



## Les épandeurs centrifuges d'engrais minéraux

Rédacteur : Sylvain DESEAU  
Chambre d'Agriculture du Loiret  
Version : Septembre 2016



Cette fiche a pour objectif de lister tous les points techniques sur lesquels vous devez vous interroger ou interroger votre concessionnaire, pour faire le bon choix au moment de l'achat. Elle vous fournira également un argumentaire objectif sur l'intérêt des technologies proposées par les constructeurs et quelques repères utiles pour mener à bien votre démarche d'investissement.

## Les critères de choix

### Les épandeurs centrifuges

#### La structure de l'appareil

- Le mode d'attelage :
  - Porté :
    - attelage sur chape
    - Accrochage automatique
  - Traîné :
    - Simple essieu
    - double essieu
- La trémie :
  - Capacité : 700 à 5500 litres (modèles portés), 7500 à 15 500 litres (modèles traînés)
  - avec/sans réhausses
  - Hauteur de chargement
  - Accès à la trémie : marche pied, échelle d'accès
  - Tamis intérieur : montage sur charnière
- La résistance à la corrosion
  - matériaux du fond de cuve (inox, acier peint)
  - matériaux du système d'épandage (inox, acier peint)
  - facilité de nettoyage de l'ensemble
  - Mode d'assemblage de la trémie : la présence de cordons de soudure et les arrêtes vives augmentent le risque de dépôt d'engrais donc de corrosion.
- Le mode d'entraînement des disques

- Mécanique par prise de force
- Mécanique par moteur hydraulique
  
- Hydraulique :
  - Avantage : Indépendant du régime moteur (permet de travailler avec un régime moteur faible), permet une gestion dissociée droite/gauche du débit et de la largeur d'épandage pour gérer les bordures
  - Inconvénient : nécessite un gros débit d'huile, régularité sensible à la température de l'huile

### Le système d'épandage

- Largeur d'épandage :
  - de 9 à 54 m
  - plage de travail des jeux de disques
- Le réglage de la largeur d'épandage :
  - Modification du point de chute de l'engrais sur le disque.
  - Modification de l'inclinaison de l'appareil par le troisième point.
  - Déplacement du point de départ de l'engrais autour du centre du disque.
  - Nombre, types et longueur de pales sur les disques.
  - Modification du régime de rotation des disques.
  - Changement des disques
- Mode de réglage :
  - manuel
  - électrique
- Possibilité de gestion dissocié droite/gauche
- Le type de recouvrement : Distinguez les appareils dont la rotation des disques est convergente (de l'extérieur vers l'intérieur) et ceux dont la rotation est divergente (de l'intérieur vers l'extérieur). Cette différence technique qui impact le nombre de couche d'engrais n'est pas un critère de choix significatif.
- Possibilité de travailler en aller-retour dans les pointes
- Qualité d'épandage :
  - Coefficient de variation de la courbe d'épandage < à 5% : très bon
  - coefficient de variation de la courbe d'épandage compris entre 5 et 10% : bon

### L'assistance à l'étalonnage de largeur

L'assistance à l'étalonnage de largeur : les constructeurs analysent sur leur banc de répartition les courbes d'épandage des engrais et les indique dans leurs tableaux de réglage.

- Mise à disposition des valeurs de réglage :

- Tableaux papier (joint au livret d'utilisation de l'appareil)
- par Internet depuis le bureau de l'exploitation
- par internet depuis le bureau + transfert des données par carte SD
- par internet via une application smartphone
- par internet depuis la cabine du tracteur via le boîtier de commande.
- Nombre d'engrais référencés par le constructeur
- Dispositifs d'étalonnage automatique (type Kuhn Axmat ou Amazone Argus Twin)
- Dispositif d'étalonnage par
  - contrôle au champ :
    - type bacs
    - type tapis + application smartphone
  - par analyse d'échantillons

