



Figure 1 : Protection des salades par filets anti-insectes ou biocontrôle, des résultats en dents de scies.

Pucerons de la salade : quels résultats en 2021 pour les alternatives testées ?

Pour cette deuxième année consécutive, le projet ECLIPSE tente de manière collaborative de répondre aux besoins des producteurs dans la lutte contre le puceron de la salade. La performance de barrières physiques comme les filets, l'utilisation de produits de biocontrôle ou encore l'implantation de plantes dites de service ont été expérimentées au SILEBAN et dans d'autres structures partenaires de ce projet.

La présence du puceron sur les cultures de salade est et reste une problématique de taille en raison de leur statut de ravageurs dont les populations sont les plus difficiles à réguler. En effet, l'évolution des cahiers des charges de produc-

tion et des produits insecticides autorisés amène à évaluer des moyens alternatifs de gestion de ces insectes.

C'est en 2020 que naît le projet ECLIPSE, « Evaluation de méthodes Combinatoires pour augmenter la

résilience des systèmes agricoles et gérer les Infestations de Pucerons en culture de Salades et mElons ». Le projet a pour objectif d'identifier des méthodes basées sur la combinaison de leviers physiques et biologiques pour la gestion des infestations de pucerons en cultures de laitue de plein champ dans des systèmes de production biologique et conventionnel. Porté par la station d'expérimentation régionale « Pôle Légumes Région Nord », le projet est réalisé en partenariat avec quatre autres stations d'expérimentation légumières : Terres d'essais, le CATE, SudExpé et le SILEBAN. Les régions couvertes par l'expérimentation sont ainsi représen-

tatives de la majorité de la production de salade de saison et de plein champ.

Les filets anti-insectes : 100% étanches aux pucerons ?

Le premier travail des partenaires d'ECLIPSE a été de vérifier si les filets constituent une barrière efficace aux pucerons et, le cas échéant, quels peuvent être les impacts sur la conduite technique de la culture ? Cinq filets de forme polyamide ou PEHD, avec des mailles comprises entre 600µ à 850µ et issus de trois fournisseurs (Diatex, Texinov et Crop Solutions), ont été évalués. Les résultats des trois essais menés au SILEBAN en 2020-2021 sont très variables. L'infestation n'a pas été suffisante sur une des séries estivales en 2020. En 2020 toujours, deux références de chez Diatex (F520 et PEHD30/24.22) ont montré une action d'intérêt sur une série de fin d'été avec près de 67 à 68% de plantes indemnes de pucerons contre 23% sur le témoin non traité. En 2021, pour des plantations de fin de printemps, les résultats n'ont pas pu être reproduits. Pour cet essai, les filets ont même aggravé la situation puisqu'on dénombre en moyenne 25% de plantes indemnes sur témoin non traité contre 0 à 2% pour les modalités protégées par les filets.

Deux hypothèses sont actuellement posées pour tenter d'expliquer ces résultats. La première est que le filet n'étant positionné que quelques jours après plantation et désherbage, nous avons laissé passer les premières infestations en période de vol actif. En ce sens, en 2021, certains essais

mis en place en agriculture biologique par d'autres partenaires ont été conduits de manière à ce que le bâchage se fasse immédiatement après la plantation. Dans ce cas, reste à caler le désherbage ; nous attendons les résultats. L'autre hypothèse est celle que les filets ne constituent pas une barrière 100% étanche aux pucerons. Dans tous les cas, aucune des expérimentations menées n'a permis l'obtention de lots indemnes de pucerons pour l'instant avec le filet utilisé seul, quelle que soit la référence choisie.

Une synergie possible entre filets anti-insecte et biocontrôle ?

En 2020, trois essais menés sur quatre solutions de biocontrôle utilisées seules et régulièrement en cours de cycle ont abouti à des résultats similaires, à savoir un contrôle d'infestation insuffisants et variables. Comme pour les filets, en cas d'infestation de pucerons, aucun lot recevable commercialement n'a été issu de ces essais. En 2021, l'idée a été d'associer filets et biocontrôle pour conclure sur une éventuelle synergie entre les deux. Ainsi, trois expérimentations se sont déroulées de la fin du printemps au début de l'automne avec pour objectif de valider l'efficacité des deux références de filets ayant montré un intérêt partiel utilisées en combinaison avec un produit de biocontrôle à base d'acide gras.

