LA CANNE
n° 41
avril 2017

CAHIER
technique

Du bon usage des matériels : l'épandage

Régularité d'un épandage

La régularité d'un épandage correspond à une répartition homogène de la matière à épandre en tout point de la parcelle à la dose définie. A vitesse d'avancement et régime moteur constants, la variation de la quantité apportée dans le sens d'avancement du tracteur est faible. Dans le sens transversal, soit perpendiculairement aux sillons de canne, la variabilité de cette quantité dépend du mode d'épandage utilisé et du recouvrement des passages.

Régularité vitesse d'avancement

Aussi bien en solide qu'en liquide, la quantité épandue à l'hectare est fonction de la vitesse d'avancement réelle du tracteur, qui peut être différente de celle indiquée sur le compteur, car elle dépend notamment de la monte en pneumatiques.

Pour évaluer la vitesse d'avancement, il est possible de procéder ainsi :

- délimiter sur le terrain une distance de 50 m, entre deux piquets ;
- choisir par exemple la 3ème vitesse, gamme moyenne (ou « pas d'homme ») au régime moteur fixe de 1 750 tr/min (soit 540 tr/mn à la prise de force) ;
- rouler pour atteindre la vitesse d'avancement ciblée au moment d'arriver au piquet 1 ;
- déclencher le chronomètre puis l'arrêter quand le tracteur passe au niveau du piquet 2 ;
- diviser la distance par ce temps (mètres/seconde) et multiplier le résultat par 3,6 pour convertir la vitesse d'avancement du tracteur en km/h ;
- Ex : 31 secondes pour 50 m soit 50/31 = 1,61 m/s soit 1,61 X 3,6 = 5,8 km/h.



Deuxième partie

> Les épandeurs de matières volumineuses — II & III
> Les épandeurs mécaniques d'engrais — IV & V
> Le pulvérisateur de produits phytosanitaires — VI, VII & VIII
> Nouveautés 2017 — VIII

LES ÉPANDEURS DE MATIÈRES VOLUMINEUSES

Ces matières peuvent être épandues soit en amont d'une plantation, comme les amendements organiques (écumes de sucrerie), ou chaulant (cendres de bagasse), soit au cours du cycle de la canne (lisiers, vinasses de sucrerie). Elles apportent des éléments fertilisants nécessitant un ajustement de la fumure minérale. Toutes ces opérations sont à enregistrer dans le cahier d'exploitation.

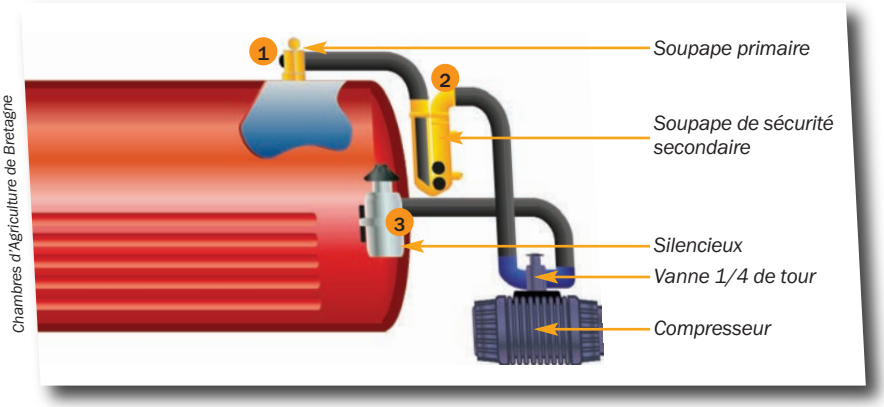
Les épandeurs de produits liquide (vinasses, lisiers) ou tonne à lisier

Pour pomper dans la fosse un lisier le plus homogène possible, il faut au préalable le mixer.

La tonne à lisier est composée :

- d'une « remorque carrossée en citerne » ;
- d'un compresseur d'air à deux fonctions : remplissage de la citerne par dépression et après inversion du flux d'air, mise de la citerne en pression pour l'épandage ;
- d'une vanne d'épandage commandée par un des distributeurs hydrauliques du tracteur ;
- un système d'épandage généralement de type buse-palette aussi appelée queue de paon ;
- d'équipements complémentaires améliorant ou facilitant la qualité de répartition au sol (pompe hacheuse, rampe d'épandage, pendillard, enfouisseur...).

