CENTRE DE RECHERCHE AGRONOMIQUE D'AVIGNON
Unité Plantes et Systèmes de culture Horticoles
Equipe Contrôle Biologique par Conservation

Le 02 février 2022

Madame, Monsieur,

Votre collaboration a permis cette année la poursuite de nos travaux sur le site atelier de la Basse Vallée de la Durance dont l'objectif est d'évaluer sur le long terme l'impact des différentes pratiques agricoles ainsi que des aménagements paysagers sur les populations de ravageurs, notamment, le carpocapse, le puceron cendré et le campagnol provençal, ainsi que sur des auxiliaires susceptibles de favoriser leurs régulations naturelles. Nous vous présentons dans cette lettre :

- Quelques résultats concernant l'ensemble des 52 vergers de pommiers (37 en AB, 15 en PFI) suivis en 2021.
Les résultats concernant votre parcelle sont annexés à cette lettre. Nous avons synthétisé ces résultats personnels sous la forme de graphiques en radar en plus des tableaux récapitulant les observations entomologiques faites sur vos parcelles au cours des 5 dernières années .

- Quelques informations sur nos activités et sur les sollicitations à venir.

Nous restons à votre disposition pour toutes questions et remarques. Nous vous remercions chaleureusement pour votre collaboration qui reste indispensable à l'avancée de nos programmes de recherche. En cas de besoin, vous pouvez nous contacter au numéro suivant : *07 60 52 30 74.*

Nous vous souhaitons nos meilleurs vœux pour 2022.

Très cordialement,

L'équipe « Contrôle Biologique par Conservation »

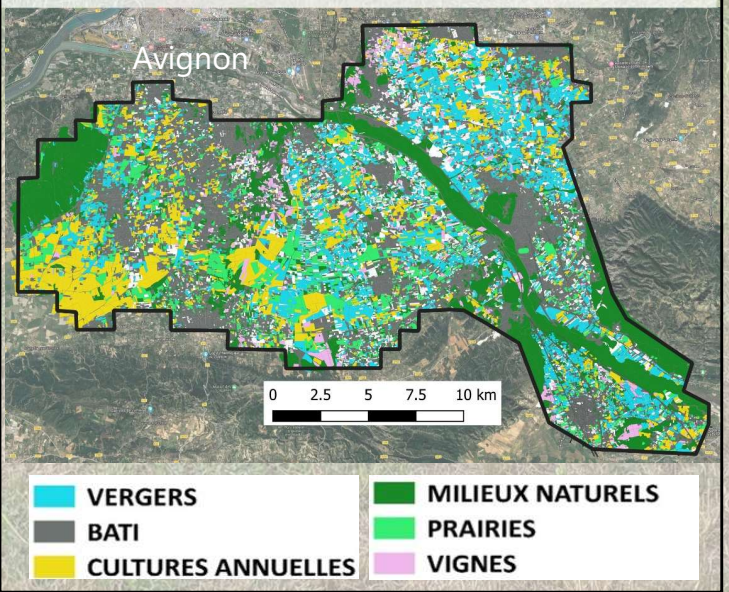
Agenda 2022

- Webinaire controverse de l'UMT SiBio, (jeudi 17 février 2022 de 17h à 18h30)
Bio-diversification : innovation ou soumission, Regards croisés d'agriculteurs sur l'intégration de la biodiversité dans les systèmes horticoles
Inscription: https://www6.inrae.fr/umt-sibio

- Atelier sur la gestion des couverts favorisant la biodiversité (date à définir)

- Recueil des calendriers de traitements (automne 2022)

