



DISTRIBUTEURS D'ENGRAIS

Kverneland Group Nieuw-Vennep BV



Kverneland

SOMMAIRE

1.	Introduction	3
2.	La base de l'épandage d'engrais: la balistique	4
	2.1. Le débit	4
	2.2. La nappe d'épandage	4
3	Hall de tests pour les réglages des distributeurs	6
4.	Influence des propriétés physiques de l'engrais	8
4.1.	Influence de la granulométrie (forme des granulés d'engrais)	8
4.2.	Influence de la densité de l'engrais ou du poids spécifique (kg/l)	12
4.3	Influence de la forme et aspect de l'engrais	13
4.4	Influence de la dureté des grains	14
5.	Les Questions Fréquentes - FAQ	15

”
*Chaque grain
d'engrais positionné
au bon endroit*”



1. INTRODUCTION

Afin de sécuriser vos rendements, une gestion précise des intrants pour la protection de vos cultures est primordiale. Vous, qui devez vous consacrer à la production de l'alimentation quotidienne, prenez soin de vos cultures d'une manière efficace et durable.

Un épandage d'engrais précis vous permet d'assurer un rendement important de vos cultures. Un épandage d'engrais optimal c'est l'utilisation de l'ensemble de l'engrais en évitant les doublons et les pertes. Votre objectif est d'atteindre un rendement maximum tout en réduisant les coûts d'intrants et votre impact sur l'environnement.

Les conditions météorologiques et celles des sols changent constamment, donc vos compétences, votre expérience et les technologies d'agriculture de précision sont des facteurs décisifs dans votre activité quotidienne.

Nos distributeurs d'engrais ainsi que nos solutions d'agriculture de précision facilitent vos décisions quotidiennes et améliorent votre rentabilité. En fin de compte, l'épandage d'engrais est une question de précision. Nos solutions technologiques aident à une meilleure récolte et de meilleurs rendements, "because every crop deserves the best care".



Every crop deserves the best care

2. LA BASE DE L'ÉPANDAGE D'ENGRAIS: LA BALISTIQUE

Pour obtenir un épandage de haute précision, vous devez bien comprendre que la forme et la granulométrie de l'engrais influent sur l'écoulement de celui-ci au sein du distributeur et lors de sa projection dans l'air.

Les engrais ont plusieurs granulométries (plusieurs tailles de granulés), ce qui modifie la forme de la nappe et la largeur de travail maximale possible.

Un distributeur d'engrais doit répondre à deux exigences primordiales:

2.1. LE DÉBIT

Le distributeur d'engrais doit apporter de manière homogène la bonne quantité d'engrais sur toute la parcelle. C'est la dose souhaitée par l'utilisateur qui est en kg/ha. Le réglage de l'ouverture de la trappe de dosage doit atteindre le réglage cible du débit instantané, exprimé en kg/min. Le débit est calculé selon la formule suivante:

$$\text{Débit (kg/min)} = \frac{\text{Largeur de travail (m)} \times \text{Vitesse (km/h)} \times \text{Dose d'engrais (kg/ha)}}{600}$$

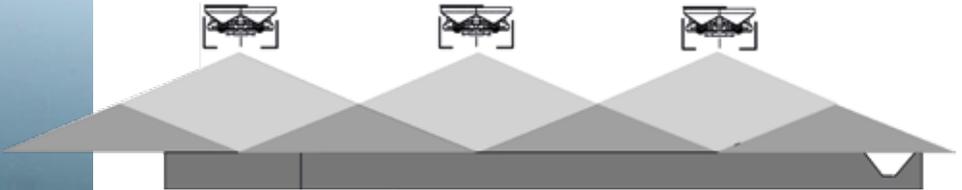
L'écoulement dépend fortement des propriétés physiques de l'engrais et varie en fonction de l'augmentation ou diminution de l'humidité ambiante. Le réglage théorique se trouve dans le livret des tableaux d'épandage, disponibles via l'application mobile ou sur le site Internet. Il est néanmoins recommandé de vérifier et de réajuster les valeurs par un contrôle de débit. Un contrôle de débit à poste fixe ne peut être remplacé que par un épandeur à pesée, car il pèse, calibre et corrige en continue le débit pendant le travail.

