



2023 Projet CASDAR SIMPA

Isabelle GENIVET, Fanny CALMELS - Verger de Poisy

I But de l'essai

Systemes Innovants utilisant la combinaison de leviers agro-écologiques pour Maitriser les Pucerons des Arbres fruitiers. Le but est de trouver des solutions alternatives en combinant des plantes de services et des bandes fleuries pour lutter contre le puceron cendré du pommier permettant ainsi de réduire le nombre d'insecticide.

II Matériel et méthode



Variété : IDARED

Distance de plantation : 2 m X 5 m (1 000s arbre/ha)

REFERENCE = conduite régionale sur 3 lignes soit 3 300 m² avec programme chimique insecticide

SIMPA = parcelle combinant les méthodes alternatives avec deux plantes de service implantées sur 3 lignes soit 3 300 m² et une impasse sur le traitement puceron post-floral (ainsi que tout autre traitement insecticide pouvant avoir un effet puceron ou un impact négatif sur les auxiliaires).

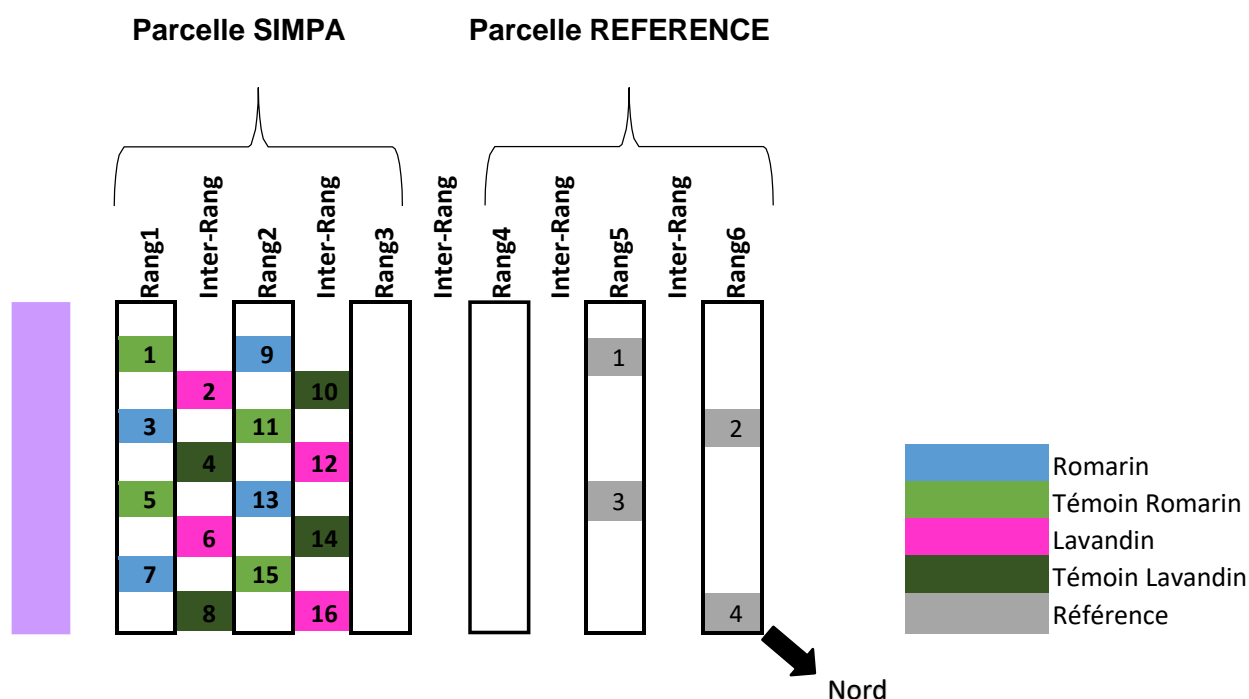
BANDE FLEURIE : composée d'annuelles et de vivaces, implantée depuis 2019. Mélange de plantes spécifiques pour les auxiliaires des pucerons et surtout les syrphes.

PLANTES REPULSIVES : lavandin et romarin plantés au printemps 2021 sous forme de plantule en godet. Les romarins sont taillés en fin d'hiver. Les lavandins sont taillés

en fin de floraison au mois d'août. Entre 2 et 3 désherbages manuels sont réalisés en saison.

Sur cette parcelle, 5 modalités sont définies avec 4 répétitions de arbres réparties sur deux rangs :

- **M0** : témoin sur le rang
- **M1** : romarin planté sur le rang
- **M2** : témoin en inter-rang
- **M3** : lavandin planté en inter-rang
- **REFERENCE** : programme chimique



TRAITEMENTS

	2021		2022		2023	
	SIMPA	REF	SIMPA	REF	SIMPA	REF
Pré-floral		X	X	X	X	X
Post-floral	X (retardé)	X		X		X

En première année, le choix avait été fait de ne pas faire de traitement pré-floral et de retarder au maximum le traitement post-floral.

A partir de la deuxième année, il a été décidé avec tous les partenaires du projet de faire le traitement pré-floral de façon systématique et de faire l'impasse sur le traitement post-floral.

Variables observées

- Evaluation de l'impact du puceron cendré du pommier au printemps (mesure globale) et date de présence des premières fondatrices.
- Mesure sur foyers installés : dynamique de population puceron et auxiliaire
- Mesures sur les bandes fleuries : notation des sorties de différentes plantes, leurs dates de floraison et suivi des auxiliaires.
- Mesures sur les plantes de services répulsives : évaluation de la croissance et notations ponctuelles des auxiliaires.

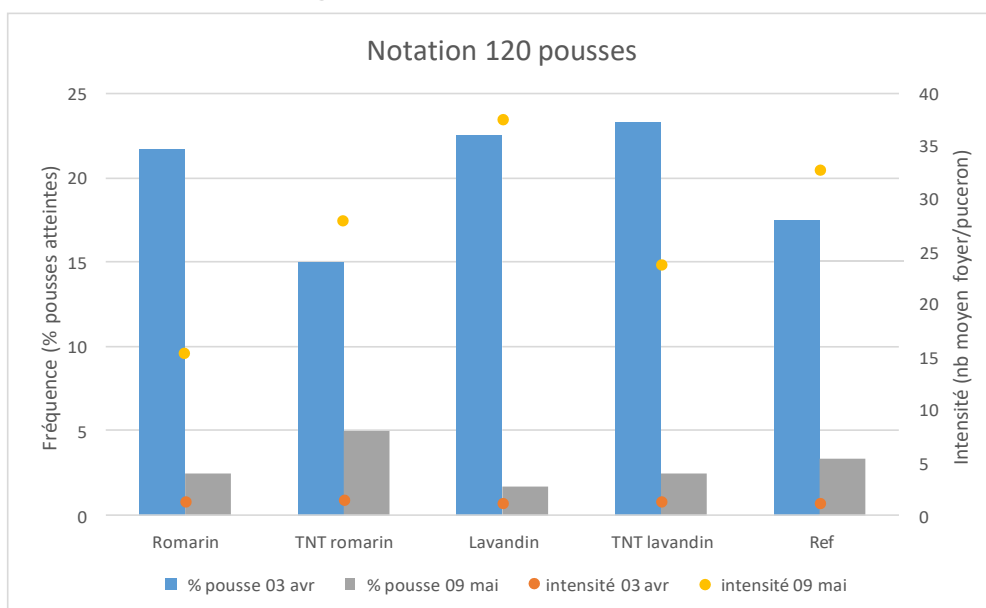
Itinéraire technique 2023

		PARCELLE REFERENCE	PARCELLE SIMPA
Puceron	Puceron cendré	Polithiol (17/03)	
	Puceron cendré = pré-floraison	Flonicamide (06/04)	
	Puceron cendré = post-floraison	Spirotétramate (22/05)	Impasse
Autre	Tavelure	Conduite régionale Cuivre en début et fin de saison Chimique en préventif BSC en STOP	
	Oïdium	Conduite régionale : soufre	
	Carpocapse	Conduite régionale Fénoxycarbe en pic G1 Virus de la granulose en pic de G2	

