



Compte-rendu d'activité 2020

Action 2 : Etude des ravageurs (ré)émergents

Recherche bibliographique et inventaire faunistique pour le développement d'une méthode de lutte contre la cicadelle verte, *Empoasca vitis*.

Action subventionnée par :

DRAAF de Corse



Auteurs : Alice LEBOULANGER


I. Introduction

La cicadelle verte, *Empoasca vitis* (Hemiptera : Cicadellidae), est un insecte piqueur-suceur naturellement présent dans toute la zone paléarctique. Souvent référencée sur la vigne, la cicadelle verte a néanmoins un spectre de plantes hôtes assez large, notamment sur arbres et arbustes (Pêches, Agrumes, Noisette, Tilleul, ...). Au cours de l'année, les populations migrent sur les différentes plantes hôtes présentes localement en fonction de leur stade phénologique. L'impact économique d'*E. vitis* sur les différentes filières est difficile à évaluer puisqu'il varie de manière importante en fonction des régions, des années et des cultures. En 2019, les producteurs corses parmi les viticulteurs, agrumiculteurs et producteurs de fruits d'été ont signalé une recrudescence de la cicadelle et ont demandé à ce que des solutions de lutte soient explorées.

Objectifs de l'étude :

L'AREFLEC souhaite réaliser un inventaire bibliographique des méthodes de lutte connues et à disposition. Une enquête sera également réalisée auprès des acteurs (producteurs et techniciens) des différentes filières pour évaluer au mieux la pression exercée par ce ravageur sur la vigne mais également sur d'autres cultures d'importance.

II. Description de *Empoasca vitis*.

 Taxonomie

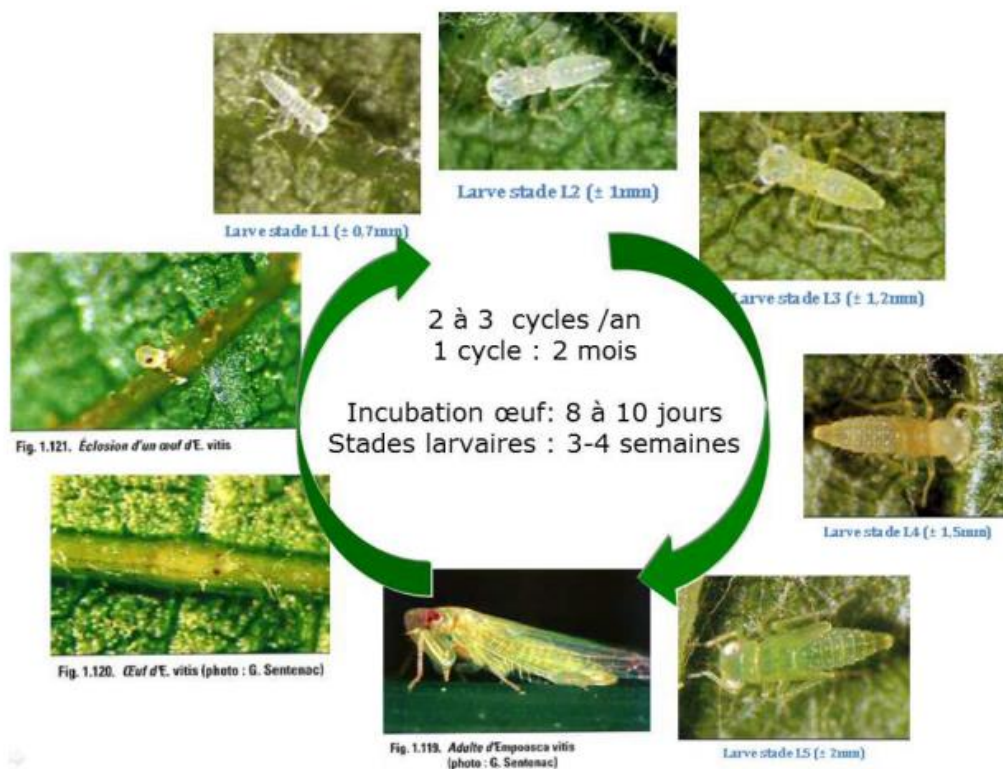
Classification :

Animalia
Arthropoda
Insecta
Hemiptera
Cicadomorpha
Cicadellidae.

Dénomination anglaise : Vine leafhopper.

Cycle de développement et cycle annuel

La cicadelle verte est un insecte hétérométabole, comprenant trois stades de développement : œuf, larve et adultes (Fig. 1). L'éclosion des œufs a lieu environ 8 à 10 jours après la ponte puis se succèdent les 5 stades larvaires. Les œufs de cicadelles ne résistent pas à des températures supérieures à 32°C (Baillod et al., 1993). L'intégralité du développement larvaire dure entre 3 et 4 semaines. La larve subit une dernière mue imaginale sans phase immobile pour atteindre le stade adulte.