2.2. NAPPE D'ÉPANDAGE

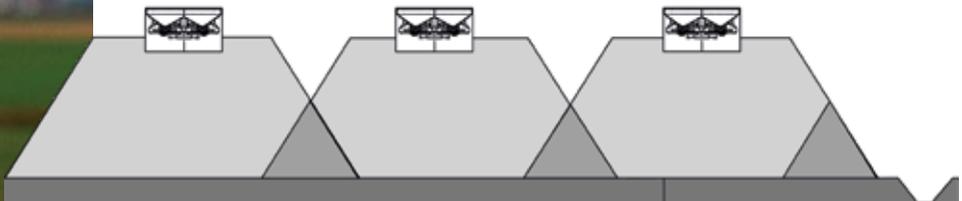
Le distributeur doit répartir uniformément l'engrais dans la parcelle indépendamment de la largeur de travail. Pour ce faire, le hall de test établit un réglage pour définir la forme de la nappe d'engrais. Il existe deux formes de nappe d'épandage: triangulaire et trapézoïdale. (En fonction des propriétés de l'engrais la forme peut être située entre les deux)

Il est essentiel de respecter les tableaux de réglages fournis par le constructeur. Il est risqué de vouloir corriger par vous-même les réglages de votre distributeur d'engrais, la qualité de répartition sera altérée. De bonnes connaissances pratiques des propriétés physiques de l'engrais et des outils tels que des bacs de test de répartition sont indispensables. La raison principale de cette difficulté est que l'épandage d'engrais fonctionne par double recouvrement, c'est à dire qu'il faut un aller/retour complet pour que la pleine dose soit épandue sur une surface donnée de manière homogène.





Nappe d'épandage de forme triangulaire: double recouvrement complet entre chaque passage



Nappe d'épandage de forme trapézoïdale: recouvrement partiel entre chaque passage

La répartition de l'engrais sur le sol est mesurée en calculant le coefficient de variation, ("CV"). Cette valeur est mesurée en % et détermine l'écart type entre un épandage d'engrais à disque et la valeur moyenne théorique.

Le tableau ci-dessous vous décrit ce qu'est un bon ou un mauvais CV.

CV < 10%	Excellent résultat
CV entre 10% et 15%	Bon résultat
CV > 15%	Mauvais résultat

Les tests d'épandage sont réalisés avec des conditions idéales (hygrométrie, température, vent). Tous les réglages que l'on peut trouver sur nos tableaux d'épandage, dans l'application AutosetApp ou le site Web, ont un CV maximum de 10%. De cette façon, nous sommes sûrs que dans des conditions réelles d'utilisation: un terrain irrégulier, un vent plus ou moins fort, nous conserverons une bonne répartition de l'engrais.

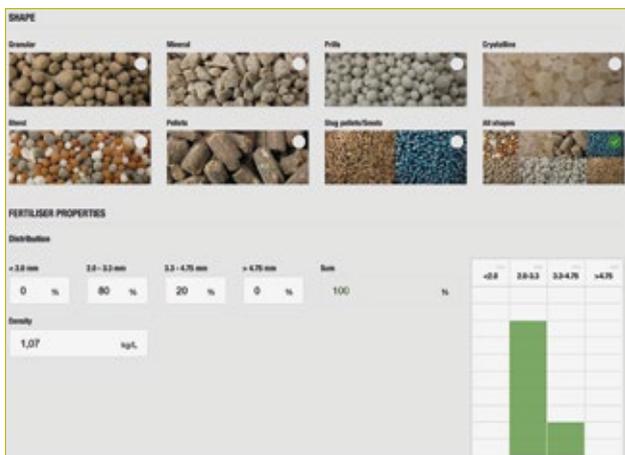
3. HALL DE TEST / CENTRE DE COMPÉTENCES POUR DES RÉGLAGES PRÉCIS

Le centre de compétences des distributeurs d'engrais est situé à l'usine de protection des cultures au Pays-Bas et fournis des tableaux de réglages précis. Pour faire fonctionner l'épandeur correctement, il faut utiliser les bons réglages. Pour cela, le hall de test référence de nouveaux engrais et met à jour quotidiennement la base de données accessible depuis toutes les plates formes. Ce centre de test utilise les dernières technologies disponibles en matière de logiciel, de modélisation de nappes d'épandage 3D. Les courbes d'épandages en 3D sont obtenues grâce à un épandeur monté sur une tourelle rotative et des bacs de 50cm x 50cm avec des capteurs de pesée intégrés, d'une précision de l'ordre de 0.1 gramme. Nos ingénieurs utilisent ces outils pour déterminer les réglages optimaux pour chaque distributeur d'engrais, chaque type d'engrais et pour chaque largeur de travail avec les différents dosages.