III RESULTATS ET DISCUSSION

Puceron sur pommier

- Notation globale



La notation a été effectuée sur 120 pousses par modalités (soit 30 pousses par répétitions) prises de façon aléatoire dans les arbres au 03 avril (avant l'insecticide pré-floral) et au 09 mai (après l'insecticide pré-floral). Sont représentés les fréquences aux deux dates (histogramme bleu et gris) le pourcentage

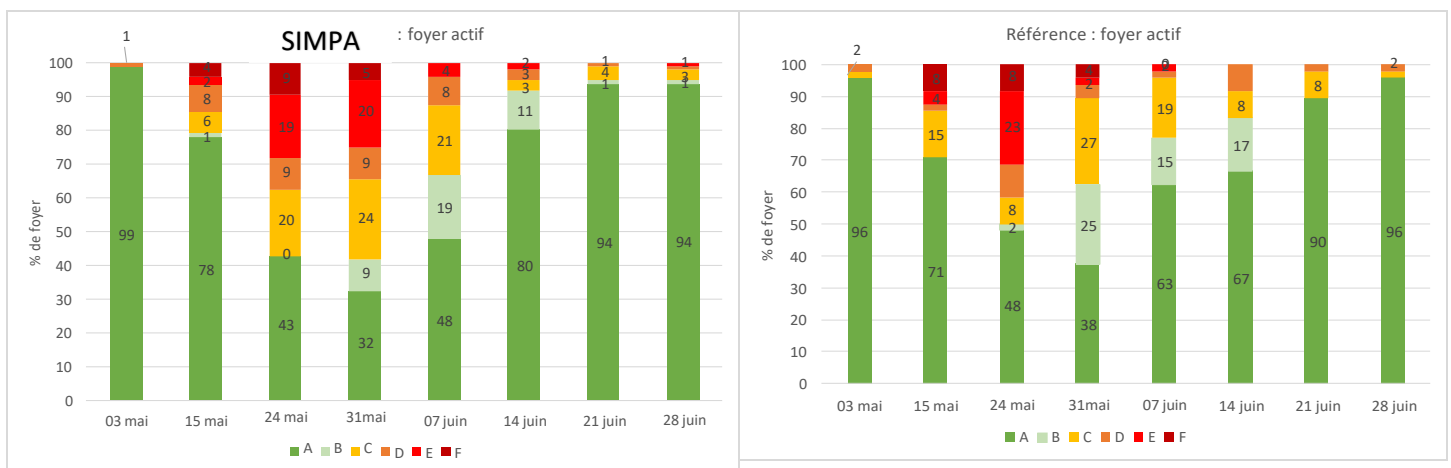
de pousses atteintes par arbres et les intensités (rond orange et jaune) indiquant le nombre de puceron moyen par foyer.

Les premiers pucerons sont détectés au 20 mars dans les deux parcelles.

Au 3 avril, aucune intervention avec insecticide n'a eu lieu. La pression à cette date est déjà importante avec 15 à 23% des pousses atteintes avec une intensité faible (1). Il s'agit de puceron isolé et les foyers ne sont pas encore enroulés. Aucune différence n'est observée entre les modalités. Il est important de noter que la pression dans la parcelle REFERENCE est équivalente à celle de la parcelle SIMPA et ce malgré une pression plus faible l'année précédente pour la parcelle REFERENCE.

Le TEPPEKI est réalisé le 4 avril. Au 9 mai, on constate l'effet encore visible de l'insecticide pré-floral avec une fréquence de pousse atteinte comprise entre 1.67 et 5%. A ce stade il s'agit des premiers foyers. Là encore, on ne constate pas de différence entre la REFERENCE et la parcelle SIMPA. L'intensité est par ailleurs plus élevée qu'au 3 avril, elle est comprise entre 10 (romarin) et 35 (lavandin).

- Dynamique des foyers de puceron



Nombre de foyer appartenant à la classe (A = 0 puceron ; B=1 à 5 pucerons ; C=6 à 25 pucerons, D = 26 à 50 pucerons, E= 51 à 125 pucerons et F= plus de 125 pucerons). Notation réalisée sur 48 pousses maximum numérotées par modalités (soit 12 pousses par répétitions). La notation hebdomadaire porte à la fois sur les pucerons et sur les auxiliaires depuis la première apparition de foyer (3 mai) jusqu'à la dernière détection des foyers (28 juin)

La dynamique des foyers de puceron est équivalente pour les deux parcelles que ce soit en termes de fréquence ou d'intensité. Les premiers foyers sont détectés au 3 mai. La fréquence s'accroît de façon exponentielle à partir de là pour atteindre le pic fin mai (60 à 70% de foyers appartenant aux classes B à F). Par la suite, la pression diminue régulièrement jusqu'à mi-juin (20 à 30 % des foyers appartenant aux classes B à F).

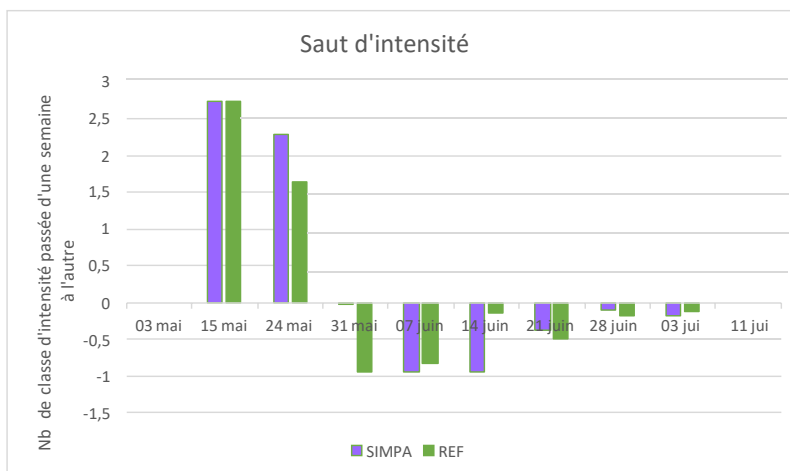
On niveau intensité, on note une légère différence

- **Parcelle SIMPA** : le pic est atteint au 24 mai et reste à un niveau très élevé au 31 mai avant de décroître. Au pic, 25 à 30% des foyers contiennent plus de 50 pucerons (niveau très élevé) et 30 à 35% ont entre 6 et 50 pucerons. A partir du 07 juin, il n'y a

plus que 4% des foyers qui ont plus de 50 pucerons et toujours 30% des foyers ont entre 6 et 50 pucerons. Puis au 14 juin, la décrue est exponentielle avec seulement 20% des foyers avec au moins un puceron.

