

**AFPP – COLLOQUE SUR LES TECHNIQUES D'APPLICATION DE PRODUITS DE PROTECTION DES PLANTES
LYON – 13 ET 14 MARS 2018**

**EVOLUTION DES MATERIELS D'INJECTION DES FUMIGANTS DE SOL POUR UNE EFFICACITE
OPTIMISEE ET LA RECHERCHE D'UNE MEILLEURE PROTECTION DES OPERATEURS**

P. SUNDER⁽¹⁾, A. FORIGO⁽²⁾, T. FOUILLET⁽³⁾

(1) Certis Europe, 5 rue Galilée 78280 Guyancourt France - sunder@certiseurope.com

(2) Forigo Roteritalia, Via Abetone Brennero Nord, 9, 46035 ZI Nord, Ostiglia Italie -
alberto.forigo@forigo.it

(3) Arkema, GRL BP34, 64170 Lacq France - thierry.fouillet@arkema.com

RÉSUMÉ

La désinfection des sols destinés à des productions à haute valeur ajoutée est une technique couramment utilisée pour réduire les populations de bio agresseurs en dessous des seuils de nuisibilité. Le parc des machines employées pour injecter les fumigants liquides est relativement ancien et nécessite d'être renouvelé. De nouveaux développements ont été mis au point pour optimiser l'efficacité des applications tout en garantissant la sécurité des opérateurs. Ces innovations techniques permettront une utilisation durable des fumigants de sol comme le disulfure de diméthyle (DMDS) pour le bénéfice des filières concernées.

Mots-clés : injection, DMDS, sol, équipement, sécurité.

ABSTRACT

EVOLUTION OF INJECTION EQUIPMENT FOR SOIL FUMIGATION EFFICIENCY AND A BETTER PROTECTION OF OPERATORS

Soil disinfection for high value crops is a technique commonly used to reduce pest populations below nuisance thresholds. The fleet of machines used to inject liquid fumigants is relatively old and needs to be renewed. New developments have been realized to optimize application's efficiency while ensuring operator safety. These technical innovations will enable the sustainable use of soil fumigants like dimethyl disulfure (DMDS) for the benefit of the sectors concerned.

Keywords: injection, DMDS, soil, equipment, safety.

INTRODUCTION

La fumigation des sols est une pratique phytosanitaire fréquente en agriculture, notamment pour des productions à haute valeur ajoutée. Elle permet de désinfecter un volume de terre afin d'abaisser les populations d'organismes pathogènes en dessous des seuils de nuisibilité et de préserver le bon fonctionnement des systèmes racinaires nécessaire à des productions abondantes et de qualité.

Les fumigants sont actifs sous une forme gazeuse apte à diffuser dans le sol et ainsi à atteindre différentes profondeurs les bio agresseurs présents dans le volume de sol à protéger. Ces traitements sont majoritairement injectés par des applicateurs professionnels dûment formés à la manipulation de cette catégorie de produits.

La conception du matériel d'application doit permettre un positionnement précis et homogène du produit tout en sécurisant l'exposition potentielle des opérateurs. Depuis 2011, elle fait l'objet de nombreux développements réalisés par la société italienne Forigo (brevet DEEPER-ino TO 2014 A 000640 et brevet socs DEEPER-ino NR 147839096) en partenariat avec les sociétés Certis Europe et Arkema, en prévision de l'utilisation du DMDS comme nouveau fumigant (Fargier et al, 2013).

MATERIEL ET MÉTHODE

Le principe de l'intervention consiste donc à localiser le fumigant liquide à une profondeur choisie en fonction des organismes ciblés. L'injection est effectuée à l'extrémité de coutres relevables. Le fumigant, en se vaporisant, remonte progressivement vers la surface.

DISCUSSION ET RESULTATS

Les améliorations apportées à ces notions basiques permettent aujourd'hui de proposer aux professionnels des matériels hautement performants et présentant de nombreux avantages sur le plan de l'ergonomie et de la sécurité:

FACILITER LE TRAVAIL DE L'APPLICATEUR

Positionnés au niveau de la cabine du tracteur, l'ordinateur de bord et le système de GPS offrent à l'opérateur un plus grand confort de pilotage de la machine et un contrôle permanent des dispositifs de sécurité par le recours à de multiples capteurs électroniques.