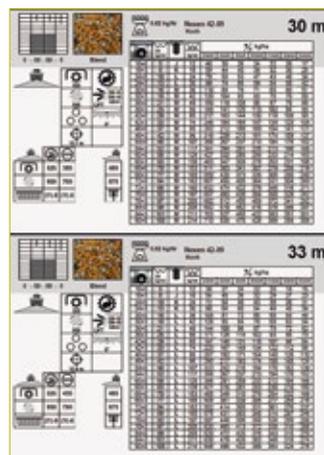
Les résultats sont disponibles pour l'ensemble des utilisateurs via nos tableaux d'épandages, notre application smartphone/tablette, notre site Internet et aussi via l'application AutoSetApp intégrée sur les terminaux IsoMatch Tellus PRO & GO. Assurez-vous de mettre à jour l'AutoSetApp avant chaque saison depuis le site officiel "spreadingcharts". Vous pouvez utiliser une connexion sans fil si le terminal est équipé d'une clé Wi-Fi, ou une simple clé USB. De cette façon, vous êtes sûr d'avoir l'ensemble des réglages à jour dans votre terminal.



AutoSetApp



Spreading charts disponible sur internet et/ou smartphone



Livret des tableaux de réglages livré avec l'appareil



4. INFLUENCE DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE L'ENGRAIS

Tous les engrais ont des propriétés physiques différentes, ce sont ces propriétés qui vont influencer les réglages de votre distributeur d'engrais. Dans l'illustration ci-dessous, plusieurs exemples sont présentés: des balle de ping-pong, balle de golf, balle de tennis, balle de baseball, ballon de football, ballon de basketball et de football américain. Ces exemples ont tous des propriétés physiques différentes, tout comme les engrais.

- **Influence de la densité:** Par exemple, si vous lancez une balle de ping-pong et une balle de golf avec une force équivalente, elles ne vont pas atteindre la même distance. Pourtant elles ont une taille similaire, mais leurs poids est différent. La balle de golf étant plus lourde (dense), elle ira plus loin que la balle de ping-pong.
- **Influence de la forme:** Les formes rondes ont une surface de frottement moindre et des capacités aérodynamiques meilleures que les autres. Il est donc plus facile d'atteindre de grandes distances avec un ballon de football ou de basketball qu'avec un ballon américain, malgré leurs tailles et poids similaires.



Exemples de propriétés physiques

4.1. INFLUENCE DE LA GRANULOMÉTRIE SUR LA RÉPARTITION (LES DIFFÉRENTES GRANULOMETRIES D'ENGRAIS)

- Les grains d'un diamètre inférieur à 2 mm sont considérés comme très petits = poussière.
- Les grains d'un diamètre supérieur à 4,75 mm sont considérés comme très gros = gravillons.
- L'engrais idéal contient 80% des grains dans les deux compartiments centraux (2 mm et 3,3 mm) du granulomètre. Pour les grandes largeurs de travail, par exemple 36 mètres, la majorité des grains d'engrais doivent être dans les compartiments de 3,3 mm et 4,75 mm.

Un engrais composé de poussière salira le tracteur, l'épandeur et polluera l'air. La poussière d'engrais est une perte ! Trop de grains grossiers/gravillons peuvent causer des dégâts sur les cultures sensibles comme les épinards, les poireaux ou les betteraves sucrières par exemple. Vous pouvez utiliser le granulomètre lors de l'achat de vos engrais afin de vérifier la qualité de celui-ci.

Tous nos épandeurs d'engrais sont livrés de série avec un granulomètre afin de vérifier la taille des grains. C'est l'outil indispensable quand il s'agit de régler ou d'optimiser les réglages de votre distributeur d'engrais.