- **Parcelle REFERENCE** : le pic est également atteint le 24 mai, d'une même intensité que celle observée sur la parcelle SIMPA. Le 25 mai, le traitement post-floral insecticide est effectué (spirotétramat). Son efficacité a été très faible puisqu'il n'a pas eu d'effet sur la fréquence de pousse atteint (il n'a détruit aucun foyer en entier). Cependant il a bien tué des pucerons puisque l'on voit un effet sur l'intensité au 31 mai. A cette date, seule 5% des foyers ont plus de 50 pucerons (contre 30% sur le SIMPA) et 30% ont entre 6 et 49 pucerons. La proportion de foyer comptant entre 1 et 5 pucerons est bien supérieur à celui du SIMPA à cette date (25% contre 9%). A partir du 7 juin, la dynamique d'intensité redevient exactement similaire à celle de la parcelle SIMPA.

Pour les deux parcelles, les foyers sont vidés tout début juillet.

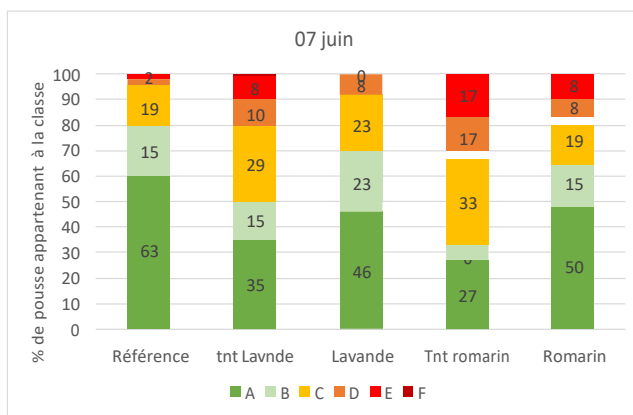
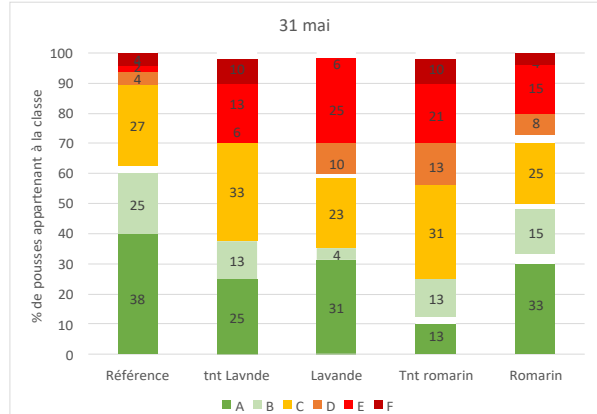
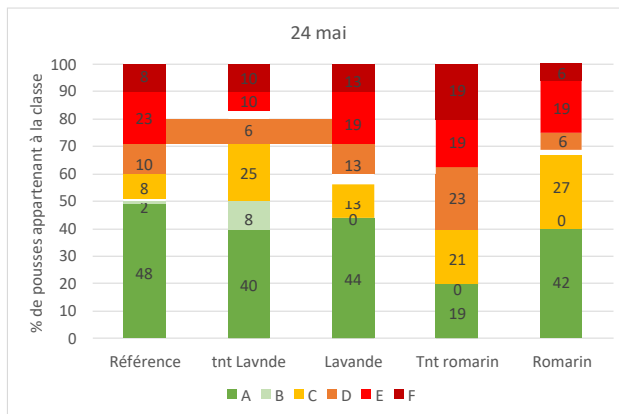


Nombre de classe passée d'une semaine à l'autre en plus (exemple : passage de B à C = +1) ou en moins (passage de C à A = -2). Tant que les sauts sont positifs, l'infestation s'accroît en terme d'intensité. Lorsque les sauts deviennent négatifs l'infestation diminue en terme d'intensité.

- **Parcelle SIMPA** : l'intensité augmente de façon exponentielle jusqu'au 24 mai. Puis on note une stabilisation de l'infestation au 31 mai. A partir du 7 juin, l'intensité réduit de façon régulière jusqu'à la fin du mois.

-**Parcelle REFERENCE** : même dynamique que dans la parcelle SIMPA jusqu'au 24 mai. On note ensuite l'effet très léger du spirotétramat avec une réduction de l'intensité dès le 31 mai qui se poursuit aussi tout le mois de juin.

- Effet spécifique des plantes de services : romarin et lavandin



Nombre de foyer appartenant à la classe (A = 0 puceron ; B=1 à 5 pucerons ; C=6 à 25 pucerons, D = 26 à 50 pucerons, E= 51 à 125 pucerons et F= plus de 125 pucerons). Notation réalisée sur 48 pousses par modalités (soit 12 pousses par répétition). Les trois graphiques détaillent lors du pic de pression (24 mai au 07 juin) les dynamiques pour les 5 modalités. Les 4 modalités TNT lavande, Lavande, TNT romarin et Romarin ont l'effet bénéfique des bandes fleuries.

- **Romarin** : on note un effet bénéfique durant tout le pic. Durant les 3 dates il y a deux fois plus de foyer sans puceron dans les modalités romarin par rapport aux modalités sans romarin (42 contre 19% ; 33 contre 13% et 50 contre 27%). Il y a également moins de foyers très infestés (plus de 50 pucerons) : 25% au 24 mai contre 37% pour TNT Romarin, 18% au 31 mai contre 30% pour TNT Romarin et 8% au 07 juin contre 17% pour TNT Romarin.
- **Lavandin** : l'effet bénéfique de cette plante est léger au 7 juin (peu ou pas de différence avec le TNT avant). A cette date, il y a 46% de foyers sans puceron contre 35 pour le TNT lavandin et aucun foyer très infesté (plus de 50 pucerons) contre 10% pour le TNT lavandin.

- Plantes de service

Développement



Les romarins sur le rang se sont bien développés. En 2023, on atteint une hauteur moyenne de 60 à 80 cm. Les plants sont taillés chaque fin d'hiver pour favoriser la prise de volume. Les plants bénéficient de l'irrigation des arbres (micro-aspersion sous frondaison).



Les lavandins en inter-rang ont montré une bonne reprise. La parcelle étant en devers, une partie d'entre eux sont quelque fois écrasés lors des passages du tracteur lors des différents travaux. Ils présentent une hauteur moyenne de 20 cm. Les fleurs sont coupées une fois fanées fin août.

