

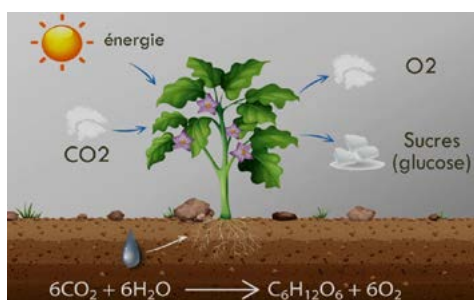
Fertilité organique et biologique des sols

La fertilité des sols est devenue une préoccupation grandissante. La fertilité d'un sol peut-être physique, chimique mais aussi organique et biologique. Ce raisonnement de la fertilité biologique est de plus en plus pris en considération afin de créer les meilleures conditions de production à la vigne. Une formation « Comprendre et piloter la fertilité organique et biologique des sols » a eu lieu à la Chambre d'agriculture de la Charente, avec le laboratoire Celesta-lab. Retour sur quelques notions abordées lors de cette formation.

Les matières organiques

La fertilité organo-biologique provient des matières organiques des sols. Elles peuvent être diverses :

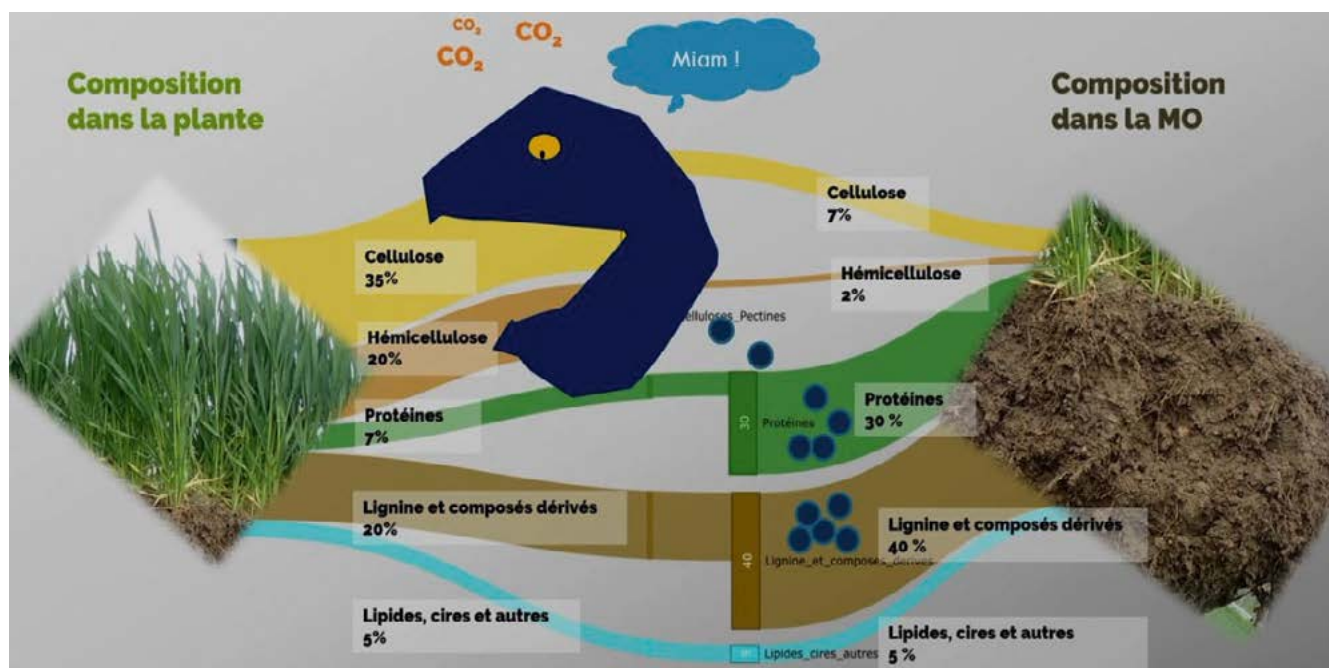
- matières organiques fraîches,
- matières organiques plus stables (aussi appelées humus)
- micro-organismes.



Schématisme de la photosynthèse (source : Celesta-lab)

Sommaire

- 1 Fertilité organique et biologique des sols
- 5 Viticulture biologique – focus sur le cuivre
- 8 Mieux connaître la cicadelle verte en Charentes
- 10 La résistance du mildiou face aux fongicides : quelles stratégies adopter ?
- 13 L'essentiel de la 7^{ème} édition du Forum Pulvé 202
- 16 Flavescence dorée : expérimentations et innovation sur le vignoble
- 17 Productivité et longévité des pieds de vigne retour sur le PNDV Tour des Charentes
- 19 Les haies au service de l'agriculture
- 21 Voyage d'étude à Montpellier
- 23 Rallye Fosses pédologiques et couverts végétaux
- 24 Journée technique « Solutions hyperprotéinées »



Evolution des matières organiques dans le sol (source : Celesta-lab)

Toutes ces Matières Organiques (MO) ont une origine commune : la photosynthèse. Ce processus transforme le CO₂ en sucre (glucose) grâce à l'énergie solaire et l'eau. La structure de toute MO est basée sur le carbone issu de la photosynthèse. Les résidus de végétaux sont dégradés et transformés par un ensemble d'organismes pour constituer des MO plus évoluées. Ces organismes constituent l'activité biologique du sol. Trois destinations sont possibles pour la MO entrant dans le sol :

- Evacuation sous forme de CO₂, c'est la respiration ou aussi appelée minéralisation avec la transformation de la MO en matière minérale.

- Augmentation du compartiment de la biomasse microbienne : les micro-organismes, en se nourrissant de MO fraîche, grossissent et se développent.
- Constitution de MO stables constituées des déjections de micro-organismes.

Plus les MO sont grossières, plus elles sont énergétiques et digestibles. Les organismes du sol vont se nourrir de cette MO fraîche/grossière qui arrive dans le sol, et la dégrader en MO beaucoup plus fine et appauvrie en énergie. Les MO constituent une source énergétique (avant d'être de l'humus), créée par la photosynthèse, qui va nourrir la vie biologique du sol et les plantes qui s'y trouvent.

Types de matières organiques

Dans les analyses organique et biologique de sol, la MO totale est divisée en deux compartiments, en fonction de leur taille :

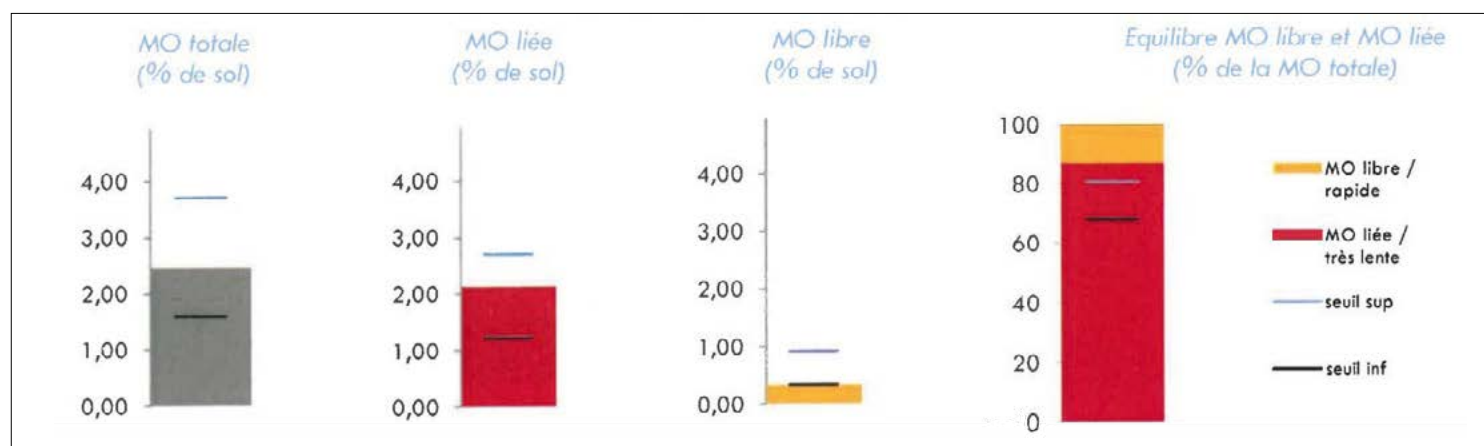
- La MO libre : les plus grosses particules (supérieur à 50 µm, taille d'une particule de sable), qui sont donc les plus énergétiques et source de nourriture pour les micro-organismes du sol. Elles ont un rôle de « nourriture » pour la biomasse microbienne du sol. Ces MO sont âgées d'environ 15 ans.

- La MO liée est la partie la plus fine (inférieure à 50 µm, la taille des argiles et limons), qui est moins riche en énergie, déjà dégradée par les micro-organismes et qui a plutôt un rôle dans la physique et dans les propriétés d'échange au niveau du complexe argilo humique du sol. Cette MO liée a plutôt un rôle de « gîte ». L'âge de ces MO est d'environ 50 ans, mais certaines peuvent être millénaires.

Utilité de caractériser les matières organiques et mesurer l'activité microbienne des sols

Exemple d'interprétation d'indicateurs biologiques du sol (analyse Celesta-lab) :

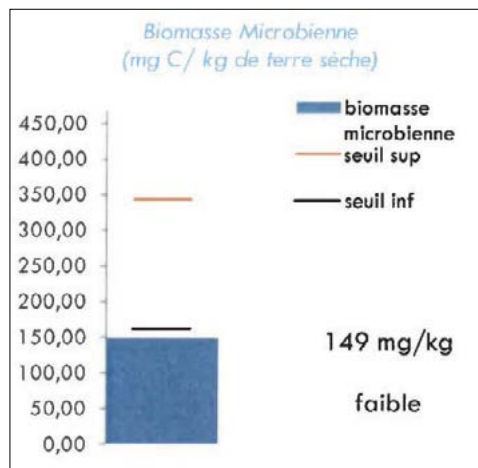
Cet exemple concerne une parcelle viticole en terres de Doucins, avec un fort taux de limons (52% de limons, 22% d'argiles et 26% de sables). Ici la MO totale est de 2.5%, ce qui est dans les bornes de référence pour ce type de sol et cette culture. Ce taux pourrait être amélioré et viser les 3%. Le taux de MO liée est correct mais le taux de MO libre est faible ce qui entraîne un déséquilibre entre MO liée (le gîte) et MO libre (le buffet) comme le montre le dernier diagramme.



La biomasse microbienne

Parmi les matières organiques du sol, un compartiment vivant est représenté par la biomasse microbienne. Elle est composée de l'ensemble des micro-organismes du sol (bactéries, champignons) et, dans une moindre mesure, de la microfaune. C'est elle qui va dé-

grader la matière organique qui tombe au sol et la transformer. Cette biomasse microbienne a un turn-over très rapide d'environ un an : à l'échelle d'une année tous les micro-organismes sont renouvelés.



Ce graphique présente la quantité de biomasse microbienne de la parcelle (exemple précédent), soit 149 mg de carbone vivant par kilogramme de terre sèche. C'est plus faible que le seuil inférieur pour ce type de sol. Il y a donc peu de convives dans ce sol. Peut-être parce qu'il n'y a pas assez de nourriture (MO libre) comme vu ci-dessus. Il serait nécessaire de vérifier la structure du sol car avec ce fort taux de limons (52%) le risque de compaction est présent et il peut être un frein au développement de la biomasse microbienne.

L'activité biologique

Pour avoir une bonne activité biologique dans son sol, il faut avoir assez de nourriture (MO libre) pour la biomasse microbienne ainsi qu'un « gîte » convenable (MO liée). Pour illustrer cela, une métaphore peut être utilisée : la biomasse microbienne représente « les convives », la MO libre « le buffet » et la MO liée « le gîte ». S'il n'y a pas suffisamment à manger ou que le bâtiment est trop petit, il n'y aura pas beaucoup de convives ; le nombre de convives s'adapte aux conditions d'accueil. Il est donc important d'avoir suffisamment de MO libre et de MO liée pour que l'activité biologique puisse se développer. Dans des sols viticoles argilo-calcaires, la teneur du sol en MO libre doit être comprise entre 0.5 et 1% et la teneur en MO liée entre 1 et 2.5% (ces teneurs sont à adapter en fonction de la texture du sol et de la culture en place).

Dans une analyse biologique de sol, les cinétiques de minéralisation

du carbone et de l'azote permettent de mesurer l'activité biologique : est-ce que les convives consomment bien le buffet qui est en place? Ces analyses sont réalisées en condition contrôlées (à 28°C pendant 28 jours) puis les quantités de carbone minéralisé et de d'azote minéralisé (nitrates, NO₃- et ammonium, NH₄⁺) sont mesurées. La digestibilité des MO est observée en mesurant la quantité de CO₂ émise ainsi que la quantité d'azote libérée ; la minéralisation va couper les liaisons carbone-azote des MO et libérer de l'azote.