OPTIMISER L'INJECTION

Toute la réussite de cette étape consiste à éviter le contact entre le produit et l'air ambiant. Cette stratégie repose sur l'emploi de différents systèmes tels que :

- le couplage de la machine d'injection avec une dérouleuse de film plastique barrière (Fouillet et al, 2014).
- l'utilisation d'équipements « anti-goutte » positionnés au plus près des buses de sortie pour éviter tout risque d'écoulement à la sortie des buses,
- la présence d'une cuve spécifique remplie d'un agent neutralisant l'odeur à utiliser ponctuellement en cas d'erreur de manipulation ou d'incident

PROTEGER L'OPERATEUR

Les opérateurs sont potentiellement sujets à une exposition aux produits du fait de leur forte volatilité. Leur formation professionnelle adaptée à cette catégorie de substances ainsi que l'utilisation des équipements de protection individuelle adéquats permet de réduire ce risque. Les nouvelles adaptations indiquées ci-dessous viennent renforcer la sécurité des applicateurs :

- une pompe multi voies couplée à une canne d'aspiration positionnée directement à l'intérieur du fût de produit permet d'éviter tout contact avec le produit lors des phases de remplissage, injection, rinçage et vidange de la cuve. La simple manipulation d'un levier autorise l'activation de l'une des quatre opérations.
- le recours à des matériaux chimiquement compatibles avec les différents fumigants pour éviter toute usure prématurée pouvant conduire à des anomalies de fonctionnement.

OPTIMISER LES DOSES APPLIQUEES

Pour garantir la parfaite maîtrise des quantités réellement appliquées à l'hectare, ces nouvelles machines sont équipées d'un système de débit proportionnel à l'avancement piloté par GPS. Il permet un niveau de précision bien supérieur aux systèmes mécaniques dont la fiabilité est très limitée sur certains types de sols, notamment en cas de patinage du tracteur pendant l'application.

Le recours à des capteurs capables d'identifier un problème de bouchage au niveau de chaque coute est aussi une avancée notable dans la maîtrise de la dose réellement appliquée. Les alarmes visuelles et sonores couplées à ces dispositifs permettent de réagir en temps réel afin de solutionner le problème rencontré.

OPTIMISER L'EFFICACITE

La performance des traitements est étroitement liée à la qualité de l'application. Ainsi, les nouvelles machines ne proposent plus d'épandage par gravité, avantageusement remplacé un système de pulvérisation à pression entretenue. La dispersion du principe actif est alors beaucoup plus homogène.

La forme du coute est essentielle pour optimiser la surface traitée et permettre un contact étroit entre le produit et les particules de sol au point d'injection. Aujourd'hui, les équipements proposés intègrent des coutres en forme de « patte d'oie », inclinés vers l'avant de la machine pour réaliser une légère surélévation de la terre et créer ainsi l'espace nécessaire pour réaliser une pulvérisation souterraine au moyen d'une buse à 120° située sous la semelle du coute. La disposition spatiale des coutres entre eux participe à renforcer l'efficacité du traitement. Leur positionnement sur deux rangs, en quinconce, permet une répartition profonde du produit sur toute la surface travaillée. Ce dispositif améliore considérablement les performances des fumigants. Le gain obtenu est particulièrement visible sur la maîtrise des mauvaises herbes (Pitrel et al, 2017).

En second lieu, la « fermeture » du sol doit être réalisée très rapidement pour colmater les cheminées créées par le passage des coutres dans le sol. Cette nécessaire opération est généralement réalisée en plombant le sol au moyen d'un rouleau. La technique se trouve renforcée lorsque le rouleau est animé d'un mouvement rotatif plus rapide que celui créé par le simple avancement du tracteur. En plus du tassement gravitationnel, ce rouleau dynamique va réaliser une sorte de glaçage par formation d'une fine croute superficielle lissée. Cette technique est complétée par la dépose d'un film barrière qui va optimiser l'action du fumigant.

CONCLUSION

Le développement du DMDS comme nouveau fumigant est à l'origine de l'accélération des innovations proposées aux applicateurs professionnels pour leurs équipements d'injection dans le sol. Ces nouvelles technologies facilitent le travail des opérateurs, augmentent leur sécurité et optimisent la qualité de l'application pour une meilleure efficacité des solutions disponibles. Les progrès accomplis sont manifestes, pour le bénéfice des filières utilisatrices de ces produits de protection des cultures.

BIBLIOGRAPHIE

Fargier P., Ramponi C., Charles P., Fouillet T., Descamps S., du Fretay G. et le groupe de travail SRAL, 2013 – Un fumigant de sol déjà utilisé pour la désinfection des sols dans le monde et pour des usages industriels, testé sur laitue, melon, carotte et pomme de terre. *Phytoma* n°668.

Fouillet T., Rebizak R., Descamps S., Ciesla Y. and Guery B., 2014 - Development of a New Gastight Film Containing EVOH 301. *Proceedings of the VIIIth international symposium and non-chemical soil and substrate disinfestation*

Pitrel B., Van de Griend P., Santori A., Sunder P., Hendriks E., de Tommaso N., Myrta A., 2017 – Dimethyl disulfide (DMDS) to control nutsedge (*Cyperus spp.*) in Europe. 3rd International strawberry congress, Antwerp – Belgium.



Machine d'injection de fumigant liquide, combinée à une dérouleuse de plastique barrière