Période de floraison

Romarin

j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d

Lavandin

j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d

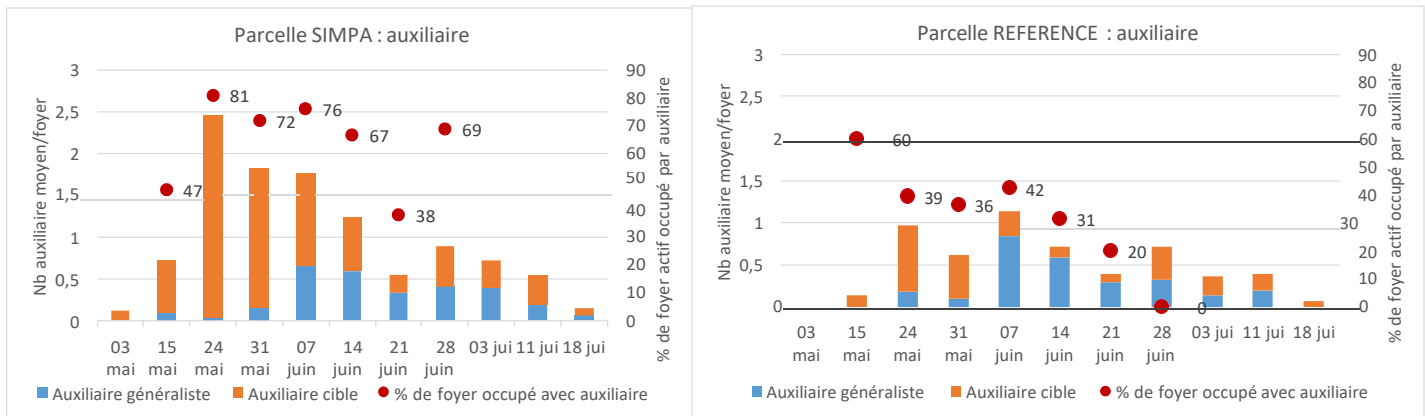
Auxiliaire

	Lavandin	Romarin
27 avril	Araignée, anthocoris	Œuf de chrysope, cantharide, araignée, carabe, trombidion
25 mai	Araignée	Araignée, coccinelle, syrphe
13 juin	Syrphe, coccinelle, araignée	Syrphe, larve de coccinelle, araignée

Les notations de présences d'auxiliaires sur les plantes de services ont été réalisées durant le pic de pression des pucerons de fin avril à mi-juin.

On constate la présence d'auxiliaires cibles et généralistes sur les lavandins et les romarins aux trois dates. Aux deux premières dates la diversité d'espèce détecté semble moins importante dans les lavandins que dans les romarins. Les plantes de services peuvent donc servir de relais pour les auxiliaires.

- Auxiliaire dans foyer de puceron sur pommier



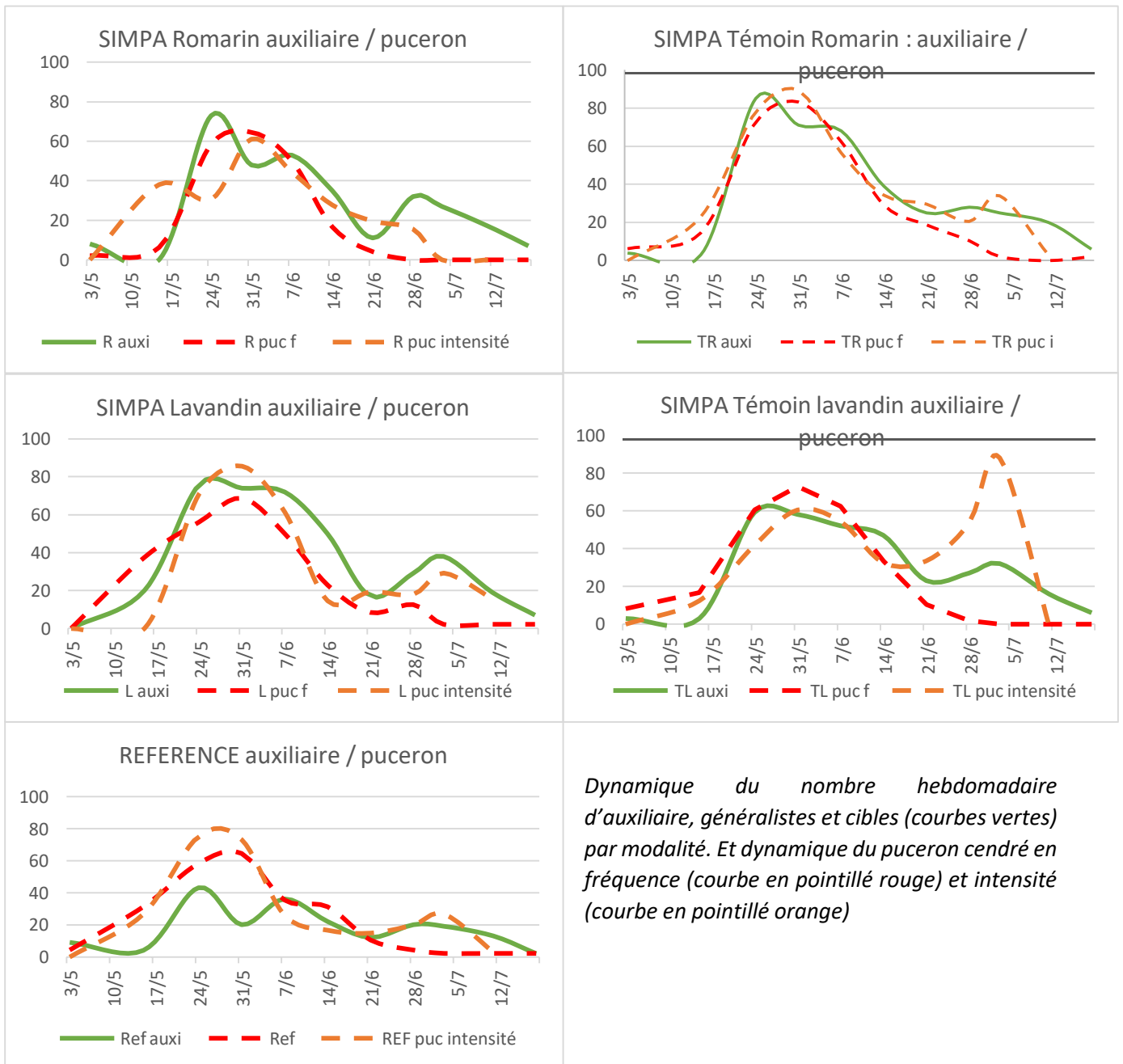
Nombre d'auxiliaires généralistes (bleu) ou cibles (orange) moyen par foyer observé et pourcentage de foyer occupé par des auxiliaires (rond rouge) pour les parcelles SIMPA (gauche) et REFERENCE (droite). Notation hebdomadaire du 03 mai au 18 juillet

- **Parcelle SIMPA** : l'apparition des auxiliaires dans les foyers se fait de façon exponentielle au mois de mai et de façon totalement concordante avec la dynamique des pucerons. On atteint un maximum très élevé au 24 mai de 2.5 auxiliaires par foyer de puceron. Ce sont eux qui régulent la pression. Par la suite le nombre d'auxiliaire par foyer va réduire régulièrement mais reste important (supérieur à 1 auxiliaire par foyer jusqu'au 14 juin). Ce nombre oscille entre 0.5 et 1 du 21 juin au 11 juillet. A noter que l'on détecte encore des auxiliaires dans les foyers même une fois que ces derniers sont vidés.

Durant tout le mois de mai, il s'agit quasi exclusivement d'auxiliaires cibles, puis à partir de juin, les généralistes arrivent dans les foyers et peuvent représenter jusqu'à la moitié des auxiliaires présents.