Le carbone minéralisé est un indicateur des réserves énergétiques du sol. Lorsqu'il est inférieur à 200 mgC-CO₂/kg terre/28 jours, les réserves énergétiques du sol sont faibles, la biologie du sol a du mal à survivre et les propriétés biologiques du sol diminuent petit à petit. Il faut donc apporter des MO fraîches, facilement digestibles pour entretenir la vie biologique du sol.

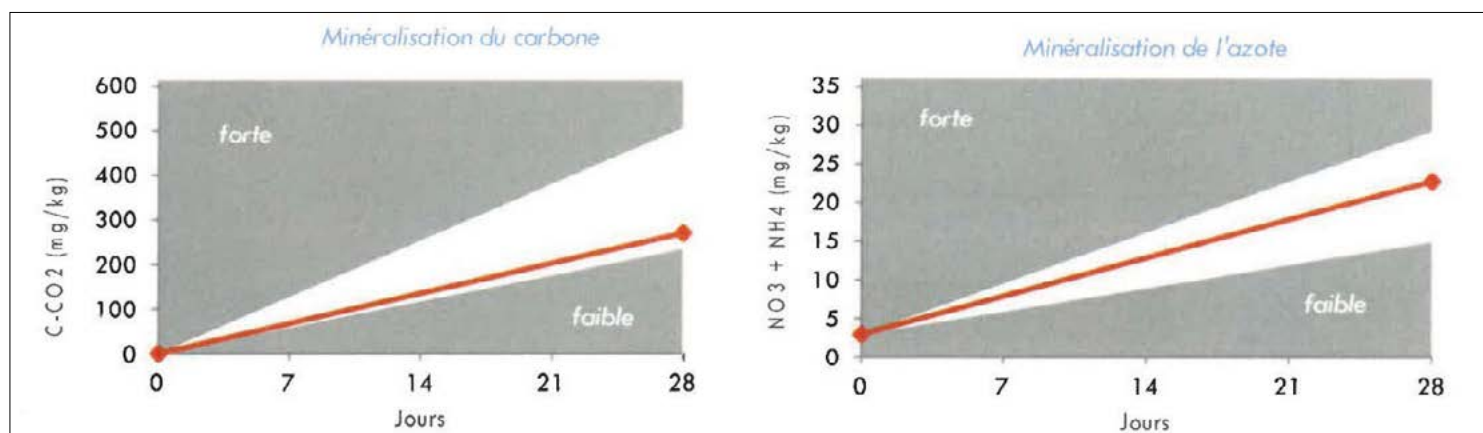
Minéralisation de l'azote et du carbone

La quantité d'azote minéralisée présente le potentiel de fourniture azotée du sol et donc la quantité d'azote théoriquement disponible pour la culture en conditions contrôlées. Cependant, cette valeur est à interpréter avec prudence pour deux raisons :

- Cette valeur est calculée pour 3 500 tonnes de terre/hectare (qui

est une valeur standard et qui peut fortement varier en fonction des types de sol).

- Les mesures de minéralisation sont réalisées en conditions optimales qui ne sont pas forcément celles rencontrées au champ (analyse à 28°C pendant 28 jours).



Dans cet exemple, la minéralisation du carbone est faible. Cela montre que les micro-organismes du sol n'ont pas suffisamment à manger (manque de MO libre) donc ne minéralisent pas suffisamment de carbone. La minéralisation de l'azote est correcte. Un couvert de légumineuse pourrait être implanté sur cette parcelle : il apporterait de la MO fraîche/libre pour les micro-organismes du sol tout en restituant de l'azote.

Les rôles des matières organiques

Tous les éléments nécessaires à la nutrition des plantes viennent des MO et sont présents sous forme minérale ou organique. C'est lors de la minéralisation que les éléments vont être rendus disponibles.

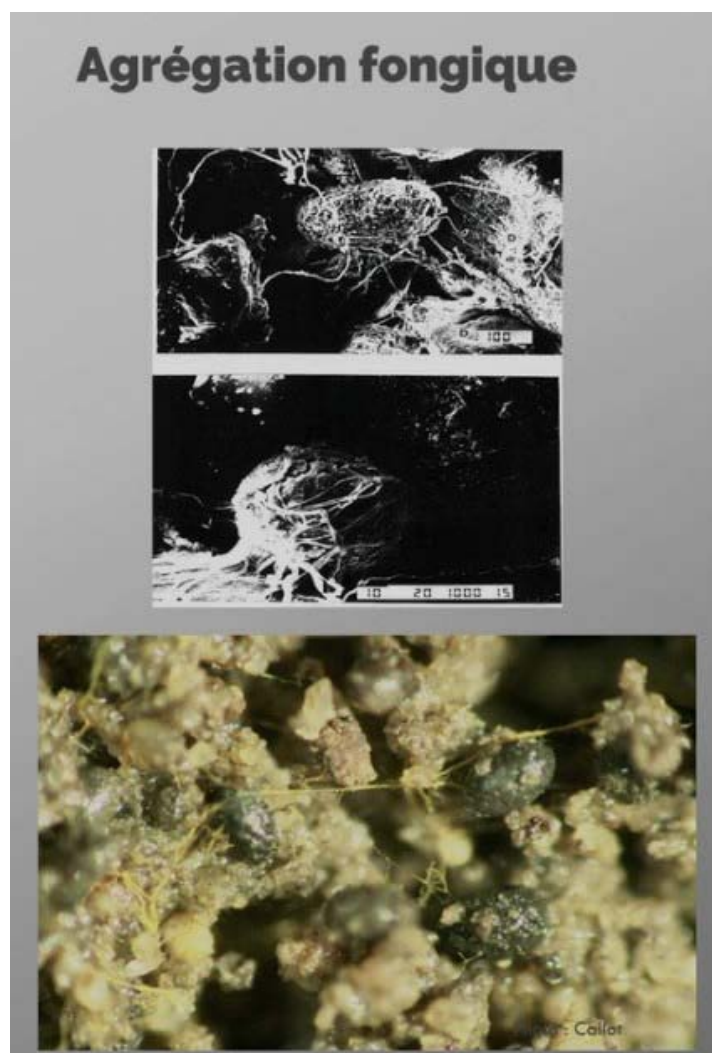
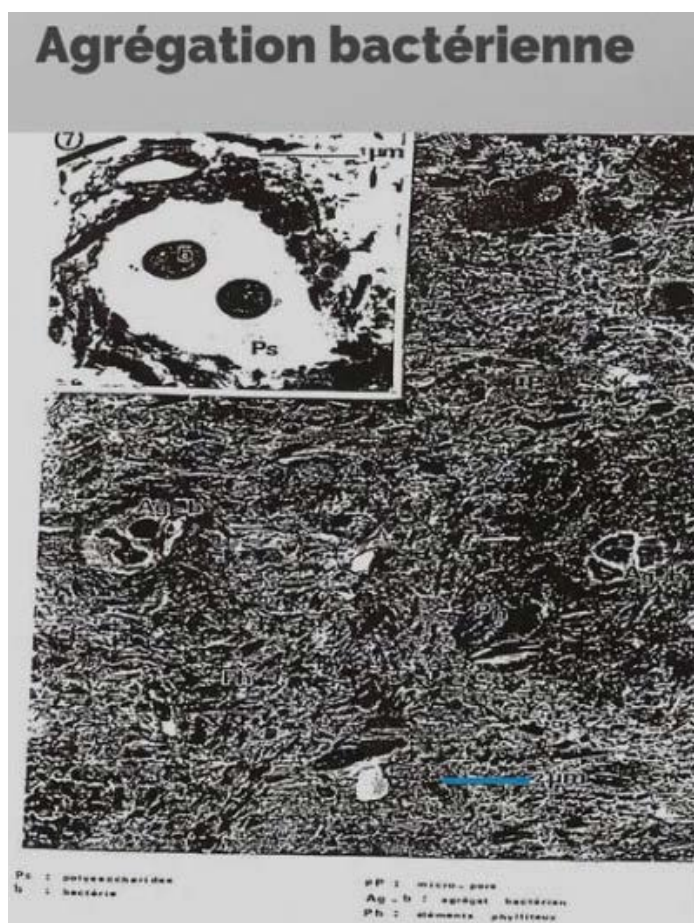
Les MO ont aussi un rôle dans la formation de la porosité du sol. En effet, cette porosité est apportée par les organismes du sol mais aussi par la MO stable.

Une bonne porosité va permettre un bon enracinement, la bonne circulation de l'eau et de l'air dans le sol et améliore la capacité de rétention en eau (notamment les pores de 10 à 60 µm, créés par les micro-organismes).

Les MO ont aussi un rôle dans la structure du sol : cela passe notamment par la formation du complexe argilo-humique. L'activité

biologique améliore aussi la structure en favorisant la formation des agrégats :

- Les bactéries et champignons jouent un rôle dans l'agrégation des différentes particules du sol (production de « gel » bactérien ou d'hyphes mycéliens) comme le montre les photos.
- Les micro-organismes du sol ont aussi un rôle dans les symbioses mycorhiziennes qui se mettent place avec de nombreuses espèces de végétaux
- Ils peuvent aussi être des prédateurs ou concurrents des agresseurs de cultures et ont donc un rôle dans la lutte biologique. Il est donc important de préserver et développer la biodiversité des micro-organismes du sol.



Illustrations d'agrégations bactériennes et fongiques (source : Celesta-lab)

Conclusion

Après la fertilité physique et chimique du sol, la fertilité organo-biologique est essentielle à prendre en considération dans le raisonnement de la fertilité des sols. Celle-ci est fonction des conditions de milieu et des références restent encore à consolider dans nos sols argilo-calcaires. Il convient de créer les conditions optimales afin que cette fertilité biologique puisse s'exprimer pleinement. D'ores et déjà de nombreux indicateurs existent et constituent une approche novatrice afin de piloter celle-ci.

Viticulture biologique – focus sur le cuivre

Le cuivre est un élément chimique indispensable en viticulture biologique. Utilisé principalement pour lutter contre le mildiou, cette substance active a un large spectre d'action et ne présente aucun risque de résistance. Son utilisation reste malgré tout controversée du fait de son impact environnemental, de sa concentration dans les sols et des risques de toxicité engendrés.

Concerné par cette problématique et soucieux du devenir de la substance, le groupe DEPHY BIO s'est réuni le 17 mars dernier autour de cette thématique, pour en approfondir la connaissance et optimiser son utilisation. Voici quelques points abordés :

Quelle est l'action du cuivre ?

Le cuivre est un anti-sporulant préventif. Au contact de l'eau, les ions cupriques (Cu^{2+}) se libèrent pour exercer une action fongicide contre les spores de mildiou. En effet, une fois soluble les ions cupriques se fixent à la surface de la spore (schéma ci-contre), pénètrent à l'intérieur et bloquent sa germination.