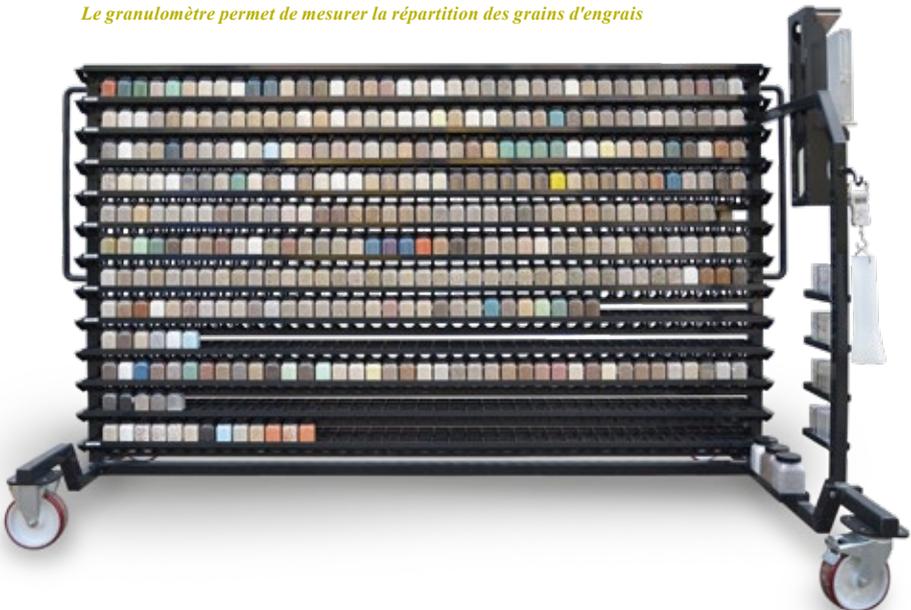
Le granulomètre est l'outil principal pour ajuster votre distributeur d'engrais afin d'avoir une répartition homogène de l'engrais sur la largeur complète de travail. L'engrais est disponible sous plusieurs formes et avec différentes teneurs en nutriments (NPK).

Les engrais sont fabriqués dans des usines du monde entier. Cela signifie que les engrais portant le même nom et conçus avec les mêmes éléments nutritifs peuvent avoir des propriétés physiques très différentes, par exemple leur granulométrie. C'est pourquoi pour régler correctement votre distributeur d'engrais il faut prendre en compte les propriétés physiques de l'engrais (granulométrie, forme, densité) et non pas le nom commercial ou les nutriments qui le compose.

Se fier uniquement au nom commercial inscrit sur le big bag et/ou la facture de votre fournisseur peut mener à des erreurs de réglages et donc d'épandage, pénalisant ainsi la levée et le développement de vos cultures.



Le granulomètre permet de mesurer la répartition des grains d'engrais



Les mélanges de différents engrais, sont très répandus en France et ne porte pas de nom commerciaux, il faut donc les choisir avec précaution. Le granulomètre est l'outil à utiliser en premier mais il faut garder à l'esprit que les grains d'engrais doivent avoir une forme et une densité similaires. Autrement il est impossible d'épandre l'ensemble des éléments nutritifs sur la totalité de la largeur de travail souhaitée.

Comment bien utiliser le granulomètre ?

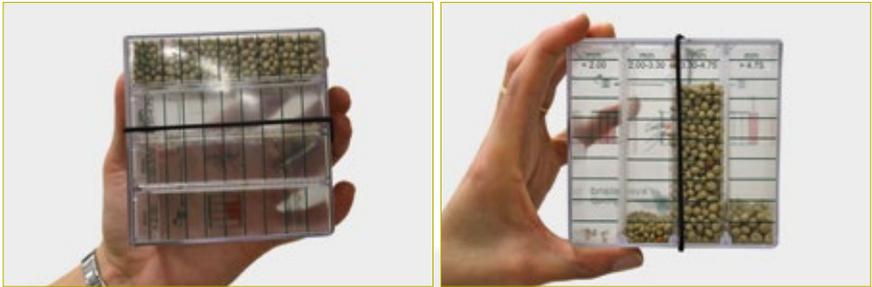
- Étape 1: Ouvrez le couvercle de la boîte au-dessus du dernier compartiment avec la plus grande grille à l'intérieur (>4.75) et remplissez-le à ras-bord en le plongeant dans l'engrais.
- Étape 2: Fermez le couvercle, et mettez l'élastique. Puis secouez la boîte de manière à ce que l'engrais se sépare et traverse les grilles, jusqu'à ce qu'aucune autre séparation ne soit possible. Il est important de secouer suffisamment longtemps pour obtenir le résultat final correct! En additionnant le résultat des différents compartiments, vous devriez toujours obtenir 100%.



