	SOFT (F)	fénugrec / oïdium à drapeaux	1.5	8-10 j	nulle
Stifénia (05)	SOFT (F)	fénugrec / mildiou	4.5	8-10 j	nulle
Timorex (07)	Biomor (IL)	*melaleuca alternifolia*(huile) mildiou et oïdium	0.35 à 2	8-10 j	
Trafos Mg Ca Si	Tradecorp	acide phosphoreux + oligoéléments / oïdium	4	10 j	moyenne (seul) bonne si associé
Timorex	Biomor	*melaleuca alternifolia*(huile) / oïdum	10	10 j	moyenne
Enzicur	Koppert	iodure et thiocyanate de K / oïdium	0.150	10 j	nulle
Kiofine CG	Kitozyme	chitosan / oïdium	NR	10 j	nulle
Lactosérum	NR	NR / oïdium	30	NR	
Lactoferrine	NR	NR / oïdium	NR	NR	moyenne à nulle
Prevam	Samabiol	extraits agrumes / mildiou	1	10 j	nulle
Timorex	Biomor	*melaleuca alternifolia*(huile) / mildiou	10	10 j	nulle

Tableau 1 : Synthèse d'essais de produits alternatifs

Le constat est clair. Sur 30 références commerciales présentes à un moment ou un autre sur le marché, 4 présentent des efficacités moyennes à bonne, et plus alarmant, 2 sont phytotoxiques.

L'efficacité des produits alternatifs sera toujours plus faible que celle des produits phytosanitaires classiques. Malgré tout, leur utilisation reste possible pour limiter l'usage de produits phytosanitaires classique en cas de pressions modérées.

De nouveaux candidats semblent pouvoir tirer leur épingle du jeu tels que les polyphénols (de sarments, d'essences d'arbres). Les essais en cours et les différents projets permettront à moyen terme d'obtenir des produits directement utilisables. De tels essais sont réalisés dans le cadre du Vinopôle au Lycée Viticole d'Amboise. Les résultats concernant l'efficacité des polyphénols de sarments vis-à-vis du mildiou semblent intéressants.

A moyen terme, certains écueils ralentissent la mise au point de produits alternatifs : le vide réglementaire, le coût de dossier d'homologation et l'interdiction de mentions d'efficacité secondaire ralentissent l'arrivée sur le marché de tels produits.

De plus, les enjeux économiques (brevets) ne favorisent pas le travail collectif et la « mauvaise publicité » entourant certains des produits ne contribuent pas à une avancée dans les meilleures conditions. Les communications sur les produits ne fonctionnant pas ou peu sont rares, multipliant les essais nécessaires à la mise au point de références valides. Le secret entourant les produits intéressant jusqu'à leur homologation ne permet pas une mise en commun des connaissances et des résultats.

Certains produits de biocontrôle sont déjà autorisés : Botector (Botrytis), Armicarbe (oïdium-pourriture grise), Prevam (mildiou-oïdium) et Serenade (SDN) et présentent des efficacités intéressantes.

Les outils d'aide à la décision

Une stratégie permettant la diminution de l'usage des fongicides est l'utilisation d'outils d'aides à la décision. De tels outils permettent de piloter les traitements afin de régler le plus précisément possible le positionnement dans le temps, les doses utilisées et le volume de préparation en fonction de la pression des maladies (modélisation) et autres paramètres.

Optidose

Cet outil, développé par l'IFV permet d'adapter la dose de fongicide en fonction du stade phénolique, de la surface de la végétation et du risque de contamination. Cet outil prend désormais en compte l'historique de la parcelle, sa sensibilité intrinsèque et la performance du pulvérisateur utilisé. En parallèle d'essais mildiou réalisés en 2014 à Amboise, la robustesse d'Optidose a été appréhendée. En suivant les recommandations de dose tout au long de la saison, l'IFT a été diminué de 42% sans impact sensible sur la qualité de la récolte.

Modélisation des risques parasitaires – modèle potentiel système

Le modèle Potentiel-Système tente de « mimer » le fonctionnement des maladies en fonction de la biologie des agresseurs, de la plante et du climat, ces variables étant ajustées par des observations de terrain. Le modèle utilisé par l'IFV est fondé sur un référentiel météorologique regroupant 30 années de données. A partir de ces données la différence entre la norme météo et les conditions réelles est calculée pour chaque vignoble. A partir de ces données, le modèle donne une estimation de la date de maturité des œufs d'hiver, la pression exercée par les différentes maladies, les dates de contaminations, ainsi que leur fréquence et leur intensité. Cet outil permet un pilotage en amont, en anticipant les dates de contaminations et en adaptant les doses et les produits en fonction des risques.

Cependant, certaines années, le modèle atteint ses limites : certains événements climatiques exceptionnels ne sont pas toujours pris en compte et les prévisions météorologiques ont leur part d'incertitude. La modélisation reste une science inexacte, et ne peut remplacer les observations de terrain et la connaissance des parcelles, mais de tels outils sont intéressant pour atteindre les objectifs de réduction des produits phytosanitaires.

BSV-Bulletins

Le Bulletin de Santé du Végétal (BSV) fondé sur un réseau d'observateurs, coordonné par les Chambres d'Agriculture permet la centralisation des données et la rédaction d'un bulletin hebdomadaire, diffusé par mail. Les informations disponibles résument les observations de maladies et ravageurs, l'évolution des maladies, la climatologie et les stades de sensibilité de la vigne. Des préconisations d'utilisation de produit phytopharmaceutiques en lien avec une évaluation des risques concluent ce bulletin.

Conclusion

La limitation des fongicides est un objectif fixé réglementairement et une volonté inscrite dans la philosophie des viticulteurs. Malgré des outils performants permettant de piloter le plus finement la gestion des maladies cryptogamiques, de nouveaux efforts de la recherche et développement sont nécessaires. De nouvelles pistes concernant des produits alternatifs sont prometteuses mais des références acquises sur plusieurs années sont nécessaires afin de valider l'efficacité, même secondaire d'un produit alternatif. D'autres pistes sont à explorer telles que la prise en compte des tournières, des manquants, et de la densité foliaire au sein des parcelles modifiant sensiblement le volume foliaire à traiter et donc la quantité de produit nécessaire.

Guillaume DELANOUE
Institut Français de la Vigne et du Vin
509, Avenue de Chanteloup
37400 Amboise
guillaume.delanoue@vignevin.com

Avec la participation de Nicolas Aveline et Bernard Mollot

AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIR-ET-CHER

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

Siège Social
CS 1808
11-13-15 rue Louis Joseph Philippe
41018 BLOIS
Tél. : 02.54.55.20.00
Fax : 02.54.55.20.01
Email : accueil@loir-et-cher.chambagri.fr

www.loir-et-cher.chambagri.fr

En partenariat avec

VINS DU
VAL DE LOIRE
TOUS LES VINS SONT DANS SA NATURE
WWW.VINSVALDELOIRE.FR