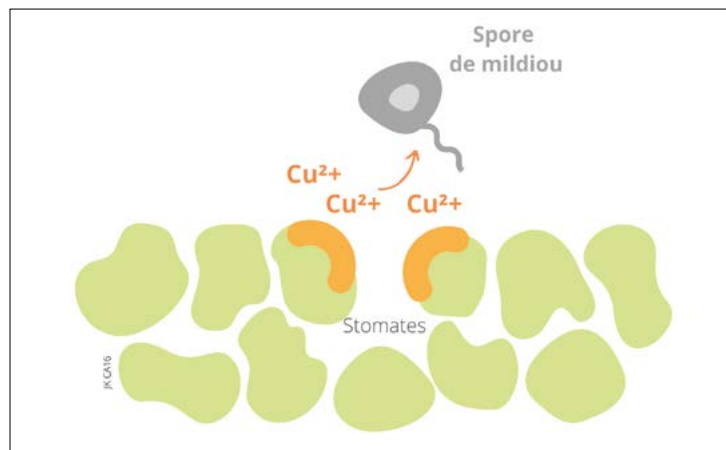
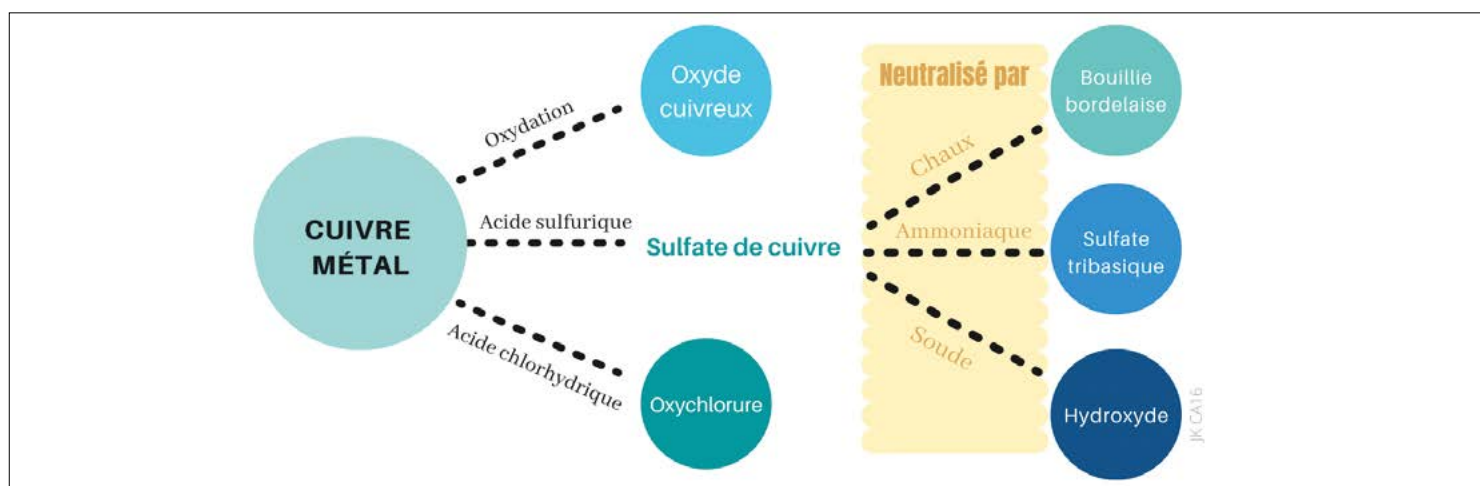


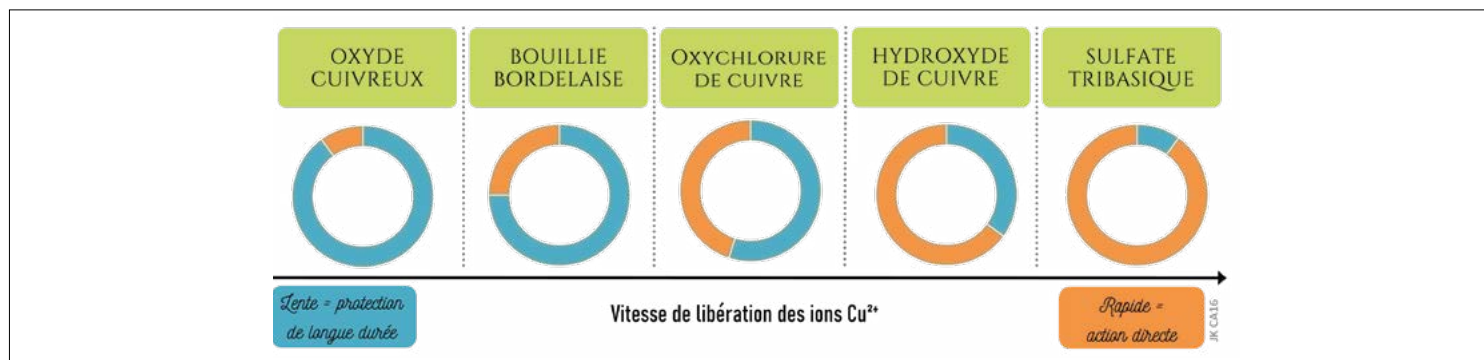
Schéma de l'action préventive du cuivre pour la lutte contre le mildiou

Quelles sont les différentes formes de cuivre ?

Les produits ne contiennent pas tous la même forme de cuivre. Ces dernières vont dépendre de la méthode d'extraction et de neutralisation. Il existe cinq formes différentes illustrées en figure ci-dessous.



Représentation de l'origine des différentes formes de cuivre



Graphique de la vitesse de libération des ions Cu^{2+} des différentes formes de cuivre

Quelle forme de cuivre est la plus efficace ?

Chaque forme de cuivre a une cinétique de libération des ions Cu^{2+} différente (graphique ci-dessus). Le raisonnement du choix de la forme de cuivre s'effectue en fonction des conditions météorologiques et de la pression sanitaire.

- Les formes à libération progressive, comme l'oxyde cuivreux, libèrent ses ions Cu^{2+} graduellement à chaque pluie. Cela permet une plus longue rémanence et offre une bonne efficacité lors d'une pression mildiou faible à modérée.

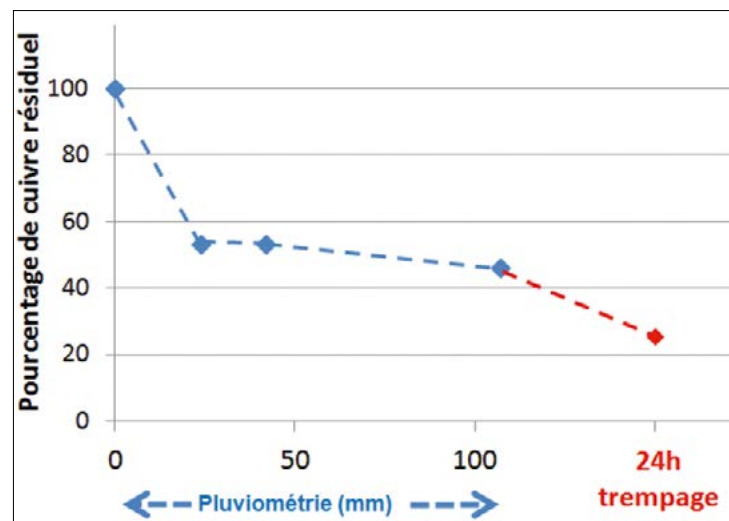
- Les formes à libération équilibrée, comme l'hydroxyde de cuivre, libèrent une grosse partie des ions Cu^{2+} dès la première humectation et en réservent pour les prochaines pluies.
- Les formes à libération rapide, telle que le sulfate tribasique, libèrent l'intégralité des ions Cu^{2+} dès la première pluie afin de garantir une réactivité maximale face à une forte pression mildiou.

La libération des ions Cu^{2+} est liée à la capacité de la préparation à relarguer le cuivre. Cela dépend de la finesse de la micronisation : plus celle-ci est importante, plus les surfaces d'échanges le seront et les quantités de cuivre libérées seront conséquentes.

Quelles formes de cuivre résistent le mieux au lessivage ?

Les formes de cuivres sont toutes égales face au lessivage. Les seules différences de lessivage observées sur le cuivre dépendent de la formulation des produits phytopharmaceutiques. L'IFV a démontré dans une étude de 2013, que parmi toutes les formes, une grosse partie du cuivre est lessivée à 20 mm et que les précipitations suivantes n'entraînent qu'un lessivage modéré. Une grande concentration de cuivre présente sur le feuillage n'est lessivée que très lentement. Malgré tout, cela ne démontre pas si la concentration de cuivre restante contient une partie sous forme biodisponible (libération d'ions Cu^{2+}) pour lutter contre le mildiou.

La figure ci-contre illustre un exemple de résistance de la BB RSR Disperss face au lessivage. Après 25 mm de pluie, il reste 50% de cuivre résiduel sur la surface de la feuille et 45% après 100 mm. Une feuille de vigne mise dans de l'eau pendant 24 heures présente encore 25% de cuivre résiduel à sa surface (Davy A, 2013).



Evolution du pourcentage de cuivre (BB RSR Disperss) restant sur les feuilles en fonction de la pluviométrie (A Davy, IFV 2013)

Quel rôle joue la formulation dans l'efficacité d'un produit à base de cuivre ?

Le cuivre en solution a tendance à se déposer au fond. Les co-formulants permettent :

- de maintenir le produit dans la solution
- de favoriser sa dispersion et d'éviter les problèmes de bouchage
- d'améliorer l'étalement de la goutte (tensio actif) et d'augmenter la couverture de protection. De plus, il module la taille de la goutte pour assurer une bonne défense et éviter un risque de phytotoxicité.
- d'améliorer la résistance au lessivage en permettant une meilleure fixation à la surface du végétal et en formant une barrière de protection sur la surface de la goutte (figure page suivante). Il est important que le dosage du co-formulant soit équilibré pour que ce dernier favorise la pénétration de l'eau et résiste au lessivage. Sans pénétration de l'eau, il n'y a plus de libération des ions Cu^{2+} , donc également aucune protection contre le mildiou.

Un peu d'histoire ...

Afin de dissuader les voleurs, les rangs en bordures de parcelle étaient recouverts d'un mélange de sulfate de cuivre et de chaux qui procurait une couleur bleue et un mauvais goût. Mais Alexis Millardet remarque que ces rangs de vigne traités n'ont aucun symptôme de mildiou alors que le reste du vignoble en souffrait. C'est ainsi qu'il entreprend des recherches et met en évidence l'effet anti-mildiou de ce qu'on appelle aujourd'hui la bouille bordelaise.

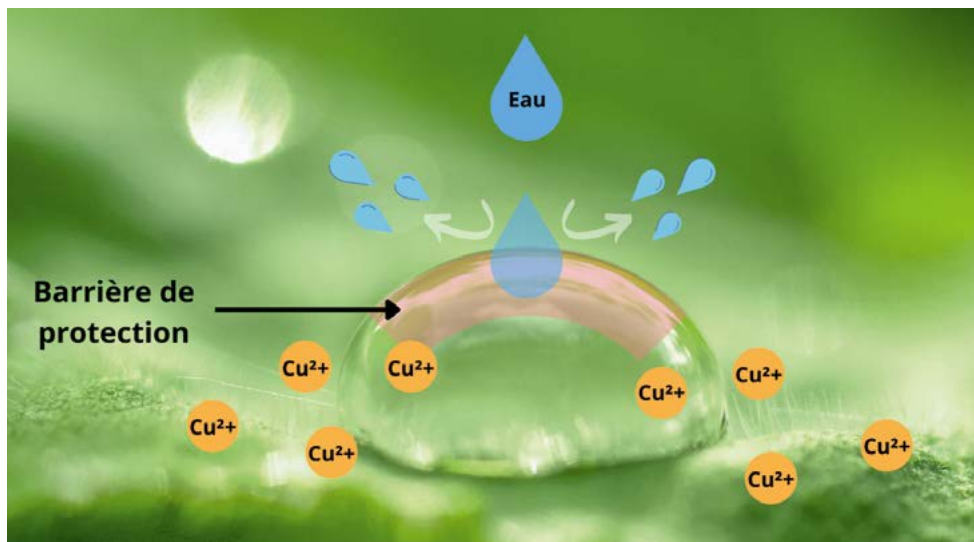


Schéma représentatif de l'action d'un co-formulant dans la protection de la vigne

Quel est l'impact pour l'environnement ?

L'impact du cuivre sur l'environnement est un des sujets prompts au débat depuis quelques années. En effet, malgré son atout pour la protection des cultures, ce métal lourd s'accumule dans le sol et risque de se retrouver dans les eaux de surface. Le cuivre est par ailleurs toxique vis-à-vis des organismes aquatiques.

Une étude réalisée par l'INRAE de Dijon en 2003 démontre une corrélation négative entre la biomasse microbienne et la teneur en cuivre dans les sols. Pour rappel, la biomasse microbienne représente la quantité de carbone « vivant » contenu dans les micro-organismes du sol (bactéries et champignons). En sols acides, selon les teneurs en matière organique, la vie microbienne est susceptible d'être impactée à partir de 30 à 50 mg de cuivre métal par kg de matière sèche. En sol carbonaté, cette diminution est observée qu'au-delà de 50 à 100 mg de cuivre métal par kilogramme (Chaussod et al., 2003).

Une méta-analyse «La biodiversité des sols est-elle impactée par l'apport de cuivre ou son accumulation dans les sols vignes ? Une synthèse des connaissances scientifiques» révèle :

- le seuil d'écotoxicité du cuivre pour la qualité biologique du sol est de 200 kg/ha/an en cas d'apport de cuivre dans le cadre d'une contamination aiguë.
- Elle met également en évidence que le cuivre accumulé dans le sol est délétère à partir de 200 kg Cu/ha (quantité de cuivre de l'ordre de 60 mg/kg de terre). De nombreux sols viticoles européens sont caractérisés par des teneurs en cuivre similaires ou plus élevées et devraient être étudiés pour évaluer le risque localement dû à l'utilisation historique du cuivre. De nombreux sols viticoles charentais présentent quant à eux des teneurs supérieures à ces concentrations.

Quels sont les risques de phytotoxicité en Charente ?

Dans les sols charentais à dominante d'argile et de calcaire avec des pH élevés, le risque de toxicité dû au cuivre est faible : celui-ci est fortement adsorbé par le complexe argilo humique.