L'idée est d'utiliser le biocontrôle en protection pendant le début du cycle (de la plantation jusqu'à la pomme) puis installer le filet jusqu'à la récolte. La modalité inverse est également à l'étude : utiliser le filet en début de cycle puis le biocontrôle jusqu'à récolte. A l'instar des résultats obtenus sur les essais filets seuls, les filets anti-insectes positionnés en début de cycle apportent près de 50% d'efficacité à mi-cycle pour l'un des essais. En revanche, ils n'ont pas permis une bonne protection sur une seconde série, avec un résultat bien en deçà d'un témoin non protégé. Pour cette dernière, l'effet de la faune auxiliaire est nettement visible avec une excellente maîtrise des infestations dans la modalité témoin avec 12,5% de plantes

infestées à mi-cycle contre plus de 95% sous les modalités bâchées.

L'apport des auxiliaires naturels à proximité des plants : la féverole

Comment cultiver cet effet ? C'est bien le troisième axe de notre projet. La plante choisie a été la féverole, comme plante relais d'auxiliaire en 2021 dans les essais du projet. Déjà pratiquée dans les assolements du Grand Ouest, elle peut héberger naturellement des populations de pucerons, non ravageurs de la salade, mais surtout des auxiliaires pour lutter contre ces pucerons. L'idée de l'essai mené en 2021 était donc de disposer d'une réserve d'auxiliaires à proximité de la culture et en amont des infestations de puceron. Afin d'en étudier l'effet, une bande de féverole, mise en place dès mai 2021, a ainsi été cultivée en extrémité d'une parcelle de laitue implantée en juin.

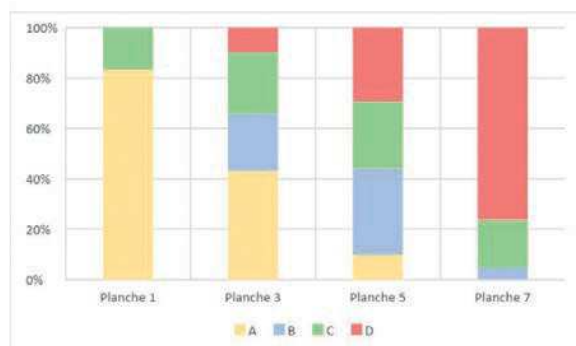
Concernant cet essai, de beaux résultats se dessinent. Comme illustré dans la figure 2, plus les plants de salade sont éloignés, moins les pucerons sont présents en nombre. En revanche, cette culture pourrait également amener son lot de tracas ; c'est en effet dans la première planche au voisinage de la féverole que nous retrouvons le plus de limaces.

Cette nouvelle année concernant le projet ECLIPSE montre toute la complexité de la mise en œuvre de nouvelles approches de protection. Les techniques agronomiques ou de biocontrôles ont une efficacité partielle. Elles impactent parfois d'autres résultats ; c'est le cas des filets qui peuvent modifier le comportement en croissance et développement de la culture ou de la féverole vis-à-vis d'un ravageur comme la limace.

Devant l'insuffisance des premiers résultats pour l'obtention d'une salade « indemne de pucerons », les partenaires prévoient dès 2022 de tester des nouvelles pistes d'association entre solutions de biocontrôle ou répulsives et filets. Et de préciser également l'utilisation de plantes compagnes ou bandes fleuries adjacentes...

Justine SLAGHENAUFFI
et Franck VIAL
(SILEBAN)

Figure 2 : Proportion des classes d'abondance de pucerons en fonction de l'éloignement de la bande de féverole (avec A = 0 ; B = 1 à 10 ; C = 11 à 50 et D = 50 et plus). Planche 1 : la plus proche de la féverole et planche 7 : la plus éloignée



JARDINS DU LITTORAL

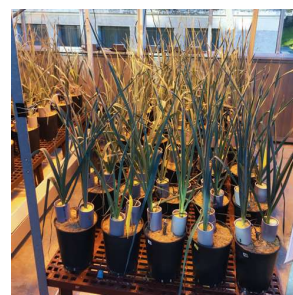
NUMÉRO 163 - JANVIER 2023

Altercarot, bilan de mi-parcours pour le projet avec l'objectif - 60 % d'IFT

ACTUALITÉS



POIREAUX



PORTRAIT



INNOVATION



Cahier n°1 de Réussir Fruits & Légumes
n° 434 - Janvier 2023



REUSSIR Fruits & Légumes

SALADE

Les combinaisons de méthodes alternatives sont-elles efficaces ?

