Épandeurs à fumier : « révolution » technologique

Pointé du doigt en 2006 par une étude du Cemagref, le retard technologique des épandeurs à fumier en termes de contrôle du débit par rapport aux distributeurs d'engrais et aux pulvérisateurs, est en passe d'être comblé, renvoyant aux deux préoccupations actuelles : réduire les risques de pollution et optimiser les coûts. Il s'agit de mieux adapter les doses aux besoins des cultures et par conséquent d'améliorer la qualité de la répartition sur les parcelles.

Maîtrise des doses

On a encore tendance à épandre un peu plus que nécessaire alors que le fumier est une richesse dont on ne possède souvent pas la quantité suffisante pour en faire bénéficier l'ensemble des parcelles de l'exploitation ! Au même titre que les engrais minéraux, l'épandage d'engrais organiques nécessite la maîtrise des doses afin de limiter les risques de pollution et optimiser la fertilisation. Ce qui réclame une plus grande précision des épandeurs.

Une étude du Cemagref (désormais Irstea) réalisée pour l'Ademe entre 2004 et 2006, constate que 45 % des matériels testés (en compost et fumier) n'étaient pas conformes à la norme EN 13080, en vigueur depuis 2003. L'étude a clairement montré la difficulté d'appliquer une dose, même avec un matériel «aux normes». Pour cela, il faut être en mesure de choisir le bon réglage. Ce qui n'est pas évident, car il faut prendre en compte les critères d'épandage mais aussi les caractéristiques techniques de la machine et du produit.

Ainsi l'hétérogénéité de la matière organique épandue influence fortement la qualité de répartition. Un fumier à forte cohésion impactera plus ou moins le débit en fonction de sa masse volumique et de sa vitesse par rapport au tapis d'épandage. A contrario, un compost à faible cohésion ajoutera un facteur d'éboulement devant les hérissons, ainsi qu'un facteur de glissement lorsque la porte est actionnée.

La préservation de l'environnement passe par la valorisation des produits organiques dans un contexte d'optimisation limitant tout surdosage

Sur le plan technologique, l'épandeur à fumier a longtemps été le parent pauvre en termes d'assistance électronique, notamment de régulation, par rapport aux autres appareils d'épandage. En effet, les régulations des pulvérisateurs ou des distributeurs d'engrais centrifuges ont été développées pour maîtriser les produits épandus, en réponse à une certaine pression environnementale mais aussi économique. Depuis quelques années, les constructeurs d'épandeurs de matières organiques, avec le soutien d'Irstea (voir ci-dessous), ont mis les bouchées doubles afin de rattraper leur retard.

On peut distinguer quatre innovations distinctes. La première concerne l'épandeur à tablier, spécialité des Ets Buchet (voir ci-contre). La seconde est l'épandeur à fond poussant de type Fliegl. La troisième innovation est un brevet déposé initialement par le Cemagref, repris par Agrotronix* (Epandix) : le principe est de gérer un effort sur la porte arrière et de déduire en fonction de la hauteur de celle-ci la vitesse du tapis. Plus précisément, sur un épandeur à tapis continu, en cours d'épandage, la porte se lève ou se baisse de façon automatique selon l'effort du produit contre celle-ci. La hauteur de levée de la porte est mesurée et la vitesse du tapis est proportionnelle à cette ouverture de porte. La quatrième solution pour améliorer l'épandage est la pesée dynamique : il s'agit de mesurer à chaque seconde le poids de produit dans la caisse et d'asservir la vitesse du tapis à ce poids.

**C'est sur la qualité de la distribution massique réalisée par l'épandeur que le Cemagref a apporté son concours, en particulier par une cession de licence sur brevet.*

Buchet : d'une innovation à l'autre...

En matière de régularité d'épandage, avec trois brevets d'invention, couronnés par trois Sommets d'or (2008, 2010 et 2011) au Sommet de l'élevage, Buchet occupe le terrain... Ces épandeurs à 2 hérissons verticaux, équipés d'un tablier accompagnateur, permettent, aidés par l'électronique du boitier de commande, d'obtenir une régularité d'épandage de 95 % !

Cheville ouvrière du constructeur de Saône-et-Loire, le tablier et les traverses de tapis permettent d'obtenir une régularité inégalée grâce à l'absence de glissement entre fumier et tapis ainsi qu'au très faible compactage du fumier dans la caisse. Ce compactage est corrigé par la gestion électronique, et ceci grâce aux essais IRSTEA (ex CEMAGREF).

Cette régularité d'épandage, ainsi que l'absence de variation quel que soit la pente du terrain (montée ou descente) permet de supprimer le potentiomètre de réglage de débit habituel et de gérer directement les paramètres d'épandage (densité et section de caisse ou poids dans la caisse, largeur d'épandage, dosage et enfin vitesse d'avancement). Avec les options DPA et pesage, il reste pour l'opérateur à régler la largeur d'épandage (variable selon le produit) et le dosage hectare. Le fonctionnement de la porte, du tablier et du volet de bordure est ensuite entièrement automatisé.

L'option DPA (dosage proportionnel à l'avancement) présente peu d'intérêt avec un épandeur à tapis continu du fait que le dosage varie entre la montée et la descente et en cours d'épandage. Elle devient par contre indispensable avec un tablier accompagnateur du fait de sa régularité.

Pour ce qui est de l'option pesage, elle ne donne pas simplement une indication du poids du chargement, celui-ci interfère en effet sur la vitesse d'avancement du tablier pour maintenir le dosage hectare souhaité.