Que faire si j'observe une forte concentration de cuivre dans mon sol ?

Une possibilité : la phytoremédiation. Cette technique, aussi appelée phytodépollution, utilise le métabolisme des plantes pour dépolluer les sols ou les eaux contaminées. Les polluants qui sont éliminés peuvent être des molécules organiques et inorganiques, des métaux lourds et des radioéléments. Il existe plusieurs stratégies de phytoremédiation, mais la plus utilisée est la phytoextraction. Pour cette stratégie, ce sont les plantes qui absorbent les contaminants présents

dans le sol et les accumulent dans leurs parties aériennes. Il suffit ensuite de les récolter et les exporter en dehors de la parcelle. Des valorisations sont possibles dans la cosmétique ou la pharmacopée.

Par exemple, l'espèce sauvage *Dactylis Glomerata* cumule 3,54 à 12,2 mg de cuivre métal/kg dans ses feuilles, ou encore l'espèce *Allium polyanthum*, qui se plaît dans les vignobles aux sols calcaires, en accumule 3,80 à 10,2 mg/kg (Mackie et al, 2012.).

En conclusion

Sur les 150 dernières années, le cuivre a été utilisé intensivement en viticulture pour lutter contre le mildiou. Aujourd'hui, accumulé dans les sols viticoles il interroge sur les effets qu'il fait porter à la fertilité des sols. S'il est démontré que la limitation des 4kg/ha/an, exigée par la Commission européenne, n'est pas impactante pour la qualité des sols viticoles, il n'en demeure pas moins que son utilisation, dans le cadre d'une viticulture durable, doit être raisonnée et limitée autant que possible.

Sources : Karimi B., Masson V., Guillard C., Leroy E., Pellegrinelli S., Giboulot E., Maron P.-A. et Ranjard L., 2021 - La biodiversité des sols est-elle impactée par l'apport de cuivre ou son accumulation dans les sols vignes ? Synthèse des connaissances scientifiques. *Etude et Gestion des Sols*, 28, 71-92

Chaussod R., Nouaïm R., Ranjard L., Echairi A., Lignier L., Blal B., Doledec A.F. et Jonis M. 2003. Evaluation de l'impact du cuivre sur la microflore des sols. In : Séminaire sur les recherches en Agriculture Biologique, INRA-ACTA. Draveil, 20-21/11/2003, 11 p.

Mackie A., Müller T. et Kandeler E. 2012. Remediation of copper in vineyards - A mini review. Elsevier, 0269-7491.

Mieux connaître la cicadelle verte en Charentes

Suite à la recrudescence de cicadelles vertes en 2021 et des symptômes des grillures, les viticulteurs s'interrogent sur les stratégies à mettre en place ; Lionel Delbac de l'INRAE de Bordeaux, expert en pathologie de la vigne, a fait le point sur les ravageurs de la vigne (cicadelles verte et tordeuses) et les possibilités de régulation naturelle lors d'une formation organisée par la Chambre d'agriculture de Charente.

Cicadelle des grillures (*Empoasca vitis*)

Empoasca vitis est un insecte piqueur-suceur, non vecteur de maladies à phytoplasmes. En se nourrissant dans les vaisseaux de sève élaborée sur les feuilles de vigne à l'état larvaire, il provoque autour des points de piqûres des rougissements ou jaunissements (selon le cépage) qui se dessèchent ensuite, donnant un aspect grillé. En cas de forte infestation, ces symptômes peuvent réduire la surface photosynthétique du feuillage. Néanmoins ces dégâts sont rarement préjudiciables pour la récolte. L'effet sur la qualité ou la quantité de vendange n'a été démontré que sur de très forts niveaux de population.

Identification

Les adultes de couleur verte mesurent quelques millimètres de long. L'identification est difficile dans les pièges. Les larves se localisent sur la face inférieure des feuilles, à l'intérieur de la végétation. Leur couleur est variable de blanc, vert à rose. Des ébauches d'ailes sont visibles aux 2 derniers stades. Des confusions sont possibles avec les larves d'autres cicadelles, dont celle de la flavescence dorée ou la cicadelle italienne.

Un critère simple de reconnaissance est le déplacement rapide et en crabe des larves de la cicadelle des grillures. Cette distinction est importante pour éviter les traitements inutiles.

Biologie et dégâts générés

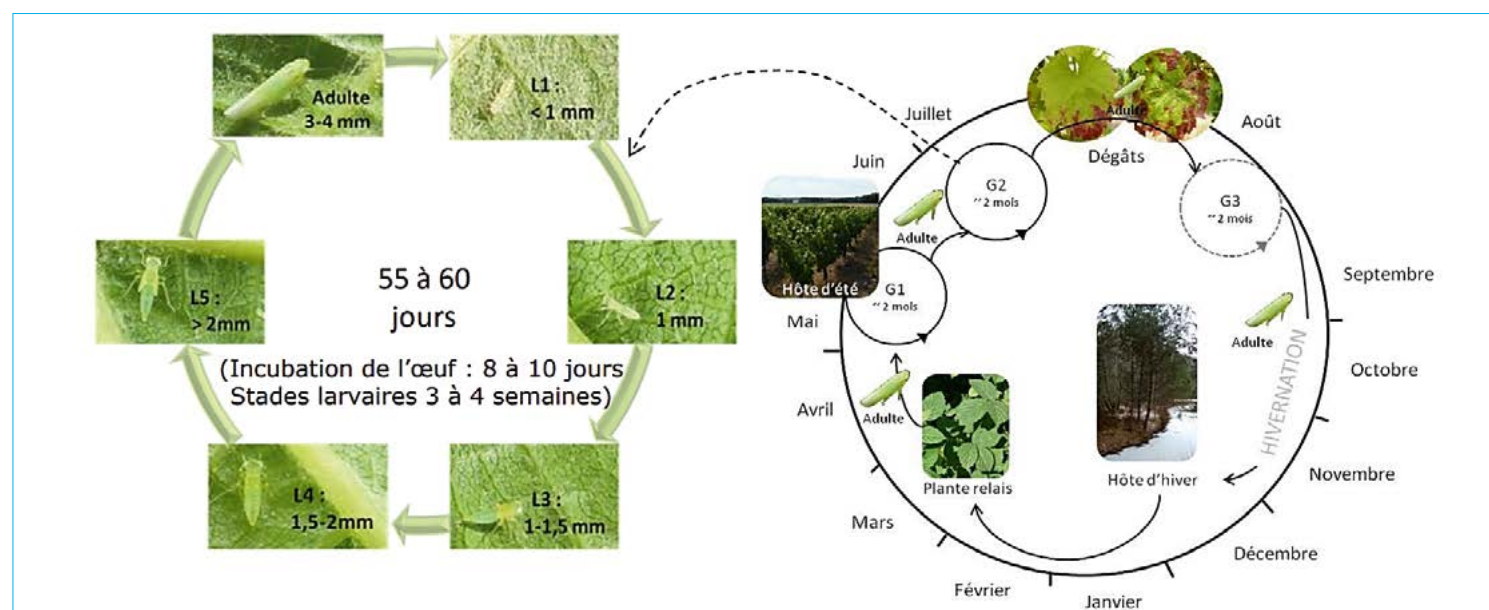
Dans le sud-ouest, la cicadelle effectue 3 générations par an. Elle hiverne sous forme adulte, sur des arbres à feuilles persistantes des abords de parcelles. Au printemps, les adultes migrent vers le vignoble, via des hôtes alternatifs (conifères, genévrier, ronces, chèvrefeuille, lierre...), avant de coloniser la vigne. Les pontes sont déposées sous les feuilles, sous les nervures. Les éclosions donneront des larves qui passeront par 5 stades de développement pour donner la première génération en mai-juin. La deuxième génération apparaît entre fin juin et mi-juillet. La fin du deuxième vol va coïncider avec le démarrage de la troisième génération de larves. En été, les flux d'échanges avec le milieu extérieur sont importants pour les adultes. Les populations larvaires de deuxième génération vont être les plus élevées et dommageables pour la vigne. Les symptômes apparaissent sur les feuilles primaires de la partie inférieure. L'expression des symptômes est favorisée par des longues périodes de beau temps suite aux piqûres des insectes. La périphérie se colore en rouge pour les cépages noirs et en jaunes pour les cépages blancs. Ensuite, le pourtour dessèche.



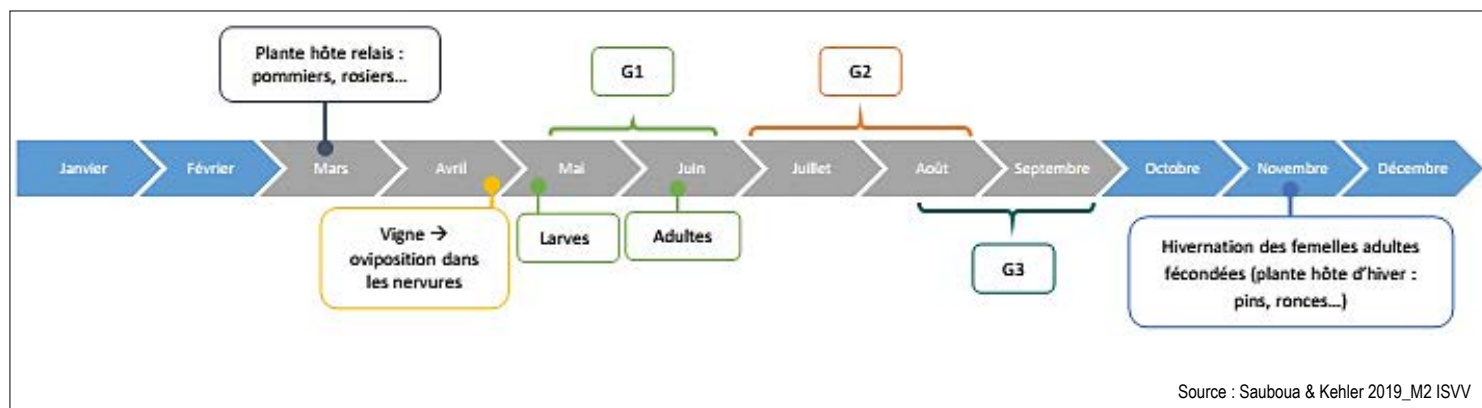
Symptômes de grillure sur Ugni blanc



Symptômes de grillure sur Ugni blanc



Source : Cycle larvaire et annuel de la cicadelle verte (Stochel)



Cycle de la cicadelle des grillures

Les adultes émergents en été vont rejoindre les sites d'hivernation. Il n'y a pas de relation entre le niveau de larves de la première génération et niveau d'infestation de seconde génération.

Facteurs favorables

L'insecte est favorisé par les conditions climatiques humides et l'entassement de la végétation. Les températures optimales de son développement sont de 15 °C la nuit et 25 °C le jour. La mortalité des œufs de cicadelle augmente avec les températures élevées (au-delà de 30 °C) et l'état de stress hydrique de la vigne. En Cognac, les populations les plus élevées sont observées sur les vignes les plus vigoureuses.

Moyens de lutte

En agriculture conventionnelle, la cicadelle peut être contrôlée par des insecticides neurotoxiques de la famille des pyréthrinoides de synthèse appliqués sur les jeunes larves. Ils agissent par contact et ont une action de choc limitée. Certains de ces produits présentent une action simultanée sur d'autres cibles dont la cicadelle de la flavescence dorée et/ou contre les tordeuses. Néanmoins, les cycles biologiques bien distincts entre ces 3 cibles invitent à la prudence dans les dates d'application. Les cycles peuvent ne pas correspondre. C'est une explication possible à certains échecs de protection en 2021. La stratégie à suivre en 2021 était de positionner l'insecticide sur les stades larvaires de la seconde génération dès le début juillet si les seuils sont atteints. Le seuil défini en Charente par le Bulletin de santé du Végétal est de 100 larves pour 100 feuilles.

Produit de biocontrôle, utilisable en agriculture biologique, le Kaolin est utilisé en prévention de la phase de ponte des femelles. Il présente une activité insectifuge et physique. Il rend le feuillage répulsif ou peu attractif pour les adultes. Les applications sur le feuillage débutent avant le début du deuxième vol. La dose doit être suffisante pour blanchir le feuillage (15 à 20 kg/ha). Le traitement est à renouveler suivant le lessivage à une dose 10 kg/ha. Le volume de bouillie optimal est de 150 à 200 l/ha.

L'application d'huile d'orange douce à 0.8 % provoque une dessiccation des jeunes larves et bloque leur respiration. Il présente un très bon effet de choc. La dose d'application est de 0.8 % de concentration pour un volume de bouillie de 200 l/ha. Le traitement est préconisé dès le début du deuxième vol. Il est à renouveler au bout de 7-10 jours.

