

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 79 (2017)
Heft: 3

Artikel: Le défi de la précision
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085642>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'électronique présente une image systématique de l'apparent chaos des trajectoires des particules d'engrais. Photo: Amazone



Le défi de la précision

Tout comme les traitements phytosanitaires, la fertilisation est sous le feu de la critique du public. Mais, techniquement parlant, le scepticisme ne saurait être de mise car les épandages d'engrais se font maintenant avec une extrême précision.

Ruedi Hunger

Ils existent toujours, les épandeurs d'engrais tout simples, loin des machines « high-tech ». Mais même ces instruments à réglages surtout manuels réalisent aujourd'hui des épandages de précision. Toutefois, la gestion des débits avec dispositifs « EMC » et module de pesée, les systèmes numériques et les capteurs spéciaux, la localisation GPS sont dans l'air du temps. L'objectif est d'obtenir des courbes d'épandage régulières, précises, sans chevauchements, jusqu'en bouts de champs et dans les parcelles irrégulières. Tout cela n'est pas gratuit, mais, eu égard aux prix des engrais, les coûts d'un épandeur perfectionné justifient l'investissement si cette machine est suffisamment utilisée.

Les tendances

C'est surtout en limites de parcelles, dans les bordures et avec des largeurs d'épandage élevées que la fertilisation est un vrai défi ; les accessoires auxiliaires sont particulièrement sollicités dans ces cas. Le Danois Bogballe note que la gestion automatique des épandages en tournières (« Section Control ») a le vent en poupe ; elle recourt à l'Isobus, voire à des tablettes informatiques. Pour Kverneland, le contrôle d'épandage par sections, tel le « GEOspread » pour épandeurs à entraînement mécanique, va devenir un standard. Rauch est convaincu que les systèmes de réglages comme l'« EMC » avec gestion individuelle des trappes gauche et droite vont s'imposer. Le constructeur allemand observe que ses clients sont toujours plus nombreux à investir dans la gestion par sections (« VariSpread »). Amazone a mis au point l'« Argus Twin », conçu pour les grandes largeurs d'épandage et les pentes et qui tient compte des caractéristiques des engrais. Il surveille automatiquement et corrige si nécessaire la répartition sur toute la largeur de travail.

Quand la parcelle rétrécit...

La distribution d'engrais sur de grandes parcelles régulières et dégagées n'a plus rien de sorcier. Elle se complique quand les limites du champ ne sont plus parallèles ou qu'il se termine en triangle, ou encore s'il est bordé ou parsemé d'objets écologiques, de haies, de groupes d'arbres ou de zones humides.

En agissant sur le régime des disques et/ou le point de chute de l'engrais sur les assiettes, on modifie la trajectoire des particules pour obtenir une courbe

d'épandage optimale. Des arguments environnementaux et les économies d'engrais que permettent les systèmes par sections militent en faveur de ces techniques. Sur bien des fermes suisses, le taux d'utilisation trop faible des équipements est toutefois un obstacle.

« Section Control »

La coupure par sections, dite aussi par tronçons, « Section Control » en anglais, module l'épandage sur une partie de la largeur de travail quand la parcelle rétrécit ou en présence d'obstacles ou d'objets écologiques. Le champ est divisé en lignes (10 à plus de 100 selon les systèmes). Plus la largeur de travail est grande, plus il est opportun de disposer d'un maillage serré, même si cela complique les choses, dans la mesure où il faut des dispositifs rapides pour transformer les signaux électriques en mouvements mécaniques. En raison de la forme arquée, non linéaire, de la nappe d'épandage, la gestion par secteurs n'est pas aisée à appliquer et nécessite des programmes informatiques et des algorithmes complexes.

Le « DynamicSpread » d'Amazone

Lorsque le contour d'une parcelle « dévie », devient irrégulier, le « DynamicSpread » permet de couper l'épandage par sections. Amazone propose le « DynamicSpread » sur son épandeur porté « ZA-TS Hydro » ; il peut être actionné manuellement ou automatiquement. Son programme informatique est en mesure de couper 64 ou 128 sections. La machine est construite d'origine pour cette coupure dynamique de tronçons.



Elle dispose d'un réglage du système d'alimentation (trappes et points de chute sur les disques), de disques à entraînement hydraulique indépendant à gauche et à droite. Ce système précis permet de moduler l'épandage et d'anticiper les recouvrements. Il se révèle d'autant plus avantageux que la largeur de travail et la

vitesse d'épandage sont élevées et les structures du terrain irrégulières.

Le « Calibrator Free » de Bogballe

Jusqu'à 24 m de largeur d'épandage, Bogballe fait appel à un contrôle strictement quantitatif de l'épandage. Au-delà, la marque contrôle aussi le point de chute sur le disque. L'application GPS « Calibrator Free » sert à gérer l'épandage en bouts de champ et par sections. Elle peut



aussi s'utiliser avec une tablette et n'exige donc pas d'équipement particulier sur le tracteur. La gestion en tournières peut s'effectuer manuellement ou être entièrement automatique. Le conducteur est délivré de l'obligation de fermer les sections à l'extrême de la parcelle. Dans les prairies, avec des largeurs d'épandage élevées, il est difficile de maintenir le cap par rapport aux lignes précédentes. L'application sert dans ce cas de guidage parallèle. En plus de documenter les opérations, elle permet d'accéder à des tables d'épandage en ligne et aux modes d'emploi des équipements.

