Fiche technique sur les épandeurs d'engrais minéral

Une étude du Cemagref sur la pratique de l'épandage d'engrais azotés solides menée auprès d'une centaine d'agriculteurs montre que bien souvent les épandages d'engrais présentent des irrégularités de la répartition transversale. L'étude montre que 19 % des surfaces sur lesquelles sont épandus les engrais sont dosées à 138 % et que 20 % des surfaces sont dossées à 66 % soit :

☛ dans les zones sous-dosées : une baisse de rendement
☛ dans les zones surdosées : un risque de verse et de pollution

De plus le poste engrais n'est pas négligeable dans le prix de revient des cultures, il est donc essentiel d'épandre son engrais avec précision.

Le choix de l'engrais joue beaucoup

Un engrais de mauvaise qualité acheté à bon marché peut s'avérer une très mauvaise affaire s'il ne peut être épandu correctement. Il est important de le choisir en l'ayant examiné pour ne pas être surpris par le mauvais approvisionnement.

Un engrais de qualité répond aux caractéristiques suivantes :

☞ Absence de poussière < 0.1 %

☞ Indication sur l'étalement granulométrique E le plus resserré possible

☞ Diamètre moyen en rapport avec les largeurs souhaitées : diamètre médiant D50 très voisin de 3 mm

☞ Bonne sphéricité pour que la trajectoire du granulé dans l'air soit la plus stable possible

☞ Friabilité ou taux de bris < 5 %

☞ Densité > 850 kg/m^3

☞ Dureté des granulés > 3kgf

☞ Taux d'humidité très faible

☞ Absence totale de reprise en masse

Les règles à respecter pour un épandage de qualité :

☞ Evitez d'épandre sous le vent, faites-le par temps calme tôt le matin ou en fin de journée

☛ Maintenance du matériel : nettoyez l'appareil et graissez les parties mobiles avant chaque épandage. Remplacez les pièces d'usure

☞ Attelez l'épandeur en position horizontale, réglez les chandelles et le troisième point selon les données du constructeur

☞ Respectez la hauteur de travail, les disques étant en général à 70 cm du sol

☞ Travaillez au régime normalisé de la prise de force 540 tr/min en utilisant l'accélérateur à main

☞ Contrôlez le débit et réglez-le à chaque lot d'engrais ou quand les conditions climatiques changent

☞ Vérifiez votre vitesse d'avancement en tenant compte du patinage

☞ Contrôlez la largeur en comparant la quantité recueillie au recouvrement de 2 passages consécutifs à celle dans l'axe du tracteur

Pays de Lesneven Côte des Légendes
PROLITTORAL
BASSIN VERSANT du QUILLIMADEC
Contact : Virginie Salmon : 02 98 83 15 70, Emmanuelle Le Gad : 02-98-83-16-30
Communauté de Communes du Pays de Lesneven et de la Côte des Légendes
12 bd des Frères Lumière BP 75 29 260 LESNEVEN

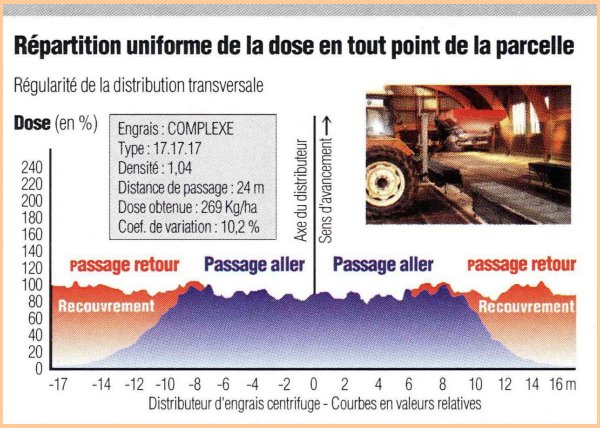
Etalonnage du matériel et choix du trio vitesse- largeur -débit

Des tables sont fournies par les constructeurs pour conseiller sur le réglage des pales et l'ouverture selon le type d'engrais et la largeur d'épandage. Toutefois mieux vaut faire une vérification terrain pour chaque type d'engrais car de fortes variabilités peuvent exister. Comment faire ?

