

<b>Machines et appareillage – contrôle et entretien</b>	
Données de l'entreprise	CP: CB 7.7.1, 8.1 & 8.2
Nom de l'entreprise :	
Nom du gérant :	Date :

- Tous les appareils et les machines sont régulièrement et correctement entretenus, l'entretien est consigné.
- Si nécessaire, des contrôles du fonctionnement et du calibrage sont effectués annuellement.
- Entretien, réparations et contrôles visent à éviter les dangers relatifs à la sécurité alimentaire et à l'environnement.
- Selon l'utilisation dans l'entreprise, applicable à :
  - Épandeurs d'engrais : contrôle annuel du calibrage
  - Produits phytopharmaceutiques – pulvérisateurs : contrôle visuel et test fonctionnel annuel des fuites, du fonctionnement correct des pièces et des buses à pression spécifiques.
  - Produits phytopharmaceutiques – appareillage de pesage et de mesure : contrôle annuel de l'appareillage, plus particulièrement les indications de mesure et de pesée.
  - Appareillage d'irrigation : minimum entretien annuel (voir également DOC 23)
  - Unité de fertigation : minimum entretien annuel (voir également DOC 23)
  - Trieuse
  - Appareils de pesage : contrôle du fonctionnement et du calibrage
  - Véhicules d'entreprise
  - Thermomètres, appareils de mesure de gaz et de dureté / pénétromètres

Responsable (nom)	
Date	
Signature	

1. Appareils et machines – entretien et réparations (alternative 1)

Date	Machine	Action	Opérateur	Signature	Remarques
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					
__ / __ / __					

Appareils et machines – entretien et réparations (alternative 2)

Machine	Type d'entretien	Paraphe exécutant	Date
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __
			__ / __ / __

**2. Réglage de l'épandeur d'engrais**

Date	Type d'épandeur d'engrais	Mode d'épandage	Kg par ha	Vitesse	Accélération / nombre de tours	État de l'épandeur
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						

**3. Réglage du pulvérisateur**

Date	Type de pulvérisateur	Vitesse	Pression	Type de buse	Nombre de buses	Nombre de litres pulvérisés à l'ha
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						
.../.../...						

#### 4. Procédure de contrôle des thermomètres, compteurs de gaz et pénétromètres

##### Thermomètres

- Pilez finement une dizaine de glaçons et placez-les dans une bouteille thermos.
- Ajoutez un peu d'eau
- Laissez reposer
- Placez le thermomètre que vous devez vérifier dans l'eau glacée
- Mélangez à l'aide du thermomètre
- Après un moment, le thermomètre doit indiquer une température de 0 degrés Celsius
- Un écart de 0,1 degré est acceptable, des écarts plus importants provoquent des dommages (par exemple une température inférieure provoque le pourrissement)

##### Compteur de gaz

- Des bouteilles étalon sont disponibles dans le commerce pour contrôler le compteur à gaz
- Le fournisseur du compteur propose généralement aussi ces bouteilles.
- Plusieurs points doivent être utilisés pour l'étalonnage : un point zéro et une autre valeur fixe doivent être exprimés pour chaque gaz (CO<sub>2</sub> en O<sub>2</sub>) – par exemple : une bouteille étalon avec des valeurs (10 % CO<sub>2</sub>, 0 % O<sub>2</sub> et 90 % N<sub>2</sub>) et l'air extérieur (0 % CO<sub>2</sub>, 20,9 % O<sub>2</sub> et 79,1 % N<sub>2</sub>)
- Comme le compteur d'oxygène fonctionne avec de très faibles concentrations, il est utile de régler la partie 0 à 2 % d'oxygène avec précision en procédant à un étalonnage supplémentaire à l'aide d'un mélange d'étalonnage de 2 % d'oxygène.

