Verger de Marcelin

Présentation essais 2019-20

Avec le soutien du:

canton de vaud

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE

Janvier 2021

Table des matières

Table des matières 2

Introduction 3

Essais 2019 – 2020

Fruits à pépins

- Essai d'utilisation de méthodes alternatives pour la gestion de la Cécidomyie des poirettes *(Contarinia pyrivora Riley)* 4-5
- Protection contre le puceron cendré en traitement pré-floral 6-7
- Essai de différents traitements biologiques pour la gestion du puceron cendré 8-9
- Essai de deux modèles de prévision des risques oïdium 2020 10-11

Fruits à noyau

- Essai lutte bio contre le puceron noir du cerisier 12-13
- Essai du répulsif *D.suzukii* Action-R dans les cerises 14-15

Petits fruits

- Essai du traitement répulsif Action-R sur *D. suzukii* en 2020 sur framboises d'automne 16-17
- Essai enherbement interrang fraisiers (2019-20) 18-19
- Essai de traitements biologiques sur fraisier contre *Botrytis cinerea* (2019) 20-21
- Essai de traitements biologiques sur fraisier contre *Botrytis cinerea* (2020) 22-23

Liste des essais prévus pour 2021 **24**

Avec le soutien:

Introduction

En 2017, l'Union fruitière lémanique prend en main la gestion du verger de Marcelin du canton de Vaud. Dès lors, l'Ufl s'efforce de mettre en place des techniques alternatives pour la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires et tente de favoriser la faune auxiliaire par différents moyens. Depuis 2019, les essais ont été multipliés sur le site de Marcelin et en 2020 un nouveau collaborateur chargé de gérer l'expérimentation est engagé à l'Ufl.

La réduction des produits phytosanitaires fait partie des objectifs de l'Ufl pour le verger de Marcelin. Ce dernier n'est pas conduit suivant le cahier des charges de l'agriculture biologique afin de rester représentatif des producteurs de la région. Par ailleurs, le fait d'effectuer différentes stratégies phytosanitaires permet aussi de comparer l'utilisation de produit phytosanitaires chimiques et certains produits utilisés en agriculture biologique. Ceci tout en gardant la flexibilité des différents produits utilisables.

Toutefois, au sein du «verger expérimental de Marcelin» aucun herbicide n'est utilisé sur l'ensemble du domaine, le désherbage sous le rang est effectué grâce à un porte-outils mécanique. Une roue déracineuse et une brosse à fils type "herbanet" effectuent le travail de désherbage. De plus, l'Ufl respecte les recommandations de l'annexe 9.1 du plan d'action phytosanitaire fédéral. Pour les fruits à pépins, seuls les fongicides autorisés en agriculture biologique sont utilisés dès la fin les infections primaires. Lorsque des produits phytosanitaires doivent être utilisés, l'Ufl privilégie l'utilisation d'intrants chimiques ménageant la faune auxiliaire. De nombreux efforts sont aussi fait pour limiter l'utilisation d'insecticides de synthèse dans les fruits à noyau.

La biodiversité est aussi au centre des activités du «verger expérimental de Marcelin». Une longue haie entourant le verger a été plantée en 2019, de nombreux abris pour la faune, nichoirs à oiseaux, hôtels à insectes ont été mis en place et un étang est en cours de création au centre du verger de Marcelin. Par ailleurs, la gestion des fauches interrang et la mise en place de bandes fleuries pour favoriser les auxiliaires font l'objet de travaux de Bachelor en cours et de différents essais suivis par l'Ufl cette année.

En plus des différents essais menés sur le site de Marcelin et chez des producteurs de la région, l'Ufl a mis en place sur une parcelle le **«verger du futur».** Ce dernier est un verger complexe comprenant de nombreuses variétés de pommes toutes résistantes ou rustiques face à la Tavelure (Rustica, Lafayette, etc.) et des lignes de poiriers de la variété Abate. L'un des buts principaux du verger du futur est de maintenir une productivité élevée tout en réduisant l'utilisation d'intrants chimiques (produits phytosanitaires chimiques et engrais de synthèse).

En conclusion, l'Ufl teste au sein du «verger expérimental» des stratégies alternatives pour la gestion des ravageurs, des maladies et du contrôle des adventices sous le rang. Les essais réalisés à Marcelin font l'objet d'un rapport complet et l'objectif est de présenter trois fois durant la saison des essais pertinents aux producteurs de fruits de la région.

Pour 2021, de nombreux essais sont en cours dont environ la moitié concernent la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires.

Essai d'utilisation de méthodes alternatives pour la gestion de la Cécidomyie des poirettes *(Contarinia pyrivora Riley)*

2019-20

Objectif

Evaluation de l'utilisation de bâches noires microperforées et du travail du sol intensif sous le rang pour réduire la pression de la Cécidomyie des poirettes *(Contarinia pyrivora Riley)*.

Problématique

La Cécidomyie des poirettes *(Contarinia pyrivora Riley)* est un ravageur considéré comme secondaire mais qui peut provoquer d'importants dégâts (jusqu'à 50% sur certaines variétés). Cet insecte de la famille des Diptères pond ses œufs sur les fleurs juste avant la floraison ce qui rend tout moyen de lutte chimique problématique. Les jeunes larves pénètrent dans l'ovaire de la jeune poirette et se développent à l'intérieur du fruit. Les poirettes atteintes nécrosent, puis finissent par tomber au sol et les larves terminent leur nymphose dans les premiers centimètres du sol.

Ce diptère souvent peu problématique ces dernières années, refait surface dans certains vergers de la région lémanique c'est pourquoi l'Ufl a mis en place un essai qui mesure l'effet d'un travail du sol intensif sur la Cécidomyies des poirettes.

Matériels et méthodes

Cet essai a été mis en place sur le site du verger de Marcelin sur une parcelle de poire des variétés Harrow Sweet, Conférence et Beurré Bosc. L'essai a débuté au printemps 2019 et s'est terminé au printemps 2020.

Modalités

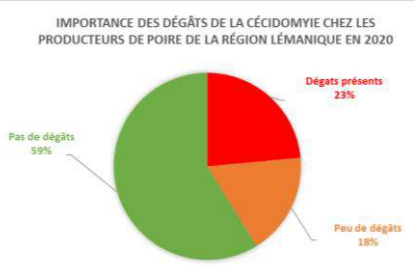
1) Harrow Sweet: Utilisation d'une bâche de paillage tissée et d'un travail du sol intensif.

Le 10 mai 2019, les bâches ont été disposées sur le sol sous le rang. d'une ligne de 40m de la variété Harrow Sweet. Le but étant de récupérer les larves en fin de cycles ainsi que les poirettes à la suite de la chute physiologique pour arrêter le cycle du ravageur. Le 24 mai 2019, une fois la chute physiologique des poirettes terminée, ces dernières ont été sorties et éliminées en dehors de la parcelle et les bâches ont été enlevées. Puis, un travail du sol a été effectué le même jour et un mois plus tard pour tenter d'empêcher la nymphose des larves dans le sol. Ce dernier a été réalisé avec une roue déracineuse (XSA) montée sur un porte-outil de la marque Seppi®.

2) Conférence : Travail du sol intensif comme décrit ci-dessus.

Comptages

Un comptage initial du taux d'infection des poirettes a été effectué le 10.05.2019 avant la mise en place des bâches microperforées et du travail du sol dans les deux modalités. Puis, en 2020, des comptages du taux d'infection des poirettes ont été réalisés à nouveau avant la chute physiologique des poirettes. Ce dernier comptage du taux d'infection a été détaillé en fonction des hauteurs de l'arbre (bas, milieu et haut). Pour terminer, un comptage sur la variété Beurré Bosc a aussi été réalisé en 2020 sur une parcelle où un travail du sol avait été réalisé en 2019 et sur une autre parcelle où aucun travail du sol n'avait été réalisé (Témoin).



Graphique 1: Sondage réalisé auprès de 17 producteurs de poire de la région lémanique sur l'importance de la Cécidomyie de poirette en verger de poirier.

Figure 1: Bâche de paillage tissée placée sous la ligne d'Harrow Sweet au printemps 2019

Figure 2: Travail du sol après le passage de la roue déracineuse dans la ligne de Conférence au printemps 2019

Figure 3: Cécidomyies de poirettes sur des boutons floraux.

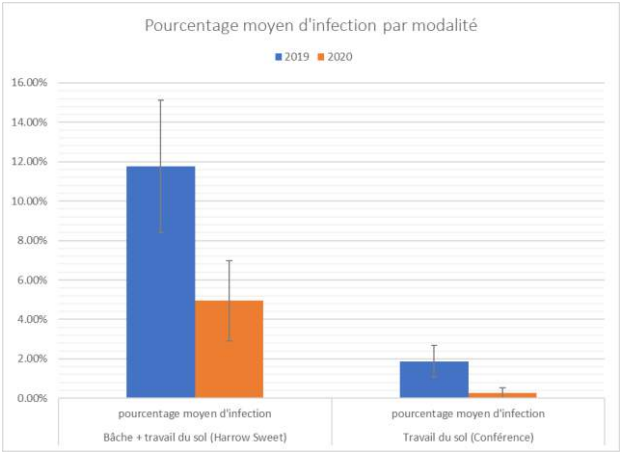
Essai d'utilisation de méthodes alternatives pour la gestion de la Cécidomyie des poirettes *(Contarinia pyrivora Riley)*

2019-20

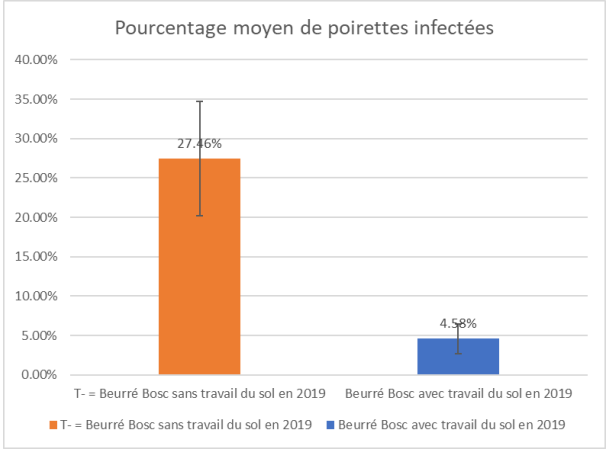
Résultats

En mai 2019, un comptage initial a permis d'évaluer le taux d'infection des poirettes à environ 12% sur la variété Harrow Sweet et environ 2% pour la variété Conférence. En 2020, l'année suivant le travail mécanique réalisé et la pose du paillage tissée, le taux d'infection pour la variété Harrow Sweet a chuté de plus de moitié pour tomber à 4.95%. Pour la variété Conférence, le pourcentage moyen d'infection a aussi beaucoup diminué en 2020 avec seulement 0.27% de poirettes infectées (voir *Graphique 1*). Concernant le comptage réalisé sur la variété Beurré Bosc en 2020, le pourcentage de poirettes infectées a été divisé par cinq sur la parcelle où un travail du sol a été effectué en 2019 par rapport à la modalité témoin où le sol n'a jamais été travaillé (voir *Graphique 2*). Des différences de pression liées à ce ravageur existent entre les différentes variétés et sont visibles sur les comptages réalisés. Ainsi, les variétés Harrow Sweet et Beurré Bosc pour Marcelin, en 2019 et 2020, ont été statistiquement significativement plus sensibles aux attaques de la Cécidomyie que la variété Conférence. Par ailleurs, les comptages réalisés en 2020 ont permis de mettre en évidence que les dégâts de la Cécidomyie étaient croissant sur les hauts des arbres. Plus de dégâts ont été comptés sur le haut des arbres que sur le milieu des arbres et le nombres de fruits touchés était plus élevé sur le milieu des arbres que sur le bas des arbres.