Régulation naturelle

La faune auxiliaire assure une régulation complémentaire des populations du ravageur. Les prédateurs généralistes (araignées, opilions, chrysopes, punaises...) présentent une action limitée sur les populations. L'activité la plus importante est réalisée par une diversité de parasitoïdes présents dans les parcelles. *Anagrus atomus* est un micro-hyménoptère très efficace avec un taux de parasitisme atteignant 70%. L'impact de certains produits, comme le spinosad peut altérer cette efficacité et induire une augmentation des populations de cicadelle des grillures.



Chrysope

La résistance du mildiou face aux fongicides : quelles stratégies adopter ?

Les campagnes 2020 et 2021 ont été marquées par une forte pression mildiou. De nombreux viticulteurs se sont interrogés sur l'efficacité des fongicides utilisés. Dans certains cas, des échecs de protection ont été constatés malgré le respect des doses et des cadences de traitements. Outre l'importance des mesures prophylactiques (réglages et de qualité de pulvérisation, maîtrise de la vigueur, etc.), du choix des matières actives, le retrait de certaines matières actives comme le mancozèbe oblige à repenser les programmes de protection et à adopter les stratégies visant à gérer les phénomènes de résistance au vignoble.

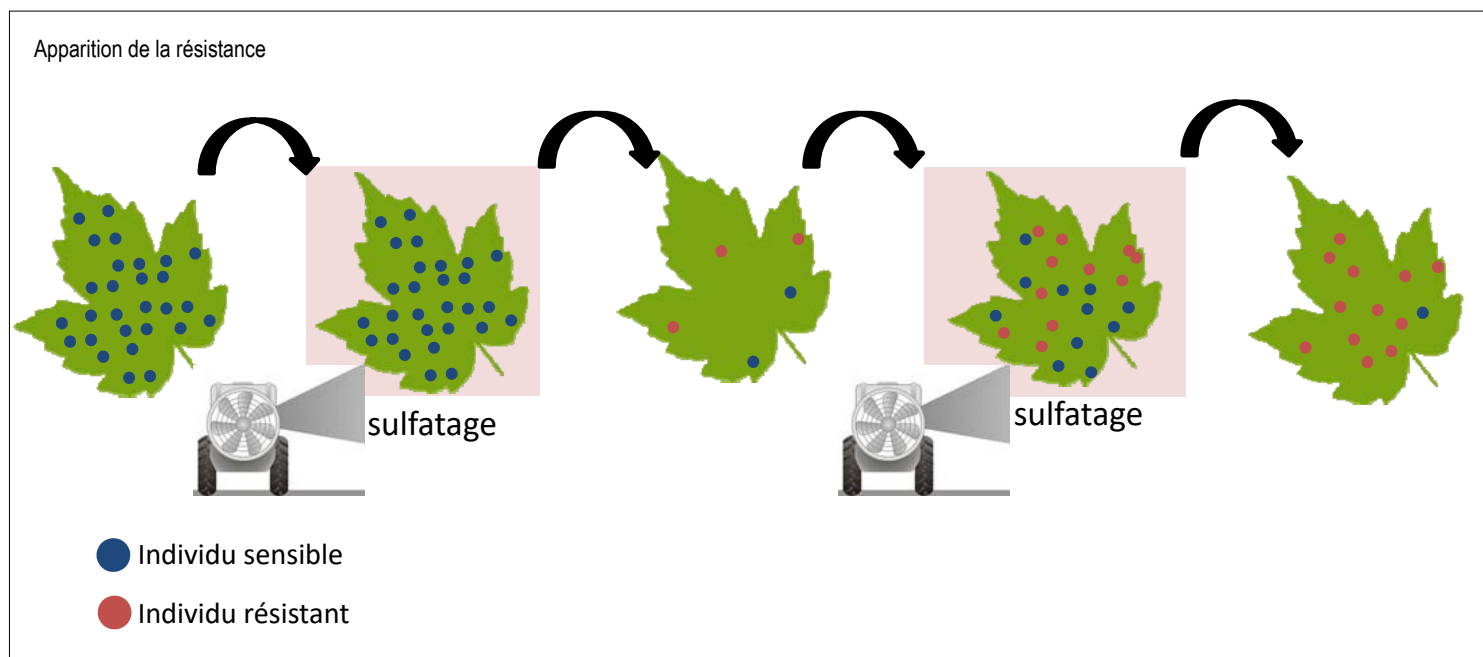
Qu'est-ce que la résistance ?

- C'est la capacité d'un bio-agresseur, *Plasmopara viticola* (mildiou) par exemple, à survivre après l'application d'un fongicide utilisé en suivant les recommandations d'usage (dose, stade phénologique, nombre d'applications, intervalle entre deux applications, etc.).
- Les individus résistants apparaissent suite à des modifications génétiques qui leur confèrent de nouvelles propriétés, par exemple, la résistance à un fongicide.
- L'application d'un fongicide va supprimer la majorité du bio-agresseur (figure ci-dessous, 3^{ème} image).

Une minorité d'entre eux persiste et se multiplie (figure ci-dessous, 4^{ème} image). Certains présentant la propriété de résistance (individus résistants en rouge), d'autres non (individu sensible en bleu).

Les individus sensibles, ne présentant pas de résistance, vont être éliminés suite à l'application de fongicides. En revanche, la fréquence des individus résistants augmente à chaque application de fongicide.

C'est seulement après l'émergence d'une certaine fréquence d'individus résistants dans une population que l'on observe une perte d'efficacité en pratique, c'est la résistance au champ.



Les types de résistance

Chaque matière active va agir sur un site d'action, ou cible, (unisite) ou plusieurs sites d'action (multisites) du bio-agresseur.

Matières actives non concernées par la résistance :

- produits multisites (cuivre, folpel, métirame, dithianon, etc)
- fosétyl aluminium

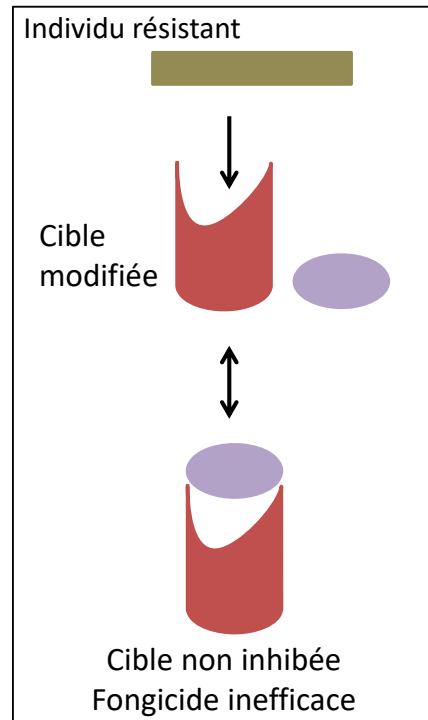
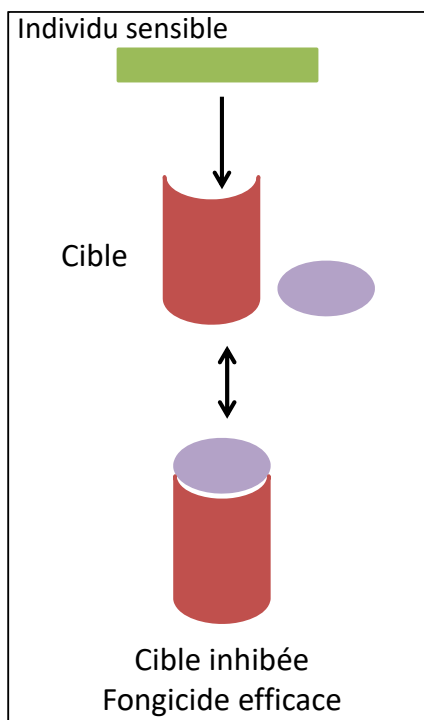
- produits de biocontrôle (phosphonates, huiles essentielles, stimulateurs de défense, *Bacillus amyloliquefasciens*, etc)

Il existe deux types de résistance qui regroupent plusieurs facteurs permettant d'expliquer un changement de sensibilité aux fongicides : les résistances liées à la cible et les résistances non liées à la cible.

Les résistances liées à la cible

L'efficacité du fongicide est directement liée à sa capacité à se fixer sur sa cible. Si la cible est soumise à des modifications de son génome entraînant des modifications de sa structure tridimensionnelle la matière active ne reconnaît plus la cible, ce qui entraîne une réduction de l'action du produit phytosanitaire (cas des IBS par exemple).

Il existe un autre phénomène de résistance lié à la cible, lorsque la quantité de cibles présentes dans le bio-agresseur augmente. Une dose plus importante de matière active est alors nécessaire pour tuer la cible. La concentration en matière active est inférieure à la quantité de cibles ce qui permet la survie des individus résistants.



Mécanisme de résistance liée à la cible (mutation de la cible)

Les résistances non liées à la cible

Ces mécanismes ont pour conséquence une diminution de la quantité de fongicide atteignant la cible ou une réduction de l'effet fongique recherché.

Le mécanisme de résistance par contournement permet d'expliquer une résistance au mildiou de la vigne, c'est le cas des QoSI (Enervin, Resplend), Qil (Mildicut). Dans ces cas, le fongicide a pour cible la chaîne respiratoire du bio-agresseur.

Lorsque la matière active atteint la chaîne respiratoire, un mode de respiration alternatif (l'AOX ou alternative oxydase) est activé. Cette voie alternative présente chez les individus résistants inhibe l'effet du fongicide sur sa cible.

Un individu peut être résistant à une ou plusieurs matières actives. Il peut également présenter les deux mécanismes de résistance, lié et non lié à la cible.

Comment détecter la résistance ?

Attention : **un échec de traitement n'est pas forcément dû à une résistance**. Pour valider cet argument, un test en laboratoire est nécessaire. De nombreux facteurs permettent d'expliquer un échec de traitement :

- Une application réalisée au mauvais stade végétatif de la vigne.
- Une application qui est en décalage avec le stade de sensibilité du bio-agresseur. Si le traitement est réalisé trop tôt celui-ci peut avoir une action moindre en présence du pathogène (sensibilité aux UV, températures).
- Une application faite dans de mauvaises conditions environnementales (hygrométrie, pluie, vent, températures élevées).
- La qualité de pulvérisation n'est pas optimale.
- Une dose insuffisante de produit phytosanitaire est appliquée pour protéger la vigne.

La baisse de sensibilité d'une matière active détectée en laboratoire n'est pas forcément synonyme d'une résistance au champ. En effet, au sein d'un même fongicide certaines matières actives sont associées.

Des suivis réguliers permettent d'appréhender l'évolution de la sensibilité d'un bio-agresseur à une matière active grâce à des tests en laboratoire. 3 types de tests permettent de mesurer et de définir les résistances :

- Tests biologiques : 2 méthodes existent, elles ont pour objectif de mesurer la réponse d'un bio-agresseur à l'application d'un produit phytosanitaire à différentes concentrations.
 - Méthode 1 : Une matière active est appliquée à différentes concentrations sur le mildiou. Après application, le développement du pathogène est mesuré (croissance mycélienne, taux de germination des spores). Si le pathogène se développe en présence de la matière active alors cette matière active est dite résistante en laboratoire.
 - Méthode 2 : elle permet de séparer les individus résistants des individus sensibles en appliquant le produit phytosanitaire à une dose définie appelée dose discriminante. La quantité d'inoculum est mesurée après plusieurs jours d'incubation. S'il y a sporulation alors il y a présence de souches résistantes en laboratoire.