Site atelier Basse Vallée de la Durance

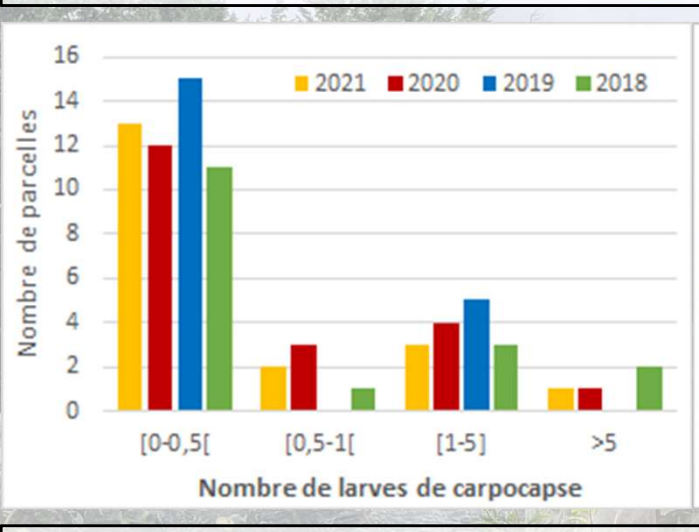


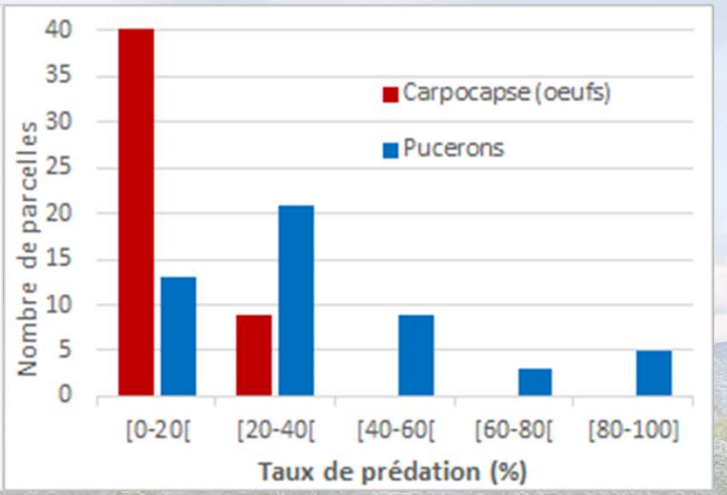
Des observations de long terme communes à tous les vergers

Nous avons posé début juillet 20 bandes de carton ondulé autour des troncs des pommiers dans 54 vergers. Les bandes ont ensuite été récoltées à la mi-octobre afin de dénombrer les larves de carpocapse hivernantes et identifier plusieurs auxiliaires impliqués dans la régulation des insectes ravageurs.

Larves diapausantes de carpocapse

Le graphe ci-dessous (à gauche) présente les distributions d'abondances de larves de carpocapse pour les 20 vergers suivis chaque année depuis 2018. Nous avons collecté cette année 292 larves dans ces 20 vergers (comparativement 591 en 2020, 268 en 2019, 1041 en 2018, et 604 en 2017) et 864 larves sur l'ensemble des 54 vergers.





Quelques auxiliaires recensés

Nous avons regardé la présence de deux espèces de forficules (*Forficula auricularia* et *F. pubescens*) et deux espèces d'araignées, *Cheiracanthium mildei* et *Dysdera erythrina* dans les bandes cartonnées. Nos travaux ont montré précédemment que les forficules sont surtout des prédateurs de pucerons et que l'araignée *Cheiracanthium mildei* est prédatrice de pucerons et de carpocapses. Sur votre fiche individuelle, le graphique en radar de droite présente l'occurrence moyenne de chacun de ces auxiliaires dans votre parcelle.

Le parasitisme des larves de carpocapse a été estimé à partir de la proportion de petites larves de carpocapse qui sont essentiellement parasitées par la guêpe *Ascogaster quadridentata*. Elles représentent 13% des larves récoltées sur l'ensemble des 54 vergers de pommiers suivis en 2021 (comparativement 3% sur les 20 vergers suivis en 2020).

Prédation de proies sentinelles

Nous avons également mesuré un potentiel de prédation des ravageurs dans chaque verger. Pour cela, nous avons exposé des proies sentinelles dans la frondaison des arbres. Les proies exposées sont préalablement congelées pour éviter tout risque d'infestation. Le graphique de droite présente les distributions des taux de prédation d'œufs de carpocapse (exposés pendant 5 jours) et de pucerons (exposés pendant 1 jour) pour l'ensemble des 54 vergers de pommiers suivis en 2021.