Pour conclure, une réduction du nombre de poirettes infectées par la Cécidomyie s'observe un an après le travail du sol ou, travail du sol et la pose du paillage tissé et, cela indépendamment des différentes variétés testées.



Graphique 1: Pourcentage de poirettes infectées par la Cécidomyies en 2019 (bleu) et 2020 (orange) sur la variété Harrow Sweet (gauche) et Conférence (droite).



Graphique 2: Pourcentage de poirettes infectées par la Cécidomyies en 2020 sur une parcelle de Beurré Bosc sans travail du sol (orange) et avec travail du sol (bleu).

Conclusion et discussion

Cet essai devrait être renouvelé et répété les années à venir pour vérifier l'effet du travail du sol et des bâches sur la Cécidomyie des poirettes. Globalement, après une année de travail du sol par des outils adaptés au désherbage sous le rang et l'utilisation d'une bâche plastique, la pression de la Cécidomyie des poirettes a été réduite en 2020. Des différences variétales de sensibilité à ce ravageur sont visibles, et s'expliquent peut-être par une symétrie entre la période de ponte de la Cécidomyie des poirettes et le stade phénologique de la floraison des variétés Beurré Bosc et Harrow Sweet.

En Suisse, l'utilisation d'insecticides à large spectre est strictement réglementé et aucun insecticide n'est actuellement homologué contre ce ravageur. De plus, sa période de vol diffuse (5-14 jours), l'émergence continue et la durée de vie très courte du Diptère rendent toute lutte chimique difficile. C'est la raison pour laquelle l'Ufl s'est penchée sur des moyens de lutte alternatifs. Le travail du sol sous le rang par des machines adaptées semble offrir un moyen de lutte intéressant contre la Cécidomyie des poirettes.

Protection contre le puceron cendré en traitement pré-floral

Printemps 2019

Objectif

Cet essai compare l'efficacité de deux aphicides au printemps sur le puceron cendré.

Problématique

Dysaphis plantaginea ou le puceron cendré du pommier est le puceron le plus nuisible en production de pomme. Sa vitesse de multiplication provoque rapidement un enroulement des feuilles, ce qui rend les traitements avec des insecticides de contact peu efficace. Le Teppeki est un aphicide à base de flonicamide couramment utilisé en arboriculture P.I. Cet insecticide est considéré comme peu mortel sur différents insectes auxiliaires mais toxique pour les abeilles. Le NeemAzal®-T/S est un insecticide à base d'azadirachtine, un métabolite secondaire issu d'huile de neem et autorisé en par le label bio. Il est non toxique pour les abeilles mais moyennement toxique pour les auxiliaires. Cet essai compare l'efficacité de ces deux insecticides sur deux parcelles de pommier.

Figure 1: Foyer de puceron cendré sur une feuille de pommier

Figure 2: Feuilles enroulées par le puceron cendré lors d'un comptage

Matériels et méthodes

Cet essai a été réalisé à Marcelin sur deux cultivars de pommiers couramment plantées dans la région, les variétés Golden et Gala. Les deux parcelles utilisées dans le cadre de cet essai comportent environ 40 ares.

Une application unique de l'insecticide NeemAzal®-T/S et Teppeki a été réalisée en pré-floraison le 08 avril 2019. Des comptages du nombre de foyer de pucerons par pousse ont été effectués à deux reprises (le 16.04.2019 et le 02.05.2019). Un comptage réalisé avant traitement montrait une pression équivalente sur l'ensemble des parcelles.

Pour chacune des modalités traitées, les comptages ont été effectués sur 50 pousses. Une partie des lignes a été utilisée comme témoin dans cet essai. Des moyennes des deux comptages réalisés ont été compilées dans un histogramme présent dans la partie « résultats ».

Protection contre le puceron cendré en traitement pré-floral

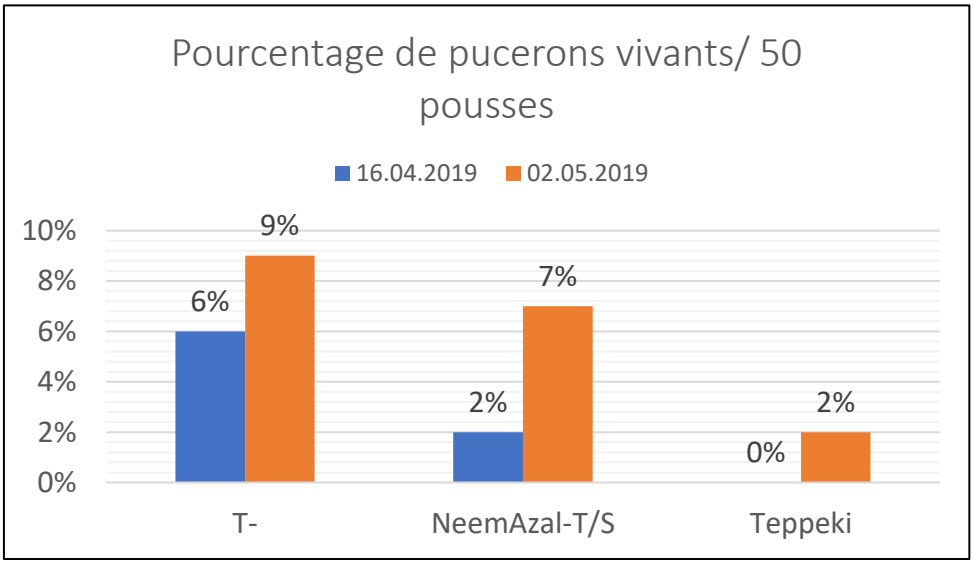
Printemps 2019

Résultats

Lors du premier comptage du 16.04.2019, réalisé 8 jours après traitement on observe un pourcentage de foyers de pucerons par arbre de 6% dans le témoin, de 2% dans la parcelle traitée au NeemAzal®-T/S et aucun foyer dans la parcelle avec l'application du Teppeki.

Le second comptage, réalisé 3 semaines après le traitement montre une progression du nombre de foyers de pucerons avec 9% d'attaque dans la modalité témoin, 7% d'attaque pour la modalité avec l'application de NeemAzal®-T/S et seulement 2% d'attaque pour la modalité Teppeki.

Cet essai met en évidence l'efficacité des deux produits 8 jours après les applications. On constate aussi dans cet essai, que 3 semaines après traitement, la modalité NeemAzal®-T/S présente plus de pucerons que la modalité traitée au Teppeki.



Graphique 1: Comptages du pourcentage de pucerons vivants sur 50 pousses réalisé le 16.04.2019 et le 02.05.2019 sur chaque modalité.

Discussion et conclusion

Cet essai a permis de mieux comprendre l'efficacité des deux insecticides utilisés. Dans cet essai, l'effet du NeemAzal®-T/S a été moins fort et a duré moins longtemps que le Teppeki. Toutefois, selon le fabricant, il est recommandé de faire deux traitements en cas de forte pression (en pré et en post floraison) pour obtenir un meilleur effet.

Le NeemAzal®-T/S possède une action partiellement systémique et est ingéré par les pucerons lorsque ces derniers font des piqûres de succion. Les températures moyennes ont chuté à la fin du mois après les pluies (6.3°C le 28.04). Cette baisse des températures a probablement provoqué une diminution de la succion des pucerons et donc une baisse de l'efficacité de cet insecticide.

Le Teppeki a quant à lui gardé une bonne efficacité durant les 3 semaines suivant le traitement et a maintenu les populations de pucerons au seuil de tolérance de 2% (puceron cendré). Cette expérience devrait être répétée l'année prochaine avec une application d'huile minérale au débourrement et un traitement au NeemAzal®-T/S en pré-floraison. Le NeemAzal®-T/S devrait aussi être comparé à d'autres insecticides autorisés en agriculture biologique.

Essai de différents traitements biologiques pour la gestion du puceron cendré au printemps

Printemps 2020

Objectif

Cet essai teste l'efficacité de plusieurs traitements biologiques au printemps pour une gestion plus durable du puceron cendré.

Problématique

Le puceron cendré (*Dysaphis plantaginea*) est un ravageur problématique dans la production de pommes. Son développement rapide et exponentiel nécessite plusieurs interventions avec des insecticides systémiques au printemps. Généralement, un traitement est réalisé avant la floraison et une voire deux interventions chimiques sont effectuées après fleur. Certains de ces traitements chimiques homologués sont des néonicotinoïdes (acétamipride ou thiaclopride).

Ces substances actives sont régulièrement décriées pour leur rémanence dans l'environnement. Le thiaclopride fait aussi partie des substances dont on envisage la substitution dans l'annexe 9.1. L'Ufl a mis en place un essai en 2019 qui a montré une bonne efficacité du Tepekki et une efficacité moyenne du NeemAzal®-T/S sur le puceron dans la variété Golden et Gala.

Le NeemAzal®-T/S est traitement autorisé en agriculture biologique mais dont le prix à l'hectare pour un traitement pleine dose est un peu plus de cinq fois plus élevé qu'un traitement au Teppekki. Cet essai a donc été répété cette année pour vérifier l'efficacité du NeemAzal®-T/S sur une variété et des modalités ont été rajoutées pour rendre les traitements testés moins chers à l'hectare.

Figure 1: Colonie de pucerons cendrés sur une jeune pousse de l'année.

Matériel et méthode

Cet essai a été réalisé à Marcelin sur une parcelle de la variété de pomme Ariane de 2150 m^2. Cette parcelle de six lignes d'Ariane est conduite selon le cahier des charges de la culture biologique depuis plusieurs années. Une huile a été effectuée le 17.03.2020 pour lutter contre l'émergence des fondatrices sur toute cette parcelle. Puis, le 09.04.2020 un traitement au NeemAzal®-T/S à pleine dose (4l/ha) a été réalisé avant la floraison pour réduire les populations de pucerons. Après la floraison, quatre modalités ont été testées : le NeemAzal®-T/S à 4l/ha (100% la dose), le NeemAzal®-T/S à 2.4l/ha (50% la dose), le traitement au savon Natural et un témoin non traité.

Les dates des traitements ainsi que les coûts des différents traitements anti-pucerons ont été cumulés et compilés dans le tableau ci-dessous. Différents comptages été effectués tout au long de la saison pour suivre le développement des populations de pucerons. Deux comptages ont été réalisés sur 200 pousses pour déterminer l'état initial. Les comptages suivants ont été effectués après le premier traitement le 09.04.2020 puis le 23.04.2020. Un comptage a ensuite été réalisé sur 100 pousses pour chaque modalité le 08.05.2020, puis un autre comptage sur 200 pousses par modalité le 20.05.2020. Pour termine un dernier comptage a été fait sur 100 pousses par modalité le 15.06.2020. Ces différents comptages ont été compilés et résumés dans le *Graphique 1* récapitulatif des résultats.