Photos : Ouvrage collectif sous la direction de Gilles Sentenac, IFV, *la faune auxiliaire des vignobles de France*, Ed. France Agricole, 2011.

Figure 1 : Différents stades de développement de la cicadelle verte. (Sentenac et al. 2011, la faune des vignobles de France)

La cicadelle peut réaliser 2 à 4 cycles/an en fonction du climat (Fig. 2). La température optimale de développement est de 20°C (Reineke et Hauck 2013). Leur cycle biologique permet

aux générations de cicadelles de se chevaucher, ce qui complique le suivi et la gestion de ce ravageur.

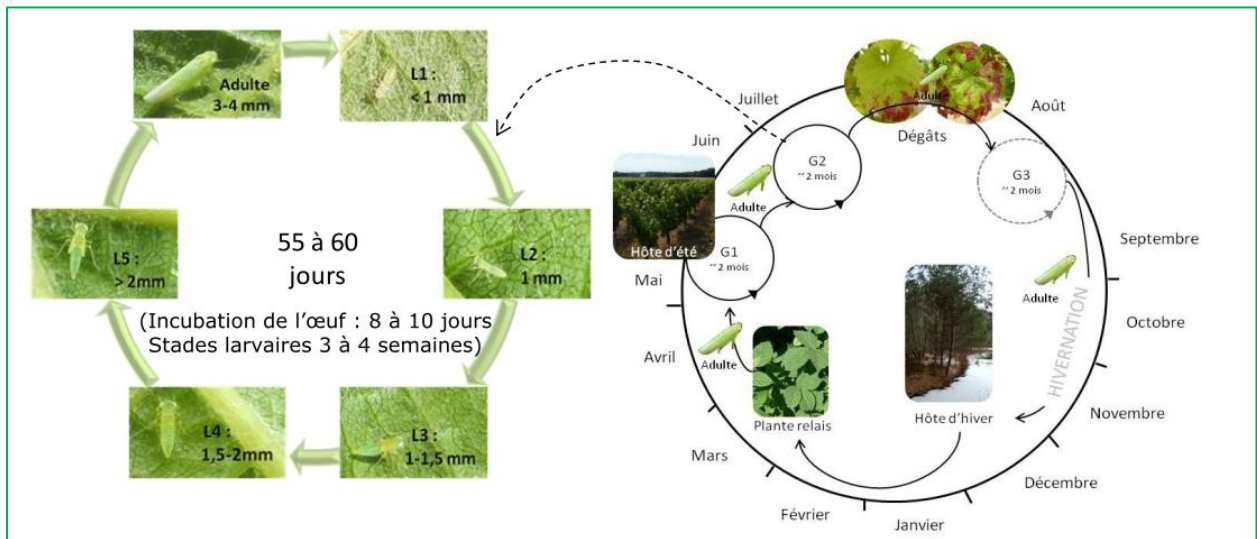


Figure 2 : Cycle annuel de la cicadelle verte

Morphologie

Les **œufs** sont très difficiles à observer. Insérés profondément dans les nervures sous les feuilles grâce à un ovipositeur où ils sont protégés des traitements phytosanitaires. Ils sont de forme allongée et mesurent environ 0,7 mm de long.

La **larve** qui éclot passe par 5 stades larvaires différenciables par la taille et la forme des individus ainsi que le développement des ailes. Les larves de premier stade sont de couleur blanche, petites, et ne possèdent pas d'ailes. Au cours des stades successifs, les larves deviennent vertes, parfois rougeâtres et présentent des ébauches d'ailes bien développées à partir de l'avant dernier stade. Elles ont un déplacement rapide « en crabe » (en oblique) et se situent sur la face inférieure des feuilles.

L'**adulte** est de couleur vert clair et de forme allongée. Il mesure 2 à 5 mm de long, et il possède des ailes plus longues que le corps, translucides avec des nervures vertes. Il se déplace et s'envole rapidement. Afin de se reproduire les mâles émettent des vibrations spécifiques à leur espèce qui sont propagées par les plantes et reconnues par les femelles.

Biologie

Les cicadelles sont des Hémiptères appartenant à la famille des Cicadellidae. Les cicadelles typhlocybines font partie des insectes phytophages piqueurs-suceurs de mésophylle. Les larves et les adultes se nourrissent du contenu cellulaire par ponction à l'aide de leurs stylets.