Mesures de dégâts

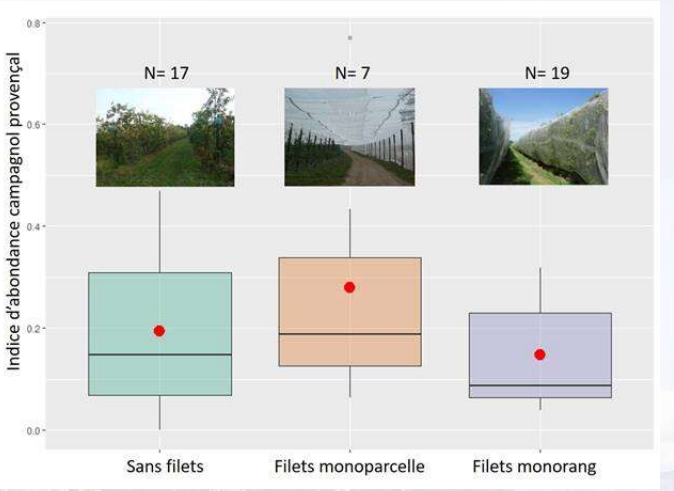
Des mesures de dégâts causés par les principaux ravageurs (pucerons, carpocapse) et de la sévérité des principales maladies (tavelure, oïdium) ont été effectuées fin juin sur 64 rameaux et environ 450 pommes par verger. N'ayant pas relevé de dégâts significatifs pour l'oïdium, nous n'avons pas intégré ces observations. Un indice de l'abondance de campagnol provençal a été calculé à partir de l'occurrence de tumuli sur au moins 25 sections de 10 m parcourues par verger.

Quel effet des filets sur les ravageurs non cibles ?

Le projet EXCLU qui a démarré en 2021 pour 3 ans vise à évaluer l'effet des filets à l'échelle des paysages sur le carpocapse des pommes, les ravageurs non-cibles (pucerons et campagnol provençal), les auxiliaires (de insectes aux oiseaux) et les réseaux trophiques. En 2021, nous avons appliqué une série de protocoles de suivi de la biodiversité et des dégâts sur 15 paires de parcelles AB, avec et sans filet.

Les résultats de cette première année suggèrent que seuls les filets mono-parcelle impactent (positivement) l'abondance du campagnol provençal (Figure de droite). Nous n'avons pas détecté d'effet significatif des filets sur l'abondance des pucerons. L'année 2021 ayant été très particulière, nous vous présenterons de plus amples résultats l'année prochaine après la 2eme année de suivis.

Pour compléter notre dispositif nous sommes toujours à la recherche de parcelles AB sans filets et de parcelles AB avec des filets mono-parcelle sur le site atelier de la Basse Vallée de la Durance.



Contact: bertrand.gauffre@inrae.fr

Monitoring des résistances du carpocapse des pommes

Le projet SMaRT vise à identifier des marqueurs génétiques associés aux résistances afin de développer un outil moléculaire pour cartographier les résistances du carpocapse au virus de la granulose (CpGV) et aux pesticides chimiques en France, avec un focus sur le bassin de production de la Basse Vallée de la Durance (site pilote).
Des manips d'évolution expérimentale ont été conduites à l'insectarium de PSH en 2021. Nous avons séquencé plusieurs centaines d'individus issus de ces manips et analysons actuellement leur génome.

Tubes de prélèvement

Science participative !

En parallèle, pour réaliser cette cartographie des résistances, nous avons sollicité votre aide en 2021 via un échantillonnage participatif. Il s'agissait de prélever des individus (adultes ou larves), de les géo-localiser avec un smartphone et les conserver en alcool pour pouvoir exploiter leur ADN. Des kits d'échantillonnage ont été largement distribués en Basse Vallée de la Durance et dans toute la France.
Grâce à vous, nous avons ainsi récolté 1200 échantillons individuels dans 175 parcelles dont 1/3 sur le site atelier de la Basse Vallée de la Durance. MERCI !

Forts de ce succès nous envisageons de renouveler cet échantillonnage participatif en 2022. A vos Kits !

La biodiversité dans tous ses états !

Le projet de Recherche-Innovation-Action FRAMEwork a débuté en 2021 pour 5 ans. L'objectif est de co-concevoir avec des groupes d'agriculteurs de toute l'Europe des systèmes de cultures plus favorables à la biodiversité. Onze arboriculteurs déjà impliqués dans le GIEE 'Ecoverger de Basse Durance' participent au projet. Des actions collectives en faveur de la biodiversité et des services rendus par la biodiversité en termes de régulation des ravageurs sont progressivement mises en place sur environ 500 hectares dans le secteur de Sénas-Orgon.

Trois ateliers collectifs ont été organisés en 2021 suite à des enquêtes individuelles préalables. Ces ateliers ont permis de dégager des actions intéressant l'ensemble du groupe. Une première action sera mise en place en février 2022 avec l'installation de 300 nichoirs à mésanges et 300 gîtes à chauve-souris dans 60 parcelles de pommiers. L'objectif est de favoriser l'installation de ces espèces dans le verger en leur proposant un abri pour se reproduire ou pour se reposer et leur offrir gracieusement le couvert que sont les pucerons, carpocapse et autres insectes en tout genre !

