

AMÉLIORATION DES TECHNIQUES D'ÉPANDAGE : CARACTÉRISATION DES INTRANTS ET COMPORTEMENT DES MATÉRIELS D'APPLICATION

Dominique **Didelot**¹ Bernard **Bonicelli**² et Emmanuel **Hugo**³

Face aux constats de dégradations de notre environnement qui mettent en cause en particulier les pratiques actuelles d'épandages de produits phytosanitaires, matières organiques et engrais minéraux, une modification profonde du mode d'approche de l'innovation est nécessaire. Celle-ci passe par le développement des concepts d'écoconception et d'écotechnologie qui replacent les finalités environnementales au cœur du processus d'ontogenèse d'une technologie.

La première étape consiste à procéder au bon questionnement pour, en particulier sur la phase fonctionnelle d'apport des intrants au champ, évaluer les impacts potentiels et définir les pistes de progrès. La deuxième étape, plus opérationnelle, consiste à modéliser finement les procédés mis en œuvre pour faciliter la recherche de solutions « éco-innovantes ». Certaines matières à épandre obligent à des travaux spécifiques de caractérisation physique. C'est le cas des boues pâteuses d'épuration valorisées en agriculture, pour lesquelles un outil simple de terrain : le « *slump test* » a été mis au point pour mesurer la contrainte seuil, caractéristique de leur comportement viscoélastique. A l'interface « matériau – matériel », l'étude du procédé d'épandage de granulés par un disque en rotation ou de pulvérisation par une buse permettra d'établir plus complètement les lois d'écoulements et de modéliser le nuage de gouttelettes ou la nappe spatiale au sol. Grâce à cette connaissance des phénomènes et leur « mise en équation », les travaux s'orientent vers le développement d'outils de simulation numérique pour procéder à l'élaboration de prototype virtuel ou approfondir la compréhension des mécanismes. Mais, à l'échelle de l'épandage en parcelle, une bonne écotechnologie doit minimiser les écarts de doses liés au fonctionnement des appareils ou aux géométries singulières des parcelles, ce qui implique de travailler par conception virtuelle et par la mise au point de capteurs et algorithmes embarqués pour rétroagir sur les paramètres de distribution en fonction d'un géoréférencement.

Au final, l'écoévaluation de ces équipements passe par la mise à disposition d'outils de tests et de procédures normatives. Mais au delà, l'estimation de l'efficacité d'une pratique (chaîne d'opérations) par rapport à une autre amène à s'interroger sur la complexité du bilan environnemental, incluant dans son calcul l'intrant énergétique.

¹ CEMAGREF, UR Technologies et Systèmes d'Information, Domaine des Palaquins – Montoldre – 03150 Varennes sur Allier.

² CEMAGREF UR Technologies et équipements pour les Agro Procédés, Domaine des Lavalette – 361 rue Jean François Breton – BP 5095 34033 Montpellier Cedex.

³ CEMAGREF UR Technologies pour la sécurité et les performances des agroéquipements, parc de Tourvoie – BP 44 92163 Antony Cedex