PUCERON Pour sa troisième et dernière année d'expérimentation, le projet Eclipse s'est focalisé sur l'évaluation de combinaisons de méthodes alternatives pour répondre aux besoins de protection contre les pucerons de la salade. Dans nos conditions d'expérimentation, la combinaison de filets insect-proof, biocontrôle et plantes de service n'a pas permis de produire des cultures de salades saines et commercialisables. Mais les résultats obtenus mettent en évidence l'effet d'un allié de choix, les auxiliaires naturels.

La présence du puceron sur les cultures de salade est et reste une problématique de taille en raison de leur statut de ravageurs dont les populations sont les plus difficiles à réguler. En effet, l'évolution des cahiers des charges de production et des produits insecticides autorisés amène à évaluer des moyens alternatifs de gestion de ces insectes. Le projet ECLIPSE, « Évaluation de méthodes Combinatoires pour augmenter la résilience des systèmes agricoles et gérer les Infestations de Pucerons en culture de Salades et mElons » a débuté en 2020. Il est mené en partenariat par les stations d'expérimentation du Pôle légumes Région Nord, de Terres d'es-

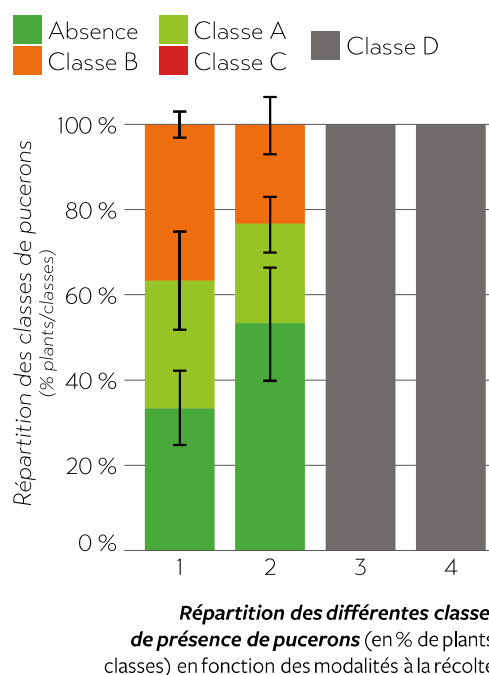


Julien ENOUF
j.enouf@sileban.fr

Les filets retenus dans les combinaisons sont ceux avec des mailles de 660 µm à 950 µm.



Figure 1 - Classes de présence des pucerons par modalités (en %) à la récolte

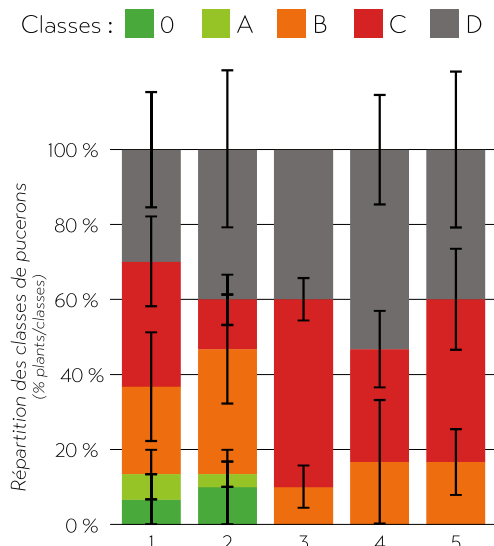


sais, du CATE, du SILEBAN et SudExpé. Il couvre, pour la salade, les régions de production de Normandie, Bretagne et Hauts de France. Ce projet se concentre sur l'évaluation de trois types de leviers alternatifs pour des itinéraires de culture sans recours aux pesticides de synthèse: les filets insect-proof, les produits de biocontrôle et les plantes de services attractives des auxiliaires ou répulsives des pucerons.