Gîte à chauve-souris

Nichoir à mésanges

Parallèlement, un premier état des lieux de la faune et de la flore a été effectué entre avril et octobre dans au moins une parcelle de pommiers, dans chaque exploitation. Les protocoles de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité ont été appliqués pour assurer une partie des inventaires dans les vergers de pommiers. Des protocoles simples, comme les suivis occupation de nichoirs à insectes par les abeilles sauvages, ont vocation à sensibiliser à l'observation de la biodiversité et en suivre l'évolution au cours de la saison.

Nichoirs à abeilles solitaires

En complément, des suivis scientifiques ont été réalisés le long de transects de 500 mètres traversant chaque verger pour évaluer l'impact des actions mises en place par les arboriculteurs et leurs effets sur le long terme sur la biodiversité : identification à vue des espèces de papillons et de bourdons, piégeage sur 24h dans des « pan-traps » des arthropodes volants (notamment des mouches, des abeilles sauvages, des guêpes parasitoïdes et des araignées).
En mars et mai 2022, un inventaire des espèces d'oiseaux nichant dans les vergers et les haies environnantes sera réalisé par la Ligue de Protection des Oiseaux en complément de ces suivis scientifiques. Les arthropodes collectés dans les pan-traps seront identifiés

3 papillons communs observés les vergers : la piéride, le lycène bleu et le mégère (de gauche à droite).

Site web du projet: https://www.framework-biodiversity.eu/?lang=fr
Lien Twitter : https://twitter.com/H2020_FRAMEwork/status/1473661357367177217 pour une présentation du groupe d'arboriculteurs et du site d'étude.
Partenariat local: INRAE, GRAB, GRCETA, Sica de Beauregard, Station régionale 'La Pugère', CA13.
Contact: pauline.l-hote@inrae.fr

Des ressources florales pour des insectes auxiliaires

Dans le cadre de la première année de la thèse de Ludivine Laffon, nous avons évalué les ressources florales spontanées disponibles dans 18 vergers de pommiers, et leurs effets sur deux groupes d'insectes auxiliaires : les syrphes et les guêpes parasitoïdes. Ces auxiliaires sont notamment impliqués dans la régulation du puceron cendré et du carpocapse.

Afin d'étudier les ressources florales, nous avons réalisé des relevés botaniques à trois reprises dans la saison (en mars, mai et juin). Ces relevés ont permis de recenser une centaine d'espèces végétales sur l'ensemble des vergers, avec une dominance de graminées (pâturins, bromes, ray-grass, fétuque). En moyenne, nous avons observé 21 espèces en fleurs dans chaque verger. Parmi les espèces nectarifères, les plus fréquemment observées sont la véronique de perse, les trèfles rampant et violet, le pissenlit et le séneçon commun.

Aux mêmes dates, nous avons évalué l'abondance des insectes auxiliaires (syrphes, parasitoïdes, abeilles sauvages et domestiques). Pour cela, nous avons observé les insectes visitant les fleurs sur des transects au centre et en bordure des vergers. Nous avons également réalisé des captures au filet.

Des analyses sont en cours pour expliciter le lien qu'entretiennent ces insectes auxiliaires avec la flore observée. L'objectif, à terme, est d'identifier les espèces végétales ou les traits floraux qui sont le plus favorables aux syrphes et aux guêpes parasitoïdes et indirectement à la régulation des ravageurs du pommier.

Contact: Ludivine.laffon@inrae.fr

De gauche à droite : disposition des transects pour les relevés botaniques ; observation d'un syrphe visitant un liseron (*C. arvensis*) ; chasse au filet des insectes auxiliaires sur les transects.

Observatoire du changement climatique

Le projet MOMAC va démarrer en 2022. Il vise à suivre en temps réel la réponse des agroécosystèmes méditerranéens au changement climatique et ses aléas (évènements climatiques extrêmes). Plusieurs sites en viticulture et arboriculture seront suivis sur le long terme.

Des capteurs pour observer le changement climatique

Une particularité de ce projet sera de se baser sur des capteurs intelligents pour réaliser ces suivis sur le terrain. Il s'agira de suivre via ces capteurs les conditions abiotiques (météo, état du sol), la phénologie des cultures et la biodiversité (végétation spontanée, oiseaux, chauves-souris).

Certains d'entre vous seront probablement sollicités cette année pour le déploiement de capteurs dans quelques parcelles test.

Exemples de capteurs