##### Compteur de dureté / pénétromètre

- Appuyez le compteur de dureté sur une balance étalonnée, jusqu'à respectivement 3kg, 6 kg et 9 kg.
- Notez à chaque fois la pression sur la balance (en kg) et comparez-la avec la mesure qui figure sur le pénétromètre - les deux mesures doivent être égales (moins de 0,1 kg de divergence)

## 5. Instructions

### Instructions de sécurité lors de l'entretien des machines

- Ne laissez pas des travailleurs non compétents effectuer des activités dangereuses.
- Avant de travailler sur des machines, arrêtez-les et mettez-les hors pression.
- Veillez à ce que la machine soit suffisamment étayée durant les activités.
- Faites vérifier le parc de machines en temps voulu – mieux vaut prévenir que guérir
- Entretenez le parc de machines – un peu d'huile et de graisse ne font pas de mal
- Utilisez les machines uniquement pour l'usage auquel elles sont destinées
- Expliquez clairement aux collaborateurs les dangers que présentent les machines qu'ils utilisent
- Toutes les parties mobiles des machines doivent être couvertes par des capots protecteurs
- Remplacez toujours les pièces par des pièces originales du constructeur
- Modifier le réglage des vannes de sécurité peut entraîner un risque mortel
- Portez des vêtements de protection
- Veillez à ce que du matériel de premier secours soit disponible à portée de main - un accident est toujours inattendu
- Veillez à ce que les numéros de téléphone à appeler en cas d'urgence soient toujours disponibles à portée de main.

### Instructions pour l'entretien des pulvérisateurs

- Réglage : Le réglage se fait à pression, nombre de tour et vitesse constants. Pour effectuer le calcul, il convient de noter soigneusement le contenu du réservoir de produit avant et après, le réglage, le temps et la distance parcourue.
- La pompe : Vérifiez régulièrement que la pompe ne présente pas de fuites. Si la pompe fuit, c'est généralement dû à la membrane. Vérifiez aussi le niveau d'huile et la qualité de l'huile dans la pompe. Si vous trouvez de l'huile blanche, c'est le signe qu'il y a une fuite. Une pompe doit fonctionner de façon régulière et sans générer de vibrations excessives. Si ce n'est pas le cas, faites contrôler la pompe.
- L'agitateur : Veillez toujours à ce que la solution de pulvérisation soit bien mélangée. Obtenir et conserver une solution de pulvérisation est crucial pour une bonne pulvérisation, pensez par exemple aux buses bouchées.
- Le réservoir : Le réservoir doit toujours être propre. Tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Ne laissez pas de résidus de pulvérisation se solidifier sur et dans le réservoir. Les résidus de pulvérisation peuvent se détacher ultérieurement et boucher les buses.
- Les buses. veillez à ce qu'elles soient toujours propres. C'est essentiel pour obtenir un bon résultat de pulvérisation. Vérifiez dès lors également régulièrement leur fonctionnement.
- Les filtres : contrôlez régulièrement les filtres. Des filtres souillés génèrent une différence de pression lors de la pulvérisation, ce qui n'est pas favorable au champ d'action du pulvérisateur. Attention : il y a un filtre du côté aspiration et du côté pression. Remplacez le filtre quand c'est nécessaire (1x par an).
- Manomètre : veillez à ce que le manomètre soit clairement lisible et fonctionne correctement. En cas de doute, faites-le contrôler ou remplacer. Tous les autres instruments doivent, eux aussi, fonctionner correctement (vannes, robinets d'arrêt, vanne électrique, soupape magnétique, ...).
- Canalisations : vérifiez régulièrement que les canalisations ne présentent pas de fuites ou ne soient pas en panne. Les flexibles durcis doivent être remplacés. Soyez aussi attentif aux raccords avec le réservoir ou les robinets. Ils ne peuvent présenter de fuites. Les canalisations de liquide ne peuvent jamais se trouver dans la cabine.
- Ventilateur : le ventilateur doit être protégé par une grille. Le ventilateur doit tourner en souplesse et il ne peut provoquer de vibrations fortes.
- Prise de force : veillez à ce qu'elle soit graissée et protégée.

Responsable (nom)	
Date	
Signature	

Pour information

## Contrôle des épandeurs d'engrais

Source :

Jürgen Vangeyte & Jan Langenakens, ILVO, Merelbeke.

