

Workshop régional Innoseta sur la pulvérisation en arboriculture

Lors d'un atelier participatif, les principales innovations techniques en pulvérisation arboricole ont été abordées, ainsi que les attentes de la filière pour optimiser les pratiques.

MAUDE LEWIS*, SÉBASTIEN CODIS*, XAVIER DELPUECH*, FLORENCE VERPONT**, OLIVIER NAUD*** ET JEAN-PAUL DOUZALS***

*Institut français de la vigne et du vin (IFV). **CTIFL. ***Inrae.



Photos : CTIFL

Les demi-journées techniques ont permis aux participants de découvrir différents équipements de pulvérisation innovants. Ici, le système de pulvérisation fixe PULVéFix.

L'atelier participatif organisé à Bergerac, le 16 octobre dernier, était le deuxième du genre en France, puisqu'un premier workshop s'était tenu à Montpellier en juin⁽¹⁾. Mis en place dans le cadre du projet européen Innoseta H2020 (réseau thématique sur la pulvérisation), l'objectif de ces ateliers est de réfléchir sur les enjeux liés à l'innovation en pulvérisation et d'identifier les façons d'encourager leur appropriation par les agriculteurs. Après la viticulture, c'était au tour des parties prenantes impliquées dans le secteur de l'arboriculture (constructeurs de pulvérisateurs et d'accessoires de pulvérisation, firmes phytosanitaires, administrations, conseillers techniques, agriculteurs, syndicats d'agriculteurs, R&D, etc.) de s'exprimer. Au total, cinquante personnes appartenant à des horizons professionnels variés ont répondu à l'invitation.

(1) Voir « Workshop régional Innoseta sur la pulvérisation en viticulture », Phytoma n° 728, p. 12-16.

RÉSUMÉ

► **CONTEXTE** - Un workshop organisé dans le cadre du projet européen Innoseta H2020 (réseau thématique sur la pulvérisation) a eu lieu à Bergerac, le 16 octobre 2019, dans le cadre de deux demi-journées d'échanges techniques dédiées à la pulvérisation en arboriculture.

► **ATELIERS** - Lors des ateliers, les participants ont sélectionné les innovations qui leur sem-

blaient les plus intéressantes pour optimiser la pulvérisation, puis ont identifié les besoins non couverts. Ils ont défini les priorités en termes de politiques publiques et de projets de recherche.

► **MOTS-CLÉS** - Pulvérisation, arboriculture, dérive, réglage, monitoring, capteurs de végétation, buses à injection d'air, pulvérisateurs tangentiels, EPI, closed-transfer.

Établir les priorités pour l'innovation en pulvérisation

Les participants ont été divisés en trois groupes thématiques afin de faciliter les discussions :

- Groupe 1. Optimisation de la qualité et de la précision de pulvérisation ;
- Groupe 2. Réduction de la dérive de pulvérisation ;
- Groupe 3. Prévention des pollutions ponctuelles, sécurité environnementale et santé de l'opérateur.

Dans chaque groupe thématique, les participants étaient invités à définir les enjeux et les défis prioritaires liés au thème (voir Encadré 2 p. 14), puis quinze innovations sélectionnées par les organisateurs étaient présentées. Les participants devaient les classer par ordre d'importance selon leur capacité à répondre aux enjeux préalablement identifiés. Pour les deux innovations ayant recueilli le plus de votes, les participants étaient invités à identifier des moyens permettant de promouvoir leur utilisation sur le terrain, qu'il s'agisse de moyens techniques, réglementaires mais aussi relatifs à l'organisation de la filière. Les discussions portaient ensuite sur l'identification des besoins non couverts par les innovations présélectionnées ainsi que la définition des priorités en termes de politiques publiques à l'échelle nationale et européenne pour répondre aux enjeux en lien avec l'application des produits phytosanitaires. Enfin, les participants donnaient leur avis sur les thèmes à favoriser pour les prochains appels à projet de recherche sur ces questions au niveau de l'UE et les collaborations multi-acteurs à mettre en place.