Le « GEOspread » Kverneland/Vicon

Chez Kverneland/Vicon, la gestion par sections utilise des données GPS et travaille par tronçons de 2 m à partir du centre de la ligne. Ce système « GEOspread » offre 14 ou 24 sections qui peuvent toutes être coupées de l'extérieur vers l'intérieur ou inversement. Cette technique ne semble adaptée qu'aux grandes surfaces, ce que dément Kverneland : moins la parcelle est étendue, plus « GEOspread » doit permettre d'économiser de l'engrais. La coupure de sections se fait en modifiant la position du point de chute sur le disque et en agissant sur le débit. Le régime des disques demeure constant.

Kverneland désigne par « GEOspread » le centre de gravité spécifique de l'engrais

Exemples de dispositifs de réglage, de contrôle et de correction

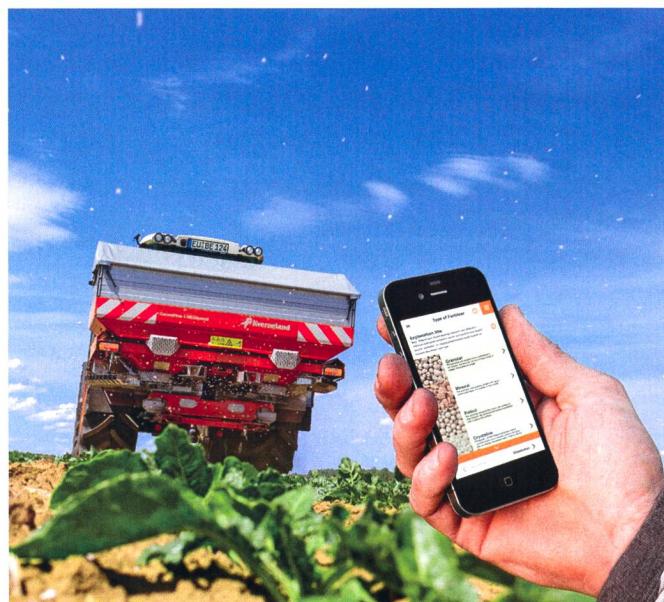
L'« Argus Twin » d'Amazone

Le système « Argus Twin » fournit une image de la nappe d'épandage en utilisant les données d'un radar insensible à la présence de poussières ou d'autres impuretés. Le système délivre des résultats fiables. Les paramètres d'épandage, quantité à distribuer à l'hectare, type d'engrais, sont introduits dans le terminal Isobus. L'« Argus Twin » surveille et optimise en permanence les zones de projection et les compare avec les valeurs introduites et corrige en temps réel toutes les déviations dues à la qualité irrégulière de l'engrais, à l'usure des pales d'éjection, à la pente, au freinage ou à l'accélération du tracteur.



L'« AutoSetApp » de Kverneland

L'« AutoSetApp » du terminal Kverneland est une application pour tables d'épandage. Elle est reliée au dispositif de pesée « GEOspread » de l'épandeur et règle automatiquement ce dernier en fonction des paramètres fournis. Il existe simultanément pour tous les distributeurs Kverneland « Exacta » des préconisations précises de la banque de données sur les engrains qui intègrent la largeur d'épandage, le débit et la vitesse d'avancement. L'« AutoSetApp » est mise à jour en ligne ou manuellement.



Rauch « Axmat plus / duo »

« Axmat plus » est un contrôle entièrement automatique de la nappe d'épandage (régulation incluse). Il dispose de 27 (« plus ») ou 54 (« duo ») radars installés en demi-cercle au-dessus du disque d'épandage. Le scanner a besoin de 4 secondes pour réaliser l'image de la nappe. Cette dernière est analysée en quelques secondes. Les erreurs sont corrigées en optimisant toutes les 4 secondes les points de chute de l'engrais. « Axmat duo » contrôle et gère de manière séparée les deux disques et leurs nappes d'épandage.



L'« EasyCheck » d'Amazone

L'« EasyCheck » est un banc d'essai digital et mobile pour déterminer la courbe d'épandage des épandeurs centrifuges. En lieu et place des bacs d'un usage peu commode, il ne nécessite que des bâches en caoutchouc légères et une application pour smartphone. Pour optimiser le réglage du distributeur et la courbe d'épandage, on photographie les particules d'engrais sur la bâche avec le smartphone, à l'issue d'un premier passage. Une banque de données permet de calculer la répartition de l'engrais et la quantité épandue. Même en utilisant plusieurs bâches, le temps nécessaire à ce réglage est réduit de trois-quarts environ par rapport aux processus de mesures classiques. L'ensemble du set peut être emporté dans la cabine du tracteur.





sur la courbe d'épandage. Pour éviter les sur- ou sous-dosages dans les bouts de champ, l'épandeur s'arrête et s'enclenche automatiquement à la hauteur de la tournière.