### Problématique

Depuis dix ans, tous les pays européens se préoccupent de plus en plus de l'environnement et, en particulier, de la qualité des eaux de surface, des nappes souterraines et de l'alimentation. L'attention porte surtout sur l'agriculture, avec comme conséquence une pression accrue sur les régions où l'on pratique l'agriculture intensive. Outre l'utilisation de produits phytopharmaceutiques, l'accent est mis sur l'équilibre total des minéraux. La situation actuelle permet de supposer que la quantité totale de nutriments agricoles autorisés diminuera encore dans le futur. D'où la nécessité de plus en plus urgente d'utiliser les engrais chimiques le plus efficacement possible, pour des raisons à la fois économiques et écologiques. Étant donné que la quantité d'engrais chimiques que l'on peut épandre est limitée, il est extrêmement important d'épandre la quantité correcte à l'endroit exact. Cela signifie que les épandeurs doivent opérer avec précision et de façon fiable. Il semble pourtant que les connaissances de ceux qui utilisent les épandeurs soient insuffisantes en ce qui concerne le réglage et l'entretien de leur machine.

### Contrôle de l'épandeur

On peut subdiviser le contrôle d'un épandeur en quatre étapes :

#### **Le contrôle visuel**

Le contrôle visuel signifie vérifier l'état général de l'épandeur. Le point le plus important est de surveiller l'usure des pales et des disques. Ceux-ci s'abîment en raison des propriétés corrosives des engrais et de la vitesse élevée à laquelle les granules heurtent les pales (voir illustration). Lorsque des 'ondulations' apparaissent dans le métal des pales ou des disques, il est nécessaire de les remplacer parce que ces irrégularités peuvent avoir une influence considérable sur les performances de l'épandeur. Lorsqu'il y a du jeu sur les coussinets des disques, ceux-ci sautent pendant l'épandage. À une vitesse de ralenti, les disques doivent tourner de façon parfaitement égale.

Il faut aussi vérifier les autres pièces qui sont en contact avec les engrais, par exemple, l'hélice et les orifices de dosage. Lors du contrôle visuel, il faut aussi vérifier si, dans la même position, les deux orifices de dosage ont une ouverture de même taille. On peut facilement le contrôler en mettant les deux ouvertures dans la position la plus petite et en mesurant la taille des ouvertures (par exemple, avec un pied à coulisse). Si les deux ouvertures ne sont pas identiques, l'une des deux peut être corrigée. L'écart (par ex. +5 ou -5) doit ensuite être appliqué à toutes les autres positions de la vanne de dosage.

En plus de la taille des ouvertures, il faut aussi veiller à ce que les deux ouvertures s'ouvrent et se ferment en même temps. Si ce n'est pas le cas, il se peut qu'on doive remplacer les ressorts du mécanisme de fermeture.

#### **Contrôle du réglage**

Très souvent, les tableaux d'épandage permettent de régler correctement un épandeur. Ces tableaux précisent le type de disques et de pales à utiliser, la position des vannes de dosage, la hauteur de l'épandeur par rapport aux végétaux, et la position horizontale de l'épandeur pour une quantité d'engrais  $Q$  [kg/ha] connue, une largeur de travail choisie  $l$  [m] et un type bien particulier d'engrais. Le plus souvent, ces tableaux se basent sur un régime de prise de force de 540 t/min. La plupart des tracteurs modernes sont actuellement équipés d'un compteur de régime de prise de force. Les anciens modèles indiquent le plus souvent à quel régime moteur la prise de force tourne à 540 t/min. Ce point peut être contrôlé à l'aide d'un compteur mécanique ou optique. Il est particulièrement important de garder un régime de prise de force constant pendant l'épandage afin de répartir l'engrais de manière uniforme.

Pour utiliser les tableaux d'épandage, il faut aussi connaître la vitesse d'avancement  $v$  [km/h] correspondant au régime moteur auquel se fera l'épandage. Si la vitesse n'est pas reprise sur l'écran

du tracteur, on peut la déterminer facilement en mesurant le temps nécessaire pour parcourir une distance donnée.