Le choix de la largeur d'épandage

Apporter la dose avec précision et régularité dépend beaucoup de la largeur de travail. La connaissance et le respect de cette largeur contribuent à éliminer près de 80 % des accidents de surfertilisation, très visibles notamment par des phénomènes de verse.

La largeur de travail est la distance séparant les lignes de recouvrement des nappes d'épandage :



(Source France Agricole)

Le réglage de la largeur peut être obtenu de différentes façons propres à chaque constructeur soit :

- ☛ En modifiant le point d'alimentation de l'engrais sur le disque
- ☛ En faisant varier la vitesse de rotation du disque
- ☛ En modifiant l'angle des pales ou en changeant de disque
- ☛ En combinant plusieurs de ces solutions

Contrôle de l'homogénéité d'épandage à la largeur d'épandage choisie

Ce contrôle peut s'effectuer à l'aide d'une ligne continue de bacs. Ce contrôle est préconisé pour chaque changement de réglage et pour chaque engrais différent utilisé. L'épandage est considéré régulier quand le coefficient de variation de poids des bacs est inférieur à 10 %.

Le réglage du matériel

Le débit dépend du type d'engrais (densité et granulométrie de l'engrais) mais aussi de l'hygrométrie et la température de l'air du jour d'épandage. A chaque épandage, il est donc important de contrôler le réglage de l'épandeur.

La vitesse d'avancement du tracteur est parfois affichée au tableau de bord. Elle mérite d'être contrôlée. Au champ, notez le temps nécessaire à parcourir 100 m avec un rapport de boite qui vous convient et un régime moteur permettant d'être en régime normalisé à 540 tours pour la prise de force. Déduisez-en la vitesse :
Ex : je fais 100 m en 51 s
donc en 3600 s = 1 heure, je ferai 3600 *100 / 51 = 7058 m soit 7000 m en 1 heure soit 7 km/h.

Connaissant le type d'engrais, la vitesse d'avancement du tracteur, la largeur d'épandage et la dose à l'hectare désirés, regardez les réglages proposés dans le guide d'utilisation du matériel.

Puis vérifiez que les réglages sont bons en démontant un disque à l'arrière de l'épandeur, et en pesant la quantité d'engrais à sortir en 1 minute sous l'autre disque (attention à multiplier par 2 la quantité obtenue pour tenir compte du débit des 2 disques).

Puis appliquez la formule suivante :

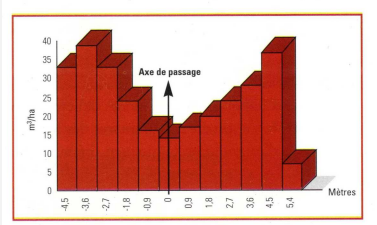
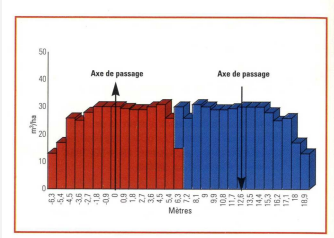
$$D = \frac{(600 * Q)}{(l * v)}$$

avec D : dose en kg/ha
Q : débit de l'épandeur en kg/min
l : largeur de travail en m
v : vitesse du tracteur en km/h

Si c'est la dose désirée, l'appareil est réglé.
Si c'est inférieur, il faut augmenter l'ouverture et refaire l'essai.
Si c'est supérieur, il faut diminuer l'ouverture et refaire l'essai jusqu'à obtention de la bonne dose.