- Tests biochimiques : ils permettent de définir les mécanismes à l'origine de la résistance grâce à l'activité enzymatique impliquée dans la dégradation de produit phytosanitaire.
- Tests de biologie moléculaire

Dans le cadre du plan de surveillance 2020, 17 analyses ont pu être réalisées par la FREDON Nouvelle-Aquitaine. Les résultats des tests biologiques de sensibilité présentés ci-dessous ne sont pas généralisables. Un plan de surveillance national participe également au suivi de la résistance. Quelques résultats :

		Résistance liée à la cible	Résistance non spécifique	Recommandations
Qil	cyazofamide (Mildicut, Kenkio)	Résistance spécifique à la cyazofamide détectée dans 16 échantillons. Le taux moyen de résistance est de 80%. La résistance à la cyazofamide est majoritairement confirmée dans le vignoble.		1 application + 1 application supplémentaire en association avec un multisite
	amisulbrom (Leimay, Camaro)	5 échantillons analysés sont résistants à l'amisulbrom. Parmi ces échantillons résistants, le taux moyen de résistance est de 13%.	Pour la résistance liée au phénomène de respiration secondaire (AOX) non spécifique à la matière active testée, l'ensemble des échantillons sont résistants à l'amisulbrom avec une fréquence moyenne de mutation de 58%.	1 application + 1 application supplémentaire en association avec un multisite
QoSI	amétoctra-dine (Enervin)	3 individus présentent cette mutation sur les 17 analysés, le pourcentage moyen de résistance est de 40%. La résistance évolue peu.		1 application + 1 application supplémentaire en association avec un multisite
	fluopicolide (Profler, Tebaide)	13 échantillons analysés sont résistants avec une fréquence moyenne de mutation de 76%. La résistance au fluopicolide est majoritairement confirmée dans le vignoble.		1 application maximum

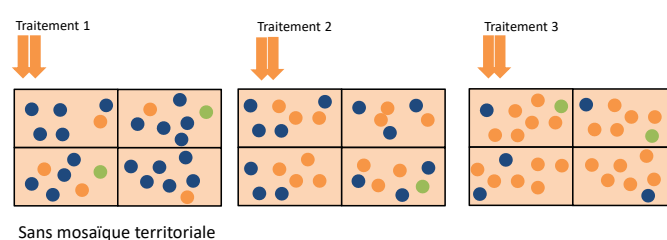
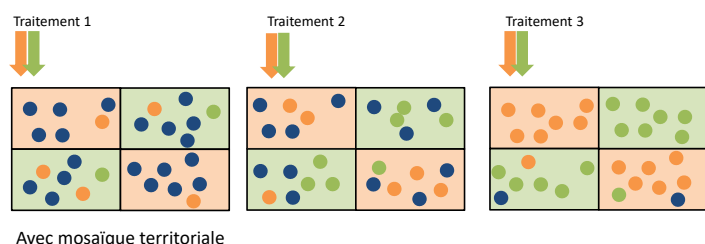
Quelles solutions à l'échelle du viticulteur ?

- Prendre connaissance de la note technique commune résistances.. Elle résume l'évolution des résistances et les stratégies à adopter pour prévenir et gérer l'évolution des phénomènes de résistance. www.vignevin.com/article/note-technique-2022-sur-les-resistances-aux-maladies-de-la-vigne
- Privilégier les stratégies préventives.
- Maximiser l'hétérogénéité de la sélection aussi bien dans le temps que dans l'espace.
 - ▶ Alternier les modes d'action entre deux traitements pour diminuer la fréquence des individus résistants au mode d'action.

Cette stratégie est à raisonner en fonction de la rémanence des produits et du cycle de développement du bio-agresseur.

- ▶ Favoriser les mélanges d'au moins deux matières actives ayant des modes d'action différents pour qu'elles se protègent mutuellement du risque de résistance (unisite ou multisites). Ne pas traiter un même secteur géographique avec la même matière active à une même période (utilisation du fluopicolide à la floraison par exemple). Favoriser le dialogue entre viticulteurs pour mettre en place une mosaïque territoriale qui diminue la pression de sélection et limite l'apparition de foyers de résistance

Principe de la mosaïque territoriale



- Individu sensible
- Individu résistant au traitement orange
- Individu résistant au traitement vert

L'essentiel de la 7^{ème} édition du Forum Pulvé 2021

En septembre dernier, c'est sous un nouveau format que le Forum Pulvé a accueilli les viticulteurs et acteurs de la filière Cognac à Saint Môme les Carrières sur les Domaines Remy Martin.

Voici un retour sur les points importants abordés à l'occasion de cette journée :

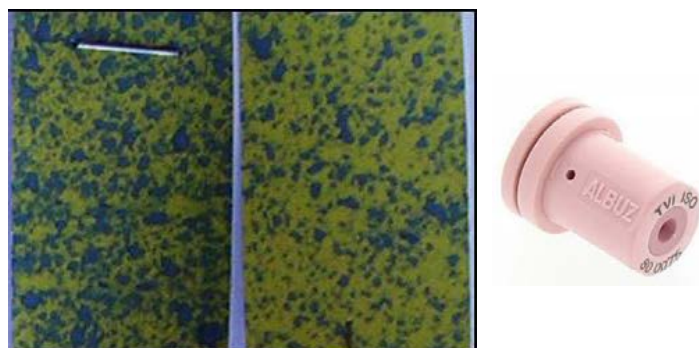
- Le type de buses utilisé (à turbulence ou anti-dérive) n'impacte ni la fréquence ni l'intensité d'attaque du mildiou même en année à forte pression.
- Les buses anti-dérive permettent de limiter la dérive, de maximiser les dépôts donc de limiter les pertes. La réduction de doses est plus facilement opérable.
- Plusieurs techniques sont accessibles pour évaluer la qualité de pulvérisation au cours de la saison

La qualité de pulvérisation est différente en fonction du type de buse utilisé ? VRAI

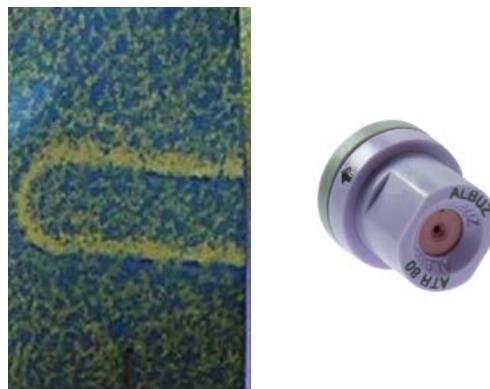
Les buses anti-dérive génèrent de grosses gouttes qui limitent la dérive et maximisent les dépôts sur vigne. De ce fait la modulation de dose peut s'envisager plus facilement. Les dépôts sont plus grossiers et moins homogènes.

Attention, cette hétérogénéité n'est pas synonyme de perte d'efficacité.

La pénétration à l'intérieur de la végétation peut être moins bonne ainsi que la quantité de dépôts à la face inférieure des feuilles.



Les buses à turbulences produisent des gouttes plus petites et plus nombreuses, La dérive peut être significativement plus élevée.



La croissance de la vigne influence également la qualité de pulvérisation. La vigne est généralement bien couverte au mois de mai, en revanche, la pousse de la végétation et l'entassement du feuillage rendent les dépôts plus hétérogènes en fin de campagne.

L'outil Optidose propose une dose de produits phytosanitaire à utiliser calculée en fonction :

- du stade phénologique
- du développement végétatif de la vigne
- du risque épidémique

Accessible gratuitement depuis le site : www.vignevin-epicure.com/index.php/fre/module_optidose/optidose

Les buses à turbulence permettent de mieux protéger la vigne contrairement aux buses anti-dérive ? FAUX

Les suivis en conditions réelles de 3 matériels (Friuli Drift Recovery 2000, Dhugues Koléôs et Berthoud Win'Air Drive) sur trois exploitations montrent peu de différences sur l'intensité d'attaque du mildiou sur la campagne 2021 entre l'utilisation de buses anti-dérive et l'utilisation de buses à turbulence. Une différence significative sur grappes pour le Dhugues Koléôs est relevée : 13% d'attaque (buses à turbulence) contre 8% d'attaque (buses anti-dérive).

Les résultats enrichissent les constats établis lors d'autres tests, les buses anti dérives font certes des plus grosses gouttes mais elles assurent une protection équivalente aux buses à turbulence.





Point de vigilance : les buses anti-dérive à injection d'air sont plus sensibles au bouchage/colmatage, notamment avec l'emploi de produits sous forme de poudre (cuivre, soufre, etc.).

Conseils :

- Respecter l'ordre d'incorporation des produits (1. Produits solides poudres ou granulés 2. Produits liquides 3. Adjuvants huiles, mouillants (excepté le sulfate d'ammonium) 4. Fertilisants foliaires type biostimulants ou engrais minéraux)

- Utiliser un système de filtration adapté (idéalement un filtre par tronçon, filtre central autonettoyant et nettoyer régulièrement les filtres)
- Augmenter le volume de bouillie hectare lorsque la pression d'utilisation est plus élevée
- Respecter les pressions d'utilisation des buses (attention, le calibre d'une buse est donné par sa couleur uniquement pour les buses répondant à la norme ISO)
- Utiliser un incorporeur de bouillie afin d'homogénéiser la préparation des produits
- Panacher les buses (par exemple, anti-dérive aux extrémités et buses à turbulences au niveau des grappes)

Pour trouver les meilleurs réglages sur votre exploitation, il est préférable de réaliser plusieurs tests (choix des buses, pression d'utilisation, vitesse d'avancement, orientation des buses, etc.). Des conseillers peuvent vous accompagner pour optimiser vos réglages.

		Les +	Les -
Papiers hydrosensibles		<ul style="list-style-type: none"> ● Facilité d'utilisation ● Appréciation de la pénétration dans la végétation ● Analyse de la répartition face inférieure et supérieure ● Conservation possible des papiers à l'abri de l'humidité 	<ul style="list-style-type: none"> ● Prix ● Nombre de répétitions pour chaque positionnement (minimum 3) ● Manipulation des papiers
Plaques noires		<ul style="list-style-type: none"> ● Facile et rapide à mettre en œuvre ● Prix ● Réutilisable après nettoyage ● Conception possible par le viticulteur 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pas d'information sur la pénétration dans la végétation et la qualité de répartition de la bouillie à l'intérieur de la végétation ● Bien rincer le pulvérisateur pour éviter le colmatage des filtres
Compo bleu		<ul style="list-style-type: none"> ● Impacts visibles sur le feuillage ● Compatible en mélange avec les produits phytosanitaires 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pas d'information sur la pénétration et la qualité de répartition de la bouillie à l'intérieur de la végétation ● DRE 6 heures
Fluorophore		<ul style="list-style-type: none"> ● Révélation de la qualité de pulvérisation sur la totalité de la végétation ● Visualisation d'ensemble rapide sur l'homogénéité de la pulvérisation 	<ul style="list-style-type: none"> ● Obscurité et lampe UV nécessaires ● Méthode en cours de développement



Merci aux professionnels, partenaires privés et publics pour leur mobilisation lors de cet évènement.

DeciTrait



Abonnez-vous à DeciTrait pour optimiser vos stratégies de traitement !

DeciTrait c'est quoi ?

- Des indicateurs de risques épidémiques
- Des données et une prévision Météo France localisée
- Une aide personnalisée pour la stratégie de renouvellement des traitements
- L'accès à une base de données phytosanitaires (affichage de la rémanence produit)
- Une aide au respect de la réglementation (compatibilité des mélanges, ZNT, DSR, DRE, etc.)
- Un conseil sur la dose produit (Optidose)
- Outil connecté à Mes Parcelles



Outil accessible à tous depuis Mes Parcelles (abonnés et non abonnés) dès mars 2022 via l'onglet services connectés.
Outil proposé dans le cadre des animations Groupes Viticulture Raisonnée, réseaux DEPHY et Fermes 30000.

Pour tout renseignement : Chambre d'agriculture de la Charente au 05.45.36.34.00
Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime au 05.46.94.89.53

Flavescence dorée : Expérimentations et innovation sur le vignoble

Etat des lieux

Le bassin viticole Charentes-Cognac est impliqué, depuis plusieurs années, dans un programme régional conséquent de lutte contre la flavescence dorée, maladie extrêmement dommageable pour la vigne. Apparue sur le vignoble des Charentes en 1997, celle-ci a connu ces dernières années une progression très préoccupante.

En 2022, la zone de traitement insecticide obligatoire représente plus des deux tiers de la superficie du vignoble (70 000 ha) et englobe 234 communes. Pour limiter le développement de la flavescence dorée et de ses impacts économiques et environnementaux,

Mise en place de la lutte

Une analyse de risque prenant en compte la géolocalisation des ceps contaminés détermine la mise en place de traitements insecticides obligatoires, prévus par l'arrêté régional, pour lutter contre l'insecte

il faut prospecter l'intégralité du vignoble, déclarer les ceps douteux, arracher les ceps contaminés et lutter contre l'insecte vecteur par des applications d'insecticides.

La profession viticole, rassemblée au sein de la Fédération des Interprofessions du Bassin Viticole Charentes-Cognac, s'est fortement mobilisée pour coordonner la lutte, assurer la pérennité du vignoble et réduire l'utilisation des insecticides obligatoires en développant notamment des solutions innovantes.

Les prospections et la déclaration de ceps douteux

Pour bien prospecter, il faut prospecter rang par rang, à pied, en quad, en tracteur et signaler la présence de ceps douteux via la fiche

vecteur. L'objectif prioritaire de cette lutte est la prospection :

« Prospecter, c'est assurer la pérennité du vignoble et seule la prospection permettra de maîtriser la flavescence dorée. »

Expérimentations et innovation sur le vignoble

Pour les campagnes à venir, les professionnels se sont fixé l'objectif **d'aménager la lutte insecticide obligatoire pour réduire l'utilisation des insecticides.**

L'engagement des filières dans la réduction des intrants nous mène à expérimenter de nouveaux moyens de lutte. En effet, pour permettre à terme de réduire l'application de produits phytopharmaceutiques, il faudra pouvoir aménager la lutte insecticide en fonction du piégeage de la cicadelle de la flavescence dorée et de la prospection.

de prospection, l'application Vigivignes Charentes ou par téléphone à l'animatrice flavescence dorée Laëtitia SICAUD au 05 45 35 61 04.