Des itinéraires de production mêlant biocontrôle, plantes de services & filets

À partir des résultats acquis durant les deux premières années de projet, les partenaires se sont focalisés en 2022 sur des combinaisons de ces différents leviers. Les filets retenus dans les combinaisons ont été ceux qui ont présenté les meilleurs résultats lors des expérimentations des années précédentes, avec des mailles de 660 µm à 950 µm. Pour des filets enterrés à la pose, aucune perte d'étanchéité n'a été constatée en cours de

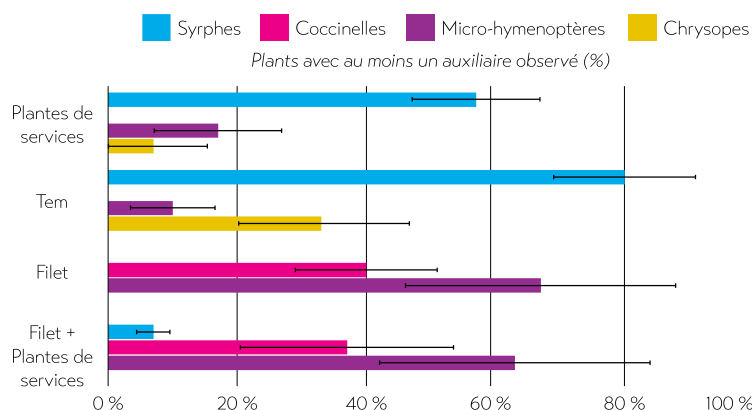
Figure 2 - Classes de présence des pucerons par modalités (en %) à la récolte



culture, mais ils ont tous présenté des fragilités lors de leur retrait.

Les plantes de services sont utilisées en premier lieu en remplacement de plants de salade. Dans notre dispositif, les plantes de service amènent à réduire la densité de salade de 4% au champ. Les plantes sélectionnées ont été l'alyse maritime et la tanaïs. Elles ont été utilisées également sur les cultures protégées par des voiles anti-insectes (voir encadré pour plus de détails). Les trois séries réalisées en 2022 ont été fortement exposées aux pucerons. Les deux plus précoces, à savoir cultures de juin et juillet, ont bénéficié d'une forte population d'auxiliaire utiles, notamment de syrphes.

Figure 3 - Plants avec au moins un auxiliaire présent à la récolte en fonction des modalités



Zoom sur : les plantes de services

L'alyse odorante, *Lobularia maritima*, a fourni des fleurs tout au long de la culture. Sa floraison est attractive pour les auxiliaires utiles à la lutte contre les pucerons. Elle a été positionnée en culture afin de constituer une plante relais pour ses auxiliaires. La tanaïs, *Tanacetum vulgare*, a été utilisée pour deux aspects. Tout comme l'alyse, sa floraison est attractive, par exemple pour les syrphes. Malheureusement, la tanaïs est arrivée à fleur trop tardivement dans nos essais, souvent après la récolte. Parallèlement, sa forte odeur "pourrait" constituer un répulsif. Nous l'avons donc essayé directement intégré aux cultures de laitue à l'air libre comme sous filet, afin de concentrer les effets éventuels de l'odeur.

Une bande fleurie commerciale, mélange PBI cultures légumières de chez Novaflore a été utilisée en abord de culture. Le mélange s'est bien développé avec une très bonne attraction de la faune auxiliaire utile. Il n'y a pas eu de transmission de ravageurs vers les cultures de salade dans notre cas. Par contre, certaines fleurs fanées et graines peuvent venir contaminer et déclasser les salades.



↑ Alyse odorante



↑ Tanaïs

Répartition des différentes classes de présence de pucerons (en % de plants/classes) en fonction des modalités à la récolte.

Dans nos conditions, les plantes de services sélectionnées n'ont pas favorisé la présence d'auxiliaires. Aucune différence n'est constatée entre la modalité témoin et celle avec les plantes de services utilisées seules que ce soit en présence d'auxiliaires ou non. Sous filets, les populations de pucerons peuvent même exploser (Figure 1). Que la pose se fasse dès la plantation ou après désherbage chimique de la culture soit 4-7 jours après plantation, la technique n'a permis une étanchéité totale vis à vis du ravageur sur aucune des trois séries de culture (Figures 1 et 2). Les auxiliaires sont également présents sous filets mais leur nature peut différer de celle des modalités sans filets, avec par exemple de nombreux micro-hyménoptères et coccinelles retrouvés pour la série la plus précoce (Fig 3). Sur pucerons, les essais menés tendent à montrer que le projet agit comme une barrière partielle dont il est difficile de prévoir les effets.

Enfin, un produit de biocontrôle (en test) a été utilisé uniquement avant la mise en place des filets sur les premières infestations de pucerons. Aucune plus-value à l'utilisation de ce produit n'a pu être mise en évidence.