Le circuit complet



Chambres d'Agriculture de Bretagne

Une grande importance doit être apportée à l'accrochage de la buse queue de paon car elle influence la répartition du jet d'épandage. Cette buse donne un profil de répartition du lisier plutôt en M (graphique ci-dessous), **qui nécessite un recouvrement des passages**.

L'optimum se situe entre huit et dix mètres soit cinq à six rangs de canne espacés de 1,6 m.

La vitesse d'avancement reste la principale possibilité de faire varier la quantité épandue.

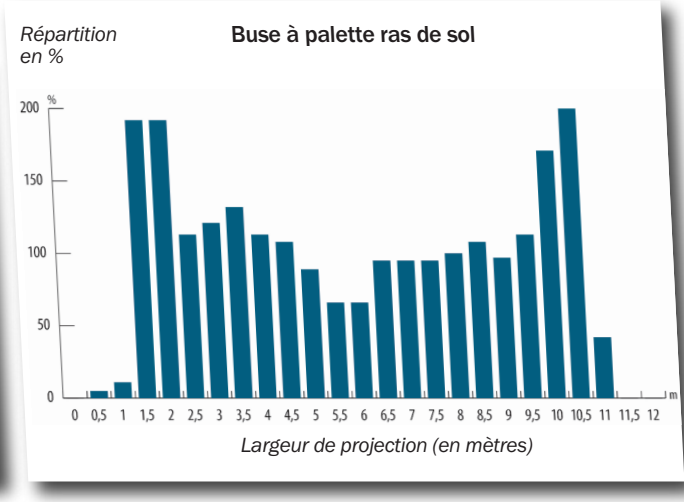
Par exemple, pour épandre 40 m³/ha de lisier, cinq tonnes à lisier sont nécessaires sur les bases suivantes :

- capacité de la tonne à lisier de 8000 litres utiles ;
- largeur d'épandage (6 rangs, écartement 1,6 m) ;
- distance parcourue 208 m, soit une surface de 2000 m² (208 m x 9,6 m) ;
- avec une vitesse adaptée de 3,5 km/h.

Epandage de vinasses.



Buse à palette ras de sol



Les épandeurs de produits solides (écumes, cendres, fumiers) ou épandeur à fumier



Chargement d'écume dans une caisse-remorque.

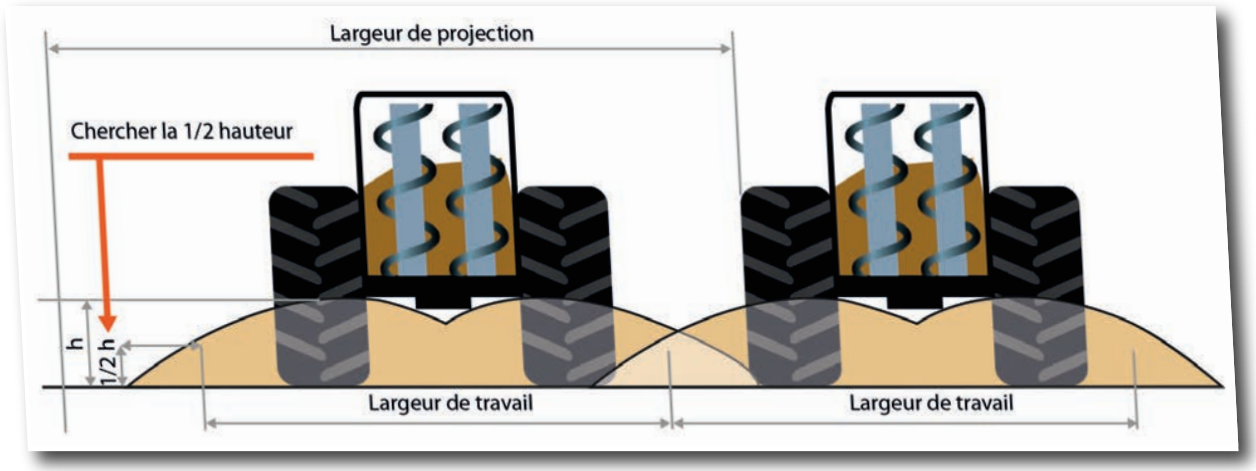


Epandage de cendres.

