

Les distributeurs d'engrais

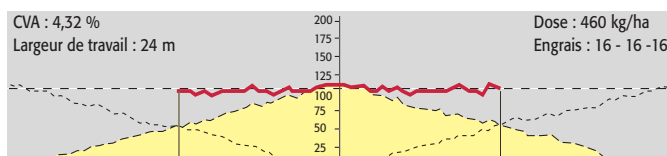
Les centrifuges en force

Les distributeurs d'engrais centrifuges représentent à ce jour la grande majorité des épandeurs d'engrais minéraux. La tendance actuelle s'oriente vers des volumes de trémie et des largeurs d'épandage de plus en plus élevés. Attention toutefois à ne pas négliger les critères portant sur la qualité de la répartition et la facilité de mise en œuvre avec toutes leurs conséquences sur le respect de l'environnement.

Les distributeurs centrifuges actuels sont presque exclusivement des matériels à disques. Le reste est représenté par une mise en mouvement de l'engrais par un tube oscillant. Si ce principe est qualifié de pendulaire, il n'en fournit pas moins un épandage de type centrifuge.

Largeur de travail et répartition

Les matériels centrifuges projettent à une certaine distance de leur axe de passage



Exemple de courbe de répartition à diagramme triangulaire

des engrais solides dont la quantité décroît avec l'éloignement par rapport à cet axe. Pour obtenir une dose fixe en tout point d'une parcelle, il faut donc apporter une dose complémentaire en recouvrant partiellement le passage précédent. Les courbes de répartition transversale au-ront un profil à tendance soit trapézoïdale, soit triangulaire. La distance de projection sera nécessairement supérieure à la largeur de travail recherchée, mais dans des proportions variables selon les choix du constructeur et l'engrais utilisé. Cette caractéristique implique la mise au point de dispositifs d'épandage en bordure où le recroisement est impossible et où la distance de projection doit se rapprocher

le plus possible de la demi-largeur de travail.

Le vent, les dévers ainsi que les reliefs peuvent altérer la qualité du travail d'un distributeur centrifuge.

Les appareils les plus performants offrent des largeurs de travail égalant ou excédant les 36 mètres (Amazone annonce 44 mètres). Il convient cependant de préciser que ces distances ne peuvent être atteintes qu'avec des engrais parfaitement granulés et résistants à la casse. Les progrès enregistrés ces dernières années sont à cet égard importants.

Des conceptions efficaces

En matière de conception et d'ergonomie, les ancestraux

« semoirs à engrais » sont devenus de véritables machines modernes et performantes. Même les modèles d'entrée de gamme offrent des performances très correctes et font l'objet de toute l'attention des constructeurs. Tous sont de plus en plus adaptés aux exigences environnementales et agronomiques. En modèles portés, les capacités attei-

Benoît Beets • bbeets@itcf.fr
 Pierre-Yves Yeme • pymemme@itcf.fr
 ARVALIS - Institut du Végétal
 Jean-Paul Daouze
gedachalons@marne.chambagri.fr
 CA 51



Boîtier de commande Bogballe



gnent maintenant 4 000 litres. Pour situer l'ordre de grandeur, l'autonomie de ce type de machine atteint 16,5 ha pour une dose de 80 unités par hectare d'azote d'un engrais dosé à 33,5 %.

Les trémies alimentent des disques munis de pales longues ou courtes. Les pales courtes sont associées à de grandes vitesses de rotation, à l'inverse des pales longues. Dans tous les cas, la vitesse d'éjection de l'engrais devra correspondre à la distance de projection recherchée pour assurer un recouvrement correct.

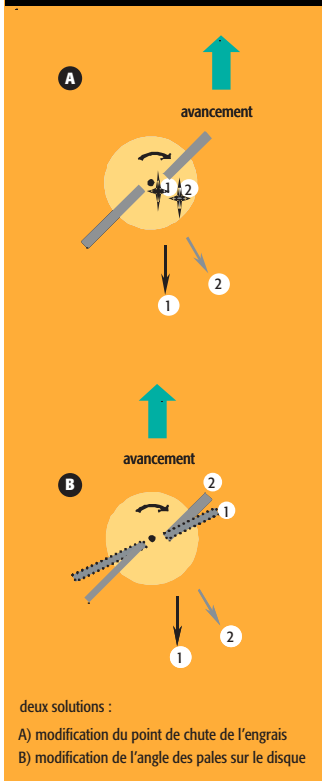
Les boîtiers électroniques permettent à présent une gestion fine des doses épanchées et une adaptation aux systèmes de modulation intra-parcellaire. Enfin, l'étalonnage et la régulation du débit sont avantageusement assistés par les dispositifs de pesée embarquée. La pesée directement sur les disques de l'engrais distribué ouvre la voie à plus de finesse dans le

Principe de la modification de la largeur de travail		
Principe	Choix technique 1	Choix technique 2
Modification de l'angle de sortie de l'engrais	Réglage du point de chute sur le disque	Réglage de l'angle des pales par rapport au rayon du cercle formé par le disque
Modification de l'angle de sortie de l'engrais par rapport à l'horizontale (azimut)	Inclinaison de l'appareil d'avant en arrière	Réglage de l'extrémité de la pale ou profil du tube oscillant
Modification de la vitesse d'éjection de l'engrais	Variation de la vitesse des disques ou de la fréquence d'oscillation	Modification de la longueur des pales



Réglage de l'angle et de la longueur des pales chez Kuhn MDS

Modification de l'angle de sortie de l'engrais par rapport à l'axe d'avancement



respect des doses et assure un maximum de souplesse dans la mise en œuvre du distributeur et de la logistique qui l'accompagne.