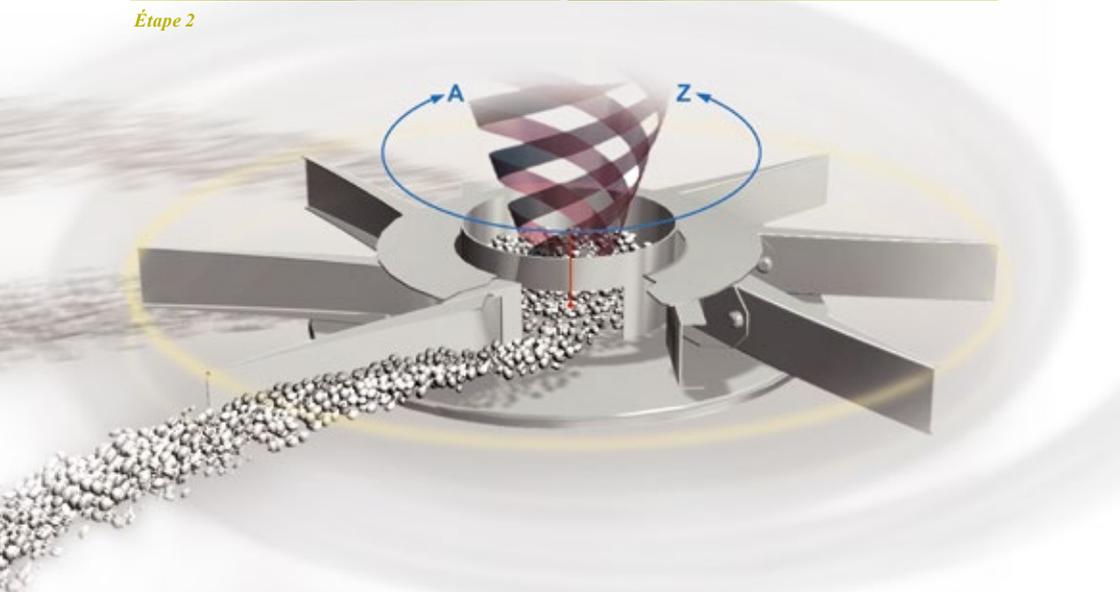
Étape 1

Pour avoir les valeurs les plus représentatives, il est conseillé de répéter trois fois le test de granulométrie et de faire la moyenne, veillez à prendre de l'engrais à différents endroits du big bag, silo ou de la trémie. L'engrais en vrac à plus de risque d'avoir des granulométries différentes dû aux multiples manipulations de celui-ci. Dans ce cas, ne prélevez pas d'échantillon en surface, mais essayez de prendre un échantillon à l'intérieur du tas d'engrais.

Le résultat du granulomètre permet principalement de déterminer le réglage "Lettre" de l'épandeur. Cette "Lettre" détermine le point d'alimentation des pales, donc en grande partie la largeur de travail. On utilise le terme "point d'alimentation" pour déterminer l'endroit où l'engrais est prit en charge par les pales. Plus il est vers l'arrière de l'appareil plus l'engrais ira vers l'extérieur et inversement.



Étape 2



Réglage du point d'alimentation : "la lettre"

4.2. INFLUENCE DE LA DENSITÉ DE L'ENGRAIS OU DU POIDS SPÉCIFIQUE (KG/L)

La meilleure situation est lorsque le poids par litre (la densité) de l'engrais est de 1 kg, mais il existe énormément d'engrais sur le marché. Certains sont très légers (0.70), ce qui les rend très sensible au vent et avec une largeur maximum plus faible. D'autre part des engrais très lourds (1.2), risquent d'abîmer les cultures fragiles (betterave à sucre, poireaux etc ...)

Comment bien utiliser la fiole de 1 L :

Étape 1: Utilisez la fonction de tare du peson avant de remplir la fiole.

Étape 2: Remplir la fiole jusqu'en haut.

Étape 3: Tassez l'engrais dans la fiole en la tapant légèrement au sol.

Étape 4: Réajustez le niveau d'engrais dans la fiole et la peser

Étape 5: Comme la fiole contient exactement 1 litre, la valeur indiquée sur le peson correspond directement à la densité de l'engrais exprimée en kg/l.



Étape 2



Étape 1



Étape 3



Étape 4



Étape 5

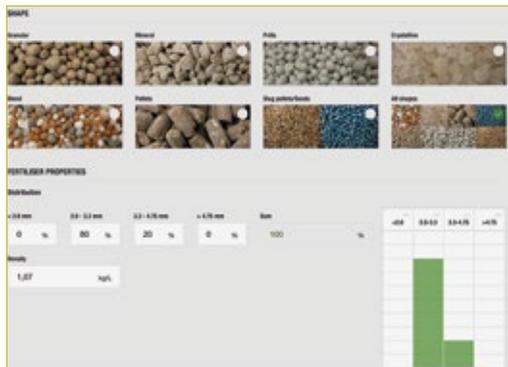
4.3.