Les cicadelles hivernent en dehors des parcelles viticoles dans les plantes arbustives à feuillage persistant (conifères, ronces, bruyères, ...) sous la forme d'œuf, le plus souvent, mais également d'adulte (femelles fécondées, en diapause reproductive) si le climat le permet. Au printemps, les adultes quittent ces plantes-hôtes d'hiver pour migrer vers des plantes-hôtes intermédiaires,

composés d'essences à feuilles caduques (Cerutti, 1989 ; Cerutti et al., 1991), avant d'immigrer progressivement vers le vignoble, au moment du débourrement de la vigne, donnant ainsi lieu au premier vol (mi-avril). Elles pondent sur les feuilles à la base des rameaux, au niveau des nervures et du pétiole (Fos et al., 1997 ; Sentenac et al., 2001). Les femelles fécondées pondent 2 à 4 œufs par jour pendant 3 semaines. Les larves grossissent en changeant de mues. Leur forme de « bâtonnet » et leur déplacement de côté, « en crabe », sont caractéristiques. Fin septembre, les adultes quittent progressivement le vignoble. Ceux-ci migrent sur les plantes-hôtes intermédiaires d'automne (feuillus tardifs) puis sur les plantes-hôtes d'hiver. Les femelles fécondées entrent alors en diapause reproductive.

Les adultes se situent généralement sous les feuilles et s'envolent dès qu'ils sont dérangés. Les larves sont mobiles sous les feuilles. Elle apprécie les températures élevées et l'humidité et prolifère dans les zones abritées, en présence d'une végétation luxuriante. Elle évite les endroits venteux et le rayonnement solaire direct. Au sein des parcelles, sa répartition est très hétérogène et est fonction de la qualité du feuillage, du microclimat et de la présence d'auxiliaires (Decante et Van Helden, 2008). De fortes migrations (émigrations et immigrations entre les parcelles viticoles et l'environnement boisé) peuvent avoir lieu, expliquant dans certains cas l'absence de lien intergénérationnel pour une parcelle donnée. Dans ce cas, il est difficile de distinguer l'étape du cycle annuel du fait de la concordance de tous les stades de développement.

Symptômes et dégâts :

Pour se nourrir, *Empoasca vitis* pique ses plantes hôtes à la recherche de sève élaborée qui constitue sa source de nutriments. La piqûre endommage les tubes criblés par l'action mécanique du stylet (pièce buccale de l'insecte) ce qui a pour effet de bloquer la sève élaborée (Decante, 2007). Les blessures mécaniques peuvent provoquer des décolorations foliaires, des nécroses et dessèchements. Lors de conditions de stress hydrique, les symptômes sont accentués avec pour conséquence une diminution de l'activité photosynthétique. Ces symptômes peuvent être spectaculaires mais sont peu dommageables d'après toutes les études qui ont été menées jusqu'à présent. Notons que les attaques importantes ont également pour conséquence le ralentissement de la maturation des fruits et une perte quantitative de récolte car les fruits piqués sont non commercialisables. Par ailleurs, les piqûres de nutrition représentent des points d'entrée pour des pathogènes comme l'anthracnose.

➤ En Corse:



Sur la vigne, les populations de larves et d'adultes observables sur la face inférieure des feuilles se généralisent sur la côte orientale (secteur Aléria à Ghisonaccia) et concernent, entre autres, les cépages Niellucciu, Sciaccarellu, Vermentinu et Merlot. Pour ce dernier en particulier, les symptômes de grillures (photo ci-contre) apparaissent et en cas de grillures sévères, le potentiel photosynthétique peut être gravement altéré, compromettant la bonne maturité des raisins. Le risque est fort sur les parcelles historiquement sensibles.

Ces blessures entraînent une sénescence de la feuille en aval de la piqûre, caractérisée par une décoloration foliaire en périphérie du limbe et délimitée par les nervures : rougissement pour les cépages rouges ou jaunissement pour les cépages blancs. Les parties atteintes se dessèchent,

donnant à la feuille son aspect grillé. Ces dommages sont à la fois fonction des niveaux de populations (intensité des piqûres) et du nombre de générations (accumulation des piqûres) (Decante, 2007). En cas de forte pression, les dommages dus à la diminution de la surface photosynthétique du feuillage peuvent aboutir à un ralentissement de la maturation des baies. Les dégâts causés par *E. vitis* sont rarement préjudiciable pour la récolte, la cicadelle verte reste un ravageur secondaire impactant peu la récolte. Seules, de très fortes attaques, en altérant l'activité photosynthétique, pourraient nuire à l'accumulation des sucres dans les baies et dans les parties ligneuses.

Concernant les Agrumes, les vergers sont colonisés à l'automne, juste avant la récolte. D'importantes populations de cicadelle vertes migrent sur les clémentiniers au stade de coloration des fruits pour préparer l'hivernation. Les dégâts sur les fruits les rendant impropres à la commercialisation. Compte tenu des migrations qui se déroulent très peu de temps avant la récolte, l'utilisation de traitement chimique est proscrite (délais avant récolte : 20 jours minimum).