### Le dispositif de dosage

- Les grands principes :
  - Ecoulement gravitaire : le plus courant sur les appareils portés. Sensible aux variations d'écoulement de l'engrais dans la trémie.
  - Dosage volumétrique (tapis + trappe) : sur les appareils traînés. Système précis.
- Débit maximum épanachable : jusqu'à 500 kg/mn
- Débit minimum : kit bas débit
- Le type de régulation :
  - Débit constant
  - Débit proportionnel à l'avancement
  - Les systèmes avec pesée embarquée
- Les dispositifs de pesée embarquée
  - La mesure avec des capteurs de pesée avec :
    - double châssis
    - bâti porteur

Le système à capteur de pesée a l'avantage d'indiquer le poids chargé en trémie, information utile lors des approvisionnements en vrac.

- nombre de capteurs de pesée : 2 à 4
- Prise en compte des éléments environnants :
  - capteur de température extérieure
  - prise en compte des pentes (capteur d'inclinaison)
  - Prise en compte des vibrations
- La mesure du couple d'entraînement des disques :
  - mesure de la torsion de l'arbre d'entraînement des disques
  - mesure de la pression hydraulique

Le système de mesure de la torsion de l'arbre permet de détecter si l'une des trappes d'écoulement est bouchée.

- La mesure de la pression du circuit hydraulique d'entraînement des disques :
  - mesure de la torsion de l'arbre d'entraînement des disques
  - mesure de la pression hydraulique
  
- Critères de choix à retenir pour le système de pesée :
  - gestion dissociée des 2 trappes : permet de savoir si un côté est bouché et d'envisager une modulation droite/gauche de la quantité épandue.
  - Fréquence des mesures et des corrections automatiques : le dispositif ne corrige pas aussi souvent qu'il fait des mesures.

### Le boîtier/terminal de commande

- Nombre de boîtiers nécessaires
- Affichage :
  - Taille
  - Type
  - Nombre d'écrans
- Langage du boîtier :
  - forma propriétaire
  - Forma Isobus (\*) :
- Fonctionnalités : Est-ce que le boîtier est capable de faire ?
  - de la coupure de tronçons
  - de la modulation
  - du guidage
  - de la modulation manuelle
  - Est-ce qu'il peut être connecté à une console GPS ?
- Compatibilité Isobus :
  - est-ce que la machine est compatible isobus ?
  - est-ce que le terminal est compatibles Isobus ?
  - Si oui, pour quelles fonctionnalités ?
    - terminal virtuel (Affichage des paramètres de commande de l'épandeur)
    - coupure de section
    - modulation
    - documentation parcellaire

### Les automatismes

- Ouverture/fermeture automatisées en bout de champ
- Coupure de tronçons dans les pointes :
  - nombre de sections : 6, 12 à
  - modifications largeur et débit combinées

- Type de coupure :
  - gauche-droite/ droite-gauche
  - des extrémités vers le centre
  - du centre vers les extrémités
- Modulation automatique :
  - Est-ce que le boîtier est capable de gérer une carte de préconisation ?
  - S'il en est capable, est-ce que cette fonction est activée
  - Quel est le format de fichier ?
  - Est-ce que l'épandeur est conçu pour faire Modulation droite/gauche

### Le dispositif d'épandage de bordure

- type :
  - Dispositifs avec lequel le tracteur passe à une demi-largeur de travail du bord du champ
    - Déflecteur latéral : Mise en œuvre, position (droite ou gauche)
      - manuelle
      - commande à distance
    - Pales spécifiques sur le disque
    - Variation de la vitesse du disque (pour appareil dont l'entraînement des disques est hydraulique)
    - Inversion du sens de rotation du disque + aube spécifique sur le disque
  - Dispositif permettant de passer en bordure de parcelle :
    - déflecteur central
    - déflecteur par disque
- Mode de gestion des bordures :
  - Position « rendement » : pleine dose dans la parcelle
  - Position « Environnement » :
  - Position « Eco intensive » :
  - Prise en compte du type d'engrais épandu et de la largeur de travail.