Ce type d'épandeur épand de gros volumes de produits au taux de matière sèche supérieur à 20%. C'est une remorque équipée d'un fond mouvant poussant la matière à épandre sur un système de déchiquetage et de projection. Les modèles les plus économiques sont composés d'une caisse «large» et de deux hérissons horizontaux. Le modèle le plus polyvalent et le plus courant à La Réunion est de type caisse étroite avec deux hérissons verticaux. Différentes options existent pour améliorer la qualité d'épandage: porte guillotine, table d'épandage, commande hydraulique du tapis, poussoir, débit proportionnel à l'avancement...

Une bonne répartition du produit au champ commence au chargement de l'épandeur. Ce chargement doit être centré et la hauteur homogène sur toute la longueur de la caisse. Si des produits de natures différentes sont épandus, ils doivent être chargés en couches successives à la manière d'un «mille-feuilles».

Déterminer la largeur entre passages



La quantité épandue à l'hectare dépend de la vitesse d'avancement du tapis et de celle du tracteur. Le plus souvent, le poids du chargement étant inconnu, cette quantité peut être évaluée en disposant trois bâches de 1 m² au sol:

- l'une dans l'axe de passage du tracteur;
- les deux autres vers les extrémités de la largeur d'épandage.

Après deux passages contigus de l'épandeur les quantités tombées sur les bâches sont pesées. La moyenne des pesées multipliée par 10000 donne la quantité moyenne épandue à l'hectare.



LES ÉPANDEURS MÉCANIQUES D'ENGRAIS

La position des appareils attelés influe sur la largeur d'épandage et la symétrie de répartition. Les chandelles d'un attelage trois points sont réglées pour obtenir une bonne horizontalité de l'épandeur par rapport au sol. La hauteur du distributeur doit être constante car elle influe aussi sur la largeur d'épandage. Le réglage du troisième point de l'attelage est vérifié une fois l'appareil chargé.

Respectez la hauteur de travail



Trop faible, *la largeur de travail est réduite.*



Trop importante *la largeur de travail est augmentée.*

L'épandeur pendulaire

La prise de force du tracteur fait osciller latéralement un tube placé sous la trémie où des ouvertures réglables dosent les engrais. Un épandeur pendulaire peut être utilisé pour un épandage en nappe sur une largeur de neuf à quinze mètres ou en localisé sur le rang en enlevant le tube pendulaire.





L'épandeur à disque(s)

Les granulés tombant de la trémie sont projetés sur un ou deux disques en rotation rapide. L'angle et la longueur des pales fixées sur les disques déterminent la largeur d'épandage.