Optimiser la qualité et la précision de pulvérisation en arboriculture

Traçabilité des applications et caractérisation de la végétation

Les participants ont sélectionné les outils de monitoring et de traçabilité des paramètres d'application (Picore, de Sika ; Waatic, de Waatic...) comme une innovation importante répondant à plusieurs besoins : s'assurer, sur le tableau de bord, du bon réglage de l'appareil et identifier les dysfonctionnements (buses bouchées, déviation du volume/ha...) ; répondre à l'exigence croissante de tracer ses pratiques et, demain, de les justifier. Pour promouvoir ces outils, il est essentiel d'assurer une parfaite connectivité avec les différents systèmes de pulvérisation sur le marché et une adaptation aisée sur les matériels d'occasion. L'interopérabilité des outils avec les logiciels de gestion et de traçabilité globale des opérations au sein de l'exploitation (exemple : logiciel Mes Parcelles, IdViniteca...) est également un point clé. Les participants ont évoqué la piste de rendre obligatoire l'enregistrement géolocalisé des paramètres d'application lors des traitements pour une traçabilité des opérations de pulvérisation. Pour y arriver, il sera sans doute nécessaire d'envisager de rendre ces équipements obligatoires et de série sur les appareils neufs. Le sujet de l'aide aux investissements a été abordé puisque les subventions actuelles ne prennent pas en compte ce type d'équipement.

La deuxième innovation sélectionnée correspond aux capteurs pour la caractérisation de la végétation (Lidar d'Irstea/CTIFL/IFV, imagerie agronomique par la CA de la Drôme...), dont l'offre s'est étoffée de manière conséquente ces dernières années avec le développement des technologies de vision et des capacités de calcul (imagerie 3D, Lidar, imagerie hyperspectrale...). Les capteurs semblent au point mais leur traduction en services agronomiques apparaît comme étant le maillon faible. Afin d'assurer le développement de ces outils, il est nécessaire de développer les moyens de traduire les informations recueillies en cartes d'ajustement de doses pertinentes. Ces outils constitueront demain le socle des démarches de pulvérisation de précision, pour peu que leur développement tienne compte des « besoins métier » et des contraintes spécifiques agricoles.

Rentabiliser, informer, former

Dans un contexte économique tendu, il serait opportun de développer un outil de calcul de la rentabilité des innovations qui aiderait l'agriculteur à prendre une décision au moment de l'achat. Les instituts techniques, les réseaux Dephy (démonstration, expérimentation et production de références sur les systèmes économes en phytosanitaires), les chambres d'agriculture et les équipementiers agricoles devraient collaborer pour travailler à l'élaboration de tels outils.

Les participants ont exprimé un autre besoin : celui d'informer le grand public sur les progrès et les innovations développées dans le domaine des applications phytosanitaires, en particulier pour déconstruire les idées préconçues sur la pulvérisation.

Il existe un manque en termes de formation des agriculteurs et des techniciens par rapport aux problématiques de pulvérisation, au réglage des appareils,



3

Photo : CTIFL

à la réduction des impacts, etc. Une solution consisterait à ce que le ministère de l'Agriculture revoit le certiphyto en intégrant ces aspects primordiaux. Un socle de connaissances établi de manière concertée entre les différentes parties prenantes (R&D, firmes phytosanitaires, constructeurs...) apparaît nécessaire. Enfin, la question du bruit des machines lors de la pulvérisation constitue un enjeu fort. La création d'un groupe ISO avec pour but de normaliser les méthodes de caractérisation serait intéressante à mettre en place.

Priorité à la formation

Au niveau des priorités des politiques publiques, il serait nécessaire, selon les participants, d'apporter un soutien à la formation à tous les niveaux : agriculteurs, conseillers, réseaux de distribution, enseignement supérieur, etc. Il serait également important d'établir une charte commune au niveau européen qui traitertrait des lignes directrices pour les pratiques de pulvérisation, telles que le réglage des pulvérisateurs en fonction de la filière de culture, afin de disposer d'une base de références techniques commune.

Tracteur et pulvérisateur autonomes X-Pert (Precision Makers).

