



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1024738 B1

(47) Date de délivrance : 12/06/2018

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 12/06/2018

(21) Numéro de demande : 2014/0016

(22) Date de dépôt : 10/01/2014

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : C01D 5/00, C05D 1/00, C05D 1/02, C05G 3/00

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

TESSENDERLO GROUP NV/SA
1050, BRUXELLES
Belgique

(72) Inventeur(s) :

MARCHAND Michel
1050 BRUXELLES
Belgique

WHITE Nicolas
1050 BRUXELLES
Belgique

LANDUYT Peter
1050 BRUXELLES
Belgique

LUTS Peter
1050 BRUXELLES
Belgique

(54) ENGRAIS POUR USAGE FOLIAIRE

(57) L'invention concerne une poudre de sulfate de potassium dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure, de préférence, d'environ 0,13 mm ou inférieure. La taille de particule est de préférence telle qu'environ 80 % en poids ou plus est d'une taille d'environ 0,02 mm ou supérieure, de manière davantage préférée, d'environ 0,04 mm ou supérieure. Ladite poudre de sulfate de potassium se dissout facilement dans l'eau, plus particulièrement, 50 grammes de ladite poudre de sulfate de potassium se dissolvent dans 1 litre d'eau sans agitation en 1 minute, de préférence en 30 sec. Ladite poudre de sulfate de potassium est très appropriée comme engrais foliaire, en particulier pour les cultures à grande échelle. En outre, l'invention concerne l'utilisation d'un engrais au potassium foliaire, pour améliorer l'absorption du potassium du sol.

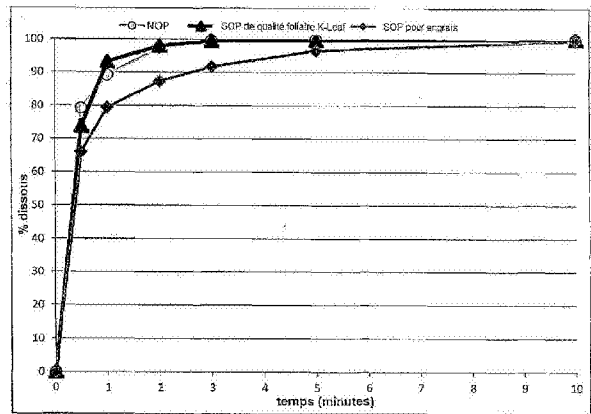


Figure 2

BREVET D'INVENTION BELGE

SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie

Numéro de publication : 1024738
Numéro de dépôt : 2014/0016

Office de la Propriété intellectuelle

Classification Internationale : C01D 5/00 C05D 1/00 C05D 1/02
C05G 3/00
Date de délivrance : 12/06/2018

Le Ministre de l'Economie,

Vu la Convention de Paris du 20 mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle ;

Vu la loi du 28 mars 1984 sur les brevets d'invention, l'article 22, pour les demandes de brevet introduites avant le 22 septembre 2014 ;

Vu le Titre Ier "Brevets d'invention" du Livre XI du Code de droit économique, l'article XI.24, pour les demandes de brevet introduites à partir du 22 septembre 2014 ;

Vu l'arrêté royal du 2 décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, l'article 28 ;

Vu la demande de brevet d'invention reçue par l'Office de la Propriété intellectuelle en date du 10/01/2014.

Considérant que pour les demandes de brevet tombant dans le champ d'application du Titre Ier, du Livre XI du Code de Droit économique (ci-après CDE), conformément à l'article XI. 19, §4, alinéa 2, du CDE, si la demande de brevet a fait l'objet d'un rapport de recherche mentionnant un défaut d'unité d'invention au sens du §1er de l'article XI.19 précité et dans le cas où le demandeur n'effectue ni une limitation de sa demande ni un dépôt d'une demande divisionnaire conformément aux résultats du rapport de recherche, le brevet délivré sera limité aux revendications pour lesquelles le rapport de recherche a été établi.

Arrête :

Article premier. - Il est délivré à

TESSENDERLO GROUP NV/SA, Rue du Trône 130, 1050 BRUXELLES Belgique;

représenté par

DE BAAT Michiel, Justitiestraat 53, 2018, ANTWERPEN;

un brevet d'invention belge d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles visées à l'article XI.48, §1 du Code de droit économique, pour : ENGRAIS POUR USAGE FOLIAIRE.

INVENTEUR(S) :

MARCHAND Michel, Rue du Trône 130, 1050, BRUXELLES;

WHITE Nicolas, Rue du Trône 130, 1050, BRUXELLES;

LANDUYT Peter, Rue du Trône 130, 1050, BRUXELLES;

LUTS Peter, Rue du Trône 130, 1050, BRUXELLES;

PRIORITE(S) :

DIVISION :

divisé de la demande de base :

date de dépôt de la demande de base :

Article 2. – Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du (des) demandeur(s).

Bruxelles, le 12/06/2018,

Par délégation spéciale :

N

ENGRAIS POUR USAGE FOLIAIRE

CONTEXTE DE L'INVENTION

Domaine de l'invention

5 L'invention concerne de manière générale des engrais pour un usage foliaire, et plus particulièrement, des engrais au sulfate de potassium pour un usage foliaire.

Description de l'art antérieur

10 Les engrais sont utilisés depuis longtemps. Généralement, le sol fournit les composants indispensables tels que l'azote (urée, nitrate), le phosphore (phosphate), le potassium (sous forme de sel), le soufre (sulfate ou sulfite) ou par le biais d'engrais organiques. Il est devenu évident que l'application d'engrais sur les feuilles des plantes peut être avantageuse car les composants peuvent être absorbés directement par la plante. Ces engrais sont dissous dans l'eau et appliqués par pulvérisation.

15

Bref résumé de l'invention

Un objet de l'invention consiste à proposer un engrais amélioré pour une application foliaire, qui est particulièrement approprié pour l'application sur des cultures à grande échelle.

20

Un autre objet de l'invention est de perfectionner l'utilisation de l'engrais.

Cet objet est réalisé en fournissant une poudre de sulfate de potassium dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure, de préférence, d'environ 0,13 mm ou inférieure. La taille de particule est de préférence telle qu'environ 80 % en poids ou plus sont d'une taille
25 d'environ 0,02 mm ou supérieure, de manière davantage préférée, d'environ 0,04 mm ou supérieure. La poudre a préférablement une densité apparente (en vrac) d'environ 1,44 et compactée d'environ 1,10.

Cet objet est réalisé en outre par un procédé comprenant l'application d'une poudre de sulfate de potassium, dans lequel environ 80 % en poids ou plus de la poudre
30 ont une taille de particule d'environ 0,2 mm et inférieure et dans lequel la poudre est dissoute dans l'eau, sur des cultures et de préférence, des cultures à grande échelle.

-2-

Cet objet est réalisé en outre par une poudre de sulfate de potassium dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particules d'environ 0,2 mm ou inférieure et ladite poudre se dissout facilement dans l'eau, plus particulièrement de sorte que 50 grammes de ladite poudre de sulfate de potassium se dissolvent dans 1 litre d'eau sans agitation en 1 minute, de préférence, en 30 sec.