Fiche technique pour un épandage de lisier de qualité

Choisir un matériel adapté au lisier épandu

	Simple Buse	Rampe d'épandage	Enfouisseur
Type	☞ La buse palette envoie le jet vers le haut ☞ La buse ras du sol rabat le jet vers le sol : le problème de la prise au vent est réduit mais la largeur d'épandage est réduite également	☞ Rampe multibuses ☞ Rampe à pendillards	☞ enfouisseur prairies à disques écartés de 20-30 cm et enfouissant à 1-3 cm ☞ enfouisseur culture à dents écartées de 50 à 80 cm et enfouissant à plus de 10 cm
Débit	☞ La pression créée par le compresseur et le diamètre de la buse de sortie détermine le débit d'épandage : de 1500 à 2000 l/mm avec une buse de 60 mm sous une pression de 0.7 à 0.8 bar.	☞ Pour avoir une bonne répartition, il faut que la pression de refoulement de l'air dans la tonne soit au minimum de 1 bar et maintenue constante. ☞ Dose pouvant être réduite à 10-15 m^3/ha	☞ Dose pouvant être réduite à 10-15 m^3/ha avec une capacité de traction suffisante
Largeur d'épandage	6 à 8 m selon le type de buse et la position de la palette	dépend de la longueur de rampe	de 2.5 à 6 m
Répartition	 ■ Courbe caractéristique de répartition transversale du dispositif buse/palette. La forme en « M » avec deux pics montre les mauvaises performances de ce dispositif. *(source CORPEN)*	 ■ Simulation de passage pour une largeur de travail de 11 m. La simulation de recouvrement permet de confirmer les bonnes performances obtenues avec ce dispositif. La quantité épandue est de l'ordre de 30 m³/ha sur toute la largeur de l'épandage.	
Avantages	☞ Peu coûteux et simple ☞ Accepte tout lisier, même les épais	☞ Bonne répartition	☞ Pas de perte par volatilisation ☞ Pas de nuisances olfactives ☞ Bonne répartition
Inconvénients	☞ sensible aux chocs : vite déformé ☞ position de la palette difficile à régler ☞ très sensible au vent ☞ répartition du produit mauvaise : même après recouvrement, il n'est pas possible d'avoir une répartition transversale homogène Les rampes à 2-3 buses ne donnent pas non plus une bonne régularité parce qu'il est demandé à chaque buse d'épandre sur une trop grande largeur	La rampe nécessite un lisier bien fluide sans résidus : ☞ lisier de porc : plus facile, variable selon l'alimentation des porcs ☞ lisier de bovin contenant souvent de la paille : nécessité de disposer d'un système de broyage répartition pour homogénéiser le lisier dans la fosse et d'un système de filtration à l'entrée de la tonne ☞ position des buses difficile à régler	☞ Nécessité d'un tracteur plus puissant : 4 à 11 CH de plus /m de largeur de travail par rapport à la traction d'une tonne à lisier classique. ☞ Le temps de travail/ha augmente du fait d'une largeur de travail limitée et d'une moindre vitesse d'avancement mais l'agriculteur n'est pas obligé de travailler le sol dans les 24 h ce qui atténue largement la perte de temps à l'épandage ☞ bouchages des sorties fréquents et difficulté pour s'en apercevoir ☞ risques de ruissellement dans les sillons s'ils sont faits dans le sens de la pente. ☞ pour un bon enfouissement, les quantités épandues ne peuvent excéder 30 m^3/ha.

Régler la dose par le trio débit-largeur-vitesse

Dans la majorité des cas, le réglage de la dose d'apport se fait par approximations successives en vérifiant sur quelques passages la dose réellement épandue par la relation :
Dose = volume / surface (largeur * longueur de vidange)

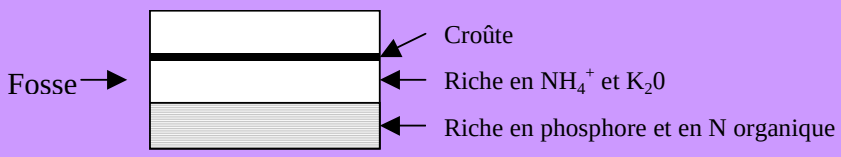
Le débit dépend de la pression de refoulement et du diamètre de la buse. Au cours de l'épandage, la pression doit rester constante pour obtenir le débit souhaité. Notez bien les réglages (vitesse d'avancement et régime) pour la dose obtenue.