Clémentine piquée M.
Hulak (2013)

Les cicadelles vertes, par leurs piqûres, induisent des déclassements de lots de clémentines liés à l'apparition de taches d'oléocellose sur l'épiderme (cf. figure ci-contre). Les fruits tachés sont écartés car ils ne remplissent plus les exigences des cahiers des charges de l'IGP « Clémentine de Corse ». Dans les cas extrêmes, les écarts peuvent avoisiner les 50%.

III. Les méthodes de lutte :

De nombreuses méthodes existantes sont disponibles pour lutter contre la cicadelle :

+ Lutte chimique

Jusqu'à récemment, les populations de cicadelles vertes faisaient rarement l'objet de traitements spécifiques ; la protection par insecticides et acaricides à large spectre dirigée contre d'autres ravageurs (tordeuses, cicadelle de la Flavescence Dorée) suffisait à réguler les populations. En cas de forte pression, les populations de cicadelles vertes peuvent être maîtrisées par des insecticides de la famille des pyréthrinoides de synthèse, des organophosphorés ou une oxadiazine (indoxacarbe). Certains de ces produits homologués visent à la fois la cicadelle verte et celle de la flavescence dorée (Fulchin et al., 2015).



Piège chromatique englué
(M. Hulak, 2013)

Seul un suivi et un dénombrement des populations larvaires sur feuilles permettent de décider quant à une éventuelle intervention phytosanitaire. D'après le Bulletin de Santé du Végétal (vigne Aquitaine), le seuil d'intervention est de 100 larves (vertes ou rosées se déplaçant rapidement en diagonale « crabe ») pour 100 feuilles. Ce seuil peut être abaissé de moitié, à 50 larves pour 100 feuilles, pour les parcelles exprimant un feuillage déjà stressé (faible vigueur ou stress hydrique) et qui seraient très impactées par les grillures (Fulchin et al., 2015).

Seule la génération G₂ peut provoquer des dégâts importants du fait des fortes immigrations vers les vignes et ainsi faire l'objet d'un traitement. L'impact des G₁ et G₃ est d'ordinaire anecdotique ne nécessitant pas de d'intervention. Le seuil de 100 larves dénombrées

pour 100 grappes est relativement arbitraire et prévu pour une parcelle ayant un fonctionnement physiologique normal.

L'utilisation de pièges chromatiques jaunes de 10 cm x 25 cm dans les parcelles relevés chaque semaine peut permettre de positionner un éventuel traitement.

Liste des produits homologués sur ephy.anses.fr

Lutte biologique

Bien qu'elles soient capables d'échapper rapidement à leurs ennemis (en courant, en sautant ou en volant), les cicadelles sont les proies ou les hôtes de nombreux ennemis naturels. Divers prédateurs généralistes (ex : coléoptères, fourmis et punaises) sont d'excellents prédateurs de cicadelles et dévorent un grand nombre de nymphes. Les prédateurs généralistes participent à la régulation des populations d'*Empoasca vitis* mais leur impact peut être qualifié de faible, sans conséquence notable. Les champignons entomopathogènes, et les parasitoïdes des œufs sont également un moyen de réguler un peu les populations du ravageur.

➤ Les parasitoïdes :

Les parasitoïdes oophages des typhlocybines sont de la famille des mymarides (Hymenoptera : Mymaridae). Les espèces les plus importantes pour la vigne appartiennent aux genres *Anagrus* et *Stethynium*. Les espèces d'*Anagrus* font partie du groupe *atomus* tandis que, dans le genre *Stethynium*, la seule espèce rapportée est *triclavatum*. De nombreuses recherches menées en Italie, en France et en Allemagne (Hermann et Eichler 2000) soulignent l'importance des parasitoïdes associés à *Empoasca vitis* (cicadelle verte) et à *Zygina rhamni* (cicadelle jaune).



Femelle d'*Anagrus atomus*
(photo Gilles Sentenac)

Il y a des endoparasitoïdes Koinobiontes de larve et de nymphe d'homoptères. Le genre *Chalarus sp.* qui est un parasite avéré d'*Empoasca vitis* mais à un taux très faible (<5%).

Anagrus sp. est particulièrement *Anagrus atomus*, sont des endoparasitoïdes d'œuf de cicadelle de très petite taille (moins d'un millimètre). *Anagrus atomus* est de loin l'auxiliaire le plus intéressant dans la gestion des cicadelles typhlocybines pouvant parasiter plus de 50% des œufs de cicadelle *Empoasca vitis*. Ce petit hyménoptère de 0,6 mm est particulièrement actif.