Cet objet est en outre réalisé par un procédé d'amélioration du rendement de la culture, dans lequel la poudre de sulfate de potassium est dissoute dans de l'eau, dans lequel environ 80 % en poids ou plus de la poudre de sulfate de potassium a une taille de particule de 0,2 mm ou inférieure, et dans lequel la poudre est dissoute dans l'eau dans un équipement qui ne nécessite pas de moyens d'agitation mécaniques, après quoi la solution est appliquée sur ladite culture.

L'autre objet est réalisé en appliquant un engrais foliaire au potassium sur une culture qui a reçu un engrais au potassium appliqué sur le sol ou une culture qui a poussé dans un sol contenant des taux naturels élevés de potassium. De façon inattendue, l'engrais au potassium appliqué au niveau foliaire entraîne l'augmentation de l'absorption par la plante du potassium du sol dans chacun de ces deux cas.

On connaît l'engrais au sulfate de potassium pour l'utilisation foliaire et celui-ci est utilisé par exemple pour le tabac, les légumes et les fruits. L'application foliaire pour des cultures à grande échelle telles que les tubercules ou les plantes racines telles que les pommes de terre ou la betterave à sucre ; les céréales telles que le maïs, le riz, le blé, l'orge, les grains et autres ; ou des cultures oléagineuses telles que le soja, le tournesol, le colza ou l'arachide ; ou d'autres cultures telles que le trèfle, le coton ou la moutarde et autres cultures, n'est pas courante. Ceci s'explique principalement par les difficultés de mécanisation de l'application foliaire. Toutefois, la mécanisation dans d'autres applications peut entraîner également des problèmes.

La présente poudre de sulfate de potassium présente toutefois une vitesse de dissolution très élevée et est facilement mouillable, et donc est entièrement soluble sans agitation mécanique. En outre, la poudre préférée a plus de 90 % en poids de la poudre qui présentent une taille de 0,025 mm ou supérieure. Ceci est très avantageux pour éviter les poussières, et les agglomérats. Par conséquent, ce sulfate de potassium permet une application entièrement mécanique dans les systèmes existants.

Description des dessins

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront compris en référence aux dessins suivants, sur lesquels :

5 la figure 1 présente la dissolution de la poudre de sulfate de potassium de l'invention, par rapport à un nitrate de potassium disponible dans le commerce sans agitation.

La figure 2 présente la vitesse de dissolution avec agitation.

10 Le nitrate de potassium est considéré comme la meilleure qualité de potassium disponible et celle qui est le plus rapidement soluble pour l'application foliaire. Toutefois, la comparaison représentée sur les figures 1A à 1D montre que, sans agitation, le sulfate de potassium selon l'invention se dissout plus rapidement que le nitrate de potassium et en fait, se dissout complètement. Les clichés ont été pris au moment de l'addition du sulfate de potassium ou du nitrate de potassium dans de l'eau, après 2 sec, 13 sec et 31 sec respectivement. Contrairement au sulfate de potassium selon l'invention, le nitrate de potassium ne s'est pas dissous complètement sans agitation.

15 Dans une autre expérience présentée sur la figure 2, les demandeurs ont comparé les vitesses de dissolution de la poudre de sulfate de potassium nouvellement inventée au nitrate de potassium disponible dans le commerce, en agitant. Il est apparu qu'avec agitation, les deux produits se dissolvent à une vitesse égale.

20 Un avantage distinct de l'engrais au potassium selon la présente invention est que le produit se dissout même sans agitation. Ceci est important car beaucoup des nombreux grands équipements de pulvérisation pour les tracteurs, utilisés par exemple dans les cultures à grande échelle ne comprennent pas de moyens d'agitation car ces appareils sont conçus pour l'application de composés liquides, tels que des (solutions de) pesticides et de fongicides. D'autres applications telles que sur les légumes ou les fruits tels que les arbres fruitiers bas ou les vignes peuvent également utiliser un équipement sans moyens d'agitation. Pour ces applications également, des mécanismes de traitement peuvent être optimisés avec l'engrais au potassium de la présente invention. Le sulfate de potassium pour l'application foliaire est également disponible en solution. Toutefois,

l'utilisation de cet engrais dissous présente comme avantage particulier, qu'une grande partie du produit est de l'eau qui doit être transportée et payée, ce qui a des répercussions négatives sur les coûts de traitement.

Description de modes de réalisation illustratifs

5 Ci-après seront décrits certains modes de réalisation de l'invention, à titre d'exemple uniquement et en référence aux exemples.

 Le sulfate de potassium de la présente invention peut avoir une quantité moyenne de potassium, calculée sous forme de K_2O , d'environ 48 % en poids ou plus, de préférence, d'environ 50 % en poids ou plus et de manière encore davantage préférée, d'environ 51 % en poids ou plus. Généralement, la quantité de potassium calculée sous
10 forme de K_2O sera d'environ 55 % en poids ou inférieure, de préférence, d'environ 53 % en poids ou inférieure.

 Le sulfate de potassium de la présente invention peut avoir une quantité de soufre, calculée sous forme de SO_4 , d'environ 54 % en poids ou plus, de préférence, d'environ 55 % en poids ou plus. Généralement, la quantité de soufre calculée sous la
15 forme de SO_4 sera d'environ 60 % en poids ou inférieure, de préférence, d'environ 58 % en poids ou inférieure.

 La quantité de chlorure dans le sulfate de potassium de la présente invention peut généralement être d'environ 3 % en poids ou inférieure, de préférence, d'environ 1 % en poids ou inférieure et de manière davantage préférée, d'environ 0,5 % en poids ou inférieure. Des quantités supérieures de chlorure peuvent entraîner une brûlure des
20 feuilles, ce qui est à prohiber.

 La poudre de sulfate de potassium selon l'invention est une poudre dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure, de préférence de 0,13 mm ou inférieure. La poudre de sulfate de potassium selon l'invention est de préférence une poudre dans laquelle environ 90 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure, de préférence de 0,13 mm ou inférieure. La poudre de sulfate de potassium selon l'invention est de manière davantage préférée, une poudre dans laquelle environ 95 % en poids ou plus, de
25 manière encore davantage préférée, environ 98 % ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure, de préférence de 0,13 mm ou inférieure.
30

La poudre de sulfate de potassium selon l'invention est de préférence une poudre dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,02 mm ou plus, de préférence d'environ 0,04 mm ou plus. De manière davantage préférée, la quantité est d'environ 90 % ou plus d'une taille de particule de 0,02 mm ou supérieure, de préférence de 0,04 mm ou supérieure.

De préférence, environ 10 % en poids ou moins, de manière davantage préférée, environ 5 % en poids ou moins de sulfate de potassium sont de taille inférieure à 0,045 mm.

De préférence, environ 15 % en poids ou moins, et de manière davantage préférée environ 10 % en poids ou moins, et de manière encore davantage préférée environ 5 % en poids ou moins de la poudre est d'une taille de 0,125 mm.

De préférence, environ 0,5 % en poids ou moins sont d'une taille d'environ 0,3 mm ou inférieure.

De préférence, la poudre de sulfate de potassium de l'invention a une densité apparente (en vrac) d'environ 1,44 et compactée, d'environ 1,10.

De préférence, l'angle de repos est d'environ 35 degrés.

La poudre de sulfate de potassium selon la présente invention est conforme de préférence aux caractéristiques ci-dessus en combinaison, et l'homme du métier comprendra que des sélections de tailles supérieures et inférieures peuvent être associées, et que celles-ci peuvent être associées à d'autres caractéristiques telles que décrites dans la présente demande de brevet.