Le pourcentage de foyers actifs de pucerons parasités est très important : compris essentiellement entre 70 et 81% (sauf pour le 15 mai 47% et le 21 juin 38%)

- **Parcelle REFERENCE** : c'est au 15 mai que les premiers auxiliaires sont détectés dans cette parcelle. Leur développement est stoppé après le 24 mai malgré une pression puceron similaire à celle de la parcelle SIMPA. Du 24 mai au 14 juin, on oscille entre 0.6 et 1.2 auxiliaires par foyer (le maximum étant divisé par deux par rapport à la parcelle SIMPA). Puis entre 0.4 et 0.6 jusqu'au 11 juillet. Il faut noter que le nombre d'auxiliaires généralistes est sensiblement équivalent à celui observé dans la parcelle SIMPA sur toute la durée des observations. Ce sont les auxiliaires cibles qui sont présents en quantité bien moindre dans la parcelle REFERENCE en comparaison à la parcelle SIMPA. Comme indiqué, les dynamiques de pucerons étant équivalentes, on peut émettre l'hypothèse que le traitement post-floral (Spirotétramat effectué au 25 mai) a eu un impact négatif sur les auxiliaires cibles et cela confirme l'effet bénéfique de la bande fleurie pour attirer des auxiliaires cibles dans la parcelle.



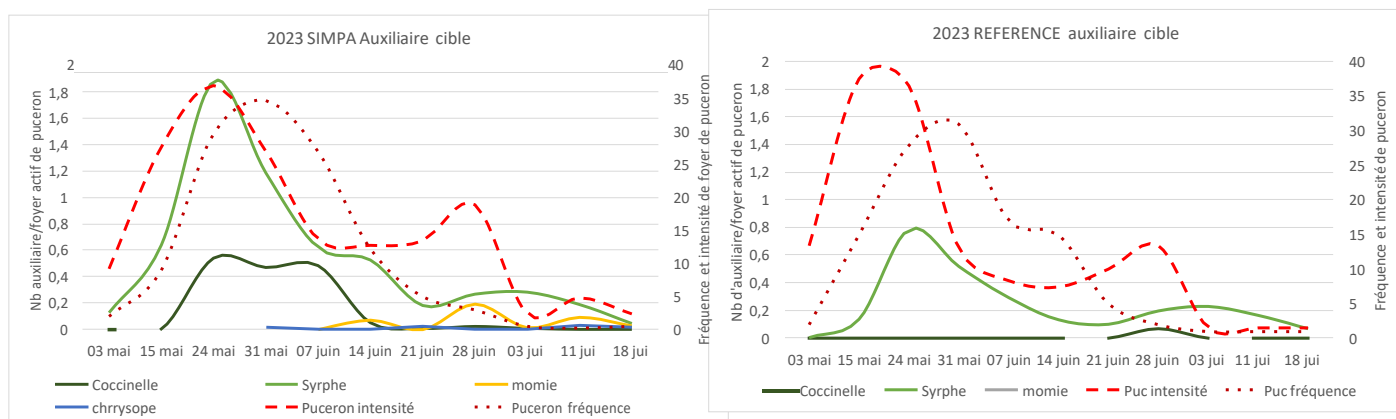
Dynamique du nombre hebdomadaire d'auxiliaire, généralistes et cibles (courbes vertes) par modalité. Et dynamique du puceron cendré en fréquence (courbe en pointillé rouge) et intensité (courbe en pointillé orange)

Dans le détail, on constate que les dynamiques de présences des auxiliaires sont équivalentes pour les 4 modalités de la partie SIMPA. Le pic des auxiliaires situé vers le 24 mai est corrélé avec le pic des pucerons cendrés. Il se situe autour de 60 à 80 individus observés.

Pour les romarins, on note un deuxième petit pic d'auxiliaires fin juin (35 individus) qui n'est pas présent dans le témoin romarin.

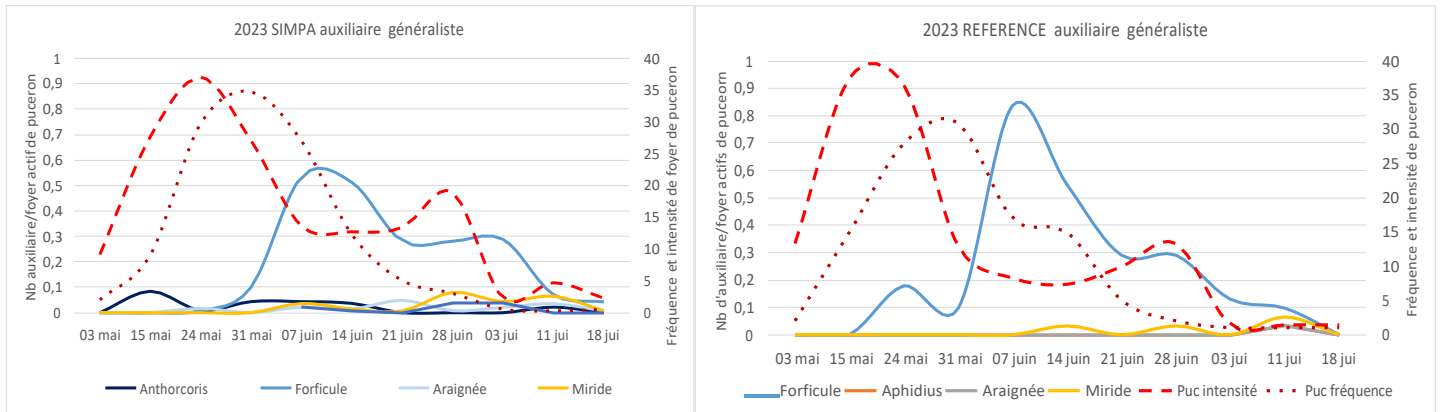
Pour les lavandins, les auxiliaires sont retrouvés une semaine avant les autres modalités (15 mai au lieu du 24 mai). On retrouve également le 2^{ème} petit pic de fin juin.

- Détail auxiliaires cibles et généralistes



Dynamique des différents auxiliaires cibles (syrphe=vert clair, coccinelle=vert foncé, parasitisme=jaune et chrysope=bleu) représentée par nombre d'auxiliaire par foyer actif de puceron dans la parcelle SIMPA (graphique de gauche) et REFERENCE (graphique de droite). Les deux courbes en rouge permettent de comparer les dynamiques des auxiliaires à la dynamique de puceron (fréquence = petit pointillé et intensité = grand pointillé).