A. atomus est donc un auxiliaire prépondérant. Toutefois le taux de parasitisme qui est à mettre à son actif n'est pas régulier d'une année à l'autre, comme nous l'avons constaté sur le site de la Combe Brûlée ou des Boussières, sans doute en réponse aux conditions climatiques changeantes. De plus, un pourcentage d'œufs parasités se situant aux alentours de 40 % peut ne pas suffire pour que les populations larvaires se maintiennent en deçà du seuil de traitement. Enfin, les tentatives de mise au point d'une lutte biologique par augmentation s'étant soldées par des échecs, nous ne disposons pas à l'heure actuelle de moyen d'action pour augmenter, dans les situations qui le justifient, le parasitisme des œufs d'*E. vitis* (SENTENAC, 2004). »

➤ Les micro-organismes :

Des études récentes sur les nématodes ont démontré l'intérêt de *Steinernema feltiae* comme agent de lutte biologique contre la cicadelle *Eupteryx melissae*. Ce nématode entomophage peut être utilisé en aspersion sur les plantes où il parasite les nymphes en pénétrant par la bouche ou l'anus, entraînant la mort de l'hôte par infection bactérienne. Un certain nombre de champignons

entomopathogènes a été étudié pour le contrôle de cicadelles typhlocybines. Ce sont tous des Ascomycètes capables de réaliser la totalité de leur cycle sur les cicadelles parasités.

Le champignon *Beauveria bassiana* est commercialisé comme agent de lutte biologique pour une grande diversité d'ordres d'insectes (Hémiptères, Lépidoptères, Coléoptères, ...). Il semble aussi pathogène pour certains Orthoptères et Diptères. Des essais en laboratoire ont démontré une efficacité d'environ 55% contre *Scaphoideus titanus* (cicadelle de la Flavescence dorée sur vigne). Cependant il semble présenter une faible sélectivité.

Le *Metarhizium anisopliae* est un champignon tellurique, pathogène pour une large gamme d'insectes mais il est précisé qu'il existe un grand nombre de souches possédant des gammes d'hôtes spécifiques. Une souche testée sur *Empoasca decipiens* a présenté un taux de mortalité de 95% en 4 jours. Le champignon *Isaria fumosorosea* est commercialisé sous forme de spores notamment contre les aleurodes des serres. Il est « le premier insecticide biologique commercialisé en France ». La souche testée sur *E. decipiens* présente un taux de mortalité de 89% en 5 jours. Le champignon *Lecanicillium lecanii* est aussi commercialisé en France contre divers aleurodes. Une souche a elle-aussi été testée sur *E. decipiens* avec un taux de mortalité plus faible 65% en 6 jours (FARCY C., 2016).

Lutte physique et prophylactique

E. vitis est une des proies de nombreux auxiliaires tels que les prédateurs généralistes et les parasitoïdes larvaires mais leur impact sur les populations est limité. Certaines méthodes prophylactiques peuvent être mises en œuvre afin de limiter encore plus les populations de cicadelles vertes. D'une part, les arbres à feuillage persistant situé à proximité constituant des plantes hôtes d'hiver, il est recommandé d'éviter ces essences hôtes lors de la plantation de haies ou d'arbres en bordure de parcelle. Les ronces des abords de parcelle représentent des réservoirs favorisant une implantation et une prolifération rapide dès la reprise de végétation au printemps. Elles doivent donc être supprimées. D'autre part, la maîtrise de la vigueur par une fertilisation raisonnée et le choix du matériel végétal est essentielle puisqu'une vigueur excessive de la vigne favorise de développement de la cicadelle verte (Fulchin et al., 2015).

Dans un effort pour lutter contre la cicadelle verte du thé *Empoasca vitis* Göthe dans le sud de la Chine, (Zhang et al., 2014) ont intercalé du thé avec une plante non hôte *Catsia tora* (Fabaceae) comme culture de couverture cette dernière agit comme une plante répulsive aux cicadelles. La culture associée de *C. tora* dans le champ de thé a considérablement réduit les niveaux de population d'*E. Vitis* et favorisé une augmentation des ennemis naturels de ce ravageur, tels que les araignées, les coccinellidés et les chrysopes.

Une autre stratégie de lutte est actuellement testée en Italie qui consiste à perturber la reproduction et le duo vibrationnel de la cicadelle *Empoasca vitis*. La cicadelle verte, *Empoasca vitis*, est un ravageur polyphage de la vigne et du thé. À ce jour, la densité de population est contrôlée principalement par des insecticides et il existe une demande pour des contrôles plus durables. Leur conclusion est que la technique de rupture mécanique de l'accouplement semble réalisable pour une application future à cette espèce. L'efficacité des « signaux perturbateurs » naturels et artificiels a été déterminée et les résultats soutiennent le développement d'une méthode de perturbation de l'accouplement vibratoire comme stratégie de contrôle pour *E. vitis*. Pour interrompre simultanément l'accouplement d'*E. Vitis* et de *S. titanus*, la possibilité d'appliquer le bruit de perturbation de *S. titanus* combiné avec le son pur est discutée (Nieri et al., 2018).