Cette poudre de sulfate de potassium peut être préparée par broyage et tamisage du sulfate de potassium. Comme matériau brut, on peut utiliser le sulfate de potassium connu dans le domaine des engrais.

De préférence, le pH de la solution d'une solution à 1 % en poids est d'environ 5 ou inférieur, de préférence d'environ 4 ou inférieur, et de manière préférée entre toutes d'environ 3,5 ou inférieur. Généralement, le pH sera d'environ 2 ou supérieur, de préférence d'environ 2,5 ou supérieur. Une solution légèrement acide est un avantage car la vitesse de dissolution est accrue par rapport à un sulfate de potassium qui se dissout à un pH d'environ 5 ou supérieur. De même, une solution légèrement acide empêche le blocage des équipements, et à même un effet nettoyant sur ceux-ci. L'acidité peut être

obtenue en ayant un composant acide dans la poudre tel que l'hydrogénosulfate de potassium, l'acide citrique, le dihydrogénosulfate de potassium et autres.

La vitesse de dissolution du sulfate de potassium de la présente invention est supérieure à celle du meilleur potassium industriel qui est le nitrate de potassium, dans le cas où l'eau n'est pas agitée. Avec agitation, la vitesse de dissolution du sulfate de potassium inventé présentement est à peu près la même que celle du nitrate de potassium. La vitesse de dissolution sans agitation mécanique est un avantage distinct car la plupart des équipements de pulvérisation utilisés sur les tracteurs ne contiennent pas de moyens d'agitation et il est important que tout l'engrais se dissolve, à la fois pour une application fiable et pour empêcher un encrassement des buses de pulvérisation.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, une solution de pulvérisation est préparée en remplissant les cuves principales d'un appareil de pulvérisation de 50 à 80 % d'eau, en ajoutant le sulfate de potassium selon l'invention, et en outre en ajoutant de l'eau pour remplir la cuve à peu près à 100 % de la quantité requise.

La pulvérisation foliaire sera généralement appliquée à raison d'environ 0,4 à 11 % en poids de solution of sulfate de potassium (qui est d'environ 4 à environ 110 g/l), bien que d'autres quantités soient possibles. Par exemple, les quantités préférées comprennent environ 1 %, 2 %, 3 %, 4 %, 5 % ou 6 % en poids, en supposant que la quantité d'eau par hectare est de 300 l/ha (soit environ 32 gal/acre). Dans le cas où des quantités d'eau inférieures doivent être utilisées, telles que par exemple 100 l/ha, ou 200 l/ha, les concentrations peuvent être supérieures, telles que par exemple jusqu'à 6 %, 8 % ou 10 %, ou même 11 %, bien que des quantités inférieures à 8 % soient préférées. La solubilité du sulfate de potassium dans l'eau à 20° C est de 129 g/l. Par conséquent, de préférence, la quantité utilisée est d'environ 120 g/l ou inférieure. Il apparaît que le sulfate de potassium selon l'invention se dissout rapidement, même si les concentrations sont utilisées à un niveau proche de la solubilité maximale.

Le sulfate de potassium selon l'invention peut être appliqué en une quantité d'environ 0,8 kg ou supérieure par acre par application (soit environ 2 kg ou plus par hectare par application).

-7-

Dans un mode de réalisation préféré, la quantité appliquée par acre est d'environ 1,2 kg par acre, de préférence de 2 kg/acre ou plus par application (soit environ 3, respectivement 5 kg ou plus par hectare par application)

5 Le sulfate de potassium selon l'invention peut être appliqué en une quantité d'environ 10 kg ou moins par acre par application (soit environ 25 kg ou moins par hectare par application).

Dans un mode de réalisation préféré, la quantité appliquée par acre est d'environ 8 kg par acre ou moins par application (soit environ 20 kg ou moins par hectare par application).

10 Des quantités optimales de sulfate de potassium selon l'invention dépendront de la culture spécifique, et comprennent une application foliaire d'environ 5, d'environ 8, d'environ 10, d'environ 12, d'environ 15, d'environ 18 ou d'environ 20 kg/ha/application.

15 Le sulfate de potassium sera dissous dans l'eau en quantités appropriées pour obtenir les quantités par acre décrites précédemment. La concentration réelle dépendra de la quantité de liquide qui sera appliqué par l'exploitant sur ses cultures. Des quantités d'eau appropriées par acre sur des cultures à grande échelle incluent entre environ 10 et environ 40 gal/acre (environ 40 à 160 l/acre, ce qui est environ 100 à 400 l/ha). Pour appliquer des quantités appropriées de sulfate de potassium selon la présente invention, la concentration se situe de préférence entre environ 1 % en poids et environ 10 % en poids.

20 La source d'eau n'est pas limitée et peut être de l'eau de puits, de l'eau de rivière, de l'eau de pluie, de l'eau du robinet ou autre. L'eau à utiliser n'aura de préférence pas de concentration élevée en calcium, car du sulfate de calcium (gypse) peut précipiter. La quantité autorisée de calcium dépendra de la concentration de sulfate de potassium souhaitée dans la pulvérisation foliaire.

25 Le sulfate de potassium selon la présente invention peut être appliqué une fois, deux fois, trois fois, quatre fois ou plus souvent pendant la croissance de la culture en application foliaire. Généralement, une, deux ou trois applications seront adéquates pour améliorer nettement le rendement par acre.

-8-

Dans un mode de réalisation préféré, un engrais foliaire au potassium est appliqué à une culture pour laquelle le sol est bien fertilisé ou pour laquelle le sol est naturellement riche en potassium.

5 Dans un mode de réalisation préféré, l'engrais au potassium est appliqué selon les préférences décrites ci-dessus, en combinaison avec une fertilisation du sol, le sol étant fertilisé à raison d'au moins 40 kg/ha potassium (sous forme de K_2O), de préférence d'au moins 100 kg/ha potassium (sous forme de K_2O).

L'engrais du sol peut être un engrais en poudre, granulaire, soluble dans l'eau ou liquide.

10 De préférence, la quantité de potassium dans le sol pour une culture particulière est proche de la quantité souhaitable maximale.

Par conséquent, l'invention concerne également un procédé d'application combinée d'engrais, dans lequel une quantité d'engrais au potassium pour le sol est appliquée, ladite quantité étant telle qu'environ 70 % ou plus, de préférence environ
15 80 % ou plus de la quantité maximale recommandée est appliqués, en combinaison avec un engrais au potassium foliaire dans des quantités telles que décrites ci-dessus. De manière préférée entre toutes, l'engrais foliaire de l'invention, présentant une vitesse de dissolution élevée est utilisé.

20 Dans un mode de réalisation préféré, l'application de sulfate de potassium selon la présente invention est associée à l'application d'un régulateur de croissance ou d'un pesticide tel qu'un insecticide ou un fongicide. Le régulateur de croissance ou le pesticide peut être testé au préalable, pour vérifier la compatibilité avec la solution de sulfate de potassium. En particulier, cet autre composé ne doit pas comprendre de calcium.

25 Dans un mode de réalisation préféré, le sulfate de potassium est appliqué en application foliaire à des moments appropriés pendant la croissance de la culture. De préférence, ces moments appropriés sont vers le début de la floraison, le début de la formation de tubercules des cultures racines, pendant des périodes de croissance forte par exemple après la formation de 4 feuilles du maïs, et autres.