Traitements				Coût total des traitements anti-pucerons à l'hectare
Huile (Zofal-D)	Neem (100% la dose)	Neem (100% la dose)	-	815.94 CHF
Huile (Zofal-D)	Neem (100% la dose)	Neem (50% la dose)	-	677.26 CHF
Huile (Zofal-D)	Neem (100% la dose)	Savon	Savon	1 054.02 CHF
Huile (Zofal-D)	Neem (100% la dose)	Témoin	-	469.22 CHF
17.03.2020	09.04.2020	08.05.2020	03.06.2020	

Tableau 1: Tableau compilant les différents traitements anti-pucerons effectués pour chaque modalité au printemps et leurs coûts

Essai de différents traitement biologique pour la gestion du puceron cendré au printemps

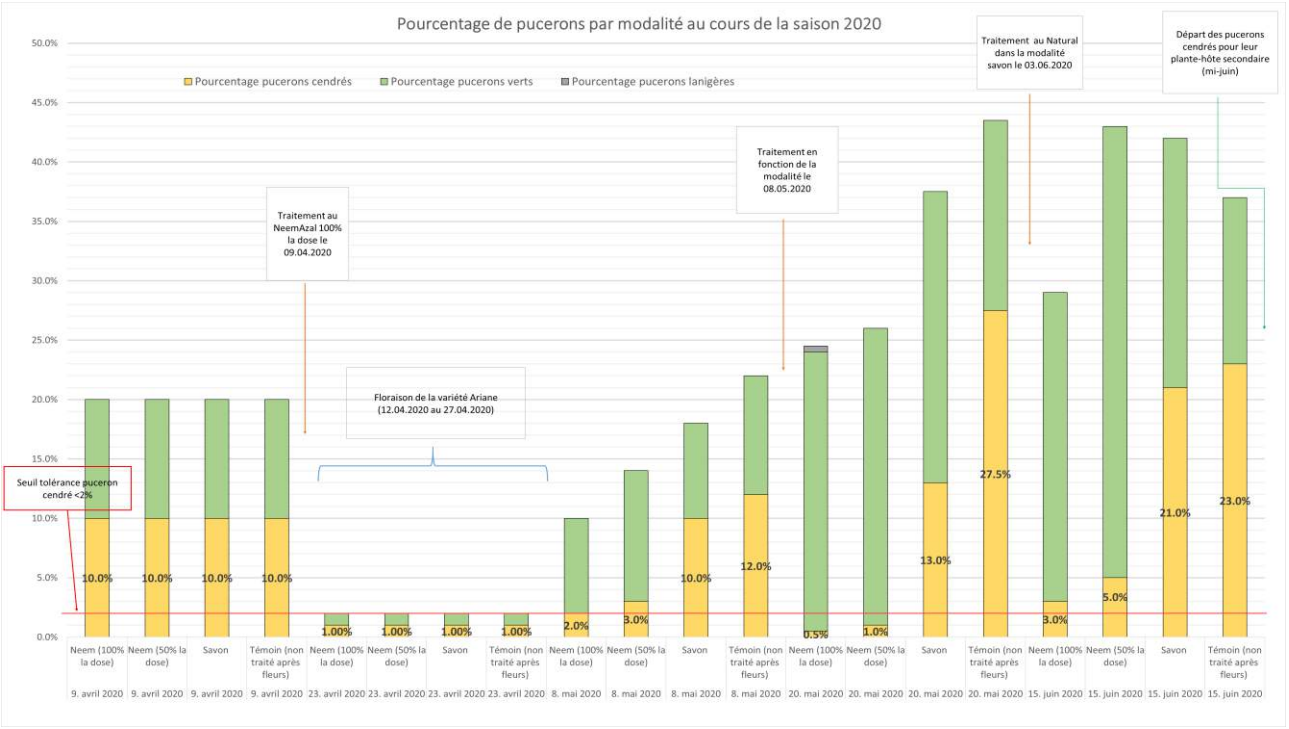
Printemps 2020

Résultats

Le premier traitement au NeemAzal®-T/S effectué le 09.04.2020 montre une forte diminution des pucerons verts et des pucerons cendrés sur toute la parcelle (90% d'efficacité). Deux semaines plus tard, juste avant le deuxième traitement en post floraison, le comptage du 08.05.2020 montre une plus forte infestation de pucerons sur la parcelle qui servira de témoin et celle traitée au savon (Natural).

Douze jours après traitement, le comptage du 20.05.2020 montre une réduction du pourcentage de foyers de pucerons cendrés dans les deux modalités traitées au NeemAzal®-T/S alors que ce pourcentage a augmenté dans la modalité traitée au savon. Le dernier comptage du 15.06.2020 montre que dans toutes les modalités, plus d'un mois après traitement, le seuil de tolérance de 2% a été dépassé.

Les différents traitements ont eu très peu d'effet sur les foyers de pucerons verts. Les populations de ces derniers sont restées élevées tout au long de la saison. On observe aussi que le deuxième traitement au savon tout comme le premier n'a pas eu d'efficacité sur le puceron cendré, en effet les populations ont continué d'augmenter malgré les traitements.



Graphique 1: Evolution des foyers de pucerons par modalité durant le printemps 2020

Conclusion et discussion

Globalement, la modalité traitée au savon Natural possède le prix le plus élevé à l'hectare en comparaison aux autres produits. Paradoxalement, c'est celle-ci qui montré la plus faible efficacité sur le nombre de foyers de pucerons cendrés. Les traitements au NeemAzal®-T/S ont eu une bonne efficacité. Même si les lignes sur lesquelles le NeemAzal®-T/S à 4l/ha ou 2.4l/ha a été appliqué, étaient moins poussantes et moins infestées au départ, chaque traitement réalisé a permis de réduire les foyers de puceron cendré.

Dans les différentes modalités (témoin compris) les dégâts des pucerons verts migrants et non migrants n'ont pas bloqué la pousse de l'arbre. Toutefois, le puceron cendré a quant à lui fortement enroulé et bloqué certaines pousses sur la parcelle témoin, en plus de la modalité avec application du savon. Pour conclure, le NeemAzal®-T/S pourrait être utilisé de manière ciblée après fleur, pour lutter contre le puceron cendré et réduire ainsi le nombre de matières actives présentes dans les fruits.

Essai de deux modèles de prévision des risques oïdium

En cours 2020-22

Objectif

Cet essai a deux objectifs: Premièrement de vérifier la pertinence d'un modèle oïdium comparé à des traitements oïdium effectués au même moment que les risques de tavelure (modèle RimPro tavelure).

Puis deuxièmement, de trouver le modèle de prévision des risques le plus adapté entre le modèle RimPro oïdium et ADEM sur plusieurs années.

Problématique

Actuellement, aucun modèle de prévision des risques oïdium n'existe pour les techniciens et les producteurs de pommes de la région lémanique ou en Suisse.

On observe une augmentation de la pression oïdium depuis les 3 dernières années dans les vergers de la région. La plupart du temps, les producteurs effectuent des applications contre l'oïdium en même temps que la tavelure, en utilisant de plus en plus des produits ciblant les deux maladies. Une approche plus pertinente à nos yeux consiste à modéliser les risques spécifiques à 'oïdium et de couvrir les vergers durant les périodes à risque. Surtout que les deux maladies semblent montrer des périodes de risques décalées.

L'Ufl, en collaboration avec Agroscope, a donc décidé de tester, durant au moins 3 ans, deux modèles de prévision des risques oïdium sur une variété jugée très sensible : Golden Parsi.

Matériels et méthodes

Deux modèles de prévisions oïdium (RimPro oïdium et ADEM) sont en test a Marcelin. Durant cette première année d'essai, une parcelle d'environ 10 ares (1028 m2) de la variété Golden Parsi du verger de Marcelin a été utilisée.

Au cours de cette saison 2020, cinq modalités ont été testées (plan ci-contre):
1) Parcelle traitée contre l'oïdium selon le modèle RimPro
2) Parcelle traitée contre l'oïdium selon le modèle ADEM
3) Parcelle traitée contre l'oïdium selon le modèle RimPro tavelure
4) Témoin traité contre la tavelure durant les périodes à risque tavelure
5) Témoin non traité

Cet essai est coordonné par Agroscope et reproduit à trois endroits en Suisse (Marcelin, Conthey et Sandhof). Au cours de la saison, un total de 18 traitements antifongiques (anti-tavelure et anti-oïdium) ont étés réalisés:
- 16 traitements pour la modalité 1: Modèle RimPro
- 17 traitements pour la modalité 2: Modèle ADEM
- 11 traitements pour la modalité 3: Modèle RimPro tavelure
- 10 traitements pour la modalité 4: Contrôle B
- 0 traitement pour la modalité 5: Contrôle A

Au cours de la saison des risques oïdium, trois comptages ont été effectués (un comptage initial, un comptage intermédiaire et un comptage final). La pousse était considérée comme "oïdiée" si une trace d'oïdium était visible sur une des feuilles.

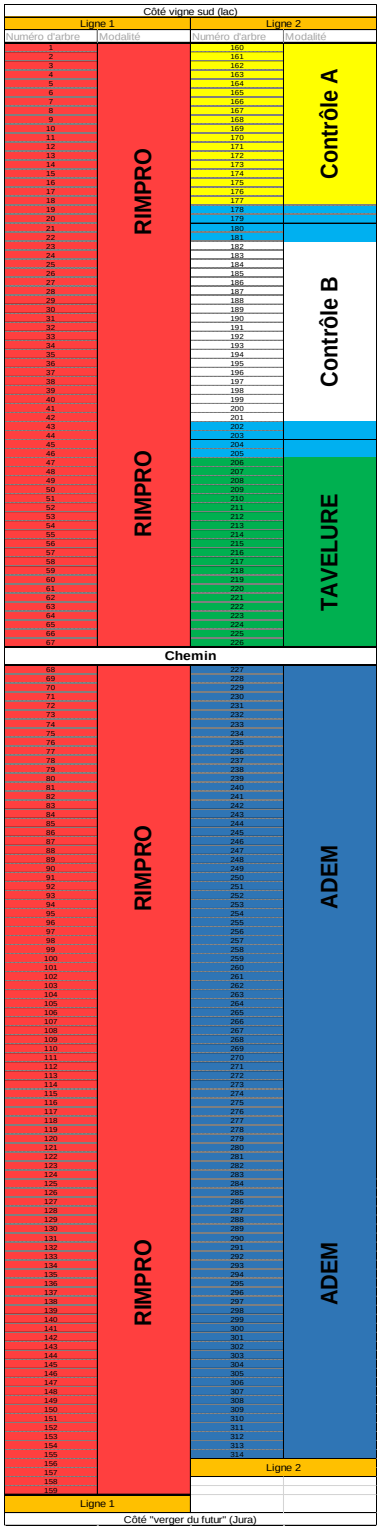


Figure 1: Plan de l'essai oïdium réalisé à Marcelin

Essai de deux modèles de prévision des risques oïdium

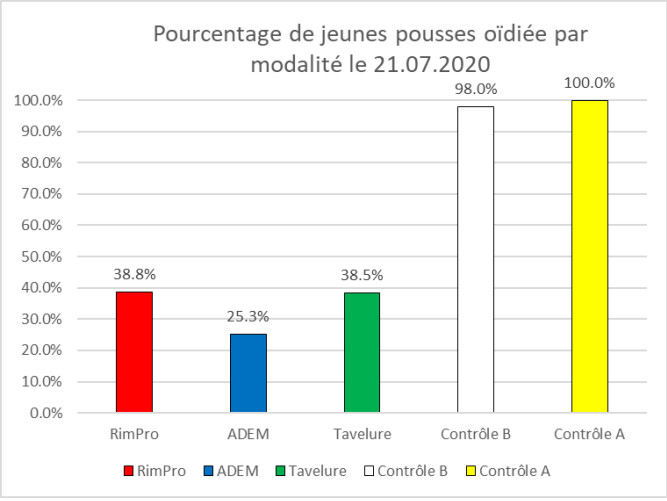
En cours 2020-22

Résultats et discussion

Le premier comptage du nombre de chandelles d'oïdium par arbre a montré une pression globalement similaire sur l'ensemble de la parcelle de Golden Parsi. Il est encore trop tôt cette année pour voir si l'un des modèles testés semble plus efficace qu'un autre. Globalement, le comptage final n'a pas permis de montrer une différence assez importante entre les trois modèles pour conclure à un résultat statistiquement significatif.