1 – Deux demi-journées dédiées à la pulvérisation arboricole



L'IFV (Institut français de la vigne et du vin), le CTIFL (Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes) et l'Inrae (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) ont organisé deux demi-journées techniques dédiées à la pulvérisation en arboriculture les 15 et 16 octobre derniers. La première demi-journée technique était consacrée à la réunion ouverte de la Cietap (Commission interprofessionnelle d'étude des techniques d'application de produits phytosanitaires - Végéphy), sur le thème de la dérive de pulvérisation à proximité des habitations. Au terme de la réunion, une démonstration d'équipements innovants de pulvérisation a

été organisée, avec notamment la présentation du système de pulvérisation fixe PulvéFix⁽¹⁾ (CTIFL), et des tracteurs et pulvérisateurs autonomes X-Pert (Precision Makers).

La deuxième demi-journée, dédiée à l'atelier participatif InnoSeta, a débuté avec la démonstration d'équipements novateurs de pulvérisation : un pulvérisateur automatique pour légumes sous serres (e-Tract Elatec) et un tracteur autoguidé équipé du pack d'autoguidage Trimble permettant la valorisation de cartes de préconisation de doses (Trimble Vantage) et l'arrêt automatique de la pulvérisation en fin de rang.

(1) Voir « Une nouvelle manière d'appliquer les produits phyto », Phytoma n° 730, p. 20-24.

Réduction de la dérive

Buses à injection d'air et pulvérisateurs tangentiels monorangs

Il est intéressant de noter que les buses à injection d'air (IDK, de Lechler ; AVI et TVI, d'Albus...), technologies plutôt basiques, arrivent en tête des innovations sélectionnées pour réduire la dérive. Pour appuyer leur développement, il est nécessaire d'accroître la communication relative à ces dispositifs auprès des agriculteurs et de sensibiliser le grand public sur les moyens utilisés par les agriculteurs pour réduire efficacement la dérive. Par ailleurs, réaliser des tests pour prouver le bon fonctionnement et l'efficacité biologique des buses antidérive permettrait de rassurer les producteurs sur leur bon fonctionnement. La deuxième innovation sélectionnée correspond aux pulvérisateurs tangentiels (à flux dirigé) monorangs (Chabas, Tecnomat, Weber, Wanner...) qui permettent de réduire significativement la dérive par rapport aux pulvérisateurs classiques de type axial. Afin d'assurer le développement de ces pulvérisateurs, il est en amont nécessaire de démontrer l'intérêt de traiter tous les rangs et non de traiter un rang sur deux dans les cultures arboricoles. L'utilisation de ces appareils est actuellement limitée à la seule configuration de vergers en axe ou haie fruitière, ce qui réduit le nombre d'espèces végétales qui peuvent être traitées par ces pulvérisateurs. Puisqu'il est complexe au niveau technique d'adapter l'appareil au végétal, la solution résiderait dans la logique inverse : configurer les vergers en haies fruitières ou en axes comme il a déjà été fait pour les vignes ou pour la culture intensive d'olives. Cela permettrait aussi de tirer un profit de l'effet filtre de la végétation par rapport aux vergers où les arbres sont isolés les uns des autres et où la pulvérisation n'est pas captée entre les arbres.

Développer l'interconnexion des stations météo et les coupures de tronçons

Le fait de pouvoir obtenir l'ensemble des données provenant de différentes stations météorologiques embarquées et interconnectées permettrait de disposer d'informations de référence publiques pour s'assurer en temps réel que les opérations de pulvérisation

se déroulent dans des conditions météorologiques favorables. À terme, cela pourrait également devenir un outil permettant de prouver que le travail de pulvérisation a eu lieu dans des conditions optimales. L'application de produits phytosanitaires en absence de vent et de pluie permet de réduire significativement la dérive de pulvérisation.

Les capteurs de végétation permettent une coupure automatique de certains tronçons ou buses, évitant toute application inutile de produits phytosanitaires en l'absence de végétation. À terme, ils pourraient être utilisés pour adapter la dose à la végétation en fonction de la surface foliaire détectée. La R&D sur ces capteurs de végétation devrait être encouragée afin de les valider, de rendre leur coût acceptable et d'en assurer la fiabilité technique, notamment en ce qui concerne leur adaptation sur les machines du parc en service.