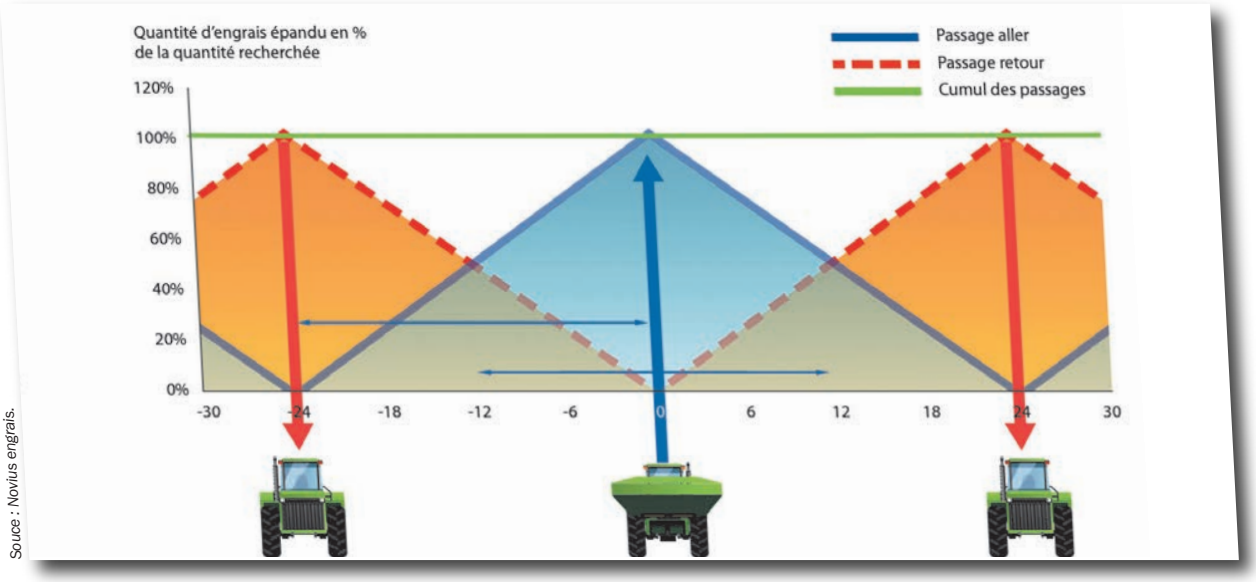
L'épandeur à vis

Cet épandeur possède une vis sans fin en fond de trémie conduisant les granulés d'engrais au-dessus de chaque rang. L'engrais tombe avec précision dans le rang. L'opération prend plus de temps qu'avec un épandeur pendulaire ou à disques car l'appareil ne fertilise que trois rangs au lieu de cinq à huit.

L'étalonnage

Largeur d'épandage

Généralement pour assurer une répartition homogène avec un épandeur d'engrais en nappe (pendulaire ou centrifuge) le recouvrement est de 50 %. Le point de chute des grains les plus éloignés sert de repère pour définir le rang du passage suivant (Schéma écartement ci-dessous).



Souce : Novius engrais.

Une grande attention sera portée au réglage de l'aplomb vertical et horizontal car il a une grande influence sur la largeur d'épandage : le distributeur d'engrais doit être parallèle au sol. De plus, la hauteur des bras de relevage doit rester constante. La vitesse d'avancement choisie et le régime moteur seront maintenus constants durant l'épandage.

Etalonnage du débit

Des tableaux d'étalonnage sont généralement fournis par les constructeurs d'épandeurs. Ils tiennent compte de la densité des engrais et de leur aptitude à l'écoulement. En absence de ces tableaux, un étalonnage peut être réalisé, le tracteur étant en stationnaire :

- si plusieurs sorties, à chacune, disposer un récipient ;
- faire tourner la prise de force à 540 tr/mn ;
- ouvrir la trappe pendant 1 mn ;
- peser la quantité recueillie.

Votre vitesse d'avancement **V** (km/h) étant fixée, ainsi que la largeur d'épandage **L** (m), pour une quantité d'engrais à épandre **Q** (Kg/ha), la quantité recueillie doit être égale à la quantité **D** (kg/mn), comme calculée dans la formule suivante :

D (kg/mn)	= **Q** (kg/ha)	x **L** (m)	x **V** (km/h)	/**600**
	dose d'engrais en kg/ha	largeur d'épandage en mètres	vitesse d'avancement du tracteur en km/h	convertisseur d'unités

Il est bien de modifier l'ouverture de la trappe pour obtenir la valeur souhaitée puis de refaire une dernière vérification après obtention de celle-ci. L'ajustement de la vitesse peut être utilisé si le débit est insuffisant ou la trappe trop fermée pour un écoulement régulier.

Dans toutes les configurations, l'épandage mécanique exige un engrais de qualité. S'il est poussiéreux ou pâteux à cause de l'humidité, la machine fonctionnera mal (bourrage, mauvaise répartition, mauvais dosage) et l'efficacité de la fertilisation s'en ressentira. Un engrais ternaire complexe, les éléments N, P et K sont contenus dans le même granulé, est préférable à un mélange où les trois éléments sont séparés.

L'épandage mécanique du Betel®

Pour être optimale, l'application du Betel® impose de reboucher le sillon aussitôt après son épandage car le produit ne doit pas être exposé au soleil (la chaleur tue le champignon *Beauveria*). L'épandage mécanique localisé synchronise ces deux opérations. Une solution consiste à monter un distributeur de micro-granulés (Sepeba ou autre) sur un matériel rebouchant les sillons. La dose préconisée est de 30 kg par hectare, soit quatre sacs de 7,5 kg.