La parcelle dont les traitements ont été placés grâce au modèle ADEM semble toutefois être la moins touchée par l'oïdium cette année (voir *Graphique 1*). Ce graphique montre aussi que les arbres du contrôle B (uniquement traité applications contre la tavelure) et ceux du contrôle A (non traité) ont été très fortement touchés par l'oïdium cette année (98% et 100% des pousses infectées).

Les différents traitements ayant eu lieu tout au long de la saison ont donc permis de baisser de plus 60% le taux de pousses infectées par rapport au témoin non traité. Les comptages devront toutefois être renouvelés durant 3 ans pour déterminer le modèle le plus intéressant.



Graphique 1: Pourcentage de pousses de l'année infectées par l'oïdium le 21.07.2020.

Figure 2: Pousses de l'année infectées par l'oïdium

Conclusion et perspectives

Cette année, il n'a pas été possible de conclure lequel des deux modèles testés montrent une efficacité plus élevée. Toutefois, les modalités traitées avec le modèle RimPro et Tavelure possèdent un pourcentage d'infection légèrement plus élevé que la modalité ou le modèle ADEM a été utilisé.

Ces différences semblent s'expliquer par le nombre de traitements effectués dans chaque modalité. La modalité ADEM ayant reçu 12 traitements anti-oïdium alors que la modalité RimPro en a reçu 9 et la modalité Tavelure 10 (voir *Tableau 1*). Le modèle ADEM semble donc légèrement plus précis que le modèle RimPro cette année.

Pour finir, la manière de compter les infections a été harmonisée pour les trois sites et en 2021 les comptages seront effectués de la même manière. Cet essai sera poursuivi encore deux ans. Les résultats des années à venir permettront de déterminer si l'un de ces modèles parvient à réduire le nombre de pousses infectées tout en réduisant le nombre d'applications.

Modalité	Nombre de traitement anti-oïdium
RimPro	9
ADEM	12
Tavelure	10
Contrôle B	0
Contrôle A	0

Tableau 1: Tableau récapitulatif du nombre de traitements anti-oïdium ayant été effectué durant la saison 2020

Essai de lutte biologique contre le puceron noir du cerisier

Printemps – été 2020

Objectif

Différents lâchers d'insectes auxiliaires ont été effectués dans un verger de cerisier sous filets dans le but de tester l'efficacité plein air de ces insectes contre le puceron noir du cerisier (*Myzus cerasi*). Ceci en comparaison à un insecticide classique utilisé en bio.

Problématique

Le puceron noir du cerisier est un ravageur problématique dans la production de cerise. Ce piqueur-suceur affecte le jeune feuillage bloquant ainsi la pousse de l'année. Lorsque le seuil de 5% de pucerons est dépassé les rendements peuvent être affectés et lors de grosses infestations le miellat des pucerons rend les cerises collantes et pratiquement invendables. La lutte contre ce ravageur est difficile car une fois que le feuillage est recroquevillé les pucerons sont protégés des produits de traitement de contact. Les producteurs de cerises de la région lémanique luttent donc généralement contre le puceron noir du cerisier via des insecticides systémiques tels que des néonicotinoïdes à base d'acétamipride ou de thiaclopride (substance dont on envisage la substitution dans l'annexe 9.1). L'Ufl, en collaboration avec Andermatt biocontrol, a testé de lutter de contre le puceron noir du cerisier via deux méthodes de lutte autorisées en bio et à comparer leur efficacité. L'objectif principal de cette année d'essai était donc d'observer le comportement des lâchers d'auxiliaires dans un verger de cerisier plein air et de les comparer à des traitements insecticides autorisés en bio. Si cette méthode de lutte montre des résultats intéressants, celle-ci pourrait être envisagée a plus grande échelle.

Matériels et méthodes

Cet essai a été réalisé à Marcelin (Morges) au printemps 2020 dans un verger d'environ 9 ares. La parcelle de l'essai comprend 4 lignes d'arbres de différentes variétés, ces dernières sont séparées en fonction de leur précocité. Les arbres sont protégés par des bâches anti-pluie et des filets aux mailles fines tout autour qui protège la récolte de la mouche de la cerise et de *D. suzukii*. Deux méthodes de lutte ont été comparées: le NeemAzal® sur trois lignes d'arbres et la lutte biologique par le lâcher d'auxiliaires sur la dernière ligne (variété Kordia). Au total, trois traitements au NeemAzal ont été réalisés après fleur pour lutter contre le puceron noir du cerisier et les lâchers d'auxiliaires ont été résumés dans le tableau ci-dessous. Lors du premier lâché, les pupes d'*Aphidoletes aphidimyza* ont été introduites sous des pots déposés sous les lignes de cerisiers. Lors du deuxième lâché. les adultes ont été déposés dans des biobox (boîtes en carton) sur des fils de palissage proche des arbres.

En plus des lâchers d'auxiliaires, deux traitements Naturalis-L® ont été effectués à base du champignon entomopathogène *Beauveria bassiana*. Dans cet essai, un premier comptage a été réalisé pour déterminer le pourcentage d'infestation initial sur 2 x 100 pousses. Puis un deuxième comptage a été effectué sur 2 x 200 pousses à la mi-mai peu de temps avant la récolte des premières variétés. En plus des comptages, différentes observations sur les auxiliaires ont été réalisées durant les comptages pucerons.

Date	Lâchers / Traitements
24.04.2020	Aphidoletes aphidimyza (3 x 1000 pupes)
28.04.2020	Chrysoperla carnea (larves 1 x 5000x)
01.05.2020	Aphidoletes aphidimyza (adultes 1000x), Episyrphus balteatus (pupes de syrphes 50x)
05.05.2020	Chrysoperla carnea (larves 1000x divisé en 2)
05.06.2020	*Beauveria bassiana*
11.06.2020	Chrysoperla carnea (larves 1000x divisé en 2)
11.06.2020	*Beauveria bassiana*

Tableau 1: Tableau résumant les différents lâchers d'auxiliaires réalisés sur la parcelle de Kordia

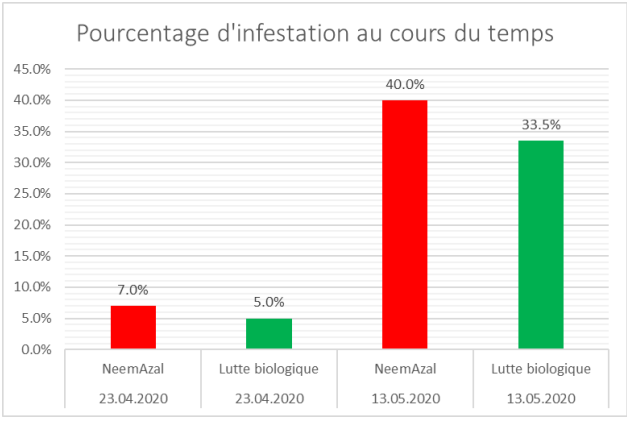
Essai de lutte biologique contre le puceron noir du cerisier

Printemps – été 2020

Résultats

Le premier comptage effectué le 23.04.2020 montre une infestation au départ déjà importante (5% et 7%, voir *Graphique 1*) avant les premiers traitements ou lâchers d'auxiliaires. Les semaines suivantes ni les différents lâchers, ni les traitements au NeemAzal n'ont permis de maintenir les pucerons sous le seuil de tolérance. Le traitement au NeemAzal ne s'est pas avéré plus efficace que la lutte biologique.

De nombreuses observations ont pu être faites lors de cette première année d'essai. Tout d'abord, les insectes lâchés se sont avérés très peu mobiles. Une fois lâchés les auxiliaires se déplaçaient très peu sur les arbres vers d'autres foyers de pucerons et encore moins d'une ligne à une autre. Malgré les 7000 larves de Chrysopes introduites tout au long de l'expérience aucune larve n'a été retrouvée sur des foyers le 13.05.2020. Les chrysopes introduites sur un foyer de pucerons s'attaquaient à ce dernier mais pas ne semblent pas s'être déplacé vers d'autres foyer. Par ailleurs, parmi les nombreux foyers de pucerons observés moins de 5 pucerons ont été retrouvés parasités. De plus aucun puceron a été attaqué par le champignon entomopathogène *Beauveria bassiana* qui crée une sporulation blanche une fois l'insecte attaqué. Pour finir, parmi les différents insectes auxiliaires lâchés, les plus observés sur les foyers de pucerons étaient les larves de syrphe. Pourtant, ces dernières n'ont été lâchées qu'en très faible quantité (50 pupes). Lors du premier comptage, avant le début des lâchers, plusieurs œufs et larves de syrphes avaient déjà été comptés. Il est donc fortement probable qu'une partie des syrphes ayant attaqué les foyers de pucerons provenaient des zones extérieures (haies, bandes fleuries, etc.).



Graphique 1: Pourcentage d'infestation au cours du temps par modalité

Figure 1: Foyer de puceron noir du cerisier encore vivant où ont été déposés des larves de Chrysoperla carnea

Discussion et conclusion

Pour conclure, cet essai a permis de produire des cerises sans résidus (lutte biologique) ou avec des produits peu rémanents. Toutefois, certains lots de cerises des variétés tardives de l'essai (Sweetheart® et Kordia) ont dû être lavées à cause du miellat de puceron présent sur les cerises. Cette première année d'essai montre que les deux techniques de luttes autorisées en bio n'ont, pour l'instant, pas permis d'être suffisamment efficace pour permettre de les généraliser à la production P.I.

Les différents lâchers et notamment les pupes d'*Aphidoletes aphidimyza* introduit sous les lignes de cerisiers ou via des Biobox (boîtes en carton) semblent avoir été introduits trop tard. Lors du premier lâcher le seuil était déjà dépassé et il faut attendre au minimum une semaine avant de pouvoir observer les premières larves prédatrices. Le lâcher aurait donc dû être fait début avril. Par ailleurs, une analyse du coût des lâchers d'auxiliaires devrait être réalisé l'année prochaine afin de mettre en place des solutions applicables dans la pratique. De nombreuses améliorations devront être effectuées l'année prochaine pour permettre une meilleure maîtrise du puceron noir du cerisier: 1) favoriser le lâcher de syrphes, 2) semer des bandes fleuries en interrang pour favoriser la venue d'insectes auxiliaires de l'extérieur avant la fermeture des filets, 3) faire des traitements d'huile minérale à la fin de l'hiver pour réduire la pression de départ 4) effectuer les lâchers plus tôt dans la saison (début avril).

Essai du répulsif *D.suzukii* Action-R dans les cerises

Printemps – été 2020

Objectif

Cet essai teste l'effet répulsif du produit Action-R sur le ravageur *Drosophila suzukii* en verger de cerises.