Une alternative aux traitements chimiques : l'application de kaolinite calcinée

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-violetts (Petit, 2007). Mélangée à de l'eau, elle peut être pulvérisée sur les plantes. Elle forme un film uniforme de couleur blanche sur les feuilles et les fruits ce qui les protège de la chaleur et de certains ravageurs. La cicadelle verte aura tendance à moins se diriger vers les feuilles blanchies pour y pondre et se nourrir (Puterka G.J. et Glenn D. M., 2008). 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 (Puterka G.J. et al., 2003).

➤ Sur Agrumes :

Le traitement à base de kaolinite (produits commerciaux : Sokalciarbo WP, Baikal WP) apparaît comme une bonne alternative pour limiter les dégâts occasionnés par l'activité des cicadelles vertes dans les agrumes. L'application de kaolinite calcinée permet de créer une barrière minérale répulsive pour la cicadelle en perturbant son cycle biologique. Il permettrait donc à l'exploitant d'atteindre les objectifs de réduction des produits chimiques tout en luttant efficacement sur le ravageur et en préservant les auxiliaires naturellement présents dans le verger.

➤ Vigne :

L'Application de kaolinite calcinée (Argibio ® , Sokalciarbo ®) sur les parcelles à risque, c'est-à-dire celles où plus de 30% du feuillage est habituellement touché au mois d'août, peut-être envisager. Les applications commencent au mois de juillet, avec le début du deuxième vol. Celui-ci est observé grâce à des pièges jaunes englués disposés au niveau du fil porteur. Il faut commencer les applications justes avant le pic de vol et renouveler uniquement après lessivage. Il est possible de mélanger l'argile à la protection phytosanitaire classique mais il faut en appliquer suffisamment pour blanchir le feuillage : 15 à 20 kg /ha d'argile pour la première application, ensuite 10 kg/ha suffisent. Le volume de bouillie optimal pour une bonne mise en œuvre est de 150 à 200 L/ha. L'application de lait de chaux (BNA Pro ®) est habituellement utilisée en vigne pour réaliser les badigeons des arbres fruitiers. Il a les mêmes propriétés que l'argile : barrière physique contre les ravageurs et protection contre les brûlures. Il est moins abrasif que la kaolinite, cependant il y a des risques de bouchages de pulvérisateur si l'agitation n'est pas suffisante (ATV 49, 2017).

✚ Précédentes études réalisées à l'AREFLEC :

L'emploi d'insecticides contre les cératites en agrumiculture (qui causent des dégâts à la même période que les cicadelles vertes) a longtemps masqué les nuisances des cicadelles. Depuis quelques années, la diminution de l'utilisation des insecticides contre la cératite (remplacés par le piégeage massif), entraîne une augmentation de la pression des cicadelles et de leurs dégâts. La matière active couramment utilisée dans la lutte contre les cicadelles vertes (lambda cyhalothrine) a une action souvent insuffisante et l'inconvénient majeur d'un Délai Avant Récolte de sept jours, qui ne permet pas un emploi près des récoltes.

La filière « agrumes », qui s'oriente de plus en plus vers des pratiques durables, a sollicité l'AREFLEC pour tester de nouvelles méthodes de protection alternatives. De 2006 à 2008 les cicadelles ont été étudiées et identifiées sur les cultures principales en Corse (agrumes, vigne, kiwi et pêcher). Il en est ressorti qu'il existe un mélange de cicadelle : *Empoasca vitis* majoritairement, *Empoasca decipiens*, *Empoasca solani* et *Asymmetrasca decedens* qui migrent entre les cultures dans la saison rendant la lutte difficile. La migration des cicadelles lors de la chute des feuilles de pêchers vers les clémentiniers est mise en évidence. Elle ne réalise pas son cycle sur clémentiniers

mais engendre des dégâts sur fruits et ne sert que de support pour passer l'hiver tout comme sur les ronces.