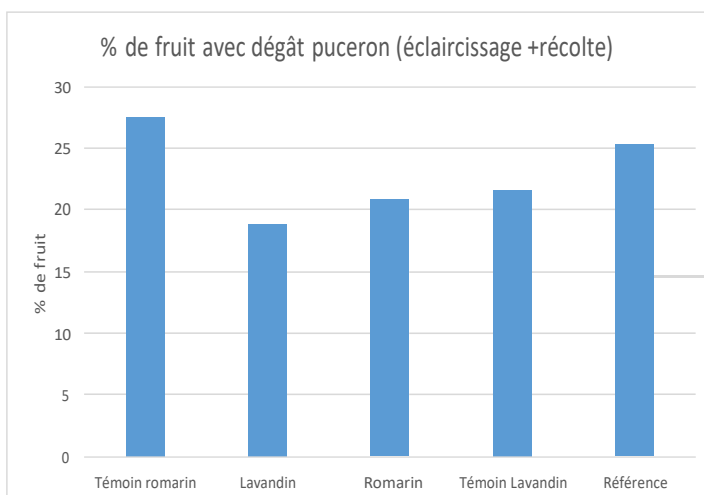
- **Parcelle SIMPA** : ce sont les **syrphes** que l'on retrouve en premier dans les foyers de puceron, avec une très bonne corrélation avec le développement des pucerons. Leur présence est très importante en 2023 puisque l'on atteint 1.8 syrphe par foyer actif au pic d'intensité au 24 mai. Leur nombre décroît très rapidement après le pic (0.5 syrphe par foyer au 14 juin) mais on les retrouve jusqu'à mi-juillet alors que les foyers sont tous vidés. Ceci est à mettre en lien avec la bande fleurie créée spécifiquement pour attirer ce type d'auxiliaire. L'arrivée des **coccinelles** est décalée d'une semaine par rapport aux syrphes avec des proportions moins importantes mais très intéressante quand même. Entre le 24 mai et le 07 juin, il y a 0.5 coccinelle par foyer (ou une coccinelle dans 50% des foyers). Une fois les foyers vidés elles ne sont presque plus présentes. Le **parasitisme** des pucerons se fait en fin de pic avec des momies détectées entre le 14 juin et le 11 juillet. On observe les **chrysopes** dans des proportions très faibles fin juin et juillet.
- **Parcelle REFERENCE** : l'arrivée des **syrphes** est décalée d'une semaine par rapport à la parcelle témoin avec une intensité bien moindre (maximum de 0.8 syrphes par foyer actif contre 1.8 dans SIMPA). La décroissance est également corrélée avec la dynamique de puceron et on les détecte encore en juillet cette fois dans des proportions sensiblement équivalentes à la parcelle SIMPA. En revanche, on ne retrouve quasiment pas de **coccinelles** dans cette partie si ce n'est quelques individus fin juin. Les chrysopes et les momies de parasitisme ne sont pas du tout observées.



Dynamique des différents auxiliaires généralistes représentée par nombre d'auxiliaire par foyer actif de puceron dans la parcelle SIMPA (graphique de gauche) et REFERENCE (graphique de droite). Les deux courbes en rouge permettent de comparer les dynamiques des auxiliaires à la dynamique de puceron (fréquence = petit pointillé et intensité = grand pointillé).

- **Parcelle SIMPA** : en 2023, ce sont les forficules qui sont le plus représentés avec un pic à 0.6 par foyer au 07 juin. Ils arrivent, comme tous les généralistes, en période de fin d'intensification du puceron. Les forficules sont présents jusqu'à mi-juillet dans les foyers et restent même une fois qu'ils sont vidés. Les autres généralistes sont détectés en très petites quantités mais la diversité est importante. En effet il a été démontré que l'effet combiné d'un ou plusieurs auxiliaires est supérieur à l'effet d'un seul auxiliaire en très forte proportion. On retrouve les anthocoris, les araignées, les trombidions, les cécydomies et les mirides
- **Parcelle REFERENCE** : comme dans la parcelle SIMPA, les forficules sont les généralistes majoritaires, présents dans 80% des foyers début juin. Les autres généralistes sont très peu présents.

- Agronomie : dégâts sur fruit et rendement



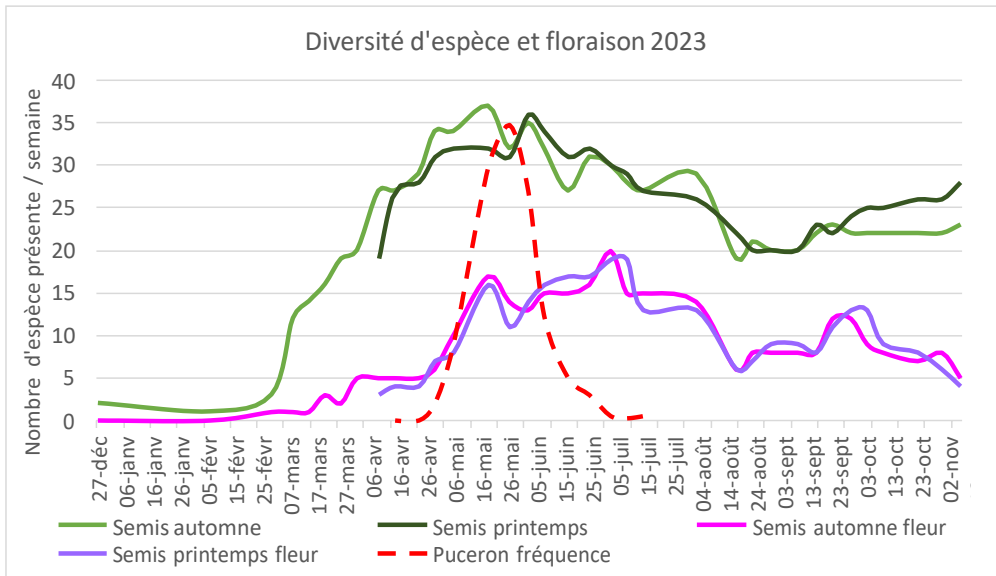
P=0.367

On ne constate pas de différence significative entre les modalités en terme de fruits présentant des dégâts de puceron.

Sur la totalité de la charge de l'arbre au moment de l'éclaircissage manuel, cela représente 20 à 27% des fruits et 2 à 5% des fruits à la récolte. Il n'y a pas non plus d'impact sur le rendement

Bande fleurie

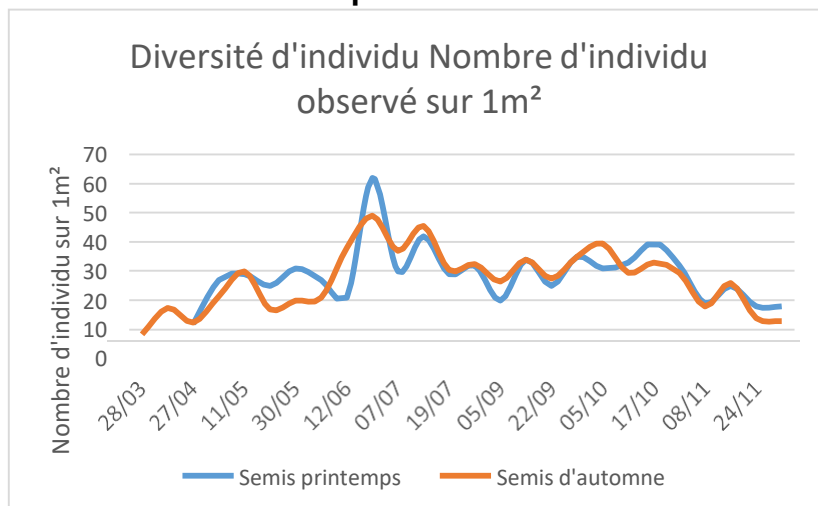
- Développement de la bande fleurie



Nombres d'essences présentes et d'essences en fleurs dans la partie semée à l'automne (vert clair / floraison = rose) et dans la partie semée au printemps (vert foncé / floraison = violet). Notation hebdomadaire

Le développement du semis est visible dès le mois de mars pour la partie semée à l'automne. Le développement du semis de printemps est décalé d'un mois. Les deux ont ensuite les mêmes tendances. Ils sont exponentiels jusqu'à début mai où le nombre d'essence détecté dépasse les 35. A cette date on dénombre entre 15 et 20 essences en fleurs. Les toutes premières floraisons ont eu lieu mi-mars. Le pic de floraison perdure de mi-mai à fin août. Au mois de mai, cela coïncide avec le développement du puceron. De plus, il est intéressant que les floraisons perdurent en automne pour permettre un éventuel effet des auxiliaires sur le vol retour du puceron. Parmi les essences recensées, certaines proviennent du mélange semé, d'autres sont celles présentes naturellement dans la parcelle.