Faciliter et sécuriser la prospection

Proxi-détection (développement de capteurs embarqués)

Le projet Prospect FD est un projet initié en 2020 se terminant début 2023, en partenariat avec le GDON de Bordeaux, l'IFV, le laboratoire IMS et l'INRAE, financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). La Fédération des Interprofessions du Bassin Viticole Charentes-Cognac s'est rattachée à ce projet par la signature d'un accord de consortium, en tant que partenaire non financé.

L'objectif général du projet est le développement d'un capteur embarqué sur machine à vendanger et d'un Outil d'Aide à la Décision permettant l'amélioration de la détection de la flavescence dorée au vignoble. L'objectif est d'améliorer la qualité de la prospection, de freiner l'expansion de la maladie et réduire le nombre de traitements insecticides réalisés qui visent l'élimination du vecteur du phytoplasme (*Scaphoideus titanus*).

Des acquisitions de données ont été réalisées en 2020 et 2021 et un premier essai sur machine à vendanger a eu lieu sur notre bassin lors de la dernière campagne. Ces données vont permettre de nourrir un al-

Des pièges connectés pour aménager la lutte insecticide

Pour cela, un piège connecté « Egleek » à reconnaissance des cicadelles de la flavescence dorée a été mis au point avec la société ADVANSEE. Ce piège permet de différencier les cicadelles flavescence dorée des autres insectes et d'automatiser la lecture des captures. Grâce à ce piège, l'application des traitements obligatoires pourrait alors être adaptée en fonction d'un seuil de capture de cicadelles de la flavescence dorée. En mars 2020, le SRAL a validé ce protocole et autorise ainsi l'utilisation du piège E-Gleek pour l'aménagement de la lutte insecticide ; son déploiement est cours de réflexion.

gorithme de reconnaissance de la maladie sur cépages blanc et rouge.

À venir : Un nouvel arrêté ministériel encadrant la lutte contre la flavescence dorée doit paraître en mai.

Laëtitia SICAUD (Animatrice flavescence dorée – BNIC)



Productivité et longévité des pieds de vigne retour sur le PNDV Tour des Charentes



Le 12 mai 2022, se tenait à l'Abbaye de Fontdouce le PNDV Tour des Charentes, organisé par les Chambres d'agriculture de Charente et Charente-Maritime, en collaboration avec les professionnels de la filière viticole et de la recherche.

Le PNDV, en quelques mots ?

Depuis plusieurs années, la baisse de longévité des cepes et des rendements ont incité la filière viticole à se mobiliser, faire avancer la recherche et à engager un plan de lutte contre les dépérissements.

- La perte de rendement due aux facteurs de dépérissement s'élève à 4,6 hl/ha/an (Source Mission FAM-CNIV-BIPE 2015)
- En 10 ans, 19% de la surface des vignes-mères de greffons a disparu.
- Aujourd'hui, plus de 60% de la surface viticole française est touchée par la maladie du court-noué. Elle est à l'origine d'un dépérissement en expansion, et ne bénéficie pour l'instant d'aucun moyen de lutte efficace.

Une animation nationale sur les dépérissements a ainsi été déployée fin 2016. Le Plan National Dépérissement du Vignoble a pour but de répondre à 4 ambitions :

1. Appuyer la mobilisation des viticulteurs comme acteurs au cœur de la lutte, au travers notamment des Groupes MIVigne (Mobilisation et Innovation Vigneronne)
2. Améliorer la situation d'un point de vue matériel végétal, en lien avec la filière pépinière viticole
3. Mettre en place un observatoire du vignoble
4. Engager un plan de recherche ambitieux

Quel budget ?

Avec un budget de 10 millions d'euros en 4 ans (2017-2020), l'ambition n°4 « Recherche » a concentré 85% de l'investissement financier collectif. Grâce à l'implication de l'écosystème recherche, 23 millions d'euros ont été mobilisés, ce qui a permis de financer une 20 aine de projets de recherche.

Aider la diffusion de la recherche sur le terrain

Si les travaux de recherche progressent, leur diffusion vers la profession reste à engager. Proposer aux viticulteurs de rencontrer les chercheurs et aux chercheurs d'être davantage en contact avec la réalité des exploitations viticoles, telle est l'ambition du PNDV Tour. C'est une proposition du réseau des Chambres d'agriculture pour permettre des échanges concrets entre deux mondes parfois loin-



LE DÉPÉRISSEMENT EST RESPONSABLE D'UNE PERTE DE RENDEMENT ANNUELLE DE

4,6 hL/ha

Source Mission FAM-CNIV-BIPE 2015



tains.

Le PNDV au cœur du vignoble charentais

Après avoir fait plusieurs escales au cœur du vignoble français, le PNDV s'est invité au cœur du vignoble Charentais le 12 mai 2022 pour une journée riche en ateliers (voir programme ci-contre).

Viroses et dépérissements : la biologie du court-noué

La multiplication du matériel végétal favorise la propagation de tout type de virus. A ce jour plusieurs dizaines sont identifiées sur vigne, causant des pertes de rendement plus ou moins importantes et des problèmes de développement de la plante.

Atelier 1 Flavescence dorée : Optimiser la surveillance et la gestion des risques

Atelier 2 Maladies du bois : Les ceps nous informent

Atelier 3 Diagnostic des maladies du bois : L'imagerie médicale au chevet des vignes

Atelier 4 Tailler ras ou laisser un chicot ?

Atelier 5 L'ESCA : Son développement en relation avec le conduite, la taille, les trajets de sève et le curetage

Atelier 6 Les règles d'or pour une plantation réussie

Atelier 7 Qualité des plans, faisons le point !

Atelier 8 Mieux comprendre les mécanismes sous jacents au dépérissement de la vigne

Atelier 9 Diversité variétale de la vigne, un atout pour la viticulture charentaise de demain ?

Atelier 10 Un vaccin contre le court noué ?

Biologie : Court-noué

Agents pathogènes responsables :

- ① Le *grapevine fanleaf virus* (GFLV),
- ② l'*Arabis mosaic virus* (ArMV) → le plus présent en Charentes

Vecteurs: le nématode *Xiphinema index* pour le GFLV

Symptômes :

- Au niveau du cep : affaiblissement progressif qui peut conduire à sa mort. Au printemps, la végétation est retardée, l'aspect du port est rabougri et tombant
- Sur rameaux : aplatissements et divisions anormales au niveau des mérithalles appelés fasciations « balais de sorcière » **(3)**, entre-nœuds plus courts, croissance en « zigzag », disposition anarchique des vrilles **(4)**, départ de nombreux bourgeons secondaire
- Sur feuilles : déformations du limbe, nervures dédoublées, absentes voire anarchiques..., jaunissements **(1 et 2)**, panachures réticulées ou diffuses du feuillage...
- Sur inflorescences et grappes : coulure et millerandage, hétérogénéités de maturité, pertes de rendement et de qualité...

Moyens de lutte :

Prophylaxie obligatoire car aucune méthode de lutte curative existante à ce jour.



Les haies au service de l'agriculture

Depuis 1950, 750 000 km de haie ont été arrachées en France soit 70% des haies (source : ONFCS). Plusieurs éléments l'explique, notamment la révolution verte. Après la guerre, on assiste à une intensification de l'agriculture, avec un déclin de l'élevage au profit des céréales. Parallèlement, la mécanisation évolue. Les agriculteurs doivent produire plus et plus vite, l'une des solutions est le remembrement. Le paysage bocager se transforme en grandes parcelles d'un seul tenant. Aujourd'hui, l'agriculture tend à allier productivité et environnement. La plantation de haies apparaît désormais dans certains modes de conduites agricoles.

Une haie, c'est quoi ?

Au sens de la PAC, une haie est une unité linéaire de végétation ligneuse, implantée à plat, sur talus ou sur creux avec présence d'arbustes ou présence d'arbres ou autres ligneux. A ne pas confondre avec les bosquets et les alignements d'arbres.



Haie champêtre plantée sur une parcelle agricole

Les haies en agriculture

Les haies reviennent peu à peu dans le paysage agricole, structurent le territoire et délimitent le parcellaire.

D'un point de vue environnemental, elles permettent de recréer des corridors écologiques, de favoriser la biodiversité animale et végétale et constituent des réservoirs à auxiliaires de cultures. L'étude VITIFOREST avait pour but d'évaluer l'impact de l'arbre agroforestier en système viticole. Celle-ci a permis de mettre en avant que si certaines années, les arbres favorisaient la présence d'auxiliaires, les effets n'étaient pas significatifs tous les ans. Cependant, plusieurs paramètres sont à prendre en compte comme la localisation de la haie ou bien son stade de développement.

Peu d'études avaient été réalisées à ce jour, mais des expérimentations permettent aujourd'hui d'acquiescer des références et d'apporter des éléments encourageants. En Dordogne et Lot-et-Garonne, le projet Bat'Viti a permis de mettre en avant un rôle de prédation des chauves-souris sur Eudémis. Or, elles se déplacent pas écholocation et utilisent les ultrasons pour localiser les éléments de leur environnement. Les différentes strates de la haie pourraient favoriser la présence et le déplacement de cet auxiliaire de culture.

Au niveau du réchauffement climatique, les haies ont prouvé un effet tampon important en contrebalançant les émissions de gaz à effet de serre. Elles contribueraient à un stockage additionnel à hauteur de 0,8 à 2,2 tC pour 100ml de jeunes haies et de 1,2 à 4,2tC pour 100ml de haies anciennes (source : INRAe).

L'aspect brise-vent est très recherché en agriculture et une haie diversifiée remplit bien ce rôle. Celle-ci peut permettre de limiter les effets du gel au printemps en bloquant l'air froid en amont de la haie. Attention, en fonction de la composition de haie, de sa localisation, de l'orientation du vent et du type de gel, cet effet n'est pas toujours observé.

Lors des fortes pluies, les végétaux maintiennent le sol, favorisent l'infiltration de l'eau et réduisent l'érosion, problème prépondérant aujourd'hui sur les sols travaillés et/ou en pente.

Concernant la performance agronomique, l'étude VITIFOREST montre l'absence d'effet concurrentiel entre des arbres plantés depuis 9 ans dans une parcelle de vigne en production. La modélisation de cette étude montre, a terme, un effet possible d'ombrage qui pourrait impacter la qualité des baies. En revanche, cet effet peut être corrigé par la taille des arbres les plus hauts.

D'un point de vue économique, la plantation d'une haie peut coûter entre 8 et 15 € du mètre linéaire en Charente selon ce qui est fait en interne ou en prestation et ce qui est acheté ou auto-produit. Aujourd'hui, on a peu de recul sur l'impact économique d'une haie. Lorsque la haie est implantée sur une surface auparavant cultivée, il est facile pour l'agriculteur d'estimer la perte économique due à l'absence de production à cet endroit. En revanche, cette haie peut potentiellement servir de protection et d'attraction d'auxiliaires et augmenter le rendement de la culture bordée.

Au niveau réglementaire, lorsqu'une parcelle longe un écoulement d'eau, celle-ci est soumise au respect des Zone de Non Traitement (ZNT) indiquées sur l'AMM des produits phytosanitaires. Pour une parcelle de grandes cultures, une bande enherbée de 5m associée à des buses anti-dérives permet de réduire les ZNT à 5m. Pour la vigne, la bande enherbée doit comporter un dispositif végétalisé d'au

moins la hauteur de la culture donc une haie. Celle-ci, associée à des buses anti-dérive limitera les risques éventuels de pollution des eaux.

A savoir qu'aujourd'hui il existe des subventions pour aider financièrement à la plantation de haies ou d'arbres intraparcellaires.

CHARENTE LE DÉPARTEMENT

Pour qui : Tous (agriculteurs, collectivités...)