Problématique

Drosophila suzukii communément appelé la drosophile du cerisier est un ravageur des cerises qui pond ses œufs dans les fruits juste avant la récolte. La plupart des vergers de cerises du canton de Vaud et Genève sont protégés avec des filets au maillage très fin. La mise en place de toutes ces structures coûte cher et peut être difficile à effectuer pour une petite exploitation.

Lorsque la cueillette des cerises commence au mois de juin les populations de *Drosophila suzukii* sont encore basses et la lutte via un répulsif pourrait être intéressante. L'Ufl en collaboration avec l'Agroscope a donc décidé de tester l'effet du répulsif Action-R (encore non homologué) sur ce ravageur face à un témoin négatif non-traité et un témoin positif traité au Gazelle® (insecticide).

Matériel et méthodes

Le répulsif Action-R à base de citronnelle et d'extrait d'ail a été testé à Marcelin sur une parcelle de cerises d'environ 650 m^2. Trois modalités ont été testées: le traitement au répulsif Action-R a été comparé au traitement Gazelle® (acétamipride) et à une modalité témoin non traitée. Cet essai a été réalisé sur une parcelle de cerise de la variété Vanda (mi-précoce), Carmen (mi-tardive) et Penny (tardive). La parcelle de cerise a été protégée à l'aide de bâches anti-pluie et d'un filet pare-grêle tout autour de la parcelle pour éviter les attaques d'oiseaux et permettre à la *D. suzukii* d'attaquer les fruits. Cet essai s'est déroulé sur une parcelle où trois modes de conduite sont aussi testés. Pour plus de détails, le plan de l'essai est visible ci-dessous.

Pour la variété Vanda et Carmen les traitements et les prélèvements de cerises ont été effectués simultanément car les cerises étaient à maturité emviron au même moment. Pour la variété Penny, les traitements ont été réalisés plus tard. Du 12.06.2020 au 03.06.2020, deux récoltes étaient effectuées chaque semaine (le mardi et le vendredi). Pour chaque récolte, si possible, 50 fruits étaient prélevés par modalité. Une fois prélevés, les fruits étaient entreposés dans un sachet plastique refermable (type ziploc®) 24 à 48 heures puis les sachets étaient remplis d'eau. Ensuite les larves étaient comptées à l'aide d'une loupe binoculaire. Les traitements au répulsif Action-R étaient réalisés un jour avant récolte et les traitements au Gazelle ont été effectué une semaine avant récolte. Les résultats ont été compilés et résumés dans les graphiques et la partie «résultat» de la page suivante.

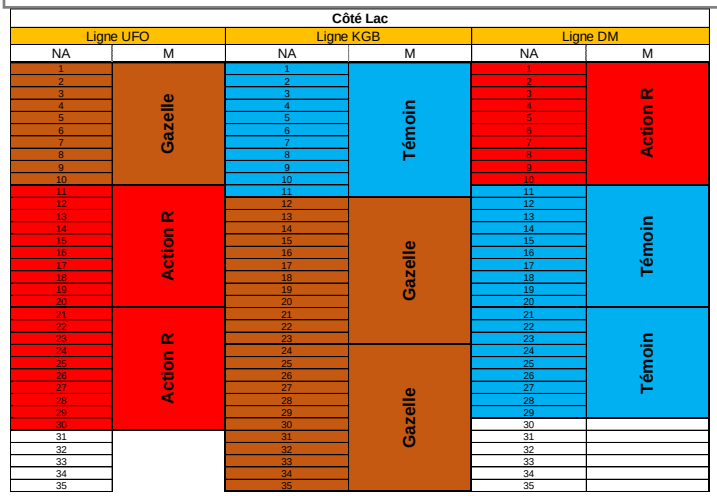


Figure 1: Plan de l'essai à Marcelin

Figure 2: Drosophila suzukii sur une cerise à Marcelin

Essai du répulsif *D.suzukii* Action-R dans les cerises

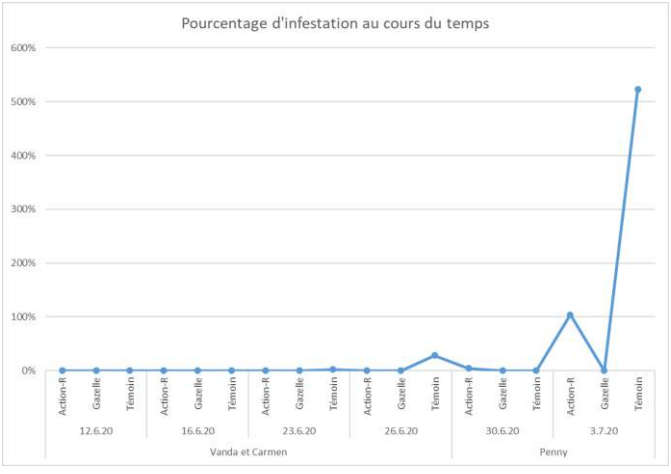
Printemps – été 2020

Résultats

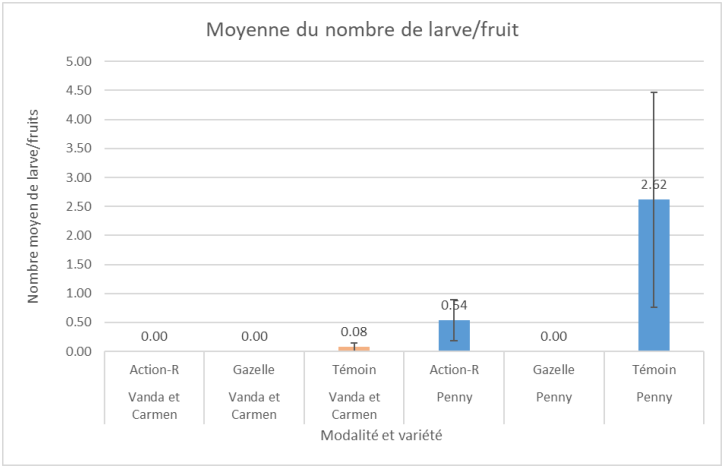
Les traitements au répulsif Action-R et les récoltes pour cet essai ont duré un mois. Certaines récoltes ont dû être regroupées, car il n'y avait pas assez de cerises à prélever sur ces formes d'arbres encore jeunes. Durant les deux premières récoltes de l'essai, aucune ponte de *D. suzukii* n'a été trouvée dans les cerises prélevées. Les premières infestations ont eu lieu le 23.06.2020 dans le témoin où 1 larve a été retrouvé sur 50 fruits. Puis, la pression a continué d'augmenter puisque 14 larves ont été trouvées dans le bloc témoin, alors qu'aucune larve n'a été trouvée dans la modalité Action-R ou Gazelle® de la variété Vanda et Carmen.

Lors de la première récolte de la variété Penny le 30.06.2020, 2 larves ont été retrouvées sur 50 fruits dans la modalité Action-R (soit 4% d'attaque), alors qu'aucune larve n'a été retrouvée dans le témoin et la modalité avec application Gazelle®. Le 03.07.2020 lors de la dernière récolte 68 larves ont été trouvées dans 13 cerises prélevées dans le témoin et 52 larves ont été comptées dans le bloc traité à l'Action-R (voir *Graphique 1*). Sur toute la durée de l'essai, aucune larve n'a été trouvée dans la modalité traité à l'acétamipride (Gazelle®).

Globalement, une faible différence entre le produit Action-R et le témoin a pu être observée, celle-ci s'explique notamment par le nombre de larve total trouvé sur le nombre total de fruits prélevés. Dans la modalité Action-R, 54 larves ont été trouvées sur 270 fruits prélevés, soit un pourcentage moyen d'infestation de 20%, et 83 larves ont été comptées dans les témoins sur 263 fruits prélevés, soit 31,56% d'infestation en moyenne. Pour conclure, aucune différence statistique n'a pu être démontrée entre le répulsif Action-R et le témoin car le nombre de larve par fruit a extrêmement fluctué dans le témoin son écart-type était trop élevé pour voir une différence statistiquement significative avec le produit Action-R (voir *Graphique 2*).



Graphique 1: Pourcentage d'infestation au cours du temps par modalité



Graphique 2: Moyenne du nombre de larve par fruit dans chaque modalité et variété

Discussion et conclusion

Cet essai n'a pas permis de démontrer une efficacité du répulsif Action-R par rapport au témoin. Certains prélèvements de fruits ont malheureusement dû être revus à la baisse car le bloc traité ne permettait pas de prélever 50 fruits. Par ailleurs, la pression de la drosophile du cerisier est arrivée très tardivement, lors de la dernière récolte, ce qui n'a pas facilité l'essai.

Pour mettre en évidence un éventuel effet du répulsif Action-R, il serait intéressant de répéter cet essai dans un bloc de cerises plus homogène et sur une variété tardive comme Kordia. L'éventuel effet bénéfique de ce répulsif est aussi à contraster avec le fait que dans la pratique il est très contraignant et coûteux de devoir traiter deux fois par semaine avec un produit phytosanitaire (même si celui-ci est inoffensif pour le consommateur). Tout type de traitement est généralement vu négativement et d'autre part, le produit Action-R a laissé des taches blanchâtres sur les cerises ce qui peut poser problèmes lors de la vente. Le rapport coût bénéfice du produit Action-R semble pour l'instant avoir peu d'avantages et donc difficile à promouvoir dans la production de cerises de table.

Essai répulsif *D.suzukii* Action-R dans les framboises

Eté 2020

Objectif

Cet essai teste l'effet du répulsif Action-R sur *Drosophila suzukii* en parallèle à un produit de traitement conventionnel autorisé en P.I. (Alanto®) en plus d'un témoin non traité.

Problématique

Drosophila suzukii est une petite mouche des fruits arrivée en 2013 en Suisse et qui pond ses œufs dans différentes baies et fruits rouges juste avant la récolte (cerises, framboises, myrtilles, mûres, etc.). Les populations de *Drosophila suzukii* se multiplient de manière exponentielle à partir du mois de juin dans les vergers de cerisiers et au milieu de l'été, lorsque les récoltes de framboises d'automne battent leur plein. Les populations de cette drosophile sont tellement importantes qu'il est difficile d'y faire face uniquement avec des moyens de lutte prophylactiques.

L'Ufl en collaboration avec l'Agroscope a donc décidé de tester l'effet du répulsif Action-R (encore non homologué) sur ce ravageur face à un témoin négatif non-traité et une modalité avec l'insecticide systémique Alanto®.

Figure 1: Dégâts de ponte de D. suzukii sur la variété de framboise remontante Himbo Top

Matériels et méthodes

Cette expérience a été réalisée chez un producteur de framboises remontantes pleines terre à Denges (Christophe Borboën), sur une parcelle de 40 m sur 6.5 m soit 260 m2 de la variété Himbo Top (distance de plantation 2.5 m x 0.5 m). Trois modalités ont été testées dans essai : 1) le répulsif Action-R (encore non homologué) ; 2) le traitement Alanto® et 3) un témoin non traité.

Chaque modalité de traitement a été répétée quatre fois dans des lignes différentes de la parcelle. Au total, 3 traitements au répulsif Action-R ont été effectué le 19.08, le 21.08 et le 24.08. Un traitement à l'Alanto® 3 jours avant récolte a été effectué le 21.08.

La récolte des fruits a été faite le 25.08 et 50 fruits ont été prélevés dans chaque répétition soit un total de 200 fruits par modalité.
Les fruits ont été laissé 24 à 48 heures dans des sachets hermétiques, puis trempés dans l'eau. Le nombre de larves par sachet a ensuite été compté à l'aide d'une loupe binoculaire.