De 2008 à 2010, l'AREFLEC a évalué l'efficacité de différents produits alternatifs tels que les argiles kaolinites calcinées et le Prev-AMTM (insecticide à base de terpène d'agrumes). Les argiles avaient permis une protection physique contre les cicadelles très efficace mais à des cadences de traitement jugées trop élevées pour être supportées par les agrumiculteurs. En outre, elles avaient l'inconvénient de salir les fruits à l'approche des récoltes et d'être facilement lessivées en cas de pluies (fréquentes en cette période). Le Prev-AMTM, lui aussi, avait montré de bons résultats, légèrement inférieurs en efficacité face aux argiles mais avec l'avantage de ne pas tacher les fruits, de ne pas avoir de DAR et d'être utilisable en AB.

En 2013, une combinaison des deux méthodes avec une protection physique par les argiles lors de la migration des cicadelles, puis l'utilisation de Prev-AMTM à l'approche des récoltes et lorsque les conditions climatiques se dégradent, nous paraissait être une piste intéressante. Les deux firmes n'ont pas trouvé de terrain d'entente sur cette stratégie et l'essai n'a pas pu être mis en place. En ce qui concerne le Prev-AMTM, nous constatons aujourd'hui que le produit est peu utilisé pour cet usage. Le principal frein à son développement semble être son coût relativement élevé, d'autant plus que les traitements contre les cicadelles sont nombreux.

IV. Conclusion

Cette étude bibliographique met en avant le fait que l'impact économique d'*Empoasca vitis* sur les différentes filières est difficile à évaluer puisqu'il varie de manière importante en fonction des régions, des années et des cultures. Un changement de pratique comme le piégeage massif contre la cératite en agrume entraîne la recrudescence des cicadelles sur clémentines. De plus, les cicadelles migrent entre les cultures (pêche, kiwi, vigne, agrume) dans la saison rendant la lutte difficile. Les dégâts causés par *Empoasca vitis* sont rarement préjudiciable pour la récolte, la cicadelle verte reste un ravageur secondaire impactant peu la récolte.

Cette année la pression du ravageur n'a pas été beaucoup ressentie par les filières mais si dans l'avenir la cicadelle verte devient un ravageur prioritaire de nombreuses pistes de travail sont possibles : comme la recherche de parasitoïdes intéressants présents en Corse pour une lutte biologique par augmentation, ou l'utilisation d'entomopathogènes, ou la plantation de plantes répulsives (inter rangs), ou le développement d'une méthode de perturbation de l'accouplement vibratoire comme stratégie de contrôle pour *E. vitis* (Nieri et al., 2018).

V. Bibliographie

- AGYENIM-BOATENG KG, et al. (2018) Review of Leafhopper (*Empoasca flavescens*): A Major Pest in Castor (*Ricinus communis*). J Genet Genomic Sci 2018, 3: 009.
- ALFONSIE., RITOUET C. (2020) Viticulture Haute-Corse - Bilan 2020. Agreste Conjoncture Corse. Décembre 2020 N°3.
- ATV 49 (2017) Fiche technique Viticulture Cicadelle Verte - Juin 2017.
- BAILLOD M. et al. (1993) Stratégies de lutte contre la cicadelle verte de la vigne, *Empoasca vitis* (Göthe). Efficacité des insecticides et problématique liée à la nuisibilité. Revue Suisse Viticole Arboricole Horticole, n°25 : 133-141.
- CDA2B (2014) Journée Technique Préparation et application de Kaolin contre les piqûres de cicadelles vertes en clémentinier 09 Octobre 2014.
- CERITTI F., ROUX O., DELLUCHI V. (1989) L'énigme de la nuisibilité de la cicadelle de la vigne au Tessin. Bulletin de la société entomologique Suisse, 62 : 247-252.