La combinaison de plantes de services et d'une bande fleurie

Pour les deux derniers essais menés en 2022 au SILEBAN, seules des plantes de services ont été utilisées. Une bande fleurie commerciale, mélange PBI cultures légumières de

Figure 4 - Classes de présence des pucerons par modalités (en %) à la récolte

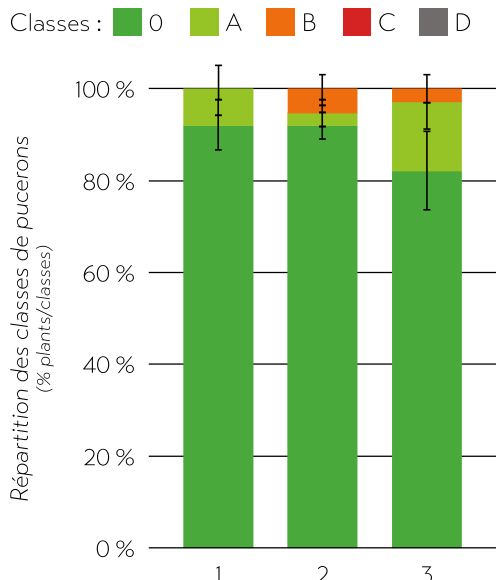
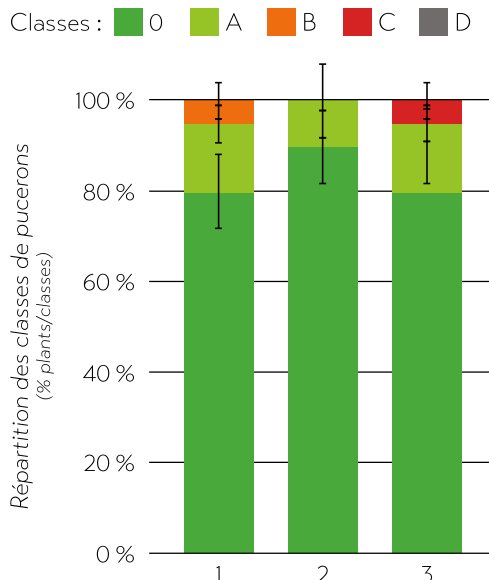


Figure 5 - Classes de présence des pucerons par modalités (en %) à la récolte



Figures 4 et 5 :
Répartition des différentes classes de présence de pucerons (en % de plants/classes) en fonction des modalités à la récolte.

chez Novaflore, a été implantée en abord de culture. Au sein de la culture, trois modalités ont été comparées : alysse maritime, tanaïse ou absence de plante de service.

La première série, plantée mi-juin, a été colonisée par des foyers importants de pucerons dès deux semaines après plantation. Ces foyers ont été très rapidement

régulés par des chrysopes et syrphes (voir encart auxiliaires) sur l'ensemble de la parcelle d'essai, sans distinction de modalités. Les populations d'auxiliaires sont restées importantes jusqu'à la récolte alors que les populations de pucerons sont restées limitées avec un maximum de 20% de plants infestés, en majorité par un seul puceron (figures 4 et 5).

La seconde série, plantée mi-août, a elle aussi été rapidement colonisée avec des foyers de plus de 50 pucerons jusqu'à 15 jours avant récolte. En fin de culture, des populations de syrphes et de micro-hyménoptères se sont vite développées (Figure 6) et ont réduit fortement les infestations à récolte avec 40 à 80% de plants sains selon les

Les auxiliaires naturels

Les coccinelles sont présentes sur deux à trois générations par an. Les pontes sur salades se font souvent sur les feuilles extérieures, donc parées. Les larves, comme les adultes, peuvent consommer les pucerons.

Les syrphes sont présents en dehors des périodes de sécheresse. Très mobiles, les adultes se nourrissent de pollen et de nectar. Les larves sont très consommatrices de pucerons. Peu mobiles, elles peuvent également constituer des corps étrangers dans les salades lors de la récolte. Des traces de mues peuvent également être visibles.

Les chrysopes sont majoritairement observés sous forme adulte. À l'instar des syrphes, ils se nourrissent de pollen, nectar et miellat. Les larves sont parfois observées, mais plus difficilement car très mobiles et nocturnes. Ce sont elles qui sont actives sur les pucerons.

Les micro-hyménoptères sont également régulièrement actifs dans la culture, avec des pics de présence consécutifs aux fortes infestations, observé via les cadavres de pucerons parasités, présentant un puceron doré, blanc ou noir, vidé et arrondi.