Conditions : 100m minimum

Taux d'aide : 50 à 80%

Montants des aides : 500 € de subvention minimum

Durée du dispositif : reconduit chaque année



Pour qui : Agriculteurs uniquement

Conditions : 200m minimum

Taux d'aide : de 80% à 100%, selon barème

Montant des aides : 1000 € d'investissement minimum

Durée du dispositif : 2021-2022



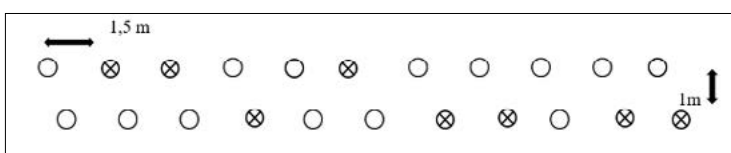
Pour qui : livreurs Hennessy prioritairement MAIS ouverts sous conditions aux agriculteurs de Charente

Conditions : 100m minimum

Montants des aides : financement des plants et protections

Durée du dispositif : 10 ans

Pour remplir ces objectifs, une haie doit être dense et diversifiée. Les essences choisies sont des essences champêtres qui conviennent aux conditions pédoclimatiques du département. Elles peuvent être plantées sur une ligne, en haie simple lorsque l'on ne veut pas ou que l'on ne peut pas consacrer trop d'espace ou bien en quinconce en haie double ou triple. Concrètement, voici le type de disposition et les essences champêtres qui peuvent être plantées dans le vignoble cognaçais aujourd'hui :



Haie arbustive

Arbres intermédiaires x Proportion 40%	Buissons Proportion 60%
Cerisier de Sainte Lucie	Cornouiller sanguin
Charme	Groseiller sauvage
Micocoulier	Nerprun purgatif
Néflier Commun	Prunellier
Noisetier	Troène vulgaire
Poirier commun	Viorne lantane

Le saviez-vous ?

Les chauves-souris se déplacent par écho-location. Elles utilisent des ultrasons pour localiser les éléments de leur environnement. Les différentes strates de la haie favorisent leur présence et leur déplacement.



Point positif : elles raffolent de ravageurs (cicadelles, pyrale...) et peuvent en consommer des centaines par nuit.

L'itinéraire technique pour votre haie



Contacts :
Romane Bordenave et Pauline Héraud
Tél : 05 45 24 49 50

Voyage d'étude à Montpellier

En juillet dernier, plus d'une trentaine de viticulteurs ont effectué le déplacement à Montpellier. Ce fût l'occasion de nombreux échanges autour de l'agroécologie, des pratiques innovantes et du digital permettant ainsi de mieux appréhender les enjeux et perspectives nouvelles de la viticulture.

Cave des vigneronns de Buzet

En quelques chiffres, la cave :

- regroupe 160 vigneronns,
- représente 95 % de l'AOC Buzet soient 1 985 hectares
- commercialise 11 millions de bouteilles

Ses missions vont de la réception de la vendange à la commercialisation. Les ventes sont directement réalisées auprès des acheteurs finaux sans passer par des négociants. La cave des Vigneronns de Buzet travaille donc à développer son image et répondre aux attentes des clients.

Une politique RSE (Responsabilités Sociétale des Entreprises) est en place depuis 2005. De nombreuses démarches et certifications sont mises en avant (HVE, AB, Bee friendly ou 0 résidus pesticides). La politique RSE passe aussi par différentes démarches au vignoble et mises en place avec les viticulteurs coopérateurs : diminution de l'utilisation des produits phytosanitaires, la protection des sols, la préservation et le développement de la biodiversité.

Par exemple, la mise en place de couverts végétaux, avec aujourd'hui une réalisation de cette pratique sur 68 % du vignoble. Le semis est réalisé juste après vendanges avec des espèces adaptées en fonction des attentes du viticulteur. Les couverts sont roulés puis broyés plus tard en saison, les inter-rangs sont déchaumés pour la préparation du semis. De nombreux avantages ont été observés à la suite de la mise en place

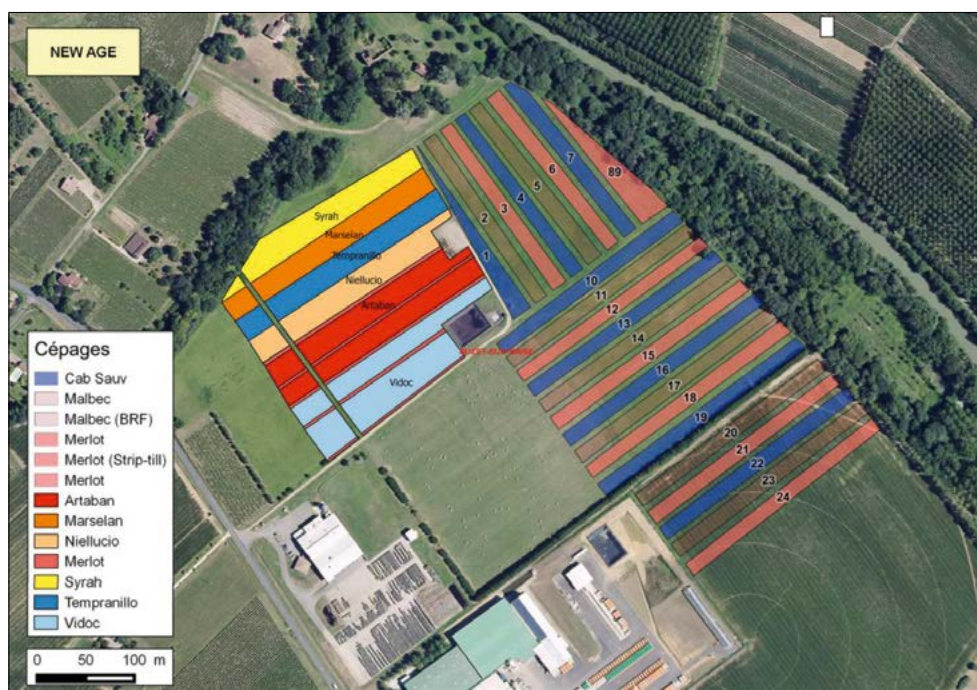
de cette pratique :

- portance des sols lorsqu'il y a beaucoup d'eau
- fraîcheur sous le couvert en situation de manque d'eau
- meilleure résistance au stress hydrique
- développement de la biodiversité

Dans l'objectif de diminuer les traitements, les engrais chimiques, les herbicides résiduels, les CMR ainsi que les anti-botrytis ont été supprimés des programmes.

Sur 150 hectares, la cave réalise des expérimentations afin d'avoir des retours d'ex-

périences et des chiffres à présenter aux coopérateurs. Dans ce cadre, le vignoble expérimental « New Age » a été planté sur 17 hectares en 2019. L'objectif est de conduire ce vignoble de manière autonome : pas d'intrants chimiques, vignoble auto-fertile avec une vigne résiliente aux maladies et au changement climatique. Pour cela, 30 modalités différentes sont testées dont des cépages résistants (Artaban et Vidocq), de l'agroforesterie (arbres plantés dans l'inter-rang ou dans le rang), des conduites innovantes (alternative au cuivre, biocontrôle et autres nouveautés).



Le Mas Numérique

Exploitation créée en 2016 sur 35 hectares de vignes, l'objectif est de tester les solutions numériques innovantes autour :

- de l'ergonomie et de la protection du vignoble
- de la gestion du rendement et de la qualité.

Les solutions numériques testées sont mises à disposition par 15 entreprises partenaires, voici quelques exemples :

1. ISO-BUS

Une norme internationale de communication qui permet le transfert des données pour l'ensemble des outils (tracteur, outils, console).



Une seule console ISOBUS permettrait de remplacer les différents boîtiers de commande.

Objectif : optimiser les débits de chantier et faciliter la mise en œuvre de la viticulture de précision (exemple : coupures de tronçons automatiques lors de la pulvérisation)

2. Projet Picore

Acquisition de données grâce aux capteurs embarqués (vitesse, pression, etc) qui permet de préparer les traitements avec un calcul de la quantité réelle de produit phytosanitaire à utiliser sur la

parcelle. Améliore la traçabilité et permet de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires grâce à des données précises.

3. Oenoview

Les images satellites, prises tous les 5 jours, permettent d'avoir des informations sur les parcelles. Par exemple, pour les prélèvements de baies, l'outil permet d'optimiser l'échantillonnage, il calcule le temps de parcours le plus court et le plus représentatif. Il permet aussi de cartographier le statut hydrique de la parcelle.

Plus d'informations et visite virtuelle : www.lemasnumerique.agrotic.org

IFV Occitanie – Label Performance Pulvé

Centre de recherche créé en 2021, l'UMT EcoTechViti réunit l'IFV-Occitanie, l'IRSTEA et Montpellier SupAgro. Les travaux menés sur la pulvérisation s'articulent autour de deux axes :

- Réduction des quantités de produits phytosanitaires par l'amélioration de la technique de pulvérisation et l'adaptation des doses au développement phénologique de la vigne.
- Limitation de la dérive de pulvérisation et les solutions qui permettent de la réduire sont investiguées.

Les appareils sont testés et comparés entre eux par rapport à une référence (voute pneumatique) sur différents standards à l'aide d'une vigne artificielle reproduisant des configurations de vignes larges ou étroites simulant différents stades végétatifs.

La tartrazine comme traceur coloré est utilisé pour les tests de dépôts en végétation mais plus difficilement pour mesurer la dérive car l'effet de dilution est important. Le suivi de la dérive est réalisé jusqu'à 6 mètres avec captation par des filets, des mannequins habillés et des boîtes de pétri au sol.

www.performancepulve.fr

Engagements MAEC Vignes pour 2022 :

Il s'agit de mesures permettant d'accompagner les exploitations qui s'engagent dans le respect d'un cahier des charges environnementale. Les conditions sont :

Engagement pour un an du 15/05/2022 au 15/05/2023

- **Herbicides** : Pas d'utilisation d'herbicides de synthèse sur les parcelles engagées.
- **Hors herbicides** : mêmes conditions que pour les précédentes démarches :
 - **Parcelles engagées** : IFT inférieur à 13,84 (réduction de 20% de l'IFT)
 - **Parcelles non engagées** : IFT inférieur à 17,3

Les demandes sont plafonnées à **10 ha engagés** par exploitation pour un financement de **489,76 € /ha**.

Pour réaliser votre diagnostic d'engagement (obligatoire),

Contactez nous au : 05 45 36 34 00

Rallye Fosses pédologiques et couverts végétaux

Sur le secteur de Barbezieux, en terres de champagne, la journée technique Rallye fosses pédologiques a mobilisé viticulteurs, conseillers viticoles et la distribution.

Les enjeux de la qualité de l'eau sur le captage du Puits de chez Drouillard ont été rappelés par Charente Eau. Au point de captage, les pratiques culturales sur l'aire d'alimentation influent sur la qualité de l'eau avec un délai de réponse de l'ordre d'une vingtaine d'années.

5 profils pédologiques ont été commentés par les pédologues chez des viticulteurs adeptes des couverts hivernaux type engrais verts. Une meilleure connaissance du fonctionnement de la vigne dans les situations de sols rencontrés permet d'adapter les modes d'entretien des sols. La typologie s'apparente à des champagnes sur sous-sols marneux ou crayeux, tous caractérisés par une réserve hydrique importante avec un enracinement en profondeur pouvant palier des situations de stress hydrique estival.

L'intérêt des engrais verts hivernaux a été débattu : ils contribuent à l'enrichissement du sol en matière organique, au stockage du carbone et participent à l'alimentation azotée de la vigne. La biofertilité des sols s'en trouve améliorée. Les mesures de biomasse à l'aide de la méthode MERCI précisent les restitutions possibles en azote sur le cycle végétatif de la vigne. Faut-il privilégier un mulch ou bien broyer et réincorporer au sol ? A chaque technique ses avantages, mais une chose est certaine : les restitutions des couverts doivent être intégrées dans le raisonnement de la fertilisation. Selon les couverts, par inter rang enherbé, ce sont 20 à 30 U, d'azote restitués sur le cycle végétatif de la vigne, autant d'unités en moins à apporter et d'économies réalisées.

Les viticulteurs ont pu témoigner de leurs expériences, du choix des espèces, des objectifs poursuivis, des périodes et techniques d'implantation en semi direct ou avec une préparation des sols.

Une journée riche d'enseignements et d'échanges participatifs.

Les viticulteurs conviennent de la possibilité de concilier pratiques agro-écologiques et recherche de productivité.



Champagne sur sous-sol crayeux



SOLUTIONS HYPER protéinées



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
CHARENTE

Journée technique Mercredi 8 juin 2022

Lycée Agricole de l'Oisellerie à La Couronne (16400)
à partir de 9h

Une journée au champ dédiée à la culture de la protéine

PLATEFORMES
DÉMONSTRATIONS
ATELIERS
CONFÉRENCES



INSCRIPTION
JOURNÉE ET
REPAS



Impression : CA16 - Avril 2022 - Crédit photo : Freepik

Financiers

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale Développement agricole et rural CASDAR



Programme Re-Sources
Agriculture et Développement Rural
Agir pour l'eau potable en Poitou-Charentes



CHARENTE
LE DÉPARTEMENT

Contact : Sylvie VIGNAUD - 05 45 84 09 28
sylvie.vignaud@charente.chambagri.fr