30 Les cultures à grande échelle comprennent les cultures de tubercules ou les cultures racines telles que les pommes de terre et la betterave à sucre ; les céréales telles

-9-

que le maïs, le riz, le blé, l'orge, les grains et autres ; ou des cultures oléagineuses telles que le soja, le tournesol, le colza ou l'arachide ; ou d'autres cultures telles que le trèfle, la moutarde ou le coton et autre culture.

5 Les cultures à grande échelle doivent être distinguées de celles des légumes telles que les oignons ou les carottes, des arbres fruitiers tels que les oranges, les mandarines, les olives ou autres. Le sulfate de potassium selon l'invention est également très approprié pour l'application sur ces cultures mais, en fonction de l'équipement utilisé, les engrais foliaires actuellement disponibles conviennent assez bien pour ces applications. Toutefois, les propriétés avantageuses du sulfate de potassium inventé
10 présentement seront également utiles pour l'application sur ces autres cultures, en particulier si on utilise un équipement de pulvérisation qui ne comprend pas de moyens d'agitation mécaniques.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le sulfate de potassium selon l'invention est appliqué sur des pommes de terre ou des betteraves à sucre.

15 Dans un autre mode de réalisation préféré de l'invention, le sulfate de potassium selon l'invention est appliqué sur le maïs, le blé, le riz ou l'orge.

Dans un autre mode de réalisation préféré de l'invention, le sulfate de potassium selon l'invention est appliqué sur le soja, le tournesol, le colza ou l'arachide.

20 Dans un autre mode de réalisation préféré de l'invention, le sulfate de potassium selon l'invention est appliqué sur le trèfle, la moutarde ou le coton.

Dans un autre mode de réalisation, le sulfate de potassium de la présente invention est appliqué sur des légumes tels que des fèves ou des tomates.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le sulfate de potassium selon l'invention est appliqué sur le tabac.

25 Dans un autre mode de réalisation, le sulfate de potassium de la présente invention est appliqué sur des cultures fruitières telles que des avocats, des bananes, des agrumes, des raisins, des ananas, des fruits à pépins ou des fruits à noyaux, des fraises et autres.

30 Dans le cas où le sulfate de potassium est appliqué plus d'une fois, une autre application est effectuée de préférence entre environ 7 jours jusqu'à environ 20 jours

-10-

depuis la dernière application mais peut également s'effectuer jusqu'à environ 30 jours après l'application de la dernière application voire plus longtemps après.

D'autres modifications en plus de celles décrites ci-dessus peuvent également être effectuées aux structures et techniques décrites ici sans s'éloigner de l'esprit et du cadre de l'invention. En conséquence, bien que des modes de réalisation spécifiques aient été décrits, ceux-ci ne sont que des exemples et ne limitent pas le cadre de l'invention.

Exemples

10 Exemple 1

Une unité de pulvérisation pour un tracteur d'environ 1 tonne métrique de volume est remplie d'environ 600 l d'eau d'une cuve d'eau de pluie. On a ajouté un fongicide, et 40 kg de poudre de sulfate de potassium présentant les caractéristiques indiquées dans le Tableau 1. Après 1 min, pratiquement tout le sulfate de potassium s'est dissous. Sur une durée supplémentaire de 3 min, on a ajouté encore 300 l d'eau, ce qui a créé une certaine turbulence dans la cuve de l'unité de pulvérisation. Tout le sulfate de potassium s'est dissous au moment où la cuve a été remplie. La pulvérisation de la solution par les buses était aisée ; aucun blocage n'a été observé. Après la fin de l'application, on a vérifié les buses qui sont apparues propres.

20

Tableau 1 : caractéristiques de la poudre de sulfate de potassium utilisée dans les exemples, pour trois lots

Caractéristique	Valeur	Valeur	Valeur
K ₂ O (%)	52	Idem	Idem
SO ₄ (%)	56	Idem	Idem
Cl (%)	0,3	Idem	Idem
Analyse granulométrique ; > 0,125 mm (%)	10	3	5
Analyse granulométrique ; > 0,063 mm (%)	65	60	62
Analyse granulométrique ; < 0,063 mm (%)	35	40	38
Analyse granulométrique ; < 0,045 mm (%)	5	8	10
Densité apparente (en vrac)	1,44	Idem	Idem

-11-

Densité apparente (compactée)	1,10	Idem	idem
Angle de repos	35	Idem	Idem
pH d'une solution à 1 % en poids	2,9	Idem	Idem

Exemple 2, blé

Deux expériences sont réalisées avec du blé. Un site était à Mercedes, province de Corrientes (29°12'S, 58°01'W). L'autre site était à Crespo, province Entre Rios (32°05'S, 60°25'W). Les deux sites présentaient peu de K disponible dans le sol. Les caractéristiques agronomiques des essais sont présentées dans le tableau 2.

Les sites étaient en parcelles divisées sur lesquelles l'application de KCl lors de l'ensemencement était un premier facteur (0 et 40 kg K₂O/ha) et les vitesses de pulvérisation étaient un deuxième facteur (0, 5, 7,5 et 10 kg de K-Leaf/ha). Le sulfate de potassium foliaire a été appliqué deux fois, lors de la croissance de la tige (niveau 3 de l'échelle de Zadock) et aux étapes d'épiaison (niveau 4 de l'échelle de Zadock).

Toutes les pulvérisations sont réalisées dans des conditions météorologiques modérées relatives à la température, aux vents et à l'humidité relative.

Tableau 2. Caractéristiques agronomiques et données sur la gestion des expériences

Site	Variété /Densité	Ensemencement	1 ^{ère} pulvérisation foliaire	2 ^{ème} pulvérisation foliaire	Application d'engrais kg/ha
Crespo, Entre Rios	Tauro /120	15 juillet	25 août	30 septembre	55-42-0
Exp.St. Mercedes, Corrientes	Chaja /160	20 juin	5 septembre	27 septembre	46-46-0

Le schéma de traitement et les résultats (en kg/ha) sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3. Moyens de traitement et résumé des résultats pour les rendements de blé sur les sites

-12-

Expérience	Application foliaire de SOP* au stade Zadock's 3 - 4	Application de K ₂ O lors de la plantation	Rendement Crespo	Rendement Mercedes
	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹
A	0	0	3 580	3 004
1	5	0	3 900	3 013
2	7,5	0	4 120	3 053
3	10	0	4 290	3 260
B	0	40	3 720	2 854
4	5	40	4 150	3 073
5	7,5	40	4 330	3 080
6	10	40	4 810	3 367

*SOP est le sulfate de potasse, sulfate de potassium

Les résultats sur le site de Crespo étaient clairement supérieurs avec l'engrais foliaire que sans celui-ci. Le site de Mercedes présentait des résultats moins évidents. Dans tous les cas, l'application était aisée et la vitesse de dissolution parfaite.

5

Exemple 3, maïs

Du maïs a été traité, cultivé en France, à Onesse et Laharie ; la variété était l'ES Zoom et il a été semé le 3 mai à une densité de 85,000 g/ha. La fertilisation initiale était de 300 kg/ha 11-23-23, et une solution de 600 l/ha a été appliquée (N-P-K : 267-69-69).

10

Les parcelles ont été bien irriguées. Les résultats sont présentés dans la dernière colonne (à une humidité de 15%) du tableau 4.