Parcelle à Denges chez C.Borboen — **Essai traitements alternatifs framboisiers Denges**

Modalités
Témoin (non traité)
Action R
Alanto
Date traitements

Traitements			
Témoin	Témoin	Témoin	Témoin
Action R	Action R	Action R	Action R
Alanto		Alanto	

2.5m

Côté route (bas)

Ligne 19	Ligne 18	Ligne 17	Ligne 16	Ligne 15	Ligne 14	Ligne 13	Ligne 12	Ligne 11	Ligne 10	Ligne 9	Ligne 8	Ligne 7	Ligne 6	Ligne 5	Ligne 4	Ligne 3	Ligne 2	Ligne 1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

6.50m

Figure 2: Plan de l'essai à Denges, en rouge les lignes traitées au répulsif Action-R, en bleu les lignes témoin (non traitées) et en brun les lignes traitées à l'Alanto.

Figure 3: Sortie des larves de Drosophila suzukii quelques heures après la mise en sachet.

Essai répulsif *D.suzukii* Action-R dans les framboises

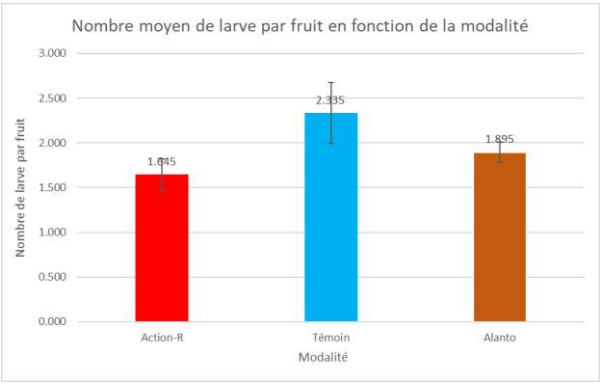
Eté 2020

Résultats

En moyenne sur 50 fruits prélevés, 82.25 larves ont été comptées dans la modalité traitée à l'Action-R, 94.75 larves pour la modalité traitée à l'Alanto® et 116.75 larves pour le témoin non traité. Si on rapporte le nombre de larve retrouvé au nombre de fruit prélevé, on trouve en moyenne 1.65 larves par fruit dans la modalité traitée à l'Action-R, 2.34 larves par fruit pour la modalité témoin et 1.90 larves par fruit pour la modalité traitée à l'Alanto®. Ces résultats ont été compilé et résumé dans le *Tableau 1* ci-dessous. Des différences sont visibles entre les répétitions de la modalité témoin (non traitée) et les deux autres modalités. Le nombre de larve par fruit pour les deux modalités avec application de produit est inférieure au témoin. On observe une réduction de 22 larves en moyenne pour la modalité avec utilisation de l'Alanto® et de 34.5 larves pour la modalité avec application de l'Action-R sur 50 fruits prélevés.

Nombre de larve par fruit (framboise) essai Action R - Denges (Christophe Borboen)						
Modalité	Nombre de larve total	Nombre de fruits prélevés	Pourcentage d'infestation	Nombre de larve par fruit	Moyenne nbre de larve pour 50 fruits	Moyenne du nombre de larve par fruit
Action-R	73	50	146%	1.46	82.25	1.65
Action-R	69	50	138%	1.38		
Action-R	108	50	216%	2.16		
Action-R	79	50	158%	1.58		
Témoin	120	50	240%	2.40	116.75	2.34
Témoin	137	50	274%	2.74		
Témoin	142	50	284%	2.84		
Témoin	68	50	136%	1.36		
Alanto	110	50	220%	2.20	94.75	1.90
Alanto	91	50	182%	1.82		
Alanto	84	50	168%	1.68		
Alanto	94	50	188%	1.88		

Tableau 1: Tableau récapitulatif des résultats



Graphique 1: Nombre moyen de larve par fruit en fonction de la modalité

Discussion et conclusion

Cet essai, qui teste l'efficacité du répulsif à base naturel Action-R et de l'insecticide Alanto® sur *Drosophila suzukii*, montre les résultats suivants. On observe une réduction du nombre de larve par fruit dans les deux modalités traitées par rapport au témoin. Cette réduction semble toutefois modérée car le taux d'infestation reste supérieur à 1.5 larves par fruit dans les deux modalités avec application d'Alanto ou Action-R.

La pression de *D. suzukii* en fin de récolte est très élevée, plusieurs centaines d'individus adultes sont trouvés par semaine dans un de nos pièges à une centaine de mètres de la parcelle de l'essai. La forte pression à cette saison, l'âge de cette parcelle de framboisiers (plus de 10 ans), et le fait que le producteur où l'essai a été réalisé ne traite pas chimiquement ses framboisiers contre ce ravageur et lutte uniquement par des moyens prophylactiques, explique en bonne partie ces résultats. Cet essai montre aussi qu'à cette période, même un insecticide systémique tel que l'Alanto® semble peu efficace face à une telle pression. Des traitements réguliers devraient être fait tout au long de la saison entre les récoltes pour garder la pression de ce ravageur à un niveau suffisamment bas.

Afin de voir si le traitement à l'Action-R montre une meilleure efficacité, cet essai pourrait être reproduit à une période où la pression de *D. suzukii* est plus faible, sur des framboisiers non remontants par exemple. D'autre part, un calcul des coûts de traitement devrait aussi être réalisé pour voir si ce moyen de lutte paraît applicable dans la pratique. Pour finir, le répulsif Action-R a aussi été testé par l'Agroscope. Ce dernier a montré une efficacité modérée dans la plupart des répétitions. La chaux semble montrer une efficacité plus importante que l'action R dans certaines répétitions. Les résultats de cet essai ne seront toutefois pas détaillés dans ce rapport, mais plutôt dans celui publié par l'Agroscope.

Essai enherbement interrang fraisiers

Eté 2019 – Printemps 2020

Objectif

Cet essai a pour but de tester différents mélanges d'enherbement interrang en production de fraises plein champs.

Problématique

La gestion de l'enherbement interrang représente un enjeu important pour ces prochaines années en production de fraisier. Le Basta® (glufosinate) va notamment être interdit dès 2022 et les critiques sur l'utilisation d'herbicides de synthèses sont croissantes.

Des alternatives aux herbicides de synthèses existent et sont autorisés en Suisse. Ces herbicides dit «naturels» sont issus d'acides gras naturels telles que l'acide pélargonique ou l'acide acétique. Toutefois, ces herbicides sont chers et leur efficacité dépassent rarement le stade quatre feuilles d'une mauvaise herbe.

Dans une perspective de réduction des produits phytosanitaires, l'Ufl a donc testé différents mélanges d'interrang pour la production de fraises plein champ pour éviter l'utilisation d'herbicides. En concertation avec le professeur Delabays de l'hepia, deux espèces régulièrement utilisées dans la vigne pour les mélanges d'interrang ont été sélectionnées pour cet essai: le brome des toits (*Bromus tectorum*) et la luzerne lupuline (*Medicago lupulina*).

Matériels et méthodes

Les différents mélanges d'enherbement ont été mis en place au verger de Marcelin et à la ferme de Rovéréaz. Après la plantation des fraisiers, les interrangs ont été désherbés manuellement. Puis, trois mélanges ont été semés à la volée entre les lignes de fraisiers, à la fin de l'été 2019. Une fois semées, les graines ont ensuite été grattées à l'aide d'un râteau puis tassées.

Au total, trois mélanges différents ont été semés et un témoin a été laissé dans chaque ligne semées, ce dernier représentait l'expression du stock grainier présent dans le sol. Voici les mélanges qui ont été semé à la volée : 1) 100% luzerne lupuline (*Medicago lupulina*), 2) 100% brome des toits (*Bromus tectorum*) et 3) le mélange des deux espèces (50% brome des toits et 50% luzerne lupuline).

L'expérience a été répétée trois fois sur chaque site dans trois interrangs différents. Sur les deux sites utilisés, chaque microparcelle semée mesurait 5 m de long pour 0.5 m de large (2.5 m^2). Le brome des toits a été semé a une densité de 5 g/m^2 et la luzerne lupuline a quant à elle été semée à une densité de $2g/m^2$.

Deux relevés ont été effectués durant cet essai pour estimer le pourcentage de recouvrement des différentes espèces semées. Le premier relevé a été réalisé à l'automne 2019 (10.10.2019) puis le second au printemps 2020 (28.04.2020). Pour ce faire, un quadrat de 40 cm x 40 cm (0.16 m^2) a été utilisé et lancé au hasard sur chaque microparcelle. Dans chaque quadrat le pourcentage de recouvrement de chaque espèce a été estimé visuellement. Puis, des moyennes ont été réalisées pour chaque modalité semée et compilées par site.

Figure 1: Exemple du quadrat utilisé pour les relevés sur une microparcelle témoin.

Figure 2: Lignes de fraises à la ferme de Rovéréaz avant le semis.

Essai enherbement interrang fraisiers

Eté 2019 – Printemps 2020

Résultats

Les trois mélanges semés ne se sont pas implantés de la même manière sur les deux sites de l'essai. Les conditions pédoclimatiques ne sont pas exactement identiques et n'ont pas permis d'obtenir les mêmes résultats comme on peut l'observer sur le *Graphique 1 et 2*.

Pour les deux sites de l'essai, les différentes espèces semées ont eu du mal à s'implanter à l'automne avec un pourcentage de recouvrement assez faible dû à la concurrence des adventices. Au printemps, les mélanges sont mieux repartis à Marcelin où la luzerne lupuline pure a bien recouvert l'espace (plus de 70%). Le brome des toits pur ainsi que le mélange brome et luzerne ont quant à eux colonisés près de 50% de l'espace.

Sur le site de Rovéréaz, les différents mélanges se sont peu implantés à l'automne et ont été fortement concurrencés par les adventices durant l'hiver. Au printemps, les mélanges étaient généralement peu visibles et ont tout juste atteint les 40% de recouvrement pour le mélange brome et luzerne.

Discussion

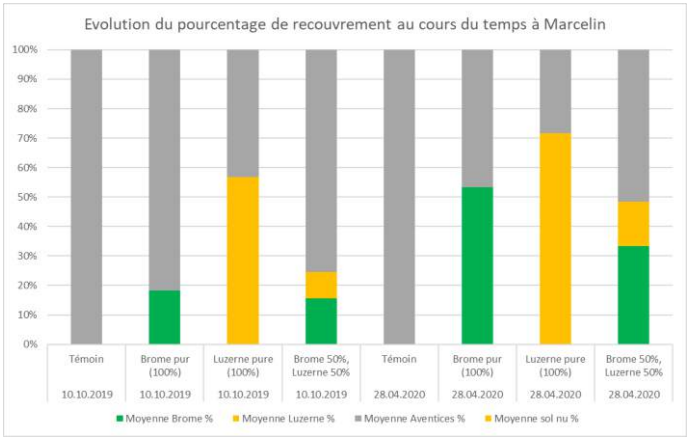
Dans l'ensemble, le taux de recouvrement des différents mélanges n'a pas été suffisant. La luzerne a mis beaucoup de temps à s'implanter et une fois sa floraison terminée elle a été concurrencée par de nombreuses adventices. Le brome des toits tout comme le mélange des deux espèces n'ont pas été suffisamment compétitif face à certaines mauvaises herbes comme le mouron des oiseaux ou le pissenlit.

Par ailleurs, la gestion de cet enherbement durant la floraison et la récolte des fraisiers s'est avérée délicate. Laisser l'enherbement pousser a donc favorisé un microclimat humide favorable au développement de maladies (*Botrytis*) et l'apparition de certains ravageurs comme les limaces.