Une bande fleurie commerciale a été implantée en abord de culture.



modalités et un maximum de 10 pucerons dans les salades les plus infestées. Comme pour la première série, aucune différence de comportement n'a été constatée entre modalité de plantes. Aucune différence n'est constatée sur les populations de pucerons en fonction de la distance à la bande fleurie, comprise entre 3 et 8 m dans notre cas. *A posteriori*, les distances semblent trop faibles pour montrer des différences dues à un éloignement aux plantes de services, surtout dans l'environnement du SILEBAN, déjà riche en haies, bandes enherbées et talus, zones naturellement favorables aux auxiliaires des cultures. La proximité à la bande fleurie a par contre entraîné l'apparition de corps étrangers, souvent des résidus de fleurs, dans les salades tout au long de la culture. L'action des micro-hyménoptères a aussi eu le désavantage de laisser des corps étrangers dans la salade via les cadavres de pucerons parasités.

Bilan

En 2021, une première évaluation avait été réalisée avec une bande de féverole, sélectionnée pour sa capacité de plante relai. Cette culture abrite principalement le puceron noir de la fève (*Aphis fabae*), non ravageur des cultures de salade, mais qui peut attirer de nombreux auxiliaires capables d'agir sur les pucerons des salades. Ce choix avait permis de limiter nettement les populations de pucerons dans les planches proches de la bande fleurie (Figure 7). La technique avait également montré ses limites, avec une aug-

Projet réalisé avec le concours financier de:

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

FranceAgriMer
ETABLISSEMENT NATIONAL DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

Nos partenaires :

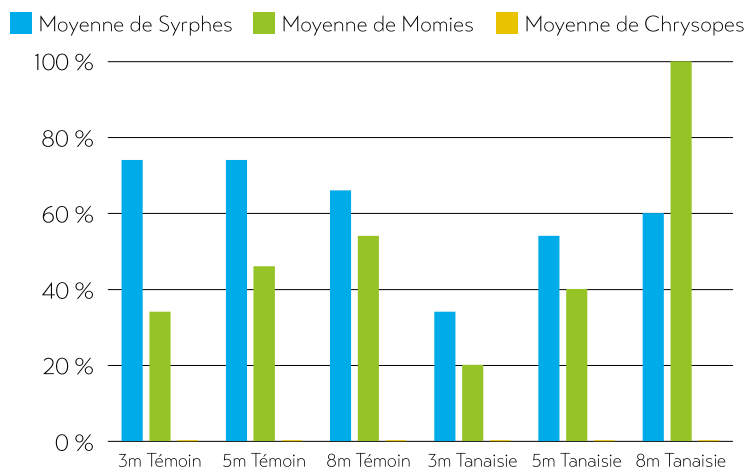


Infestation (classe de présence) des laitues
à la récolte en fonction de l'éloignement à la bande de féverole.

mentation des populations de limaces en conditions humides au voisinage de la bande fleurie. Enfin, la culture périlicite n'est pas compatible, en tant que bande fleurie, pour les séries de salades de plein été (à partir de mi-juillet).

Si l'effet des plantes de service n'a pu être démontré en 2022, celui des auxiliaires naturels ne fait aucun doute. Les auxiliaires repérés et visés par notre expérimentation interviennent sur des infestations en cours et régulent des populations de pucerons déjà très présentes. Le levier, s'il est d'intérêt, ne peut constituer une solution à part entière pour plusieurs raisons en conventionnel. Il n'est pas compatible avec l'objectif "zéro puceron". Il n'est pas compatible avec l'objectif "zéro corps étranger". Certaines démarches agro-écologiques visent aujourd'hui à favoriser les auxiliaires généralistes, capables d'agir régulièrement, y compris en conditions de faible pression d'infestations de pucerons. Araignées, staphylins, punaises ou hyménoptères chasseurs pourraient être les alliés de la production pour ce faire. Pour le reste, le projet doit rebondir vers de nouvelles solutions techniques : lâchers d'auxiliaires, nouveaux produits de biocontrôle, sélection améliorée de plantes de services... La discussion s'engage.

Figure 6 - Plants avec au moins un auxiliaire en % par modalités



Populations d'auxiliaires à la récolte en fonction des modalités (barres d'erreurs = ESM)

Figure 7 - Infestation des laitues à la récolte en fonction de l'éloignement