INFLUENCE DE LA FORME ET ASPECT DE L'ENGRAIS

- Chaque grains d'engrais se comporte différemment sur les pales, en fonction de sa forme et de son aspect.
- Les formes à arêtes vives ont un temps de déplacement plus long sur les pales.
- Les grains arrondis roulent sur les pales et ont moins de frottement sur celles-ci.
- Certains revêtements de pales peuvent réduire le frottement, mais d'autres à l'inverse sont collants et influenceront la vitesse de l'engrais, ce qui peut engendrer des erreurs de répartitions.



Exemple de pales après l'utilisation d'un revêtement.



Identifier votre engrais sur le site internet et/ou l'AutosetApp

En sélectionnant la forme de votre engrais dans l'application, la recherche d'un réglage est dirigée dans une certaine direction. Par exemple, en choisissant "Prilé", tous les autres types d'engrais seront éliminés de la recherche.

De plus, en saisissant une densité (kg/l), la recherche sera réduite aux types d'engrais de densité similaire.

Trop de restrictions peut vous amener à un minimum de résultats de réglages. Dans ce cas, ne remplissez pas la densité par exemple et réessayez. Si cela ne vous aide pas, vous pouvez afficher toute la base de données avec tous les types d'engrais pour la largeur de travail souhaitée en décochant tous les champs et en sélectionnant uniquement "Toutes les formes". Ensuite, vous pouvez rechercher vous-même l'engrais qui vous correspond le mieux en faisant défiler tous les engrais.

Une autre raison pour laquelle la recherche peut ne donner aucun résultat, c'est que votre engrais n'est tout simplement pas compatible avec la largeur de travail requise. En cherchant avec une largeur de travail plus petite, vous pourrez trouver un réglage.

4.4. INFLUENCE DE LA DURETÉ DES GRAINS D'ENGRAIS

- Un grain d'engrais creux est plus sensible aux cassures/brises : la poussière.
- Le revêtement peut améliorer la résistance des pales à l'usure et réduire le frottement.
- Largeur de travail = donner plus ou moins d'inertie au grain d'engrais.
- Chaque changement de direction = plus d'impact et ralentissement du grain.
- Résistance supplémentaire = usure supplémentaire.
- Surface rugueuse = résistance supplémentaire.

La réponse à la question sur la dureté du grain est simple: plus il est résistant mieux c'est. Si l'engrais est trop "fragile", il risque d'être endommagé par l'agitateur et/ou les pales. Ce qui peut entraîner des problèmes d'écoulement à l'intérieur du système d'épandage. Les granulés cassés n'atteignent pas la largeur de travail requise et perturbe la qualité de répartition de la nappe.



5. LES QUESTIONS FRÉQUENTES - FAQ

5.1. Quelle est l'importance de la densité ou du poids spécifique pour le réglage du distributeur par rapport à la forme et la taille de l'engrais?

La réponse est que les deux sont importants. Néanmoins, il y a une influence significative entre les densités dites "normales" pour la majorité des engrais (1 kg/l), les engrais dit "légers" qui sont souvent des urées (0,72 kg/l) et les engrais lourds comme le magnésium ou PK avec 1,55 kg/l. Il n'y aura pas de grande différence entre les engrais qui ont des densités comprises entre 0,98 et 1,06 kg/l par exemple.

5.2. Quelle est l'importance de la forme de l'engrais pour les réglages ?

Il existe de grandes variations de débit d'écoulement d'engrais et de largeur de travail entre les différentes formes. Le débit d'écoulement est plus faible pour l'engrais minéral ou organique (bouchon), car la surface de frottement entre les granules est plus élevée. De plus, la surface de frottement sur les pales de ces engrais est plus importante et ils ont une forme moins aérodynamique. Cet effet peut être partiellement compensé par des poids spécifiques plus importants.

5.3. Si je dois sélectionner l'engrais le plus proche du mien dans la base de données parmi tous les engrais référencés, quel critère est le plus important: la granulométrie, la forme ou la densité?

Le plus important est de bien choisir la forme de l'engrais. Comparez toujours un engrais granulé avec d'autres engrais granules et non avec des engrais prîlés ou minéraux. Le deuxième critère consiste à comparer au sein du même type d'engrais la granulométrie la plus similaire (l'image du granulomètre doit être aussi similaire que possible). Le troisième critère est alors la densité qui ne doit pas être trop différente (plage de +/- 0.05). Les engrais très légers ne doivent pas être comparés aux engrais lourds.





fr.kvernelandgroup.com