### Capacité à épandre des produits variés

Possibilité de changer les dispositifs d'épandage pour permettre l'épandage d'engrais sous forme de granulé, pellet, vrac humide.

### Les équipements

- Agitateurs :
  - type d'entraînement : moteurs électrique, mécanique
  - Régime de rotation
  - Régulation de vitesse

- fonctionnement indépendant droite/gauche
- Arrêt automatique lors de la fermeture des trappes
- La bâche de trémie :
  - Mode de repliage : enroulement, repliage type ciseau
  - Commande manuelle/à distance
  - Type de repliage « propre sur propre »
- La conformité routière :
  - feux et plaques de signalisation
  - La largeur au transport
  - Homologation routière (modèles traînés)
- Les bavettes anti projections
- Le kit d'étalonnage
- Le kit de remisage :
  - béquille : manuelle ou hydraulique
  - châssis de manutention avec roulettes ou emplacement fourches palettes
  - Roulettes de manutention
- Les commandes d'ouverture de trappe :
  - mécanique
  - hydraulique
  - électrique
- Antenne GPS
- Nombre de distributeurs hydrauliques sollicité.

## Les alternatives

---

### Les épandeurs à rampe

Deux marques sont encore positionnées sur le marché des épandeurs à rampe (Kuhn et Kongskilde), avec des appareils traînés de grosse capacité (trémie de 4 à 6000 litres).

La rampe permet de garantir une bonne qualité d'épandage même avec des engrais de mauvaise qualité.

Mais les largeurs de travail sont limitées (36 m maximum contre plus de 50 m en centrifuge) et le niveau d'investissement très élevé (180 000 € pour un modèle 6000 litres/36 m).

### L'engrais liquide

L'utilisation de l'engrais liquide représente dans le Loiret 50% des épandages d'engrais azoté (azote et azote soufré).

Les atouts du liquide par rapport au solide sont de deux ordres :

- Une largeur de travail maîtrisée grâce à la rampe du pulvérisateur même lorsque les conditions météo se dégradent
- Une régulation plus précise du débit grâce à des temps de réaction plus courts.

Encore une limite il y a peu de temps, la modulation intra-parcellaire de la dose en liquide est aujourd'hui possible grâce aux buses à débit variable et porte jets à sélection automatique.

## Les bonnes questions à se poser

---

- Le type de matériel acheté peut-il bénéficier d'une subvention ?
- Puis-je faire l'impasse de l'achat du boîtier de commande en optant pour une machine compatible Isobus ?

## La cote d'occasion

---

Les critères qui font le prix d'un appareil sur le marché de l'occasion sont :

- L'option pesée puis à terme les coupures de tronçons
- L'état de la machine (absence de rouille)
- La capacité de la trémie

Les équipements (bâche, disque de bordure, bavette anti projection, roulettes de remisage, éclairage routier) génèrent une moins-value s'ils sont absents.

### Taux de dépréciation

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-20 %	-15%	-15%	-15%	-15%	-15%	-15%	-15%	-15%	-15%

Les appareils à pesée embarquée constituent la demande principale sur le marché de l'occasion local. La revente des modèles anciens (plus de 10 ans) ou basiques, se situe à l'export.

### Exemples de valeur

Moins de 5 ans avec pesée	Moins de 10 ans avec pesée	Appareils sans électronique de plus de 5 ans	Modèles basiques 15 ans et +
<b>7 à 8 000 €</b>	<b>2 000 à 2 500 €</b>	<b>1 000 à 1500 €</b>	<b>300 à 500 €</b>

Attention : Les épandeurs, notamment ceux à pesée embarquée, peuvent générer au-delà de 5 ans des frais de remise en état important (partie électronique). Bien différencier, dans les valeurs d'annonces, les appareils révisés et les appareils non révisés.