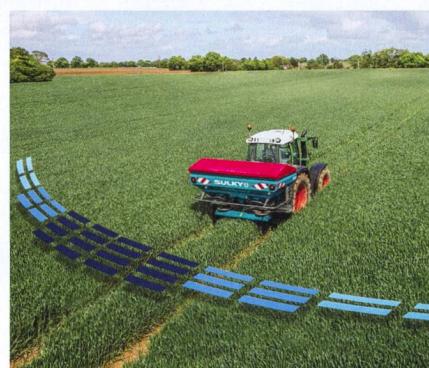
Le « VariSpread dynamic » de Rauch

La largeur de travail et le débit s'adaptent par le biais d'un processus continu. Grâce à la correction presque instantanée du point de chute sur le disque, on obtient une modulation très régulière de l'épandage dans les pointes des parcelles. Le « VariSpread dynamic » offre un réglage sans à-coups dans chaque variantes d'épandage, par exemple à l'extérieur uniquement ou du centre vers les bords. Le « VariSpread dynamic » peut en outre s'automatiser avec un GPS. Le débit peut être réglé manuellement durant l'épandage à l'aide d'un bouton en agissant sur un seul ou sur les deux côtés. Les distributeurs « Axis » équipés d'un GPS disposent aussi de la coupure de tournières « OptiPoint » qui, en bouts de champ, calcule les points de fermeture et d'ouverture des trappes, spécifiquement pour chaque type d'engrais et chaque largeur de travail. Notons chez Rauch la présence exclusive de l'option « EMS ». Ce

système mesure et régule automatiquement le débit d'engrais en temps réel aux trappes gauche et droite. Ce dosage automatique fait appel au rapport proportionnel existant entre le débit et le couple des disques d'éjection.

L'« Econov » de Sulky (Rabe)

Sulky affirme être le seul constructeur à disposer d'une technique de gestion de la nappe d'épandage en forme de croissant. Le système « Econov », couplé avec un GPS, module l'ouverture et la fermeture de douze tronçons de droite à gauche ou inversement, en passant par le centre. Avec un GPS, le processus est automatique. Grâce à la gestion de la courbe de la nappe, à l'approche d'une tournière, les tronçons se déclenchent progressivement de l'extérieur vers l'intérieur jusqu'à



ne laisser ouverts que les deux tronçons centraux. En agriculture de précision, la modulation au sein d'une parcelle se fait en régulant le débit sur la foi des données GPS, à gauche et à droite. L'ensemble des processus, du système de pesée jusqu'à la modulation gauche-droite, en passant

par la gestion de la nappe, est géré par le terminal « Quarz 800 » du constructeur. L'épandeur est utilisable avec tous les tracteurs, qu'ils soient ou non équipés Isobus.

Le contrôle automatique de trajectoire

Un granulé ou une particule d'engrais peut être lisse ou rugueux, anguleux ou arrondi, pulvérulent ou granulé. Sa masse spécifique varie de 0,7 à 1,3 kg/l. Ces caractéristiques physiques influencent l'écoulement dans la trémie mais aussi le comportement lors de l'éjection. Les propriétés du granulé déterminent finalement son comportement en l'air et sa sensibilité au vent.

Fondamentalement, et abstraction faite de la fertilisation intraparcellaire différenciée, les fertilisants doivent être épandus régulièrement sur l'ensemble du champ. Ceci vaut aussi bien pour les amendements de ferme que pour les engrains du commerce, ces derniers ayant le grand avantage de présenter une formulation et une composition connues.

Résumé

Les engrains sont des substances sensibles sur le plan environnemental. Leur épandage doit être précis. La dernière génération d'épandeurs – du moins parmi les appareils de haute technologie – satisfait aux exigences les plus élevées. Avec des équipements plus simples, les réglages demeurent astreignants. L'utilisateur dispose néanmoins, si besoin est, d'outils simples: applications pour tablettes, tables, etc. Reste que l'épandage d'engrais demeure une opération exigeante. ■

Facteurs influençant la précision de l'épandage

Les conditions essentielles:

- Matière première « engrais » : formes et propriétés physiques des granulés/particules, dureté, taille, masse spécifique.
- Conditions environnementales: vent, humidité de l'air, topographie, déclivité.
- Facteur humain: réglages, régime des disques, vitesse d'avancement.
- Machine/équipement: courbe d'épandage, qualité de la nappe, débit, largeur de travail, possibilités de réglages, état technique

Les défis techniques

Tous les travaux des départements « Recherche et développement » des constructeurs tournent autour des questions essentielles de l'épandage. Avec les épandeurs d'entrée de gamme, l'utilisateur règle à la main le débit et le point de chute de l'engrais sur le disque selon les instructions du manuel d'utilisation. La qualité du travail dépend de l'exactitude de ces réglages. Elle est donc relative. C'est pourquoi ces opérations sont de plus en plus automatisées. Les systèmes modernes surveillent le fonctionnement de l'épandeur, mais les réglages de base demeurent encore et toujours indispensables.