Tableau 4

Nombre	2-3 feuilles	4-6 feuilles	7-8 feuilles	Résultats (tonne/ha)
1	Pas de traitement			15,2
2	6 kg/ha			15,4
3	12 kg/ha			15,8
4		6 kg/ha		15,7
5		12 kg/ha		15,9

-13-

6			6 kg/ha	15,3
7			12 kg/ha	15,4

Les traitements au sulfate de potassium foliaire ont été appliqués avec un bras de pulvérisation assurant une pulvérisation de 2,4 m de longueur. La quantité préparée pour la pulvérisation était de 150 l/ha. On n'a remarqué aucun problème eu égard à l'obturation des buses de pulvérisation (TeeJet XR110, tuyau avec goupille). La solubilité était rapide et complète et n'a pas entraîné de problème même à 10 % (100 g/l).

Les résultats montrent une augmentation du rendement bien que peu importante, car le sol avait été bien fertilisé. Dans une expérience suivante, le traitement sera poursuivi au stade de 2-3 feuilles avec 6 kg/ha de sulfate de potassium, et un régulateur de croissance ; et au stade de 4-6 feuilles avec un insecticide. Les traitements avec les composés supplémentaires sont des traitements standard à ces moments donnés, et l'addition de sulfate de potassium entraîne peu de coûts de travail.

Exemple 4, haricots

L'essai a été conçu pour évaluer le sulfate de potassium sur une culture de haricots. L'essai a été conduit au nord de la France à Caix (80170) sur une variété Angara. Le type de sol était argileux. Le plantage des haricots a été réalisé le 18/07/2012 dans une deuxième culture (après des pois). La profondeur de plantage était de 2 cm.

La première application de sulfate de potassium a été réalisée peu avant la floraison. La deuxième application a été réalisée 29 jours plus tard (fin de la floraison de la culture). Le volume de pulvérisation était de 300 l/ha. La récolte a été réalisée 6 semaines plus tard dans de bonnes conditions.

On n'a observé aucun symptôme de nécrose, chlorose, retard de croissance ou éclaircissage de la culture quelle que soit la date d'évaluation. Par conséquent, le produit de sulfate de potassium était parfaitement sûr pour la culture. On n'a pas observé non plus d'effet du sulfate de potassium sur la vigueur de la culture quels que soient le taux utilisé et le nombre d'applications.

-14-

Sur les parcelles non traitées, le rendement était assez bon : 17,9 t/ha. L'utilisation des applications de sulfate de potassium a permis une augmentation du rendement de 1,4 t/ha à 2,6 t/ha. La première application (avant la floraison) a entraîné une meilleure amélioration que la dernière application (après la floraison).

5

Exemple 5, soja

Les sites étaient Peyrano, province de Santa Fe (33°34'S, 60°49'W) et Ocampo, province de Buenos Aires (33°48'S, 60°42'W). L'expérience comprenait quatre (4) traitements en tant que pulvérisations foliaires de sulfate de potassium (0-0-50-18S) : 0, 5, 7,5 et 10 kg/ha, appliquées aux stades de croissance du début de la floraison (R3) et du début de la formation des gousses de soja (R5). La période entre les deux applications était d'environ 20 jours. Les traitements ont été reçus selon un plan aléatoire avec cinq reproductions. On n'a pas observé de problème de dissolution du sulfate de potassium malgré un traitement mécanique.

Les résultats sont résumés dans le tableau 5 ; le rendement est donné en kg par hectare de graines de soja.

20

Tableau 5

Traitement	Résultats à Ocampo	Résultats à Peyrano
Aucun	3 550	3 523
5 kg/ha	3 716	3 933
7,5 kg/ha	3 629	4 142
10 kg/ha	3 812	3 895

Exemple 6, blé

Une série d'expériences a été réalisée sur trois sites différents dans la péninsule du Sinaï, Egypte, pour évaluer l'effet des taux de potassium et du procédé d'application

-15-

sur la croissance et les paramètres de rendement et la teneur en minéraux du blé (*Triticum aestivum*, L) Cultivar Sakha -93. Les sites d'expérimentation étaient les suivants :

- 1- Wadisuder, sud de la péninsule du Sinai, qui est irrigué avec de l'eau de puits.
- 5 2- Zone d'El-Taquadom, centre de la péninsule du Sinai, qui est irrigué avec de l'eau fraîche du Nil du canal Sarbum.
- 3- Village de Galbana, plaine d'El-Tina, sud de la péninsule du Sinai, qui est irrigué par le canal El-salam qui est de l'eau mixte du Nil et de drainage de l'agriculture.

Huit traitements par engrais ont été testés dans cette étude. Les traitements étaient les suivants :

- 1- Témoin (0,0 application de K).
- 2- 1% K₂SO₄, pulvérisations foliaires.
- 3- 50 kg/K₂O/application sur le sol/feddan.
- 4- 50 kg/K₂O/ application sur le sol/feddan. +1% K₂SO₄ en pulvérisations foliaires.
- 15 5- 75 kg/K₂O/ application sur le sol/feddan
- 6- 75 kg/K₂O/ application sur le sol/feddan + 1% K₂SO₄ en pulvérisations foliaires
- 7- 100kg/k₂O/ application sur le sol/feddan
- 8- 100 kg/K₂O/ application sur le sol/feddan + 1% K₂SO₄ en pulvérisations foliaires.

20 Les pulvérisations foliaires de sulfate de potassium ont été répétées trois fois lors du tallage, des premières pousses et de la floraison. On a appliqué de l'azote et du phosphore sur le sol comme le font les exploitants. A l'exception du site d'El-Taquadom, de l'azote a été appliqué à un taux de 100 kg d'azote par feddan sous la forme de nitrate d'ammonium en trois doses égales comme le font les exploitants. Du phosphore a été appliqué au taux de 30

25 kg P₂O₅ par feddan sous la forme de superphosphate à 15% pendant la préparation du sol avant l'ensemencement. Les expériences ont été définies selon un plan aléatoire avec cinq reproductions. La zone de chaque reproduction était de 5*6 m=30 m². Le blé a été semé selon une vitesse d'ensemencement de 60 kg par feddan et planté la dernière semaine de novembre. Toutes les pratiques agronomiques recommandées pour le blé ont été réalisées

30 comme suit par les cultivateurs de chaque région pendant la saison de culture. Au stade de la récolte, les caractéristiques agro-morphologiques ont été déterminées comme étant la

-16-

hauteur de la plante (cm), la longueur de l'épi (cm), le nombre d'épillet/ épis, le poids de 1000 grains (g), le nombre d'épis / m², le rendement biologique (tonne/fed.) des grains et le rendement en paille (tonne/fed.) et les données ont été enregistrées dans les tableaux (6-8).