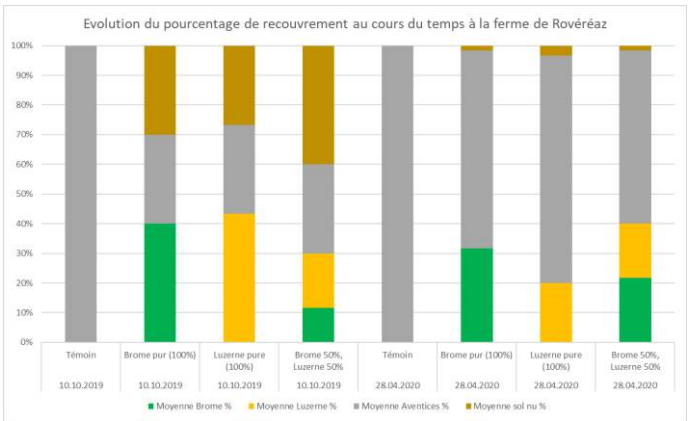
Conclusion et perspectives

Le brome des toit (*Bromus tectorum*) et la luzerne lupuline (*Medicaco lupulina*) semblent peu adaptés aux interrangs de fraisiers. En effet, les fraisiers sont constamment fertirrigués au printemps et donc favorisent le développement de plantes nitrophiles. Les deux espèces semées semblent mieux adaptées en vigne où le sol est moins riche et plus sèchard.

D'autres mélanges plus concurrentiels avec les adventices seront donc semés l'année prochaine.



Graphique 1: Evolution au cours du temps du pourcentage de recouvrement des différents mélanges à Marcelin



Graphique 2: Evolution au cours du temps du pourcentage de recouvrement des différents mélanges à la ferme de Rovéréaz

Figures 3 et 4: Luzerne lupuline (Medicago lupulina) pure à gauche et brome des toits (Bromus tectorum) pur à droite. Les deux photos ont été prises au printemps (05.05.2020) à Marcelin.

Essai de traitements biologiques sur fraisier contre *Botrytis cinerea en 2019*

Printemps 2019

Objectif

Différents traitements biologiques contre *Botrytis cinerea* ont été testé sur une parcelle de fraise plein champ de la variété Joly.

Problématique

Botrytis cinerea aussi connu sous le nom de pourriture grise est l'un des principaux champignons s'attaquant aux fraisiers plein champ dans la région lémanique. La lutte contre cette maladie est problématique car ce champignon s'attaque aux fraisiers principalement durant leur floraison puis lors de la maturation des fruits. Les infections ont lieu par temps humide, des spores sont émises et contaminent le calice de la fleur jusqu'au pédoncule.

Dans la région lémanique et en production intégrée de fraise plein champ la lutte contre cette maladie se fait généralement grâce à l'application spécifique de différents fongicides systémiques. Le problème est que *Botrytis cinerea* s'adapte continuellement aux fongicides utilisés et actuellement ce champignon est devenu résistant à un grand nombre de matières actives. Cet essai a donc testé sur une variété de fraise plein champ couramment plantée, l'efficacité de différents microorganismes antagonistes contre *Botrytis cinerea*.

Matériels et méthodes

Cet essai s'est déroulé chez un producteur de la région à Denges sur une parcelle d'environ 200 m^2 de la variété Joly. Avant la floraison, des traitements au cuivre et au soufre ont été effectués sur toute la parcelle de l'essai.

Puis, durant la floraison et le début des récoltes, cinq modalités ont été testées dans cet essai: 1) un témoin (non traité), 2) 2x Amylo-X + 1x Prestop, 3) 2x Prestop + 1x Amylo-X, 4) la stratégie du producteur (à base de fongicides systémiques) couplée à un Amylo-X avant récolte 5) la stratégie du producteur seule à base de fongicides systémiques.

Chaque bloc traité était séparé par un tampon d'environ 50 cm qui était récolté mais pas pris en compte dans les résultats des différentes modalités. Durant près d'un mois, la récolte de chaque modalité a été effectuée deux fois par semaine.

Dans chaque modalité récoltée, toutes les fraises touchées par le *Botrytis* étaient mises dans une barquette et pesées séparément des fraises saines. Toutes les barquettes de fraises récoltées étaient pesées directement au champ.

A chaque récolte, un échantillon de fraises saines pour chaque modalité était conservé au réfrigérateur durant 3 ou 4 jours. Après quoi, l'échantillon de fraises était à nouveau trié en « fraises saines » ou « fraises avec *Botrytis* ». Les résultats des récoltes ont ensuite été compilé et lissés sous forme de pourcentage dans différents graphiques pour pouvoir être comparés.

Figure 1: Fraise atteinte par le Botrytis à côté de fraises saines

Figure 2: Lignes de fraisiers à Denges où s'est déroulé l'essai plein champ

Essai de traitements biologiques sur fraisier contre *Botrytis cinerea en 2019*

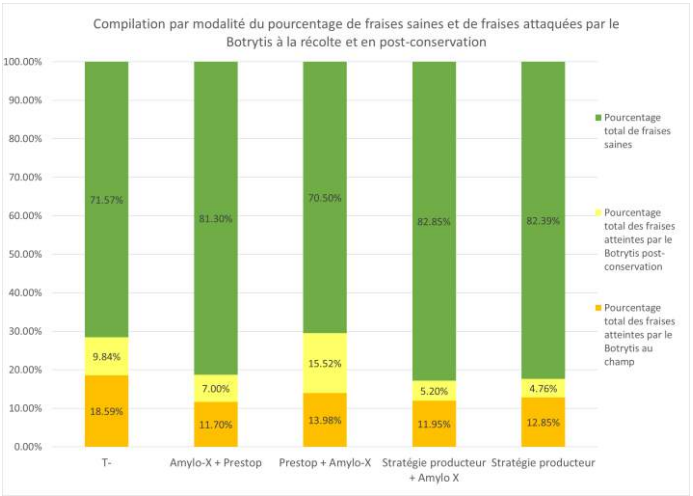
Printemps 2019

Résultats et discussion

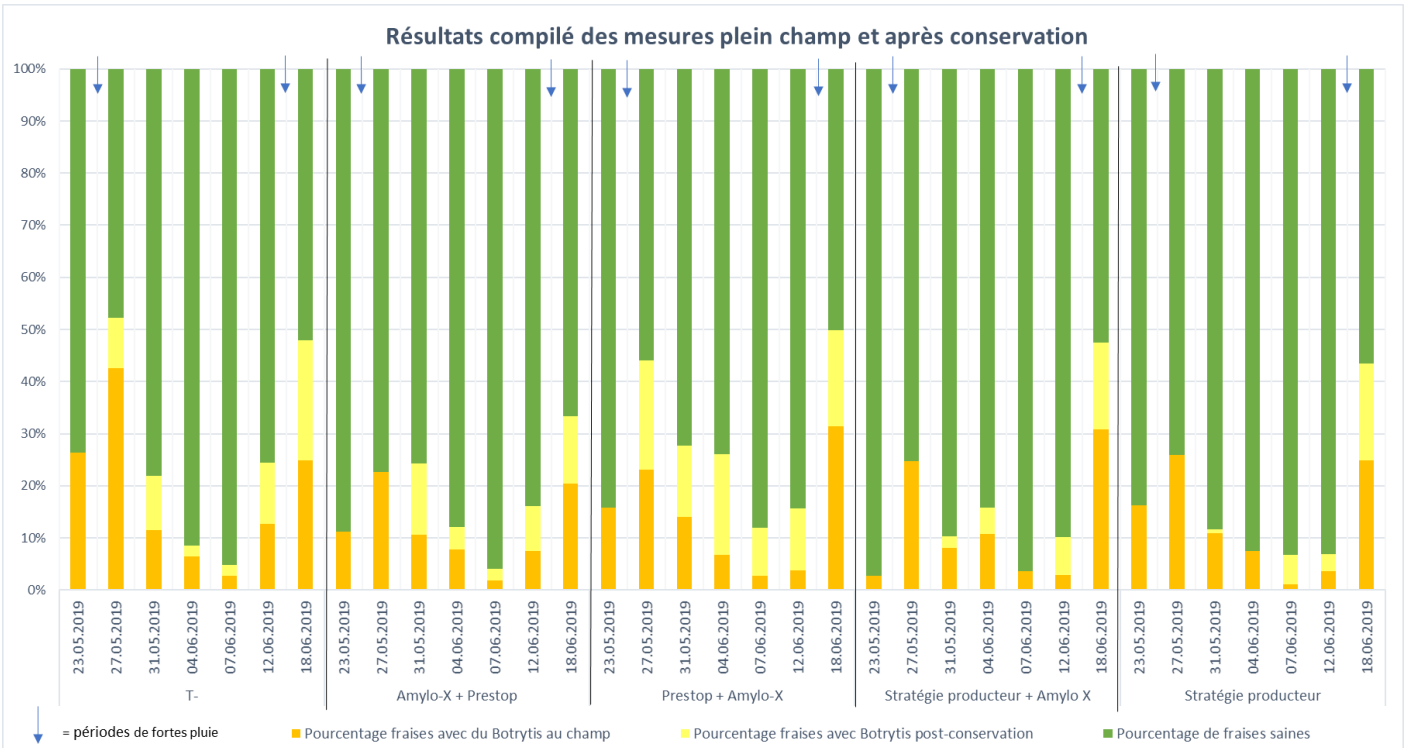
Les résultats de cet essai montrent une faible efficacité de la modalité Prestop (2x) + Amylo-X (1x) comparée à la modalité Amylo-X (2x) + Prestop (1x). La modalité Amylo-X (2x) + Prestop (1x) a offert une efficacité intéressante et comparable aux deux stratégies du producteur (voir *Graphique 1*).

On observe aussi très clairement l'effet systémique des fongicides utilisés dans les deux modalités "stratégies producteur", car très peu de fraises sont atteintes par le *Botrytis* après conservation dans ces deux modalités. Cet effet diminue dans le temps et fini par décrocher totalement après la forte pluie de 38.6 mm du 15.06.2020 (voir *Graphique 2*).

Globalement, on observe un effet bénéfique dans toutes les modalités traitées par rapport au témoin lors des récoltes au champ. Après conservation en chambre froide, l'efficacité des produits de traitement Amylo-X et Prestop semble très faible voire inexistante si on compare ces modalités au témoin.



Graphique 1: Compilation par modalité du pourcentage de fraises saines et de fraises attaquées par le Botrytis à la récolte et en post-conservation



Conclusions et perspectives

Cet essai semble montrer une efficacité du produit Amylo-X par rapport au témoin ou au produit Prestop. Ce produit à base d'une bactérie antagoniste a l'avantage d'avoir aucun délai d'attente. L'Amylo-X pourra être retesté l'année prochaine sur une autre variété de fraise plein champ.

Essai de traitements biologiques sur fraisier contre *Botrytis cinerea en 2020*

Printemps 2020

Objectif

Cet essai a testé différents traitements biologiques sur une parcelle de la variété Cléry pour lutter de manière antagoniste contre *Botrytis cinerea* (la pourriture grise).

Problématique

Dans la région lémanique, *Botrytis cinerea* ou pourriture grise est la principale maladie fongique qui s'attaque aux fraisiers plein champ. Le champignon *Botrytis cinerea* est devenu résistant à un grand nombre de fongicides utilisés et actuellement il devient difficile de lutter contre ce champignon.