Modifier la largeur de travail...

Trois choix techniques combinés ou non sont possibles selon le type d'engrais, les largeurs recherchées et l'allure de la courbe de répartition produite. L'engrais sera éjecté avec plus ou moins de vitesse et sera orienté à la fois en azimut et en direction.

Chaque choix technique peut faire l'objet de différentes options quant à la mise en œuvre : changement de disques, pales coulissantes, réglage du troisième point...

Ces choix peuvent avoir une influence sur la casse de l'engrais sans pour autant compromettre systématiquement la précision du travail. Ils auront en revanche une influence sur la tolérance des réglages vis-à-vis de la largeur de travail.



Défecteur à réglage par coulissement (Amazone)

... et mettre en œuvre un dispositif de bordure

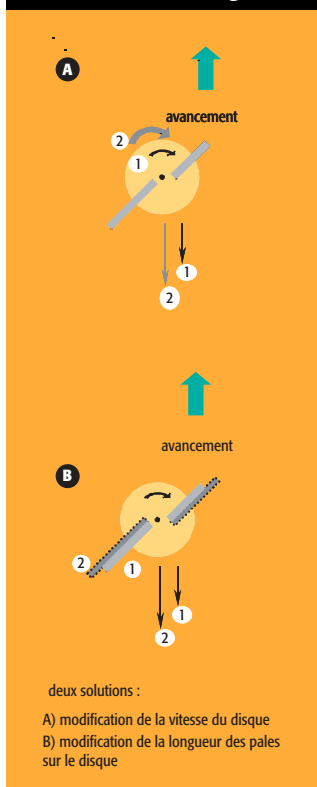
L'épandage centrifuge se caractérise par la production d'une courbe d'épandage dégressive en ses extrémités.

Par conséquent, il a fallu imaginer des moyens de stopper brusquement la dégressivité de la courbe en limitant la distance de projection. Il existe différentes possibilités. ■

Principe de mise en œuvre du dispositif de bordure

Principe	Choix technique 1	Choix technique 2
Modification de l'angle de sortie de l'engrais par rapport à l'avancement	Mise en œuvre d'un déflecteur latéral	Modification du point de chute de l'engrais
Modification complète de l'allure de la courbe d'épandage	Inversion du sens de rotation et mise en œuvre d'une pale spéciale	
Modification de la vitesse d'éjection de l'engrais	Variation de la vitesse des disques	Modification de la conception du disque (pale modifiée ou changement de disque)
Modification de l'angle de sortie de l'engrais par rapport à l'horizontale (azimut)	Inclinaison de l'appareil sur un côté	

Modification de la vitesse de sortie de l'engrais



Coûts d'utilisation des distributeurs d'engrais portés





EPANDAGE À 8 – 10 KM/H (ÉPANDEURS AVEC PESÉE)

Distributeurs d'engrais	Investissement (€)	Puissance nécessaire (Ch)	Performance (ha/h)	Coûts d'utilisation (€/ha selon la surface travaillée et avec la traction)					
				150	200	250	300	350	400
Kuhn MDS 1141	10 600	100 – 120	13	11	9	7	6	6	5
Amazone ZAM Profis	12 200	100 – 120	13	13	10	8	7	6	6
Sulky DPX Expert	11 200	100 – 120	13	12	9	8	7	6	5
Bogballe EXT Rend	11 900	100 – 120	13	12	10	8	7	6	6

EPANDAGE À 10 – 12 KM/H (EPANDEURS AVEC PESÉE)

Distributeurs d'engrais	Investissement (€)	Puissance nécessaire (Ch)	Performance (ha/h)	Coûts d'utilisation (€/ha selon la surface travaillée et avec la traction)					
				150	200	250	300	350	400
Kuhn MDS 1141	10 600	100 – 120	17	11	8	7	6	5	5
Amazone ZAM Profis	12 200	100 – 120	17	12	10	8	7	6	5
Sulky DPX Expert	11 200	100 – 120	17	11	9	7	6	6	5
Bogballe EXT Rend	11 900	100 – 120	17	12	9	8	7	6	5

Amortissements	Nbre d'années	Frais financiers	Utilisation
Tracteurs < 140 Ch	8 ans	5,00 %	600 h/an
Outils	7 ans	5,00 %	