Harmoniser les réglementations européennes

En termes de politiques publiques, a été mentionné à nouveau le besoin d'harmoniser les réglementations européennes afin de faciliter l'adoption des technologies par les agriculteurs. Une solution envisagée serait l'élaboration d'un protocole européen qui proposerait une classification des buses antidérive et plus généralement des moyens réducteurs de dérive. D'autres actions ont été proposées : établir un référentiel en termes de formation sur la pulvérisation ; créer une plateforme d'échange sur les bonnes pratiques au niveau de l'UE qui servirait de répertoire des supports de formation existants. Un manque a été identifié concernant l'accès aux guides de bonnes pratiques, car plusieurs sont élaborés par les chambres d'agriculture, les instituts techniques, les constructeurs, les firmes, etc. mais il est parfois complexe d'y avoir accès car certains ne sont pas suffisamment connus. Un référentiel technique sur le bon réglage des pulvérisateurs établi de manière concertée entre les différentes parties prenantes apparaît nécessaire.

Le contrôle périodique obligatoire des pulvérisateurs est limité à la vérification d'un certain nombre de para-

2 – Des défis à relever pour optimiser les pratiques de pulvérisation en arboriculture

La formation et l'information des arboriculteurs sur les bonnes pratiques de pulvérisation (y compris les équipements de protection individuelle EPI) et la façon de régler correctement les pulvérisateurs sont considérées comme un prérequis dans l'optimisation de la pulvérisation. La majorité des participants au workshop ont identifié un manque en la matière. Pour cibler au mieux la pulvérisation du produit sur la plante, il est aussi nécessaire de disposer d'appareils facilement réglables, soit de manière automatique, soit manuelle.

Si les constructeurs sont contraints de développer des dispositifs réglementaires, les agriculteurs éprouvent des difficultés à adopter la réglementation sur le terrain,

en plus du fait qu'il n'y a pas de réelle standardisation des appareils et des pratiques de pulvérisation entre les différents pays européens.

Concernant les EPI, il est important d'assurer la compréhension des mises à jour réglementaires par les agriculteurs. La majorité des utilisateurs ne lisent pas les étiquettes, ce qui entraîne un manque de connaissance sur les EPI et l'organisation optimale d'un chantier. Il est nécessaire :

- d'harmoniser les étiquettes afin de les rendre davantage lisibles et compréhensibles ;
- de développer des EPI mieux adaptés aux besoins des arboriculteurs (exemple :

gants multicouches) pour qu'ils soient mieux acceptés (esthétique, confort, ergonomie) ;

- de sécuriser l'étape de préparation des traitements phytosanitaires (exemple : closed-transfer, injection directe, etc.).

Le développement de sachets hydrosolubles a été évoqué comme solution à envisager afin d'éviter les risques de contamination lors des phases de remplissage.

La difficulté de l'acceptabilité sociale de la pulvérisation a été abordée de manière générale : est-ce que les efforts de la filière pour améliorer les pratiques seront suffisants vis-à-vis d'une demande de plus en plus complexe et de moins en moins lisible ?

mètres liés au fonctionnement de l'appareil (absence de fuite, équilibre des débits des côtés de l'appareil, fonctionnalité des manomètres...). Il pourrait être l'occasion de proposer des opérations de réglages adaptées aux conditions rencontrées par l'arboriculteur (choix des buses, orientation des diffuseurs, réglages de l'air...)⁽²⁾. Le problème identifié est celui du manque d'opérateurs formés sur ce volet.

Prévention des pollutions ponctuelles, sécurité environnementale et santé

Systemes Closed-Transfer et EPI

Première innovation sélectionnée, les systèmes Closed-Transfer (Easy-Flow, de Bayer ; Ezi-Connect, de BASF...) facilitent la préparation de la bouillie, sécurisent le remplissage et limitent les risques de pollutions ponctuelles. Selon les participants, il faut impliquer les constructeurs de pulvérisateurs dans le processus de mise en place de ces dispositifs sur les appareils de pulvérisation (appareils neufs et d'occasion). Cela pourrait être inclus dans la norme de sécurité de la directive machine. D'autres leviers ont été identifiés afin de promouvoir ces outils :

- intégrer leur utilisation dans le cahier des charges de la certification HVE3 (Haute valeur environnementale niveau 3) ;
- mobiliser les aides financières provenant du PCAE (Plan de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles) et de la MSA (Mutualité sociale agricole) sur ce volet santé et sécurité ;
- intégrer les bonnes pratiques de pulvérisation au certiphyto ;
- imposer, au niveau réglementaire, leur utilisation sur les appareils de pulvérisation, comme ce sera le cas au Danemark en 2024.