La vitesse d'avancement dépendant du rapport de boîte de vitesse enclenché, du régime moteur et du patinage, notez bien les réglages réalisés pour arriver au bon dosage au champ. La vitesse d'avancement doit être constante en descente comme en montée, il faut donc une capacité de traction adaptée pour maintenir constante la vitesse recherchée. Si la dose apportée s'écarte beaucoup de la dose souhaitée, l'agriculteur doit choisir un rapport de la boite de vitesse différent, ce qui suppose de disposer d'une puissance de traction suffisante.

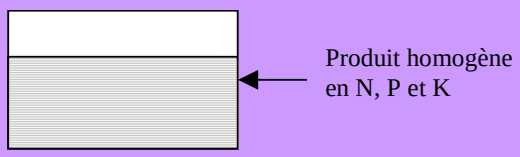
La largeur d'épandage s'apprécie à l'œil.

Le volume doit être vérifié par une ou plusieurs pesées (densité du lisier 1 à 1.03 t/m^3) car une tonne n'est jamais remplie à 100 %, le taux de remplissage moyen est de 90 % avec des variations de 70 à 95 % dues :
✓ à l'inclinaison de la tonne au remplissage,
✓aux dépôts en fonds de cuve,
✓ à la fluidité et l'homogénéité du lisier,
✓ à la conception du matériel (compresseur, bras, sécurité, …),
Avant tout chose, une fois le pompage lancé, il ne faut pas faire tourner le compresseur en vitesse maximum au cours de remplissage pour éviter la formation de mousse, ce qui aurait pour effet de déclencher prématurément la sécurité et limiterait le taux de remplissage.

Homogénéisez le produit, c'est essentiel !



Non mélangé :
☞ fond de fosse difficile à pomper
☞ fertilisation irrégulière au champ



Brassage régulier (tous les mois) avec une mixeur ou une pompe hacheuse :
☞ facilité de reprise, pas de formation de mousse dans la tonne
☞ fertilisation homogène

Autres conseils pratiques

☛ Disposez d'une capacité de traction suffisante pour travailler correctement (au moins 10 CV par m^3 de capacité de remorque).
☛ N'utilisez pas la buse palette en cas de vent et les rampes en travers d'une pente.

Pays de Lesneven Côte des Légendes
PROLITTORAL
BASSIN VERSANT du QUILLIMADEC
Contact : Virginie Salmon : 02 98 83 15 70, Emmanuelle Le Gad : 02-98-83-16-30
Communauté de Communes du Pays de Lesneven et de la Côte des Légendes
12 bd des Frères Lumière BP 75 29 260 LESNEVEN

Fiche technique sur les épandeurs de fumier

Des surdosages ou sous-dosages allant du simple au double peuvent être observés si les règles suivantes ne sont pas respectées. Les variations observées entre les quantités réellement observées et les quantités souhaitées s'expliquent par 2 facteurs principaux :
- incohérence entre les puissances de traction et les poids de fumier transportés ne permettant pas d'aller à la vitesse suffisante
- méconnaissance des poids de fumier transportés à chaque voyage

Choisir un matériel adapté au fumier épandu

Critère de choix	Epandeur à 2 hérissons horizontaux (sans table)	Epandeur à 2 hérissons horizontaux + hotte avec table d'épandage	4 hérissons verticaux	2 hérissons verticaux	2 hérissons verticaux avec plateaux à la base des hérissons
Largeur d'épandage utile	2-3 m	6 à 10 m	Jusqu'à 6 m	5 à 10 m	5 à 10 m
Dose possible	> 40 t/ha	Peut être réduite à 5 t/ha	< 30 t	< 30 t	< 30 t
Répartition transversale	mauvaise sensible au vent	bonne	bonne	bonne	bonne
Inconvénients - Avantages	quantité élevée sur l'axe de passage (60 t/ha) tassement du sol	bien pour fumier ou fientes de volailles, non adapté au fumier très pailleux	Attention la hauteur de la caisse peut poser des difficultés de chargement notamment avec un chargeur frontal.	bien pour un fumier frais pailleux	bien pour un compost ou produit peu pailleux
Fumier de bovin ou porc pailleux frais	*	*	**	**	**
Fumier de bovin ou porc stocké	*	***	***	***	***
Fumier de bovin ou porc très mou	non	*** avec trappe guillotine	** avec trappe guillotine	** avec trappe guillotine	*** avec trappe guillotine
Compost de fumier de bovin ou porc	*	***	***	***	***
Fumier de volaille frais	non	***	*	*	*
Compost de fumier volaille	non	***	*	***	***

En conclusion, on ne peut avoir un épandage homogène avec un fumier trop frais ou un épandeur à hérissons horizontaux. Le table d'épandage est l'idéal en volaille et pour les produits mous.