5 Le tableau (6) présente l'effet de l'engrais au potassium sur les paramètres de rendement du blé cultivé à WadiSuder, Station expérimentale DRC *Sud de la péninsule du Sinaï*

Tableau 6	Rendements							
Numéro de traitement	Hauteur de la plante/cm	Nombre d'épis /m ²	Nombre de grains/ép is	Poids de 1000 grains (g)	Teneur en protéine du grain %	Rendement en paille (t/fed)	Rendement en grains/fed (t/fed)	Indice de récolte %
1	75,1	216	30	38,5	11,56	2,56	1,68	0,396
2	78,3	220	35	40,1	11,81	2,85	1,88	0,397
3	78,5	222	35	41,3	12,44	2,99	1,95	0,396
4	80,6	232	40	44,3	12,63	3,06	2,03	0,399
5	84,3	256	42	46,5	13,13	3,39	2,25	0,399
6	90,5	270	42	47,9	13,38	3,66	2,40	0,396
7	91,0	272	42	50,0	14,06	3,67	2,41	0,396
8	91,5	274	43	50,2	14,06	3,68	2,41	0,396

10 Le tableau (7) présente l'effet de l'utilisation de l'engrais au potassium sur les paramètres de rendement du blé cultivé dans la région d'El-Taqadom

Tableau 7	Rendements							
Numéro de traitement	Hauteur de la plante/cm	Nombre d'épis /m ²	Nombre de grains/ép is	Poids de 1000 grains (g)	Teneur en protéine du grain %	Rendement en paille (t/fed)	Rendement en grains (t/fed)	Indice de récolte %
1	85,6	225	39	43,5	10,81	3,47	2,31	0,996
2	86,3	228	40	45,1	11,13	3,93	2,60	0,398
3	87,5	229	40	46,3	11,37	4,12	2,68	0,394
4	90,1	252	44	48,7	12,19	4,28	2,85	0,400
5	94,3	276	45	50,1	13,75	4,55	3,00	0,397

-17-

6	96,5	290	45	51,6	13,75	4,68	3,11	0,399
7	96,7	292	44	51,1	14,38	4,61	3,00	0,394
8	96,0	294	44	52,2	14,38	4,60	2,95	0,391

Tableau (8). Effet de l'engrais au potassium sur les paramètres de rendement du blé cultivé dans la plaine d'El-Tina, Nord de la péninsule du Sinai

Tableau 8	Rendements							
Numéro de traitement	Hauteur de la plante/cm	Nombre d'épis /m ²	Nombre de grains/épis	Poids de 1000 grains (g)	Teneur en protéine du grain %	Rendement en paille (t/fed)	Rendement en grains (t/fed)	Indice de récolte %
1	80,2	232	42	42,3	11,20	3,43	2,10	0,3797
2	81,3	236	45	43,4	11,20	3,63	2,36	0,3940
3	82,6	236	45	43,9	11,56	3,82	2,39	0,3849
4	86,1	259	49	45,3	12,06	4,08	2,55	0,3846
5	88,8	283	53	48,5	13,13	4,42	2,76	0,3844
6	91,7	297	53	50,4	13,75	4,62	2,88	0,3840
7	91,7	299	54	51,1	13,75	4,37	2,75	0,3862
8	91,7	299	56	51,9	14,13	4,49	2,80	0,3841

5 Exemple 8, pommes de terre

Sur une culture de pommes de terre, on a appliqué du sulfate de potassium foliaire selon l'invention en plusieurs schémas d'application. Trois ou quatre fois, l'engrais foliaire de l'invention a été appliqué. Le rendement et la qualité des pommes de terre ont tous deux été accrus par l'engrais foliaire.

10 Le schéma d'application et les résultats sont présentés dans le tableau 9 suivant ; les jours sont les jours après la floraison :

Tableau 9

Expérience	Floraison	+10 jours	+20 jours	+30 jours	Rendement en tonne/Ha
Témoin	-	-	-	-	53,0
Exp 1	2%	2%	2%	-	56,3
Exp 2	4%	4%	4%	-	62,2
Exp 3	2%	2%	2%	2%	67,0

Exp 4	4%	4%	4%	4%	73,6
-------	----	----	----	----	------

Exemple 9, colza en Pologne

5 Du sulfate de potassium foliaire a été appliqué en plusieurs schémas à du colza. L'application a été effectuée soit au stade de rosette, au stade de bourgeon ou les deux, en diverses quantités. Le sol a été fertilisé avec suffisamment de potassium. En outre, on a calculé dans quelle mesure la croissance supplémentaire était basée sur l'apport de potassium. Il est apparu que la croissance était substantiellement supérieure dans la plupart des cas, par rapport à ce qui est possible sur la base de la pulvérisation foliaire seule. Par conséquent, dans ces cas, la pulvérisation foliaire a entraîné une absorption

10 supplémentaire de potassium du sol. Les résultats sont présentés dans le tableau 10.

Tableau 10

Application	Productivité en MT/ha	Différence de K ₂ O utilisé/ha	Quantité de potassium de la pulvérisation foliaire	Quantité de potassium du sol
Témoin	4,59	-		
2% au stade de rosette	5,18	8,81	5	3,81
4% au stade de rosette	5,30	10,68	10	0,68
2% au stade de bourgeon	5,21	9,24	5	4,24
4% au stade de bourgeon	5,57	14,67	10	4,67
2% aux deux stades	5,58	14,79	10	4,79
4% aux deux stades	5,96	20,64	20	0,64

15 L'effet décrit ci-dessus était particulièrement inattendu. Ceci permet d'utiliser une dose relativement faible de pulvérisation foliaire pour renforcer de façon synergique l'absorption du potassium du sol.

Exemple 10 : betterave à sucre au Maroc

20 Le sol a été fertilisé avec 186 kg d'azote par hectare, 138 kg P₂O₅ par hectare et 140 kg K₂O par hectare. Ceci constituait un traitement témoin. En outre, une à trois applications de pulvérisations foliaires ont été réalisées à raison de 10,4 kg par hectare

-19-

pour toutes les cultures et en fonction de l'essai, une ou deux pulvérisations supplémentaires ont été réalisées à raison de 7,8 kg/ha. Les pulvérisations ont été effectuées à 120 jours, 142 jours et 171 jours après la plantation. Les résultats sont présentés dans le tableau 11.

5

Tableau 11

Application	Productivité en MT par ha	Productivité en sucre par ha	Différence de productivité par rapport au K de l'engrais foliaire	Différence de productivité par rapport au K du sol
Témoin	81,5	14,8	-	-
Une pulvérisation	89,9	16,8	10,4	31,6
Deux pulvérisations	88,4	15,9	18,2	16,3
Trois pulvérisations	96,4	18,4	26,0	48,5

Conclusion

10

Les exemples sont purement illustratifs mais les tests montrent que l'application foliaire de sulfate de potassium selon l'invention ne pose pas de problèmes même dans des systèmes entièrement mécanisés, sans agitation mécanique. En outre, les exemples montrent que l'application d'engrais au potassium foliaire renforce la capacité de la plante à utiliser le potassium du sol, augmentant ainsi l'efficacité de la pulvérisation foliaire.

15

REVENDICATIONS

1. Poudre de sulfate de potassium dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure et dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre de sulfate de potassium a une taille de particule d'environ 0,02 mm ou supérieure, de préférence, dans laquelle environ 95 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure et dans laquelle environ 95 % en poids ou plus de la poudre de sulfate de potassium a une taille de particule d'environ 0,02 mm ou supérieure.

2. Poudre de sulfate de potassium selon la revendication 1, dans laquelle une solution à 1 % en poids de la poudre de sulfate de potassium a un pH d'environ 4 ou inférieur.

3. Poudre de sulfate de potassium selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, la poudre de sulfate de potassium se dissolvant facilement dans l'eau, de sorte que 50 grammes de ladite poudre de sulfate de potassium se dissolvent dans 1 litre d'eau sans agitation en environ 1 minute ou moins.

