

► CÉRÉALES À PAILLE

DES BANDES FLEURIES pour limiter les pucerons d'automne ?

Xavier Mesmin - x.mesmin@arvalis.fr

◆ Nathalie Robin - n.robin@arvalis.fr

L'implantation de couverts fleuris à côté de parcelles de céréales, étudiée dans le cadre du projet PLANTSERV, renforce les populations de carabe, un prédateur du puceron. Mais la faible pression de *R. padi* et *S. avenae* sur ces dernières campagnes ne permet pas de démontrer l'efficacité de ces couverts vis-à-vis de la jaunisse nanisante de l'orge.

L'implantation de couverts fleuris permet-elle de maximiser les populations d'auxiliaires de culture et d'améliorer le contrôle des pucerons vecteurs potentiels de jaunisse nanisante de l'orge (JNO) dès l'au-

tomne-hiver ? C'est à cette question que les équipes d'Arvalis ont essayé de répondre. Pour cela, elles ont effectué un suivi de populations de pucerons et d'auxiliaires - dont les carabes - sur des parcelles en Pays de la Loire aménagées avec

d'un côté un couvert fleuri et d'un autre côté une bande enherbée.

La JNO est une infection virale transmise par les pucerons, fortement préjudiciable sur céréales à paille. Les pertes de rendement, de 5 % dans le cas de faible attaque,





peuvent atteindre 90 % dans les cas les plus graves sur orge. Les essais conduits par Arvalis témoignent d'une perte moyenne proche de 35 q/ha sur orge (49 essais de 2012 à 2021) et d'une perte proche de 15-20 q/ha sur blé (17 essais de 2015 à 2022).

LES LEVIERS DE LA PROTECTION CONTRE LA JNO

Cette infection virale peut être causée par une diversité de virus (environ dix espèces, dont BYDV-PAV est la plus décrite) susceptibles d'être transmis par les pucerons colonisant les parcelles de céréales à l'automne, plus fréquemment ceux des espèces *Rhopalosiphum padi* et *Sitobion avenae*. Ce sont les inoculations précoces, sur jeunes plantes, qui sont les plus nuisibles, une résistance de maturité vis-à-vis de l'infection virale se développant à partir de la fin du stade « tallage ».

La protection contre la JNO repose sur différents leviers : l'évitement de semis trop précoces, qui exposent davantage les céréales aux infestations de pucerons ; sur orge, le choix de variétés tolérantes à la JNO ; et l'application en végétation de pyrèthrinoides, quand 10 % des plantes sont habitées par un moins un puceron ou quand la présence des pucerons est supérieure à 10 jours.

D'autres leviers sont en cours d'évaluation pour réduire les infestations de pucerons tout en limitant le recours aux insecticides¹. C'est ainsi que dans le projet PLANTSERV², nous avons testé l'intérêt de couverts fleuris en bordure de parcelles de céréales pour renforcer les populations d'auxiliaires de culture et mieux contrôler les populations de pucerons à proximité. Pour ce faire, nous avons sélectionné selon les années entre cinq et sept parcelles dans la région Pays de la Loire (figure 1). Il s'agissait très majoritairement de parcelles de blé, à l'exception d'une parcelle en orge lors des campagnes 2020-2021 et 2021-2022.

Chaque parcelle de l'étude présentait deux bordures : une constituée d'une bordure herbacée spontanée, souvent dominée par des graminées de type ray-grass, et d'une bordure adjacente à une parcelle prévue en maïs l'année suivante, et dont le couvert hivernal a été choisi pour les besoins du projet. Ce mélange, composé de vesce, de radis fourrager, de moutarde et de sarrasin (*différent du mélange présenté sur la photo p.20*), a été sélectionné pour ses capacités à fleurir durant l'automne et l'hiver, et ainsi à fournir du nectar et du pollen aux insectes auxiliaires durant cette période. Des zones d'observation (sans apport d'insecticide) d'environ 100 mètres le long de chaque bordure et de 40 mètres de large vers l'intérieur

(1) Robin et al. (11/2022) Jaunisse nanisante de l'orge : à la recherche de solutions alternatives, Perspectives Agricoles n°504.