Homogénéisation du fumier de volaille à la vidange

Prenez le fumier de biais (en arrête de poisson) de façon à constituer des tas homogènes dans lesquels on trouvera du fumier issu des différentes zones (mangeoires, abreuvoirs et dortoirs).

Répartir de façon homogène le fumier dans l'épandeur

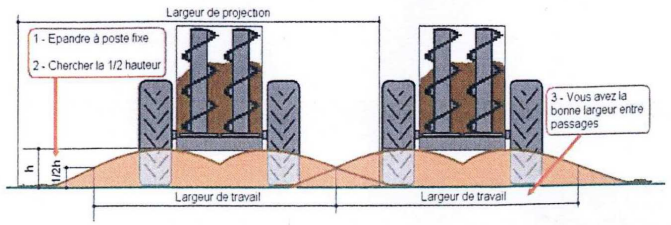
La régularité de l'épandage sur la longueur dépend essentiellement de la qualité du mélange du fumier en fumière ou au champ et de la qualité du mélange des godets lors du chargement.

Il faut que la caisse soit remplie d'une manière homogène :
☞ sans zones tassées
☞ à hauteur constante sur toute la longueur et la largeur
☞ de la même façon d'un voyage à l'autre
☞ la hauteur du chargement ne doit en aucun cas dépasser celle des hérissons ou du tablier afin que l'alimentation des hérissons déchiqueteurs soit régulière pendant tout le temps de vidange et pour éviter les débordements du produit à l'extérieur de la caisse. Si l'on charge plus haut que les hérissons au milieu de l'épandeur par exemple, la dose sera plus importante lors de la vidange à cet endroit précis.
De toute évidence, il est plus facile d'obtenir un chargement régulier avec un fumier mou ou un compost qu'avec un fumier pailleux et peu homogène. Laisser vieillir le fumier ou le composter permet d'améliorer cette répartition.

Apprécier la largeur d'épandage

Pour apprécier le bon recouvrement, commencez par épandre à l'arrêt et chercher la position où le fumier est à la moitié de la hauteur maxi du fumier épandu (1/2h). C'est sur cette position que le recouvrement devra être fait pour obtenir la bonne largeur de travail. Vérifiez ensuite au champ si la répartition transversale est bonne.

Fig 1 - Définir la largeur entre passages
Les Cormiers 2005



(Source : Chambre d'Agriculture)

Régler la dose par le trio débit-largeur-vitesse

Vérifiez à posteriori la dose épandue et ajustez successivement les vitesses d'avancement. La formule suivante peut-être utilisée :
Dose(t/ha) = tonnage contenu dans l'épandeur / (largeur * longueur de vidange)

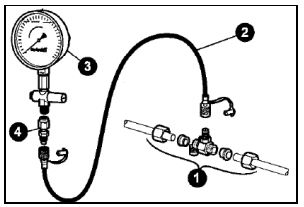
Une fois arrivé à la bonne dose pour un type de fumier donné, notez les réglages pour faciliter les chantiers suivants à savoir :
☞ vitesse d'avancement du tracteur (rapport boite de vitesse et régime moteur)
☞ vitesse du fond mouvant,
☞ réglage de l'ouverture de la trappe guillotine
☞ réglage de l'inclinaison de la hotte à l'arrière (si elle existe)

BASSIN VERSANT du QUILLIMADEC
Contact : Virginie Salmon : 02 98 83 15 70, Emmanuelle Le Gad : 02-98-83-16-30
Communauté de Communes du Pays de Lesneven et de la Côte des Légendes
12 bd des Frères Lumière BP 75 29 260 LESNEVEN