				
Marque Modèle	KUHN MDS 1141	AMAZONE ZAM PROFIS	SULKY DPX Expert	BOGBALLE EXTrend
PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES		Pesée		
Catégories capacité (L)	2100	2000	2100	2200
Charge utile maxi constructeur (kg)	3000	2200	2400	2400
Largeur de travail	12 à 28 m	12 à 36 m	12 à 28 m	12 à 36 m
Hauteur de remplissage (cm)	129	121	122	118
Largeur de chargement (cm)	270	215	240	270
Possibilité de réhausses	de 400 à 1100 litres	aucune	300 litres	aucune
Recouvrement	double	double	double	quadruple
Réglage répartition	angle et longueur des pales "Multi Disques Système"	angle et extrémité des pales "Variodisc"	point de chute	cinématique trappe fond trémie inclinaison du distributeur angle des pales
Dispositif de bordure	limiteur de bordure par déflecteur "TELIMAT" (hydraulique)	limiteur de bordure par déflecteur "LIMITER" (hydraulique)	modification assistée du point de chute alimentant pale spéciale bordure (électrique)	inversion sens rotation disques
Options	D.P.A.E/pilotage par la pesée bêche trémie éclairage routier pare-boue	(D.P.A.E non piloté par la pesée) pare-boue	D.P.A.E/pilotage par la pesée bêche trémie éclairage routier	D.P.A.E/pilotage par la pesée commande de l'inversion des disques depuis le poste de conduite (électrique ou téléflexible) bêche trémie
Poids à vide (kg)	470	493	340	430
POINTS FORTS	Le MDS 1141 de base se modernise avec l'apparition du système de bordure et de la pesée embarquée. Sur ce distributeur le levier de réglage de la dose d'engrais possède des graduations proportionnelles (DFC) ; ainsi, par exemple, pour un écart de 10 % entre la valeur recueillie à poste fixe et la valeur souhaitée, il suffit d'ajuster le réglage de 10 %. Le principe est le même pour une vitesse d'avancement autre, sans D.P.A. Le limiteur de bordure piloté depuis le poste de conduite a un repère visible concernant sa position relevée ou abaissée, afin de sensibiliser l'utilisateur et d'éviter tout oubli malencontreux. Notons également la largeur importante de chargement favorisant les remplissages au godet, ainsi qu'un boîtier compatible GPS et Vario (Fendt).	Fidèle à une conception traditionnelle, Amazone propose le ZAM Profis doté de la pesée. Il se distingue par un limiteur de bordure à déflecteurs, réglable par coulissement. La trémie possède une trappe latérale qui permet un "étalonnage minute" sans outil et sans démonter les disques. Le réglage de la dose d'engrais se fait donc rapidement. Concernant la pesée, le boîtier de commandes prévient par une alarme si le débit est incorrect (trappe obstruée par exemple) ; il est compatible GPS version Hydrotronic. Un index visible depuis la cabine du tracteur renseigne sur la position des trappes, appréciable en cas de fermeture indépendante.	Avec le DPX Expert, Sulky se positionne avec son réglage de répartition par la modification du point de chute de l'engrais. Ainsi, les aubes sont fixes et aucune modification n'est nécessaire au niveau des disques. Le dispositif de bordure est d'une grande simplicité. Il consiste en une modification assistée du point de chute, alimentant une aube spéciale bordure. Il en résulte des risques diminués de casse des granulés. Le système de pesée est doté d'un seul peson, largement dimensionné (10 tonnes) et bien protégé par le châssis. Le boîtier de commande utilise le principe du menu déroulant. Il est également compatible GPS (Fieldstar, Agrocom, RDS...)	Bogballe est l'un des premiers constructeurs à s'être penché sur l'étude du système de pesée. Le distributeur EXTrend dans sa version W en est équipé. Avec la pesée en continu, la correction de la dose/ha est effectuée tous les 100 kg épandus ce qui renforce la précision du système. Le boîtier Calibrator, connecté à la pesée, est ergonomique et d'une grande facilité d'utilisation. En effet, il n'y a qu'une seule donnée à rentrer, la dose/ha. Enfin, le levier de réglage de débit, situé à l'avant du distributeur permet une bonne visibilité sur l'état d'ouverture des trappes.
POINTS FAIBLES	Dispositif de bordure agressif pour l'engrais qui vient frapper sur les déflecteurs.	<ul style="list-style-type: none"> Dispositif de bordure agressif pour l'engrais qui vient frapper sur les déflecteurs. Mauvais positionnement des commandes de réglage de débit, situées à l'arrière de la trémie. 	Le système de réglage de la répartition par modification du point de chute impose de nombreuses articulations.	<ul style="list-style-type: none"> Nécessité d'arrêter la prise de force pour modifier sens de rotation des disques. L'aplomb du distributeur doit être réglé avant remplissage (mauvaise précision de l'inclinaison).
PRIX INDICATIF DPAAE/syst. bordure (€) Avec pesée	7842 10604	— 12248	7629 11221	8630 11872