(2) Projet Ecophyto (2019-2022) financé par l'Office Français de la Biodiversité piloté par le laboratoire ECOBIO de l'Université de Rennes 1 (Cécile Le Lann), regroupant des membres de l'Institut Agro, d'INRAE, d'Arvalis, des chambres régionales d'agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire, du GRAB, et du Natural Resources Institute (Royaume-Uni).

← La JNO entraîne des symptômes de jaunissement et de nanisme et peut conduire, sur les variétés sensibles d'orge, à la disparition de pieds.

de la parcelle ont été délimitées pour le suivi des auxiliaires et pucerons (figure 2 p.22). Lors de ce suivi, 5619 carabes ont été collectés au total. Nous avons observé globalement plus de carabes dans la zone adjacente au couvert fleuri que dans la zone bordée par la marge herbeuse (figure 3). Les pots

PROJET PLANTSERV : des parcelles implantées avec des bandes fleurissant en automne-hiver



Figure 1

Localisation géographique des parcelles en Pays de la Loire étudiées dans le cadre du projet PLANTSERV selon la campagne céréalière.

Barber installés côté couvert fleuri ont collecté en 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022 respectivement 48 %, 41 % et 192 % (soit presque le triple) de carabes en plus que les pots installés près de la marge herbeuse.

La composition des communautés de carabes était, en revanche, quasi identique dans les deux zones. L'écrasante majorité (94 %) des carabes collectés sont carnivores, quand 4 % sont omnivores et seulement 1 % sont granivores. Il est donc très probable que les communautés de carabes aient contribué, sur les parcelles suivies, à contrôler les populations de pucerons.

Enfin l'abondance des carabes a été réduite en s'éloignant des bordures, mais cet effet « distance » s'est avéré nettement moins fort que l'effet du type de bordure.

Nous avons également observé significativement plus de staphylyns, autre groupe de la faune du sol contenant plusieurs espèces prédatrices de pucerons, dans la zone proche du couvert fleuri.

En revanche les araignées, dernier grand groupe de la faune du sol fortement impliqué dans la régulation des ravageurs, étaient présentes en abondances similaires dans les deux zones suivies.

UN EFFET PLUS VARIABLE SUR LES POPULATIONS DE PUCERON

Dans les parcelles concernées, plus de 40 000 plantes ont été prélevées, par lots de 7 plantes aux différents emplacements (figure 2), de fin novembre à la mi-mars.



➔ **Nebria salina est la seconde espèce de carabe la plus abondante dans cette étude.**

DISPOSITIF PLANTSERV : mesurer la présence des carabes et des pucerons

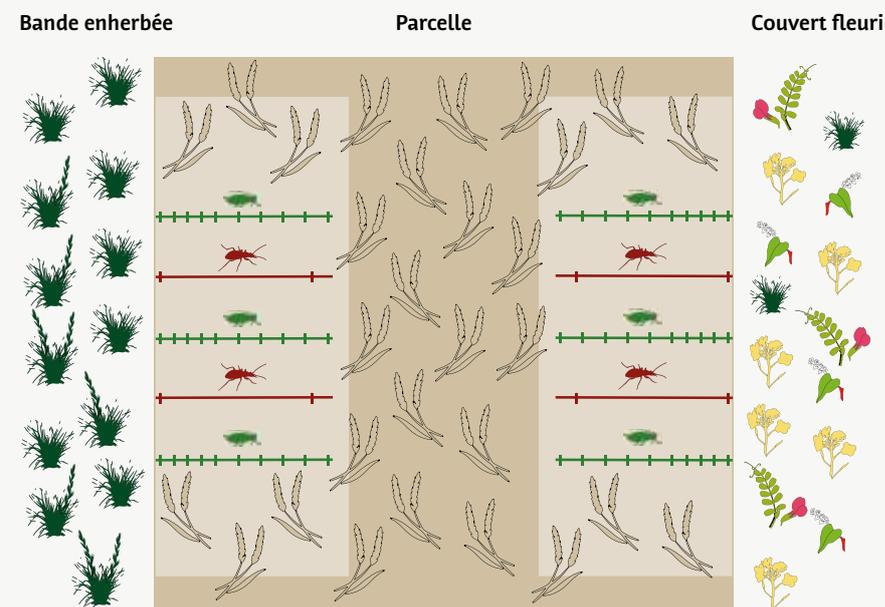


Figure 2

Schéma du protocole expérimental mené lors de six sessions, de fin novembre à mars, pour chaque campagne. Le grand carré représente la parcelle de céréales et les rectangles plus clairs de part et d'autre, les zones sans traitement insecticides (40 m vers l'intérieur de la parcelle x 100m le long de la bordure ; les échelles sont respectées sur le schéma). Dans ces zones, les lignes horizontales représentent les transects réalisés pour chaque parcelle, allant d'1m de la bordure jusqu'à 34 m à l'intérieur du champ pour dénombrer les pucerons (10 quadrats par transect, matérialisés sur le schéma par des marques verticales) et les carabes (un piège Barber à 1 m et un à 30 m).