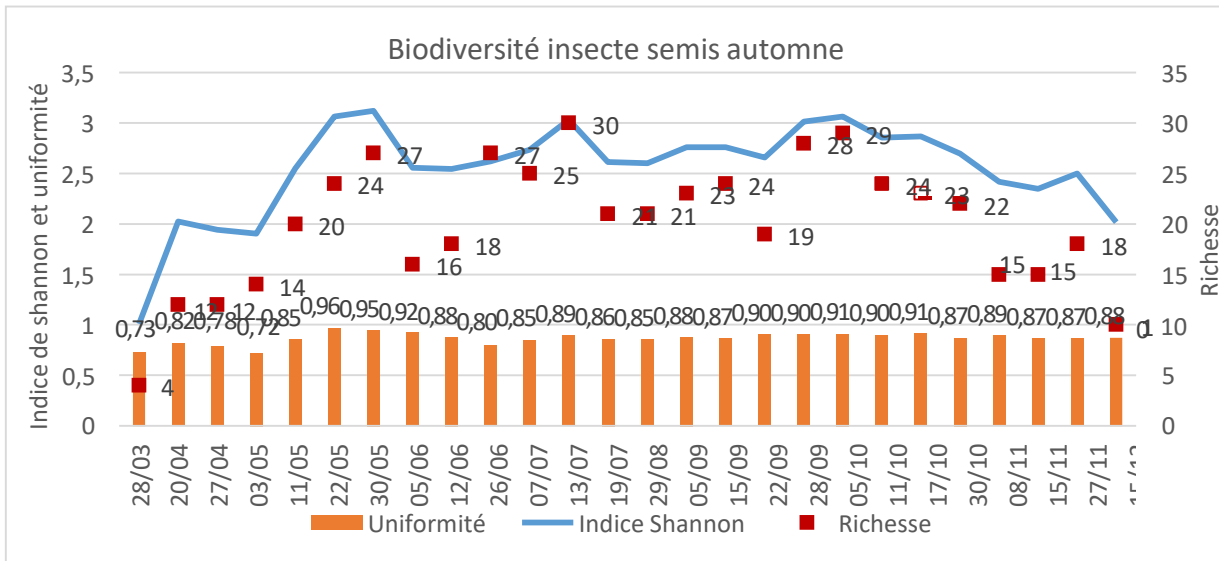
- Individus présents dans la bande fleurie



Le nombre d'individu pour 1m² est sensiblement équivalent durant toute la saison entre le semis de printemps et le semis d'automne (entre 25 et 35). Le pic d'intensité en nombre d'individu est situé entre le 26 juin et le 13 juillet. On note également une forte présence à l'automne jusqu'à mi-octobre. A partir de la une décroissance s'amorce.

Nombre d'individu détecté de façon hebdomadaire dans les quadras pour la partie semis de printemps (bleu) et semis d'automne (orange). Chaque quadra mesure 0.5 m² avec un temps d'observation de 5 minutes / quadra.

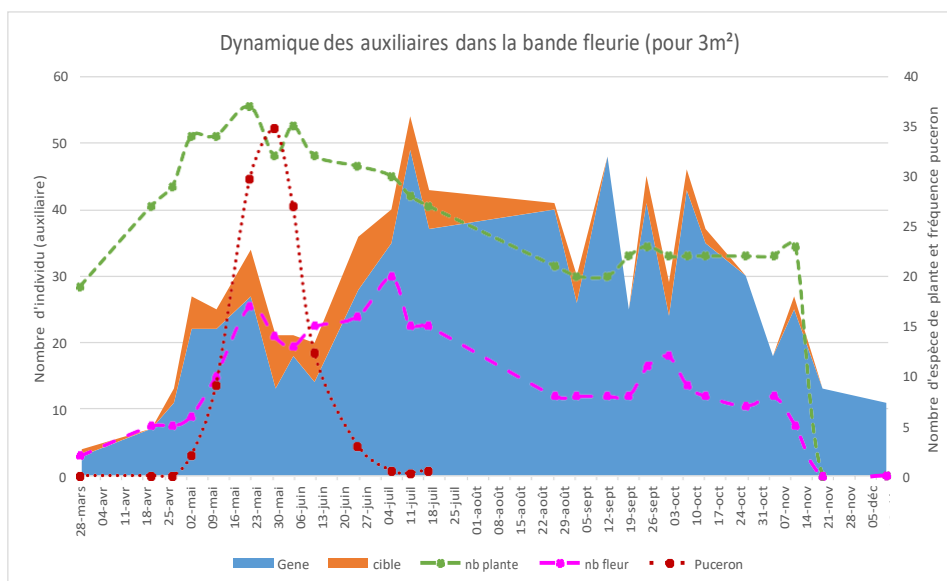
- Biodiversité



Uniformité (orange) : plus elle est proche de 0, plus une espèce prédomine ; indice de Shannon (bleu) : représente la biodiversité et richesse (rouge) : nombre d'espèce calculé de façon hebdomadaire (du 28 mars au 15 décembre) à partir des notations d'insectes faite sur les quadras.

L'intérêt ici est de faire un comparatif à l'échelle de la saison. On constate que la biodiversité (indice de Shannon) augmente de façon constante durant tout le mois d'avril pour atteindre un pic fin mai légèrement supérieur à 3. Cet indice restera entre 2.5 et 3 jusqu'à début novembre et ne redescend réellement qu'en décembre. La richesse (nombre d'espèces) oscille entre 10 et 30. On note plus de variation hebdomadaire pour cet indice. Il est la majorité du temps compris entre 20 et 30 du 11 mai au 30 octobre avec quelque inflexion sous les 20 en juin et septembre. Selon l'uniformité calculée, on constate qu'aucune espèce n'est vraiment prédominante par rapport aux autres espèces.