Liste des ponts bascule pour les pesées d'épandeur

Lieu	propriétaire	Ouvert à qui ?	Coût indicatif (prix 2008) pour la pesée double (à vide et à plein)	Mode de paiement	Qui contacter ?	Heure d'ouverture
Ploudaniel, à St Eloi	Communauté de communes CCPLCL	Ouvert à tous (adhérents ou non adhérents)	☞ 11.6 € TTC pour une pesée double exceptionnel, ☞ 9.23 € TTC pour une pesée double pour les abonnés	Facture ou payer en mairie en liquide	tel mairie : 02-98-83-61-57 pour avoir un code avant d'y aller	☞ ouvert 24/24 h
Ploudaniel	Even Agri		☞ gratuit avec ou sans ticket		n° tel pour vérifier la disponibilité du pont bascule : 02.29.62.53.78	☞ 7 h 30-19 h
Lesneven	Carrière Lagadec		☞ 8.02 € TTC la pesée double	Facture	Tel : 02-98-83-17-03	☞ 8 -12 h - 13 h30- 17 h 30 sauf 17 h vendredi
Le Folgoët	Coopagri		☞ gratuit pour les adhérents, ☞ 2 € TTC pour les non adhérents pour la pesée double	Facture spécifique ou par compte	Tel : 02-98-83-04-22	☞ 9 – 12 h du lundi au vendredi
Kerlouan	Communauté de communes CCPLCL		☞ 11.6 € TTC pour une pesée double exceptionnel, ☞ 9.23 € TTC pour une pesée double pour les abonnés	Facture ou payer en mairie en liquide	Tel mairie : 02-98-83-93-13 pour avoir un code avant d'y aller	☞ ouvert 24/24 h
Lannilis	Coopagri		☞ gratuit pour les adhérents, ☞ 2 € TTC pour les non adhérents pour la pesée double	Facture spécifique ou par compte	Tel : 02-98-04-15-47	9 h 15-12 h et 13 h 45-18 h 30 du lundi au samedi
Lannilis	Floc'h Appro		☞ gratuit pour les adhérents et non adhérents		Tel : 02-98-04-15-47	☞ 8 h 30-12 puis 13 h 30-18 h 30 pour avoir un ticket, ☞ ouvert 24/24 h sans ticket
Plouguerneau	Commune		☞ gratuit mais ne délivre pas de ticket		Tel : 02-98-04-50-81	☞ ouvert 24/24 h
Plounéventer	Commune		☞ 4 € TTC la pesée double jusqu'à 10 t ☞ 5.2 € TTC la pesée double jusqu'à 20 t	Par monnayeur ou par compte	Tel : 02-98-20-81-57	☞ ouvert 24/24 h
Plounevez-Lochrist	SICA-Eolys		☞ gratuit sans ticket ☞ 3.5 € HT pour la pesée double pour un adhérent pour avoir le ticket	Facture spécifique ou par compte	Tel : 02-98-61-43-50	☞ 8 h-12 h et 13 h 30-18 h 30 pour avoir un ticket ☞ ouvert 24/24 h sans ticket
Lanhouarneau	Commune		☞ 3 € TTC la pesée double jusqu'à 10 t ☞ 5 € TTC la pesée double jusqu'à 20 t	Par monnayeur ou par compte	Contact : Mr JY Le Saint au 02-98-61-60-95	☞ ouvert 24/24 h

A noter aussi : le système d'indicateur de charge Hydrokit : système de pesée à installer sur une fourche définitivement d'une précision de 3 %, facile d'utilisation : le tarer sur le poids de la fourche à vide et il affiche ensuite le poids du contenu)
- Prix indicatif : 630 €HT, disponible chez de nombreux concessionnaires locaux



Pays de Lesneven Côte des Légendes

PROLITTORAL

BASSIN VERSANT du QUILLIMADEC
Contact : Virginie Salmon : 02 98 83 15 70, Emmanuelle Le Gad : 02-98-83-16-30
Communauté de Communes du Pays de Lesneven et de la Côte des Légendes
12 bd des Frères Lumière BP 75 29 260 LESNEVEN