Autre atout proposé par Buchet, l'option volet de bordure. Son fonctionnement est très simple : il suffit de sélectionner sur le boitier le volet de bordure (en début ou en cours d'épandage) et le volet se ferme. La vitesse du tablier est réduite du fait que la largeur d'épandage est plus faible, on respecte ainsi le dosage hectare. À noter que les Ets Buchet sont les premiers à proposer un volet de bordure qui ne crée pas un surdosage (voir un andain), compte tenu que le volet est contre les hérissons en position bordure. Ils sont également les premiers à automatiser la gestion complète du volet.

Une entreprise familiale qui depuis deux générations déploie son savoir-faire

Épandage de précision

« Le boitier de commande étanche fonctionne avec la technologie CAN, et nous gérons nous-même le programme, avec CoDeSys. L'asservissement de la vitesse du tablier est en circuit fermé grâce à un capteur mesurant la vitesse réelle. Le boitier gère également le nombre de voyages effectués avec deux compteurs : le premier inviolable, le deuxième pouvant être remis à zéro. Avec ce deuxième compteur, on totalise également le poids total épandu et la surface totale épandue. Le boitier permet en outre à l'utilisateur de connaître la position du tablier, la pression du circuit d'huile et la tension d'alimentation », plaide Philippe Buchet.

On pourrait ajouter au chapitre de l'efficacité l'intérêt d'avoir des hérissons plus inclinés (20°), des marteaux sur les hérissons (brevet) ou encore la porte à double bras.

Et Philippe Buchet de conclure : « Nous avons testé notre épandeur au CEMAGREF avec le boitier et les marteaux. Nous obtenons une étendue (% de temps où l'épandage est régulier) de 95 % en compost là où les épandeurs à tapis continu obtiennent 25 à 60 %. La largeur hors tout est de 20 m, la largeur entre passages est de 14 m avec 18 marteaux en fumier pailleux et compost, pour un coefficient de variation inférieur à 10 % (en compost). L'erreur entre le réglage du boitier et la dose épandue n'a jamais dépassé 6 % ! Ces résultats exceptionnels sont dus au tablier et au boitier calculateur ».

Depuis le début de l'année, tous les épandeurs fabriqués chez Buchet sont équipés du tablier accompagnateur et du DPA, 9 sur 10 du pesage et 2 sur 3 du volet de bordure !

IRSTEA : un plateau technique dédié aux épandages des matériaux organiques et minéraux

Réduire les impacts environnementaux et optimiser l'efficience des procédés d'épandage, tels sont les objectifs des tests réalisés à Montoldre sur le site d'IRSTEA (ex CEMAGREF), grâce à deux plateformes uniques en Europe.

Organisé autour de deux bancs d'essais innovants - le Cemib pour les épandages de produits minéraux et le Cemob pour les épandages de produits organiques - le plateau technique dédié aux épandages constitue une des pièces maîtresses du pôle de recherche et d'expérimentation sur les épandages et l'environnement (PEE) de IRSTEA à Montoldre dans l'Allier.

Grâce aux activités de recherche partenariale qu'il permet de conduire, le plateau technique vient en appui aux industriels et aux acteurs des secteurs professionnels concernés en matière d'innovation et de promotion du concept d'écotechnologies pour l'épandage. Il contribue en outre à fournir des références pour le développement des politiques publiques.

Les compétences des scientifiques et techniciens œuvrant sur le plateau technique dans les domaines des sciences pour l'ingénieur (traitement du signal et de l'information, automatique, génie mécanique, électronique, informatique) adossées aux autres compétences du site (rhéologie, mécanique des fluides et des milieux divisés, génie des procédés, évaluation environnementale) garantissent la capacité à répondre aux exigences d'une agriculture durable grâce à la mise en œuvre de technologies d'épandage plus performantes.

Deux bancs d'essai, Cemib et Cemob

Il s'agit d'évaluer les performances intrinsèques des équipements et des matériaux :

- En évaluant les répartitions longitudinales et transversales des épandages,
- En dressant la cartographie en 3 dimensions des nappes d'épandages produites par les machines,
- En étudiant le comportement des produits pour déterminer leurs caractéristiques aérodynamiques et leur aptitude à l'épandage,
- En testant les équipements suivant les protocoles normalisés européens.

L'objectif est d'améliorer les performances environnementales des équipements et des pratiques.

D'une part en collaborant avec les bureaux d'études des constructeurs pour la recherche de solutions innovantes : par la modélisation, le développement puis la mise au point de ces solutions, et par leur évaluation et leur perfectionnement. D'autre part en optimisant et automatisant l'édition des tableaux de réglages des machines.

Enfin, en prédisant puis écoévaluant les répartitions parcellaires induites.

Les autres ressources du site de Montoldre :

- conçu pour la recherche partenariale avec les entreprises : bureaux d'accueil, zones de maquettage, d'instrumentation et d'intégration de technologies électroniques et informatiques embarquées, atelier de prototypage ;
- laboratoire de caractérisation rhéologique ;
- activités de modélisation, simulation numérique (CFD et DEM) pour comprendre et prédire les phénomènes mis en jeu, concevoir plus rapidement les organes clés de l'épandage ;
- exploitation agricole de 140 ha pour mettre en place des expérimentations en grandeur réelle.

Pour toutes informations : www.buchet-constructeur.com/