- Auxiliaires présents dans la bande fleurie

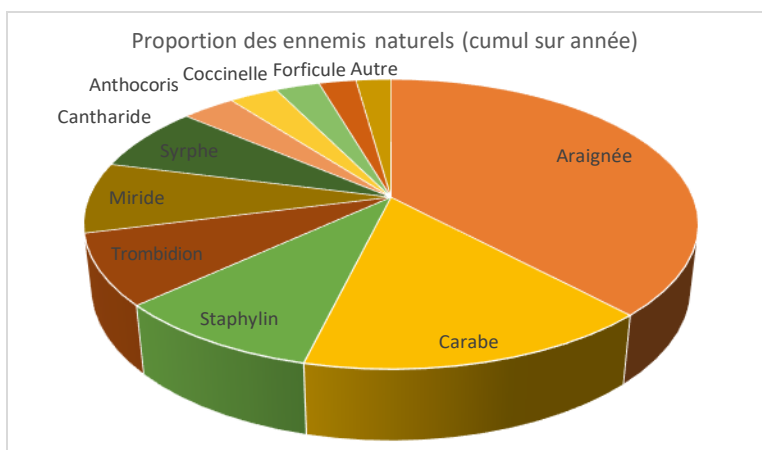


Nombre d'auxiliaires généralistes (aire bleu) et cibles (aire orange) détectés de façon hebdomadaire dans les 6 quadras de 0.5m² (semis de printemps et d'automne confondus) pendant un temps de 5 minutes à chaque notation. Les courbes permettent de faire le lien avec les dynamiques de présence de plante (courbe verte) de nombre de plante en fleur (courbe violette) et de fréquence de puceron (courbe rouge)

Les auxiliaires sont présents durant toute la période des observations allant de fin mars à mi-décembre. En début de saison il s'agit presque exclusivement d'auxiliaires

généralistes, leur nombre évolue à partir de fin avril pour atteindre les 20 à 25 mi-mai. Ce nombre redescend légèrement (environ 15) au mois de juin avant une hausse très importante pour approcher ou dépasser les 40 entre mi-juillet et fin août. Les fortes variations observées en septembre et octobre ne sont que le reflet des conditions climatiques lors des observations. Leur nombre reste important (25 à 45) jusqu'à fin octobre. A partir de là leur nombre décroît mais on dénombre encore tout de même 10 auxiliaires généralistes pour 3 m² en décembre. Tout ceci est bien sûr à la faveur de conditions climatiques automnales très clémentes.

En ce qui concerne les auxiliaires cibles, leur nombre augmente à partir de début mai puis reste constant jusqu'à mi-juillet. On dénombre entre 5 et 8 auxiliaires cibles pour 3m² du 22 mai au 19 juillet. Leur présence est directement liée à la dynamique du puceron dans les pommiers. Il est intéressant de noter un deuxième pic de présence corrélé avec le vol retour du puceron cendré à l'automne. On dénombre alors entre 3 et 5 auxiliaires cibles pour 3 m² du 28 septembre au 17 octobre.



Nombre d'auxiliaires cumulés sur l'année pour chaque famille dans les 6 quadrats soit un nombre d'auxiliaire pour 3 m² de bande fleurie (graphique de gauche) et détail du nombre d'auxiliaires par notation (tableau ci-dessous) entre fin mars et mi-décembre.

	Mars			Mai				Juin				Jui			Aoû				Sept				Oct				Nov			Dec					
	4	3	4	1	2	3	4	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	2					
Anthocoris				1	1	1	1	1	1	1	1	1	7						2	2			3	1											23
Araignée	3	2	5	6	9	2	3	3	5		19	14	14	5	21	8	11	16	14	10	16	15	19	11	15	7	7								260
Cantharide				1	3	4	2				2	1	2	3			1			1	1														21
Carabe		2	3	4	9	7	2	1			3	6	7	2	11	2	4	3	9	5	4	9	5	1	6	1	2								108
Coccinelle			1			1	4	1	3		3	1	1	1	2										1										19
Forficule							1		6		5	1	1							1	1														16
Ichneumonidé														1										1											2
Malachie											1																								1
Miride		1		2		5		1			1	5	9	9	2	1	1			3	3	7	1	1					2						54
Nabide												1	1	1	1	1									1										6
Oedemere			1								1		1																						3
Staphylin			1	4		4	2	1			1	4	7	8	3	1				1	3	4	4	4	5	4	5	4	3						64
Syrphé			1	3	2	4	2	2	7		3	6	4	5		2				4	1	3	1												50
Thrips		1	1																							1									3
Trombidion				6	1	4						1	4		4	3	8	4	8	5	5	1													54
	3	6	13	26	23	32	18	12	22		40	41	58	35	44	18	28	26	39	28	44	32	30	18	26	13	9								

Les auxiliaires généralistes sont les plus représentés et retrouvés dans les bandes fleuries. En premier les **araignées** qui représentent près de 40% des auxiliaires dénombrés avec une présence tout au long de la saison et un pic de fin juin à mi-novembre. On retrouve ensuite avec 16% des auxiliaires retrouvés, les **carabes**, également présents toute l'année sans réel pic mais avec des fluctuations.

Les **mirides**, **staphylins** et **trombidions** sont en nombre quasi équivalents, représentant 8 à 9% des populations d'auxiliaires. Ils sont plus détectés à partir de juillet et jusqu'à l'automne.

Parmi les auxiliaires cibles, les syrphes sont majoritaires et représentent 8% des auxiliaires retrouvés. Présent dès fin mars, leur pic s'étale de mai à fin juillet. On note une présence de fin septembre à fin octobre pendant le vol retour du puceron.

Une diversité d'autres auxiliaires détectés en moins grande quantité dont les anthocoris, les cantharides, les coccinelles et les forficules qui ont été également retrouvés dans les foyers de pucerons.

La multiplication des espèces d'auxiliaires permet d'avoir une présence significative de fin mars à fin novembre. On détecte deux pics en nombre d'auxiliaire, toutes espèces confondues : le premier de début mai à fin juillet puis le deuxième de fin septembre à fin octobre.

Plusieurs études ont mis en évidence que la régulation exercée par une diversité d'ennemis naturels est supérieure à la somme des régulations exercées individuellement par chaque ennemi naturel.

CONCLUSION

- **Bande fleurie** : la bande fleurie joue entièrement son rôle pour attirer les auxiliaires cibles et généralistes des pucerons cendrés. Installées depuis 2019, on note une constante augmentation d'année en année des auxiliaires. Les observations montrent qu'ils sont présents toute la saison avec deux pics : de mai à juillet puis de fin septembre à fin octobre. Les auxiliaires sont donc présents en nombre durant les deux moments clés du cycle du puceron : lors de l'infestation des pommiers au printemps et lors du vol retour à l'automne. La diversité d'auxiliaires est importante avec 15 familles détectées durant la saison.
- **Puceron** : cette année, les dynamiques de pression et d'intensité de puceron sont équivalente entre les parcelles SIMPA et REFERENCE. Le Spirotétramat a eu un effet très limité et les auxiliaires issus de la bande fleurie ont permis une bonne régulation avec 1 à 1.5 auxiliaires par foyer durant le pic d'infestation et 70 à 80% des foyers avec des auxiliaires.
- **Plante de service** : les romarins et les lavandins se sont bien développés avec une prise de volume importante surtout pour les romarins. On constate une différence de pression au pic du puceron en faveur des plantes de service par rapport à leur témoin respectif. Cependant, on ne saurait affirmer s'il s'agit d'un effet répulsif ou plus probablement un effet de relais des auxiliaires dans la parcelle car des notations ont montré la présence d'auxiliaires dans les plantes de service.

Avec le soutien de :



CASDAR