Malgré cet effort important, la collecte de pucerons s'est avérée assez faible avec un total de 868 individus, bien répartis entre les deux premières campagnes mais avec des dynamiques très différentes.

Pour la première campagne, la collecte a légèrement diminué avant d'augmenter progressivement à partir de février. Pour la deuxième campagne, les captures ont très rapidement diminué en début d'hiver (figure 4). Les pucerons collectés sont en très grande majorité de l'espèce *Rhopalosiphum padi* (82 %), puis des *Sitobion avenae* (15 %), et quelques *Rhopalosiphum maidis* et *Metopolophium dirhodum*.

Le taux de plantes avec puceron reste très modéré à faible : il n'a que très rarement dépassé le seuil de 10 % à l'automne (aucune parcelle lors de la première campagne, trois parcelles lors de la campagne 2020-2021, avec une chute très rapide ensuite).

Le taux de plantes porteuses de pucerons ne diffère pas significativement entre la zone

proche du couvert fleuri et celle proche de la bande enherbée (figure 4). En moyenne, sur la totalité de la période d'observations et pour les deux campagnes combinées, le taux de plantes porteuses de pucerons était très légèrement inférieur à proximité du couvert fleuri : 2,2 % contre 1,6 %.

Si on considère non plus seulement la présence ou l'absence des pucerons, mais leur abondance, on détecte cette fois un effet significatif du type de bordure, avec globalement moins de pucerons dans la zone adjacente au couvert fleuri que côté marge herbeuse lors de la campagne 2019-2020. Quoique faible en valeur absolue, la réduction de l'abondance de pucerons représente une réduction de 28 % par rapport au témoin « marge herbeuse ». Aucune différence n'a en revanche été observée pour la campagne 2020-2021.

Lors de la campagne 2019-2020, nous avons donc à la fois plus de carabes, et un peu moins de pucerons dans la zone adja-

Les pièges Barber utilisés pour l'échantillonnage des carabes sont des pots enterrés de façon à affleurer la surface du sol, à moitié remplis d'eau. Ils sont recouverts d'un carré de plexiglas (mis de côté ici) pour limiter la perturbation des pièges par d'autres animaux. ➔



cente au couvert fleuri. Il est possible que ces deux résultats soient liés, à savoir que les carabes aient effectivement mieux contrôlé les pucerons dans la zone adjacente au couvert fleuri. Les effets sont toutefois minimes en termes de densité, et surtout nous avons vu que cela n'a pas

modifié le pourcentage de plantes porteuses d'au moins un puceron, principal paramètre déterminant le risque JNO. En revanche, lors de la campagne 2020-2021, les écarts d'abondance de carabes étaient minimaux et aucune différence n'était observée du côté des densités de

ABONDANCE DES CARABES : de fortes variations selon les campagnes

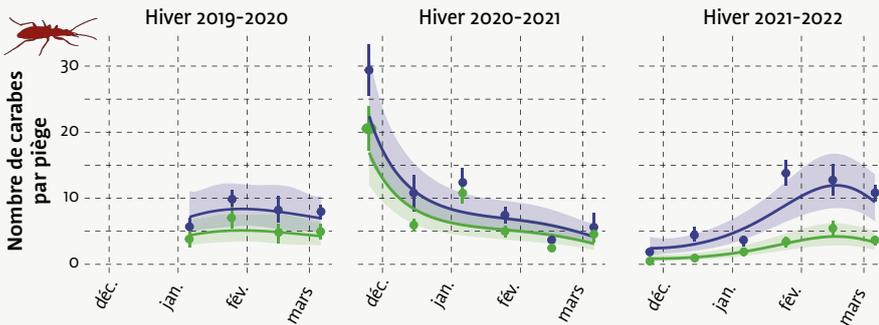


Figure 3 Type de bordure ● Couvert fleuri ● Marge herbeuse

Nombre de carabes piégés par campagne durant l'hiver sur les parcelles des Pays de la Loire.