LE PULVÉRISATEUR DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES

En canne à sucre à La Réunion, seuls les herbicides sont concernés. L'étalonnage est le principal réglage du pulvérisateur. Son exactitude dépend toutefois de la préparation préalable de l'appareil.

Préparation de la bouillie

La bouillie, mélange herbicide(s) et eau, doit respecter les doses préconisées d'herbicides pour une culture de canne à sucre. Si le produit est en poudre ou pâteux, il est préalablement dilué.
La pompe étant en action, les produits sont versés dans la cuve déjà remplie d'un tiers d'eau. Le complément en eau est ensuite poursuivi jusqu'au volume souhaité. La majorité des pulvérisateurs en service à La Réunion ont une capacité de 600 litres.

La pression

Le régime de prise de force (en général 540 tours/minute) donne la pression nécessaire à la pompe pour envoyer la bouillie sous pression vers la rampe et les buses. Un manomètre indique cette pression. Pour un traitement herbicide, elle est généralement comprise entre 1,5 et 3,0 bars.



La cloche à air

Sa pression doit être comprise entre le tiers et la moitié de la pression des buses.

Le débit des buses

Pour les traitements herbicides, le débit d'une buse sous une pression de deux bars est généralement compris entre 0,65 l/mn (buse jaune) et 1.6 l/mn (buse rouge) pour une application de 200 à 400 litres/ha de bouillie.
Sur une rampe, les buses doivent avoir le même débit à ± 10 % ce qui nécessite un contrôle, au moins en début de la saison de traitement. Pour cela, à l'aide d'un seau gradué, le volume d'eau pulvérisée par chaque buse est mesuré pendant une minute. Au-delà de 10 % d'écart par rapport au débit de référence, la buse doit être remplacée.

La hauteur de la rampe

La majorité des pulvérisateurs utilisés à La Réunion ont des rampes de 7 à 12 mètres de large. Lors de l'épandage la rampe doit être parallèle au sol. Pour un épandage efficace, sa hauteur idéale est de 75 cm au-dessus du sol (minimum 50 cm, maximum 80 cm) afin d'assurer une couverture homogène de la surface à traiter, grâce à un croisement des angles des jets de 50 %.
Ne pas oublier de vérifier la solidité des articulations et des fixations des différentes parties de la rampe.

La vitesse d'avancement

La vitesse d'avancement choisie et le régime moteur doivent pouvoir être maintenus constants pendant toute la phase de pulvérisation, sur toute la parcelle. Cette vitesse doit être mesurée dans les mêmes conditions que celles de l'application de la bouillie sur le terrain (voir étalonnage).

Vidange et rinçage de la cuve

Le rinçage interne de la cuve avec vidange du fond de cuve est autorisé si vous utilisez un système de récupération de type Heliosec ou Phytobac. Sinon, il est possible d'épandre ce fond de cuve sur la parcelle traitée après avoir dilué cinq fois le volume résiduel et avoir renouvelé l'opération deux fois avec une dilution du fond de cuve par 3,5 pour la considérer propre, soit un total de trois dilutions, avant que l'outil ne soit remisé ou réutilisé pour une autre application.

Le lavage externe peut être réalisé hors d'une aire de stockage normalisé si le rinçage interne a été réalisé et une seule fois par an au même endroit.



Heliosec pouvant recueillir des fonds de cuve.

L'étalonnage du pulvérisateur

L'étalonnage du pulvérisateur commence par celui de la vitesse d'avancement, telle que décrit en page I de ce cahier technique, puis:

- la pression de pulvérisation étant définie (2 bars) et la vitesse d'avancement connue (voir page I);
- mesurer une distance d'épandage de 83,33 m, ce qui donnera pour une rampe de 12 m de large une surface de 1000 m²;
- remplir la cuve entièrement avec de l'eau;
- effecteur la pulvérisation sur la distance mesurée;
- refaire le plein d'eau en mesurant le volume (**E**);
- le volume de bouillie à épandre par hectare **V** (l/ha) = **E** x 10.

Ce volume correspond à la quantité d'eau dans laquelle sont dilués les herbicides pour traiter une surface d'un hectare.

Etalonnage du débit d'une buse D

- en poste fixe, à 2 bars de pression de pulvérisation;
- placer sous chaque buse un récipient et mettre le pulvérisateur en fonctionnement pendant 1 minute;
- mesure le volume recueilli dans chaque récipient, en faire la moyenne.