### **Exécution d'un test rotatif**

On peut déterminer le débit ( $q$  [kg/min]) en pesant la quantité d'engrais qui s'écoule du coffre à engrais, pendant un temps mesuré et à partir d'un seul orifice de dosage, puis en la multipliant par deux. Sur la plupart des épandeurs, il est possible d'effectuer ce test de façon simple. Avec la formule

$$Q = \frac{600 \cdot q}{l \cdot v}$$

on peut déterminer la quantité d'engrais  $Q$  [kg/ha]. Celle-ci doit correspondre à la quantité d'engrais précisée dans les tableaux d'épandage. Il se peut qu'au vu des résultats du test il faille adapter la position des orifices de dosage suite à des différences dans les propriétés d'écoulement de l'engrais utilisé par rapport à celles de l'engrais utilisé pour établir les tableaux d'épandage.

### **Contrôle de la répartition transversale**

Plusieurs marques offrent un kit de contrôle qui permet à l'agriculteur de vérifier lui-même l'image d'épandage de son épandeur.

Pour mesurer la répartition transversale effective, on place des bacs mesurant 0,5 m X 0,5 m sur toute la largeur d'épandage, sur une rangée en travers de la direction d'avancement (voir illustration). On laisse un espace libre au milieu pour permettre aux roues du tracteur de passer. Puis, on épand une seule fois. On pèse les granules récupérés. En inscrivant ces poids sur un graphique, on obtient l'image d'épandage simple. L'image d'épandage composée est obtenue en recouvrant partiellement l'image d'épandage simple. Le coefficient de variation, qui mesure l'uniformité de l'image d'épandage composée, détermine la qualité de l'épandage. Un épandage est accepté si le coefficient de variation est inférieur à 15%.



Pour information

## Calibrage des pulvérisateurs Calcul de la quantité de produit nécessaire

### Calcul de la vitesse d'avancement

Roulez 100 m et chronométrez

$$\text{Vitesse d'avancement (km/h)} = \frac{360}{\text{Temps}} = \frac{360}{\text{nombre de secondes}}$$

### Débit par buse

Mesurez le débit d'une buse à des pressions bien définies

2 bar	_____	l/min
2,5 bar	_____	l/min
3 bar	_____	l/min
3,5 bar	_____	l/min
4 bar	_____	l/min
5 bar	_____	l/min

### Débit/ha

$$\text{Débit des buses (litre/min)} = \frac{\text{débit par buse (litre/min)} \times \text{nombre de buses}}{\text{vitesse (km/h)} \times \text{largeur de travail (m)}}$$

$$\frac{\text{litre}}{\text{ha}} = \frac{600 \times \text{débit des buses (l/min)}}{\text{vitesse (km/h)} \times \text{largeur de travail (m)}}$$

### Tableau débit/ha

	bar	l/min	l/ha					
			5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	9 km/h	10 km/h
Buse à fente/à jet plat	2							
	2,5							
	3							
	4							
	5							
Buse à turbulence	2							
	2,5							
	3							
	4							
	5							
Buse à miroir	2							
	2,5							
	3							
	4							
	5							

**La quantité de produit par remplissage (en litres ou kg) =**  

$$\frac{\text{la quantité de produit par ha} \times \text{la quantité de liquide à remplir}}{\text{quantité de liquide à vaporiser par hectare}}$$

## Calcul de la solution de pulvérisation

Vitesse

Distance (m)	
Temps (s)	
Vitesse (m/s)	
Vitesse (km/h)	
Largeur de travail (m)	

Débit par buse à une pression déterminée

Débit (l/min)		à		bars de pression de pulvérisation
---------------	--	---	--	-----------------------------------

Début rampe de pulvérisation

Débit (l/min)		avec		buses
---------------	--	------	--	-------

Débit par litre par hectare

	$(600 \times \text{débit rampe à pulvérisation}) / (\text{vitesse (km/h)} \times \text{largeur de travail})$
--	--

Quantité de liquide pour superficie effective

Superficie effective (ha)	
Volume (litre)	

Quantité de produit phytopharmaceutique

Par are		gr/are ou ml/are
Quantité		gr ou ml