4. Procédé d'amélioration du rendement d'une culture, dans lequel la poudre de sulfate de potassium dissoute dans de l'eau est appliquée sur ladite culture en application foliaire, dans lequel ladite poudre de sulfate de potassium est une poudre de sulfate de potassium dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure, ou de préférence, une poudre de sulfate de potassium selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

5. Procédé d'amélioration du rendement d'une culture selon la revendication 4, dans lequel ladite culture est une culture à grande échelle, dans lequel de préférence ladite culture à grande échelle

- a. est choisie parmi des cultures racines ou des cultures de tubercules choisies parmi la betterave à sucre ou la pomme de terre ; et/ou,
- b. est une céréale choisie parmi le maïs, le blé, le riz, les grains et l'orge ; et/ou,
- c. est une culture oléagineuse choisie parmi le soja, le tournesol, le colza ou l'arachide ; et/ou,
- d. est une culture de trèfle, de coton ou de moutarde.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 5, dans lequel le sulfate de potassium est appliqué en une quantité d'environ 1,2 kg ou plus par acre par application (soit environ 3 kg ou plus par hectare par application) et en une quantité d'environ 10 kg ou moins par acre par application (soit environ 25 kg ou moins par hectare par application) et dans lequel de préférence le sulfate de potassium est appliqué une fois, deux fois ou trois fois ou plus souvent pendant la croissance de la culture, de manière davantage préférée, dans le cas où le sulfate de potassium est appliqué plus d'une fois, une autre application est réalisée entre 7 jours à environ 20 jours depuis la première application.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel la poudre de sulfate de potassium est dissoute dans de l'eau dans un équipement qui ne nécessite pas de moyens d'agitation mécanique, après quoi la solution est appliquée à ladite culture, ladite poudre de sulfate de potassium étant une poudre de sulfate de potassium dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure, de préférence, dans lequel ladite solution est préparée en remplissant des cuves principales d'un appareil de pulvérisation à 50-80 % avec de l'eau, en ajoutant le sulfate de potassium et en ajoutant en outre de l'eau pour remplir la cuve à peu près à 100 % de la quantité requise.

8. Procédé d'amélioration du rendement d'une culture, dans lequel un engrais foliaire au potassium est appliqué sur une culture, de préférence selon le procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, pour laquelle le sol a un taux nutritif en potassium élevé, de sorte que l'engrais au potassium appliqué au niveau foliaire entraîne une augmentation de l'absorption par la plante du potassium du sol, de préférence l'engrais foliaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 étant utilisé.

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel l'engrais au potassium est utilisé à la fois sur le sol et en application foliaire, pour obtenir une absorption supplémentaire depuis le sol par l'application foliaire, de préférence, dans lequel une application combinée d'engrais est utilisée, dans lequel une quantité d'engrais au potassium pour le sol est appliquée, ladite quantité étant telle qu'environ 70 % ou plus de la quantité maximale souhaitable soit appliquée, en combinaison avec un engrais au potassium foliaire en quantités telles que décrites dans la revendication 6.

-22-

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel l'engrais au potassium foliaire est appliqué selon l'une quelconque des revendications 6 à 7, en combinaison avec une fertilisation du sol, le sol étant fertilisé avec au moins 40 kg/ha de potassium (sous forme de K_2O).