- CERUTTI F., BAUMGARTNER J., DELLUCHI V. (1991) The dynamics of Grape Leafhopper *Empoasca vitis* Göthe populations in Southern Switzerland and the implications for habitat management. *Biocontrol Science and Technology*, 1 : 177-194.
- CERUTTI F., De LUCCHI V., BAUMGARTNER J., RUBLI D. (1989) Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: II. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicadina *Empoasca vitis*. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 62 : 253-267.
- CRAT 2001 - Document interne IFV
- DECANTE D. (2007) Répartition spatio-temporelle et migration de la cicadelle verte *Empoasca vitis* (Goethe) dans un agrosystème. Doctorat, Université de Bordeaux 2, Bordeaux, 111 p.
- DECANTE D. et VAN HELDEN M. (2008) Spatial and temporal distribution of *Empoasca vitis* within a vineyard. *Agricultural and Forest Entomology*, n°10 : 111-118.
- DELBAC L., et DELUCHE C. (2020) Cicadelle verte (*Empoasca vitis*). Site Ephytia INRAe.
- DELBAC L., FOS A., LECHARPENTIER P., STOCKEL J. (1996) Confusion sexuelle contre l'*Eudémis* - Impact sur la cicadelle verte dans le vignoble bordelais. *Phytoma*, 488 : 36-39.
- FARCY C. (2016) Comment favoriser la régulation biologique des populations de cicadelles en culture de thym par la mise en place d'Infrastructures Agro-Écologiques ? Mémoire de Licence professionnelle Gestion de la Santé des Plantes, 102p.
- FOS A. et al. (1997) Etude de la répartition spatiale d'*Empoasca vitis* Goethe (Homoptera, Typhlocybinæ) et apports pour l'échantillonnage. Répartition sur le cep de vigne. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, n°31 : 119-125.
- GALET P. (1995) Précis de pathologie viticole, Ed.P.Gallet.
- HERMANN JV. & EICHLER P. (2000) Epidemiological studies of the Grape Leafhopper *Empoasca vitis* Göethe and its antagonistic egg parasitoids in the Franconian wine growing region (Germany). *IOBC wprs Bulletin* 23 : 115–121.
- HULAK M. (2013) Evaluation de deux doses de Prev-AM™ contre les cicadelles vertes sur agrumes. Compte-rendu d'expérimentation AREFLEC. 9p.
- JERMINI M., LINDER C. et ZUFFEREY V. (2009) Nuisibilité de la cicadelle verte sur le Pinot noir en Valais, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW.
- MULLER M. (2015) Gestion intégrée des ravageurs de la vigne à l'échelle d'une appellation. Mémoire de Fin d'Etudes Master 2 Sciences Technologie Santé, 103p.
- NIERI R., MAZZONI V. (2018) The reproductive strategy and the vibrational duet of the leafhopper *Empoasca vitis*. *Insect Science* vol. 25 : 869-882.
- NIERI R., MAZZONI V. (2019) Vibrational mating disruption of *Empoasca vitis* by natural or artificial disturbance noises. *Pest Management Science* vol.75 : 1065-1073.
- PETIT JL. (2007) Le point sur les argiles calcinées du commerce. *ArboBio Infos* 121, décembre 2007.
- PUTERKA GJ. et al. (2003) Article film, Surround WP, effects on Glassy-winged Sharpshooter behavior and its utility as a barrier to Sharpshooter infestations on grape. USDA-ARS, AFRS, Plant Management Network.
- PUTERKA GJ. et GLENN DM. (2008) Kaolin-based particle films for arthropod control. *Encyclopedia of entomology*. Kluwer Academic Publishers, 2075-2080.
- REINEKE A., HAUCK M. (2013) Development of larval instars of *Empoasca vitis* and *Edwardsiana rosae* (Homoptera : Cicadellidae) on grapevine leaves at different temperature regimes. *IOBCWPRS Bulletin*, vol. 85 : 217-221.
- SENTENAC G. et al. (2011) Ouvrage collectif, IFV, La faune auxiliaire des vignobles de France, Ed. France Agricole.

- SENTENAC G. (2004) Les antagonistes naturels d'*Empoasca vitis* Göthe en Bourgogne. Etude de faisabilité d'une lutte biologique par augmentation. In : Mondiaiviti, Bordeaux, 1-2 décembre 2004, 25-37.
- SENTENAC G. et al. (2001) Régulation naturelle des populations de la cicadelle verte des grillures *Empoasca vitis* Goethe.
- TACOLI F., PAVAN F., et al. (2017) Efficacy and mode of action of kaolin in the control of *Empoasca vitis* and *Zygina rhamni* (Hemiptera: Cicadellidae) in vineyards. Journal of economic entomology 110 : 1164-1178.
- TOLEDO PAÑOS J. (2004) Mosquito verde (*Empoasca spp.*). Los parasites de la vid. Estrategia de protección razonada. 5° Edición MAPA. Ediciones Mundi-Prensa, 68-71.
- TRIVELLONE V., JERMINI M. et CARA C. (2016) Les cicadelles typhlocybines (Hemiptera : Cicadellidae) de la vigne et leurs parasitoïdes dans le vignoble tessinois. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture. Volume 48 : 368–375.
- VAN HELDEN M. et BALAJAS J. (2008) Les cicadelles vertes : identification et période de présence sur agrumes ? Poster de présentation de la cicadelle verte, AREFLEC.
- VIDANO C. (1958) Le cicaline italienne della vite. Boll. Zool. Agric. Bachicoltura 1, 61–115.
- ZANOLLI P. et PAVAN F. (2011) Autumnal emergence of *Anagrus* wasps, egg parasitoids of *Empoasca vitis*, from grapevine leaves and their migration towards brambles, Agricultural and Forest Entomology n°13 : 423-433.
- ZHANG ZQ., et al. (2014) Dual action of *Catsia tora* in tea plantations : repellent volatiles and augmented natural enemy population provide control of tea green leafhopper. Phytoparasitica 42 : 595-607.