Les points représentent les valeurs moyennes des comptages pour une même date (un point rassemble ainsi toutes les distances, tous les transects et toutes les parcelles), et les barres verticales représentent l'incertitude associée à ces moyennes. Les courbes et rubans colorés représentent la tendance générale d'évolution des populations que l'on peut reconstruire à partir de notre échantillonnage, et l'incertitude associée. *Projet PLANTSERV, 2019-2022.*

pucerons. Là aussi, ces éléments pourraient être liés, c'est-à-dire une régulation des pucerons d'ampleur similaire dans les deux zones.

DES EFFETS SUR LA JNO QUI RESTENT À DÉMONTRER

Les résultats sont similaires si on replace ces résultats plus globalement dans le réseau de parcelles suivies, incluant la dizaine de parcelles bretonnes analysées par l'Université Rennes. Les densités de pucerons y sont également faibles à très faibles et globalement réduites dans la zone adjacente au couvert fleuri (-26 %) et ce, quelle que soit la distance à la bordure.

Pour compléter cela et évaluer le résultat final en termes de JNO, nos partenaires ont analysé 1626 plants de blé en biologie moléculaire. Seulement 7 % étaient infectés par un des virus de la JNO. Ce pourcentage était significativement plus faible dans la zone adjacente au couvert fleuri (-3 %), toutefois aucune différence visuelle n'a été observée dans les parcelles, avec un taux de surface symptomatique similaire (près de 15 % en moyenne).

Ces résultats suggèrent un effet positif des couverts fleuris d'interculture sur l'abondance de carabes dans les parcelles adjacentes. Concernant la réduction des populations de pucerons, le résultat est plus mitigé. Dans les conditions de l'étude, avec de faibles infestations et un impact mineur de la maladie, nous n'avons pas pu mettre en évidence d'effet clair sur la JNO. La maladie connaît de très fortes variations entre années, régions, parcelles et même localisations dans les parcelles. L'intérêt réel de ces couverts pour limiter les pertes associées à la JNO reste donc à confirmer dans des conditions plus favorables à l'expression de la maladie. ■

PUCERONS EN CÉRÉALES : difficile de corrélér leur présence à celle des carabes

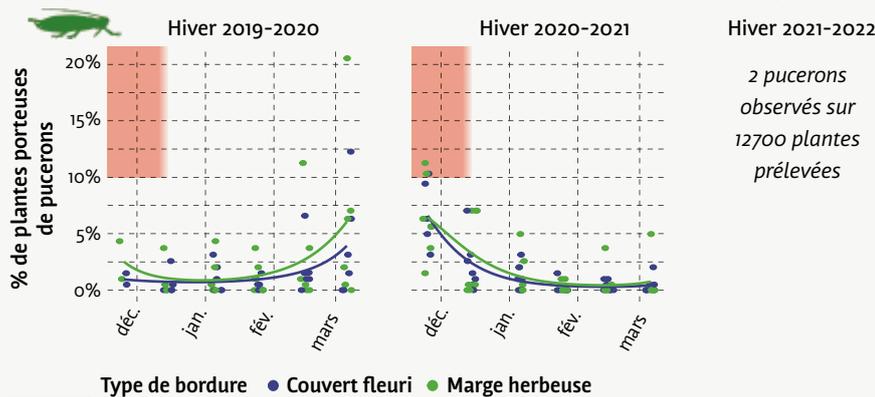


Figure 4

Proportion de plantes porteuses de pucerons sur les parcelles en test en Pays de la Loire.

Les points représentent le pourcentage de plantes porteuses de pucerons pour une date donnée et une parcelle donnée (un point rassemble ainsi toutes les distances et tous les transects, soit 30 quadrats et donc 210 plantes). Les courbes colorées représentent la tendance générale d'évolution des populations que l'on peut reconstruire à partir de notre échantillonnage. Enfin les zones rouges mettent en évidence les situations justifiant un éventuel traitement (10 % de plantes porteuses de pucerons au cours des stades de forte sensibilité des plantes à la transmission de virus par les pucerons). *Projet PLANTSERV (2019-2022).*