Les buses dont le débit s'écarte de + ou – 10% du débit théorique mentionné par le fabricant à la pression de 2 bars, sont changées.

Débit d'une buse pour un volume donné de bouillie à l'hectare

D (l/mn) = **Q** (l/ha) x **e** (m) x **V** (km/h)/**600**

Symbole	Définition	Unité	Exemple	D (l/mn)
Q	Quantité bouillie	l/ha	200	300*0,5*5,8/600 = 0,97 l/buse
e	Ecartement entre deux buses	m	0,5	
V	Vitesse avancement tracteur	km/h	5,8	
600	Convertisseur d'unités	-	600	
	Fourchette admissible de ± 10 %			0,87 à 1,06 l/buse

Si nécessaire la pression de pulvérisation sera ajustée pour obtenir le débit souhaité. Au besoin changer de couleur de buses pour rester dans la plage de 1,5 à 3 bars.

Un contrôle en condition d'épandage sur une surface connue complétera l'étalonnage.

Fertilisation de la canne avec des matières organiques : l'avantage réglementaire des produits normalisés

L'essentiel

Deux réglementations distinctes s'appliquent à la valorisation agricole de matières fertilisantes d'origine résiduaire (Mafor):

- celle relative aux « produits organiques », comme certaines fientes de poules séchées et granulées, la farine de plume et de sang, des composts, notamment de fumier de volailles... Normalisés ou homologués, ces produits ne sont plus considérés comme des déchets et leur épandage ne nécessite pas de plan d'épandage;
- celle s'appliquant aux déchets bruts, issus ou non d'élevages, comme les effluents bruts d'élevages tels que fumier de volaille, lisier de porc, ...) sont soumis à des contraintes de stockage, de transport et d'épandage (pente du terrain, calendrier, distances vis-à-vis des habitations et des points d'eau, etc.). Les exploitants d'élevages classés en ICPE (Installation Classée de Protection de l'Environnement) ont l'obligation de tenir un plan d'épandage prévisionnel, ainsi qu'un cahier d'épandage pour le suivi de celui-ci.

Pour identifier la catégorie à laquelle appartient un produit organique, deux références:
- la norme AFNOR 44-051 pour les amendements organiques;
- la norme AFNOR 42-001 pour les engrais organiques.

Un prochain cahier technique de Caro-canne approfondira la question de la réglementation relative au transport, stockage et épandage agricole de matières organiques fertilisantes.



Déchets organiques ou produits organiques: deux réglementations différentes.



L'épandage de produits phytos soumis à de nouvelles règles.

Produits phytosanitaires : la réglementation actualisée en 2017

L'essentiel

- Le certificat individuel, Certiphyto, est obligatoire pour acheter, utiliser, vendre ou conseiller des produits phytosanitaires à usage professionnel;
- Pour votre santé, une tenue de sécurité répondant aux exigences de protection des usagers de pesticides est recommandée pour la manipulation et l'épandage des produits. Elle est obligatoire pour vos employés;
- Le stockage des produits s'effectue dans un local spécifique, ventilé, fermant à clé et rangé.

Nouveautés 2017

Météo

- Les pesticides ne peuvent être utilisés en pulvérisation ou poudrage que si le vent a un degré d'intensité inférieur ou égal à 3 sur l'échelle de Beaufort (petite brise, 12 à 19 km/h). L'évolution des conditions météorologiques, notamment le risque de pluie, durant l'utilisation des produits est à surveiller;
- Les buses anti dérive homologuées (catalogue) ne concernent que la protection des ressources en eau et ZNT et ne se substituent pas à la réglementation liée aux conditions de vent.

Délais de rentrée

Des délais d'entrée dans une parcelle sont à respecter après traitement et sont mentionnés sur les fiches de sécurité que vous pouvez demander à votre fournisseur ou trouver pour chaque produit sur le site www.quickfds.fr/fr/.

Un prochain cahier technique de Caro-canne approfondira la question de la réglementation relative à l'usage des produits phytosanitaires.

Tous les cahiers techniques de Caro Canne sont téléchargeables sur le site http://www.carocanne.re