Cet essai vise donc à tester l'efficacité de différents microorganismes antagonistes ou extraits de plantes pour lutter contre *Botrytis cinerea*. Les nouveaux produits testés, qui sont utilisables en agriculture biologique sont les suivants:

•Le produit Amylo-X, issus de microorganismes antagonistes comme la bactérie *Bacillus amyloliquefaciens sp.*

•Le produit FB-AA-20 à base d'extrait protéique de graine de lupin

•Le produit FB-BB-20 composé de champignon *Trichoderma atroviride*

Ces différents produits ont pour but soit de favoriser les réponses immunitaires de la plante ou soit d'occuper la place du Botrytis sur les fraisiers avant son arrivée lors d'une pluie.

Matériel et méthodes

Cet essai s'est déroulé à Denges chez un producteur de fraise de la région. Cette année, les différentes modalités ont été testées sur la variété Cléry couramment plantée et considérée comme très sensible à *Botrytis cinerea.*

Dans cet essai sept modalités différentes ont été testées:

Le plan de l'essai a é1) La stratégie du producteur

2) La stratégie du producteur couplée à un Amylo-X juste avant récolte

3) Le produit FB-BB-20

4) Le produit FB-AA-20 et le produit FB-BB-20

5) Le produit FB-AA-20

6) Le produit Amylo-X

7) Témoin traité à l'eau.

té résumé sur la *Figure 1* à droite de cette page.

Trois lignes double rang de fraisier de 5m de long ont été traitées pour chaque modalité Au total, quatre traitements ont été réalisés dans la modalité Amylo-X, FB-BB-20, FB-BB-20 + FB-AA-20 et FB-AA-20. Les deux autres stratégies ont testé l'efficacité des fongicides seuls ou des fongicides couplés à un traitement à l'Amylo-X juste avant récolte.

Les différents traitements ont été réalisés avant les pluies annoncées ou après dans le but de couvrir un maximum les risques. La totalité des fraises mûres de la ligne 2 du milieu ont été récoltées par nos soins.

Les fruits étaient récoltés deux fois par semaine et pour chaque modalité récoltée les fraises étaient classées comme saines ou comme fraises avec du *Botrytis*.

Les résultats des différentes récoltes ont ensuite été compilés.

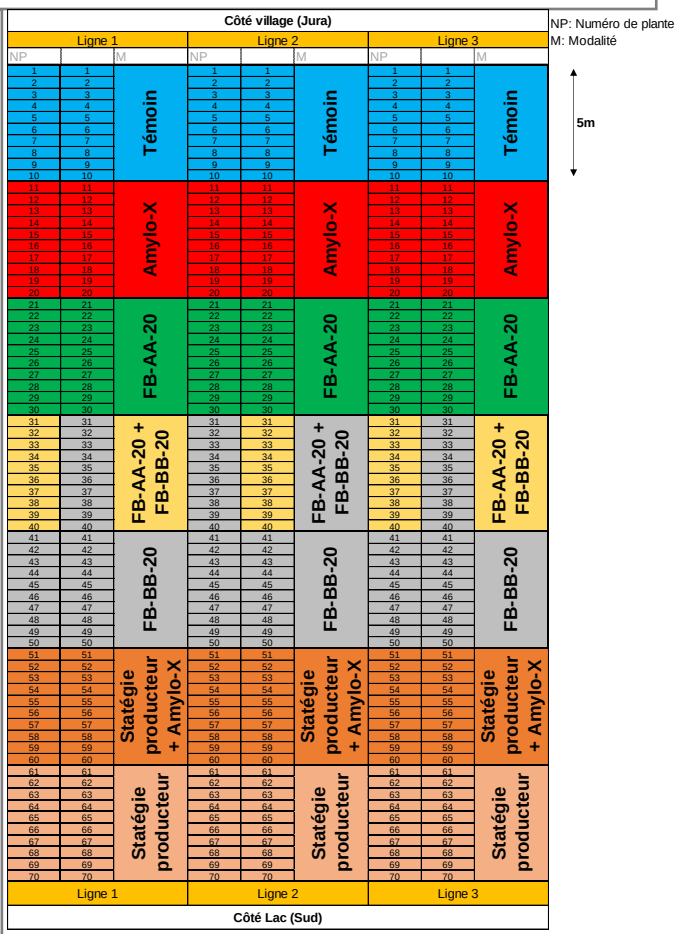


Figure 1: Plan de l'essai Botrytis à Denges, printemps 2020

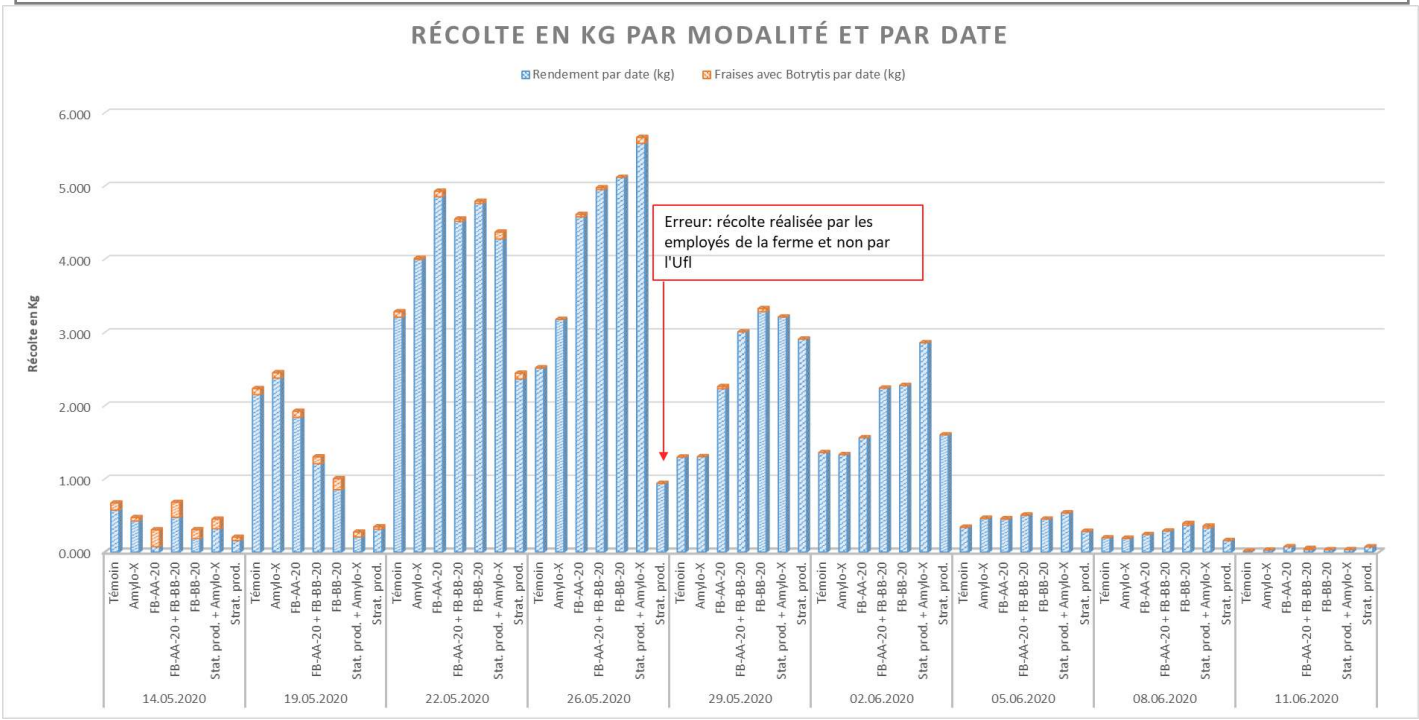
Essai de traitements biologiques sur fraisier contre *Botrytis cinerea en 2020*

Printemps 2020

Résultats

Le temps extrêmement sec du mois d'avril 2020, n'a pas provoqué de contamination primaire durant la floraison de la variété Cléry. Les premières pluies sont tombées le 26.04.2020 (13.3 mm de pluie) et le 27.04.2020 (4.6 mm de pluie) pour la station Agrométéo de Marcelin qui est la plus proche de Denges. Les faibles précipitations des semaines suivantes n'ont pas non plus amené plus d'infections, car le témoin n'a pas été plus infecté par le *Brotrytis* que les autres modalités (voir *Graphique 1 et 2* ci-dessous).

Les différences de rendements qui ont été observées sont dues à la pente, la profondeur de sol ou à des erreurs de récolte mais aucune différence due au Botrytis n'est apparue durant cet essai.

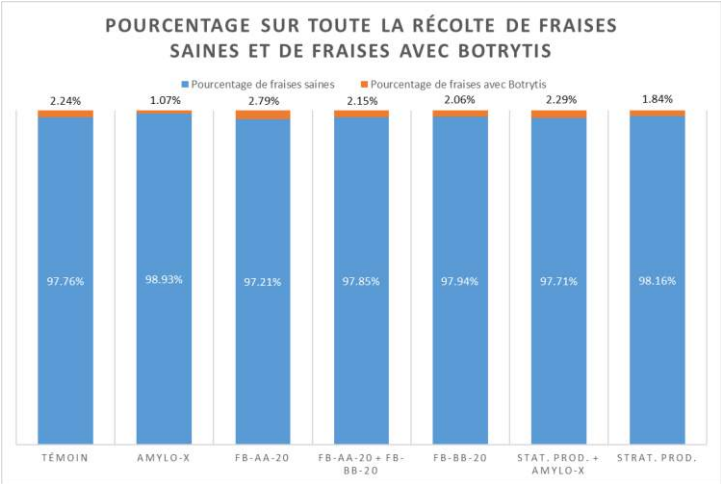


Graphique 1: Récolte en Kg par modalité et par date de récolte.

Conclusion et discussion

Les différents produits à base d'antagonistes naturels ou d'extrait de plante testés n'ont pas pu montrer leur éventuelle efficacité contre Botrytis cinerea. La pression exercée par cette maladie n'était pas assez élevée cette année pour pouvoir l'observer suffisamment dans les récoltes.

Cet essai devra être répété l'année prochaine pour montrer une éventuelle efficacité de ces différents produits.



Graphique 2: Pourcentage de fraises saines et de fraises avec Botrytis sur toute la récolte

Liste des essais prévus pour 2021

Essais 2021

Fruits à pépins

- Essai de deux modèles de prévisions des risques oïdium
- Surveillance des vols de pucerons à l'automne
- Essai traitements d'automne bio: une stratégie alternative de lutte contre les pucerons?
- Essai défoliation pommiers et stratégies alternatives de lutte contre les pucerons au printemps
- Essai de différents mélanges d'enherbement sous le rang
- Essai d'optimisation de la pulvérisation foliaire en verger de pommier
- Essai d'une stratégie de lutte alternative contre le puceron lanigère au printemps

Fruits à noyau

- Surveillance du vol du puceron noir du cerisier à l'automne
- Essai défoliation et lutte biologique contre le puceron noir du cerisier au printemps
- Protection phyto en production selon le cahier des charges biologique (carpo, rouille et moniliose des fruits)

Petits fruits

- Essai variétal fraisiers
- Essai enherbement interrang fraisiers
- Essai stratégies alternatives Botrytis sur fraises

Pour plus d'information:

Mateo Anor

Responsable expérimentation

m.anor@ufl.ch

+41 (0)79 951 65 83

Avec le soutien:

canton de vaud

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX