

Table des matières

Spot spraying dans les cultures maraîchères	1
Bulletin PV Cultures maraîchères	1

Spot spraying dans les cultures maraîchères

Le team Extension légumes et ses partenaires du projet AgriQnet ont résumé dans l'article annexé au présent bulletin les expériences qu'ils ont accumulées au cours des deux premières années d'expérimentation avec le robot de traitement piloté par caméra optique. Dans certaines cultures, en comparaison avec une barre de traitement classique, cette technologie plus favorable à l'environnement permet d'économiser plus de 50% de produits phytosanitaires (fongicides et insecticides), avec une efficacité comparable. L'article donne aussi un aperçu de la situation dans les essais de l'année en cours.



Photo 1: Dans le cadre du projet «Protection phytosanitaire économe en ressources et durable en cultures maraîchères grâce au robot de traitement piloté par caméra optique», on a combiné une bineuse Steketee et la technique Spot Spraying (photo: Agroscope).



Photo 2: L'efficacité de la technique Spot Spraying contre les altises du colza sur pak choi a été étudiée dans le projet. Les essais ont fourni d'importantes données (photo: Agroscope).

Bulletin PV Cultures maraîchères



Photo 3: On constate actuellement un important vol de piérides (surtout celle de la rave, *Pieris rapae* comme sur cette photo) et de teignes des crucifères (*Plutella xylostella*). La pression d'infestation des chenilles de noctuelles demeure importante en cultures de choux (photo: Agroscope).



Photo 4: Les innombrables pupes des mouches blanches du chou (*Aleyrodes proletella*) sont maintenant prêtes à l'émergence des nouveaux adultes dans les cultures de brassicacées. (photo: Agroscope).



Photo 5: Le vol principal terminant la 2^{ème} génération de la ténthède de la rave (*Athalia rosae*) a débuté. Le ravageur menace principalement les brassicacées à feuilles non cireuses, y compris la roquette (photo: Agroscope).



Photo 6: La pourriture bactérienne et la maladie des nervures noires du chou (*Xanthomonas campestris*, photo Agroscope) progressent rapidement sur choux à la faveur d'une humidité persistante du feuillage.



Photo 7: Dans les régions infestées par la mouche de l'endive (*Napomyza cichorii*), les larves de la deuxième génération ont creusé des galeries dans le feuillage des endives (photo) et se sont récemment nymphosées (photo: M. Baladou, OTM, Morges).



Photo 8: En ce moment, les taches foliaires de la septoriose du céleri (*Septoria apiicola*) se répandent très rapidement dans de nombreuses parcelles (photo: Agroscope).



Photo 9: Surveillez sur les céleris branches l'apparition de feuilles déformées et pâlies. Il pourrait en effet s'agir d'une attaque du champignon *Colletotrichum acutatum* (photo: Agroscope).



Photo 10: Des symptômes typiques de l'attaque d'un céleri branche par *Colletotrichum acutatum*: ces lésions allongées brun-rougeâtre sur les pétioles (photo: Agroscope).



Photo 11: L'attaque de *Colletotrichum acutatum* peut s'accompagner de noircissement du cœur (photo: Agroscope). Vous trouverez une fiche technique consacrée à cette nouvelle maladie en [annexe](#) au présent bulletin.



Photo 12 (à g.): En Suisse alémanique, on signale de nouveau de jeunes nymphes de la punaise marbrée (*Halyomorpha halys*) dans les cultures de poivrons sous tunnels. Il s'agit vraisemblablement de descendants de la 1ère génération 2020 (et non de la génération hivernante 2019/2020). Les adultes de cette 1ère génération 2020 ont émergés vers fin juillet, se sont accouplés et les pontes ont suivi peu après (photo: Agroscope).



Photo 13: Les pontes de la mouche du chou sont à nouveau en augmentation sur choux de Chine dans certains sites (photo: Agroscope)

La phase principale du 3^{ème} vol de la mouche du chou a commencé

Les captures de mouches du chou (*Delia radicum*) ont nettement augmenté au cours de la semaine passée dans nos pièges du Plateau et de la Suisse orientale. Le premier pic de ce vol est d'importance moyenne, et se déroule actuellement, et nous prévoyons un second pic, plus important, à mi-septembre.

Dans les régions menacées, il convient de protéger les plantons de brassicacées avant leur mise en place par un traitement à base de spinosad (AudiENZ, BIOHOP AudiENZ ou Perfetto). Sur choux-fleurs, choux pommés et choux de Bruxelles est autorisé le diméthoate (Perfekthion) dont l'efficacité est partielle. Le délai d'attente est de 3 semaines. Tenez compte des charges légales. Dans les cultures de longue durée, par exemple les choux de Bruxelles, il vaut la peine de réserver 1-2 traitements au diméthoate pour intervenir durant le pic de vol de septembre. Autant que faire se peut, il faut maintenir hermétiques les filets de protection sur les cultures très sensibles, tels les choux de Chine, radis, radis longs etc..



Photo 14: Taches pourpres sur une feuille de poireau. On distingue les spores d'*Alternaria* sous forme de bâtonnets bruns (photo: S. Schnieper, Liebegg, Gränichen).

Augmentation des taches pourpres dans les cultures de poireaux en maturation

On signale à plusieurs endroits une augmentation des taches pourpres (causées par *Alternaria porri*) sur les plus anciennes feuilles des cultures de poireaux. Il est recommandé de contrôler les cultures.

Pour lutter contre la maladie des taches pourpres sur poireaux, on peut utiliser, avec un délai d'attente de 2 semaines, la substance active azoxystrobine (divers produits) ou la préparation combinée hydrochlorure de propamocarbe + fenamidon (Arkaban, Consento). Sont aussi autorisés le difénoconazole (divers produits) et les préparations combinées azoxystrobine + difénoconazole (Alibi flora, Priori Top), tébuconazole + fluopyrame (Moon Experience) et tébuconazole + trifloxystrobine (Nativo), avec un délai d'attente de 3 semaines.



Photo 15: Surveillance du vol de la mouche de la carotte au moyen de pièges englués oranges (photo: Agroscope).

Début du 3^{ème} vol de la mouche de la carotte (*Psila rosae*)

Les captures de mouches de la carotte ont de nouveau augmenté nettement depuis la semaine passée dans divers sites de plusieurs régions menacées. Le 3^{ème} vol de la mouche de la carotte a donc commencé.

La substance active lambda-cyhalothrine (divers produits, délai d'attente : 2 semaines) est autorisée pour la lutte contre la mouche de la carotte dans les cultures de céleri-branche et de fenouil. Cette même lambda-cyhalothrine, ainsi que les substances bifenthrine (Talstar SC), cyperméthrine (Cypermethrin, Cypermethrin S, Cypermethrine Médol), alpha-cyperméthrine (Fastac Perlen), zéta-cyperméthrine (ArboRondo ZC 1000, Fury 10 EW) et deltaméthrine (Aligator, Decis Protech) sont autorisées sur le céleri-rave, la carotte, le panais et le persil à racine, avec un délai d'attente de 4 semaines. Prenez garde au respect des autres charges d'utilisation.



Photo 16: Oïdium (*Erysiphe umbelliferarum*) sur feuillage de carotte (photo: Agroscope).

Apparition de l'oïdium sur le feuillage des carottes

Dans certains sites, on a observé le duvet blanchâtre de l'oïdium (*Erysiphe umbelliferarum*) sur le feuillage des carottes. Contrôlez les cultures et faites un traitement si nécessaire.

Pour lutter contre l'oïdium dans les cultures de carottes, on peut utiliser, avec un délai d'attente d'une semaine: trifloxystrobine (Flint, Tega) ou fluxapyroxad + difénoconazole (Dagonis, Taifen), et avec un délai d'attente de 2 semaines les produits combinés azoxystrobine + difénoconazole (Alibi Flora, Priori Top), boscalid + pyraclostrobine (Signum) et tébuconazole + fluopyrame (Moon Experience). Les substances actives tébuconazole + trifloxystrobine (Nativo) et tébuconazole (Ethosan, Fezan) sont autorisées avec un délai d'attente de 3 semaines. De plus, *Bacillus amyloliquefaciens* (Serenade ASO) est autorisé, avec efficacité partielle contre l'oïdium sur les carottes. Respectez les charges légales !

Toutes les données sont fournies sans garantie. Pour l'utilisation de produits phytosanitaires, respecter les consignes d'application, les charges et les délais d'attente. De nombreuses indications et charges sont révisées dans le cadre du réexamen ciblé des produits phytosanitaires autorisés. Il est recommandé de consulter DATaphyto ou la banque de données de l'OFAG avant toute utilisation. Pour consulter les résultats du réexamen ciblé, voir :

<https://www.blw.admin.ch/blw/fr/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/pflanzenschutzmittel/zugelassene-pflanzenschutzmittel.html>

Mentions légales

Données, Informations :	Daniel Bachmann, Christof Gubler & Lea Andrae, Strickhof, Winterthur (ZH) Max Baladou & Gaëtan Jaccard, OTM, Morges (VD) Lutz Collet, Grangeneuve, Posieux (FR) Vincent Günther, Châteauneuf, Sion (VS) Martin Keller & Esther Mulser, Beratungsring Gemüse, Ins (BE) Eva Körbitz & Simone Aberer, Landw. Zentrum Rheinhof, Salez (SG) Suzanne Schnieper & Christian Wohler, Liebegg, Gränichen (AG) Philipp Trautzi & Fabian Arnold, Arenenberg, Salenstein (TG) Brigitte Baur, Martina Keller, Matthias Lutz, Reto Neuweiler & René Total (Agroscope)
Éditeur :	Agroscope
Auteurs :	Cornelia Sauer, Matthias Lutz, Serge Fischer, Lucia Albertoni, Mauro Jermini (Agroscope) et Samuel Hauenstein (FiBL)
Photos :	photos 1, 3-4, 6, 9-11, 13, 15: C. Sauer (Agroscope); photos 2, 5, 12, 16: R. Total (Agroscope); photo 7: M. Baladou, OTM, Morges; photo 8: J. Rüegg (Agroscope); photo 14: S. Schnieper, Liebegg, Gränichen
Coopération :	Offices cantonaux et Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL)
Adaptation française :	Serge Fischer, Christian Linder (Agroscope)
Copyright :	Agroscope, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil www.agroscope.ch
Changements d'adresse, Commandes :	Cornelia Sauer, Agroscope cornelia.sauer@agroscope.admin.ch

Spot spraying (pulvérisation ciblée) dans les cultures maraîchères : réduction significative des pesticides possible, mais exigeante

Auteurs: M. Keller¹, P. Haberey¹, D. Hodel¹, L. Collet², R. Steiner³, C. Bucher⁴, H. Möri⁵, T. Wyssa⁶, F. Duckert⁷, S. Hauenstein⁸, R. Matter⁹, T. Anken¹⁰, R. Total¹

¹ Extension cultures maraîchères d'Agroscope, ² Centre de conseils agricoles de Grangeneuve, ³ Forum Recherches Légumes (FRL), ⁴ Inforama Ins, ⁵ Möri Gemüsebautechnik, ⁶ Wyssa Légumes, ⁷ Union maraîchère suisse (UMS), ⁸ FiBL, ⁹ Centrale Suisse de la culture maraîchère et des cultures spéciales (CCM), ¹⁰ Production Numérique, Agroscope

L'application de produits phytosanitaires sur la totalité de la surface du champ avec un pulvérisateur à rampe est une technique bien établie, pratique et robuste. La distance verticale des buses par rapport à la culture est la même pour chaque application et les quantités nécessaires de produit phytosanitaire et de bouillie peuvent être facilement calculées en fonction de la surface à traiter.

Ces avantages lors de l'utilisation sont contrebalancés par de réels inconvénients. La plupart des produits phytosanitaires finissent au sol lorsqu'ils sont appliqués sur toute la surface du champ d'une culture en rang, particulièrement dans les premiers stades de la culture. À la surface du sol, de nombreux fongicides et insecticides n'ont pratiquement aucun effet sur la protection des cultures (Infobox 1).

Infobox 1 :

La protection des cultures – une affaire complexe

Lorsqu'ils sont appliqués sur toute la surface du champ d'une culture aux premiers stades, une grande partie des produits phytosanitaires atteignent le sol. Si, par exemple, des insecticides systémiques contre les pucerons sont pulvérisés sur toute la surface, la quantité de matière active qui atteint le sol n'aura aucun effet phytosanitaire. Lors de l'application avec un pulvérisateur à rampe, les insecticides systémiques sont absorbés par les feuilles et distribués dans toute la plante. Les pucerons absorbent les matières actives via la sève de la plante et sont ainsi contrôlés. Dans ce cas, la quantité de matière active qui atteint le sol (l'environnement) n'apporte aucun avantage pour l'agriculture. Le spot spraying peut être ici utilisé sans perte d'efficacité.

La situation est différente pour les insecticides de contact tels que les pyréthrinoides, utilisés pour lutter contre les ravageurs mobiles tels que les altises. Lors d'une application sur toute la surface du champ, les ravageurs qui se trouvent au sol ou qui fuient pendant l'application sont directement touchés et sont ainsi exposés à une plus grande quantité de matière active que lors d'une pulvérisation en spot spraying. Dans ces cas, le spot spraying pourrait avoir une efficacité moindre. De nouveaux essais sont en cours ou prévus pour étudier cet aspect.

Au cours des dernières années, les autorisations de nombreux produits phytosanitaires n'ont pas été renouvelées et les utilisations possibles d'une grande partie des produits restants ont été limitées. Cette tendance va se poursuivre. Il devient donc de plus en plus important d'utiliser les principes actifs restants de manière ciblée et de minimiser l'impact sur l'environnement (Infobox 2).

Activité d'essais

Dans le cadre du vaste projet AgrIQnet « Economie des ressources et protection durable des plantes dans la culture maraîchère à l'aide de robots phytosanitaires commandés par caméra », un prototype a été développé sur la base d'un robot de binage déjà existant. Ce robot pulvérise des pesticides de manière ciblée sur les cultures. Ce type d'application de produits phytosanitaires se nomme le spot spraying.



Figure 1 : Application avec le robot phytosanitaire sur Pak-choi en 2019 : malgré des applications hebdomadaires, les feuilles présentaient des piqûres d'altises. Cela peut également être attribué à la très forte pression en altises dans ce champ et cette année-là.

soutenu par AgrIQnet



Forum Forschung Gemüse
Forum Recherches Légumes



Wyssa Gemüse
Galmiz



Grangeneuve
www.grangeneuve.ch



Verband Schweizer Gemüseproduzenten
Union maraîchère suisse
Unione svizzera produttori di verdura



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Actuellement, la troisième année d'essai du projet est en cours. En 2018, le prototype a été utilisé pour la première fois dans les conditions de plein champ. Les erreurs techniques des débuts ont été corrigées et des expériences ont été réalisées sur 4 séries de laitues.



Figure 2 : Essai de conduite du robot phytosanitaire dans du céleri planté.

Au cours de la deuxième année du projet, des essais ont été réalisés sur Pak-Choi (figure 1) et à nouveau sur laitue. Les premiers essais de conduite ont également été effectués sur du persil planté, des oignons bottes et du céleri (figure 2). Dans le même temps, des paramètres tels que la couverture du sol par la culture, la surface foliaire et le poids ont été relevés au cours de toute la durée de la culture des différentes espèces de légumes. L'objectif à long terme est d'optimiser la quantité de bouillie pulvérisée en fonction du stade de la culture. Par exemple, dans les premiers stades d'une culture ayant une petite surface foliaire, seule une faible partie de la bouillie peut se fixer sur la plante. Par conséquent, la quantité de bouillie pourrait être proportionnellement réduite. Plus tard en cours de culture, lorsque la surface foliaire est plus grande, la quantité de bouillie pourra être à nouveau augmentée.

Potentiel d'économies et efficacité biologique

Lors des essais avec le spot spraying sur laitue et Pak-Choi, plus de 50 % des produits phytosanitaires (fongicides et insecticides) ont pu être économisés sur l'ensemble de la durée de la culture. Sur ces deux cultures, l'efficacité de pesticides appliqués avec le spot spraying était comparable à celle obtenue par l'exploitation agricole avec un pulvérisateur à rampe. Dans les essais sur laitue, les modalités robot phytosanitaire et pulvérisateur à rampe étaient infestées par les pucerons de manière similaire.

L'année dernière dans l'essai Pak-Choi, les dommages causés par les altises ont eu tendance à être légèrement plus importants dans la modalité robot phytosanitaire que dans la modalité pulvérisateur à rampe. Les plantes étaient également environ 6 % plus légères et il fallait effeuiller 2 % du poids en plus qu'avec la méthode pulvérisateur à rampe. Cependant, les différences n'étaient pas significatives. Actuellement, d'autres essais sont en cours sur Pak-Choi.

Quantité de bouillie nécessaire

Afin de pouvoir calculer les quantités de pesticides et de bouillie nécessaires pour le spot spraying, il faut connaître en plus de la taille de la zone à traiter, le diamètre et la densité des plantes. Un réglage de la distance verticale des buses en fonction de la taille de la plante est également nécessaire. C'est pourquoi certaines mesures sur le terrain doivent être effectuées au préalable et, si nécessaire, les buses doivent être changées, la pression et la vitesse d'avancement ajustées. Cette saison, une application sur smartphone est en cours de développement. Sur la base du plus petit nombre possible de mesures sur le terrain, elle calcule la quantité d'eau et de produit nécessaire, le paramétrage des buses et la vitesse d'avancement souhaitée et minimale afin qu'il ne puisse pas y avoir de dépassement de résidus dans la plante.

Conclusions

Les travaux réalisés jusqu'à présent avec le prototype montrent que le spot spraying dans les cultures maraîchères cultivées sur rang fonctionne. Afin d'obtenir un effet optimal avec cette technique, les connaissances des ravageurs et des maladies, mais aussi des propriétés des matières actives sont encore plus importantes. Le spot spraying est actuellement plus coûteux, plus complexe et moins puissant que la technique établie avec le pulvérisateur à rampe. Moins puissant principalement en raison de la faible vitesse de conduite résultant de la combinaison simultanée de la pulvérisation et du binage. Cela s'harmonisera toutefois dans une large mesure avec le développement ultérieur du robot. Compte tenu de l'attitude critique de la société à l'égard des pesticides, il est déjà judicieux de se familiariser avec des technologies plus respectueuses de l'environnement.

Infobox 2 :

Utilisation ciblée des produits phytosanitaires

L'utilisation ciblée ne signifie PAS que la dose d'application autorisée par hectare peut être appliquée de manière ciblée sur les cultures : Par exemple, si le taux de couverture du sol par la culture n'est que de 10 %, la quantité totale de produit autorisé par hectare ne peut PAS être appliquée sur ces 10 %. Cela entraînerait une multiplication par dix de la quantité de matière active sur les plantes, ce qui pourrait provoquer une phytotoxicité et entraîner des dépassements de résidus. En outre, il s'agirait également d'un traitement non autorisé. L'utilisation ciblée signifie que le produit phytosanitaire est appliqué là où il est efficace.

Impressum

Éditeur:	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 8820 Wädenswil www.agroscope.ch
Renseignements:	Martina Keller
Traduction:	Pascal Haberey
Copyright:	© Agroscope 2020