Les équipements de protection individuelle (EPI) (tablier S-Protec de Syngenta, combinaison Aegis d'Axé Environnement...) sont essentiels à la sécurité de l'opérateur. Afin d'assurer le développement d'EPI adaptés, les besoins des utilisateurs doivent être pris en considération : aspects ergonomique et technique, acceptabilité sociale (ex. : la couleur de l'EPI). Il est donc nécessaire de développer la R&D sur les textiles, entre autres pour améliorer le confort (chaleur en été...). Un référentiel de formation établi de manière concerté entre les différentes parties prenantes (ex. : Cietap, Végéphyll...) et distribué à chaque formateur de certiphyto permettrait de diffuser une information harmonisée. La MSA joue un rôle important dans la diffusion des bonnes pratiques de protection. Mais le discours n'est pas toujours harmonisé entre les différentes caisses, ce qui entraîne parfois des messages peu lisibles par les agriculteurs. Un outil d'aide à la décision (OAD) pour choisir le bon EPI en fonction de la situation de pulvérisation et du produit utilisé pourrait être élaboré dans le cadre de l'ECPA (Association européenne pour la protection des cultures) ou de l'UIPP (Union des industries de la protection des plantes). Cet OAD pourrait s'inspirer de l'initiative lancée par Bayer (DressCode) qui se restreint toutefois aux produits de la même marque.

La R&D sur la micro-injection est en cours en France.



4

PHOTO : CIFIÉL

Des développements attendus en phytoremédiation et micro-injection

Pour limiter les pollutions ponctuelles et les risques de contamination (phytotoxicité entre cultures), il serait intéressant d'intégrer des complexes neutralisant les matières actives dans les fonds de cuve après un traitement de pulvérisation. Une autre proposition des participants consiste à s'inspirer de la phytoremédiation (dégradation des molécules) pour éviter le transfert de produits phytosanitaires dans le sol (des recherches sont en cours dans les universités de Perpignan et de Dijon). Ils ont également mentionné l'intérêt de développer la micro-injection (pour les pommiers, les noyers, les pêcheurs, etc.) car ce procédé permet d'éviter la gestion des fonds de cuve et sécurise le travail des opérateurs. La R&D sur la micro-injection est en cours en France.

Comme pour les deux autres thématiques, l'acceptabilité sociale a été évoquée : une partie du grand public perçoit négativement un agriculteur portant un EPI. Les sociologues et les spécialistes du marketing devraient trouver un moyen de communiquer auprès du public sur ce sujet.

Reconnecter la société avec le monde agricole

En termes de politiques publiques, l'élément le plus important résultant des discussions est la nécessité de reconnecter la société avec le monde agricole et d'expliquer la notion de

service agricole. Certains événements pourraient être organisés en ce sens pendant le cursus scolaire : journée de découverte du monde agricole, stages en milieu agricole, etc.

POUR EN SAVOIR PLUS

CONTACT : maude.lewis@vignevin.com

LIENS UTILES : <http://www.innoseta.eu/fr/accueil/>

La plateforme Innoseta est un répertoire libre d'accès sur le matériel et les technologies de pulvérisation, les dernières ressources de formation disponibles sur le sujet, les projets et les documents adaptés aux besoins des agriculteurs. L'objectif de la plateforme est de recueillir l'ensemble des informations disponibles sur l'innovation en matière de pulvérisation : <https://platform.innoseta.eu/>
Facebook : @InnosetaNetwork
Twitter : @InnosetaNetwork
LinkedIn : Innoseta-Thematic Network
Instagram : innoseta_thematicnetwork

Tracteur autoguidé équipé du pack d'autoguidage Trimble permettant la valorisation de cartes de préconisation de doses (Trimble Vantage) et l'arrêt automatique de la pulvérisation en fin de rang.

(2) Voir « Le réglage du pulvérisateur : essentiel pour limiter les pertes », Phytoma n° 730, p. 29-31.

FINANCEMENT Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de l'accord de subvention N. 773864, Innoseta - Accélérer l'adoption des pratiques innovantes en pulvérisation, favoriser la formation et le conseil (Seta) au sein du réseau agricole européen par la mobilisation des connaissances agricoles et les technologies novatrices.