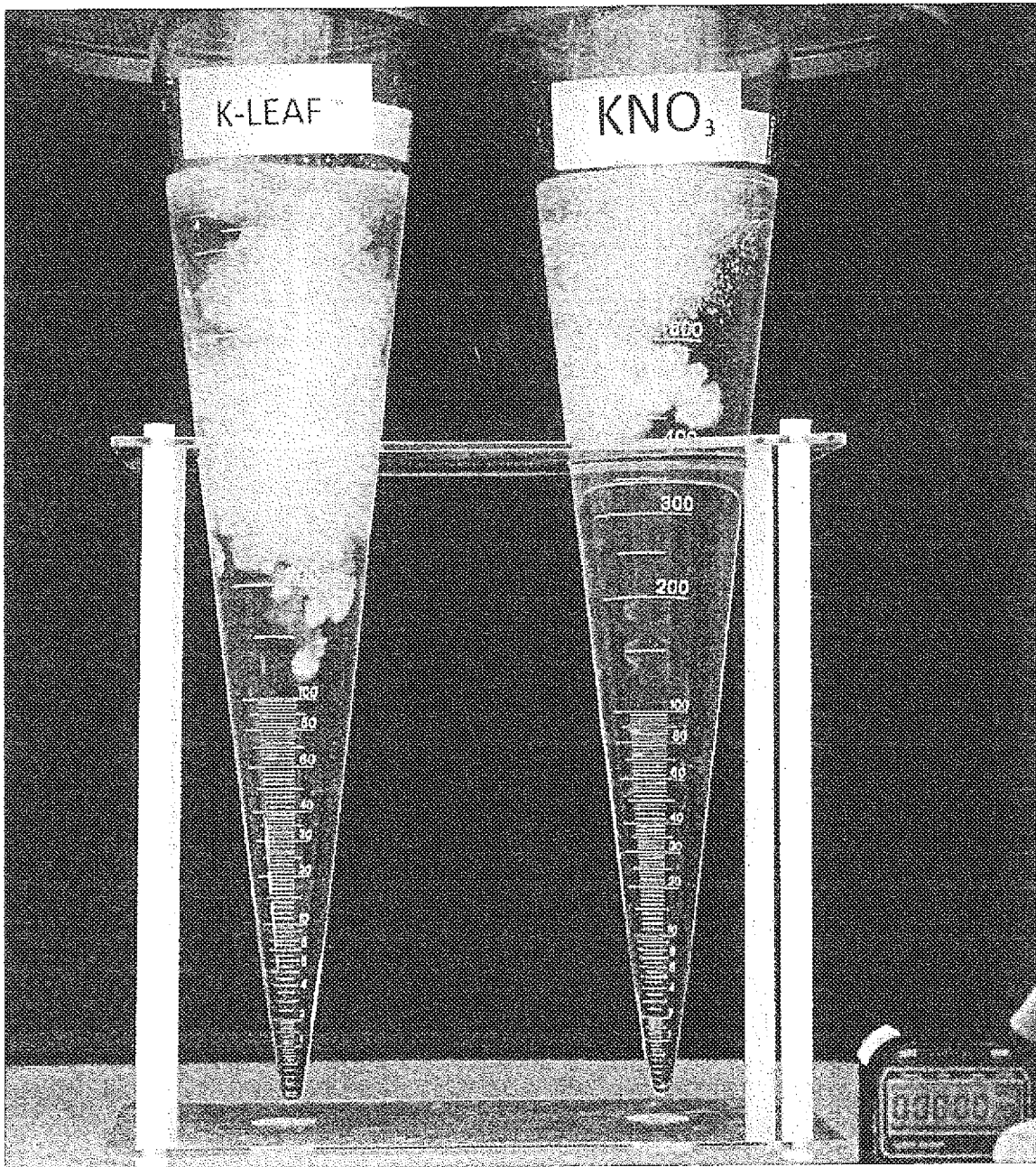


Figure 1A

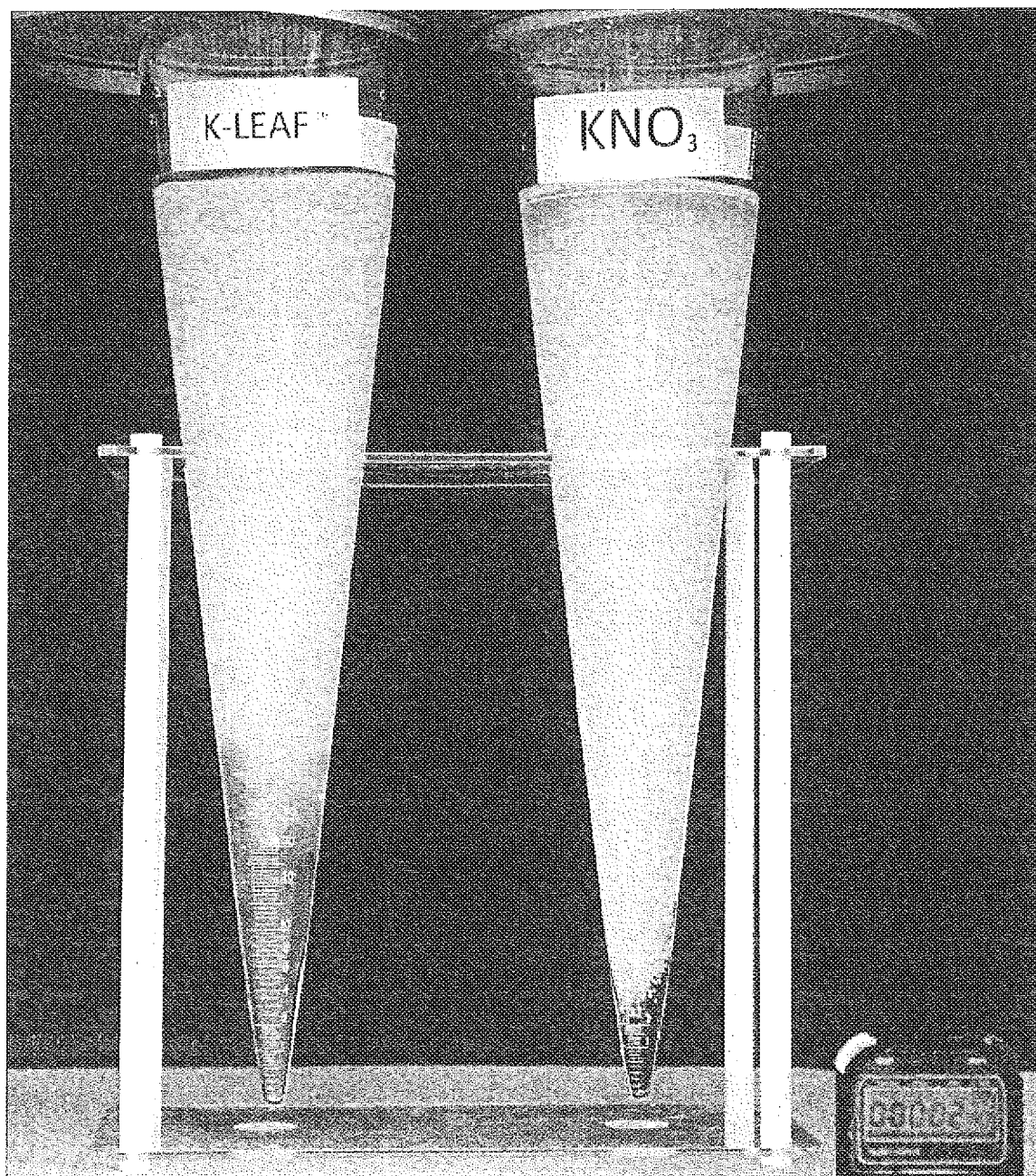


Figure 1B

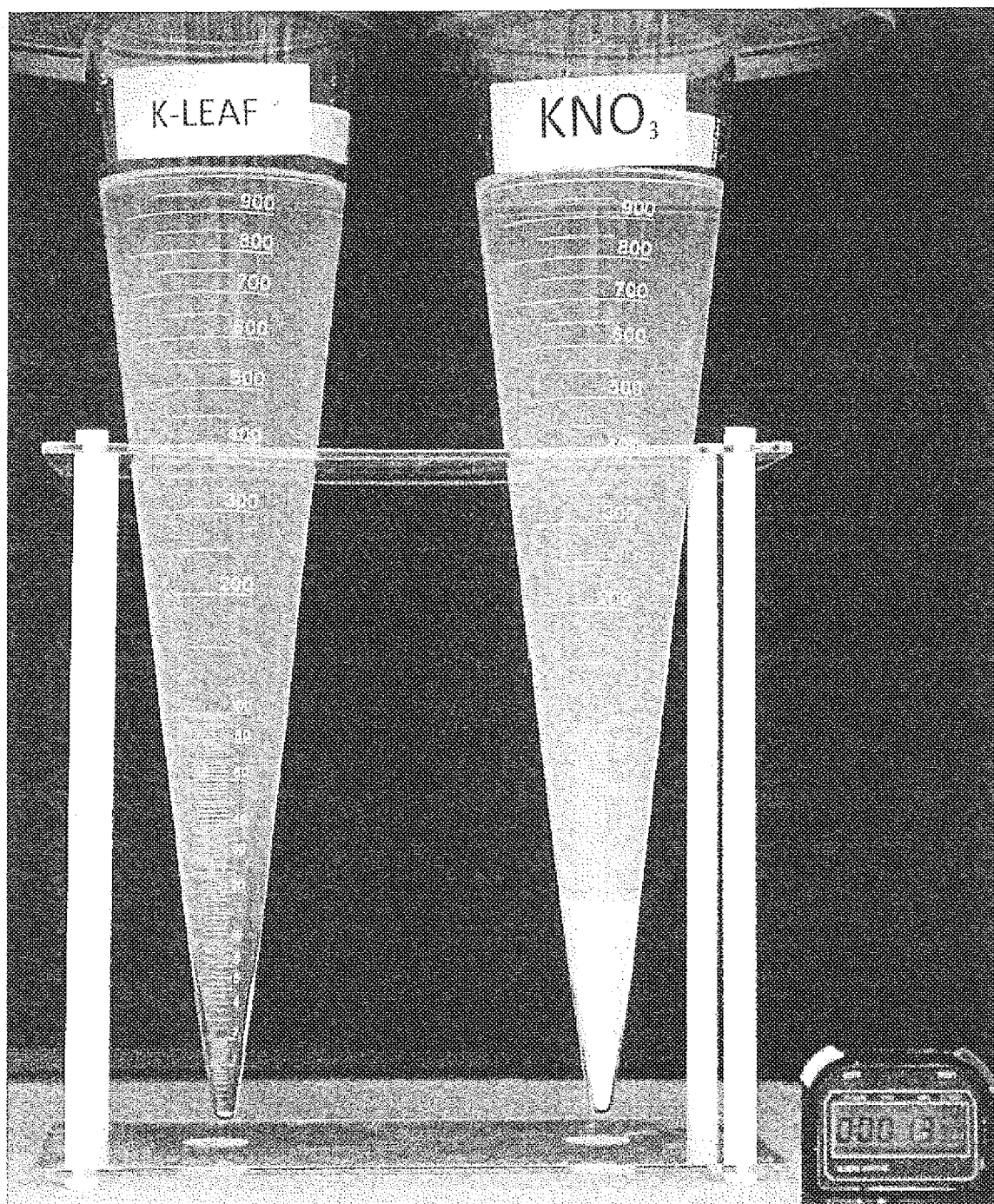


Figure 1C

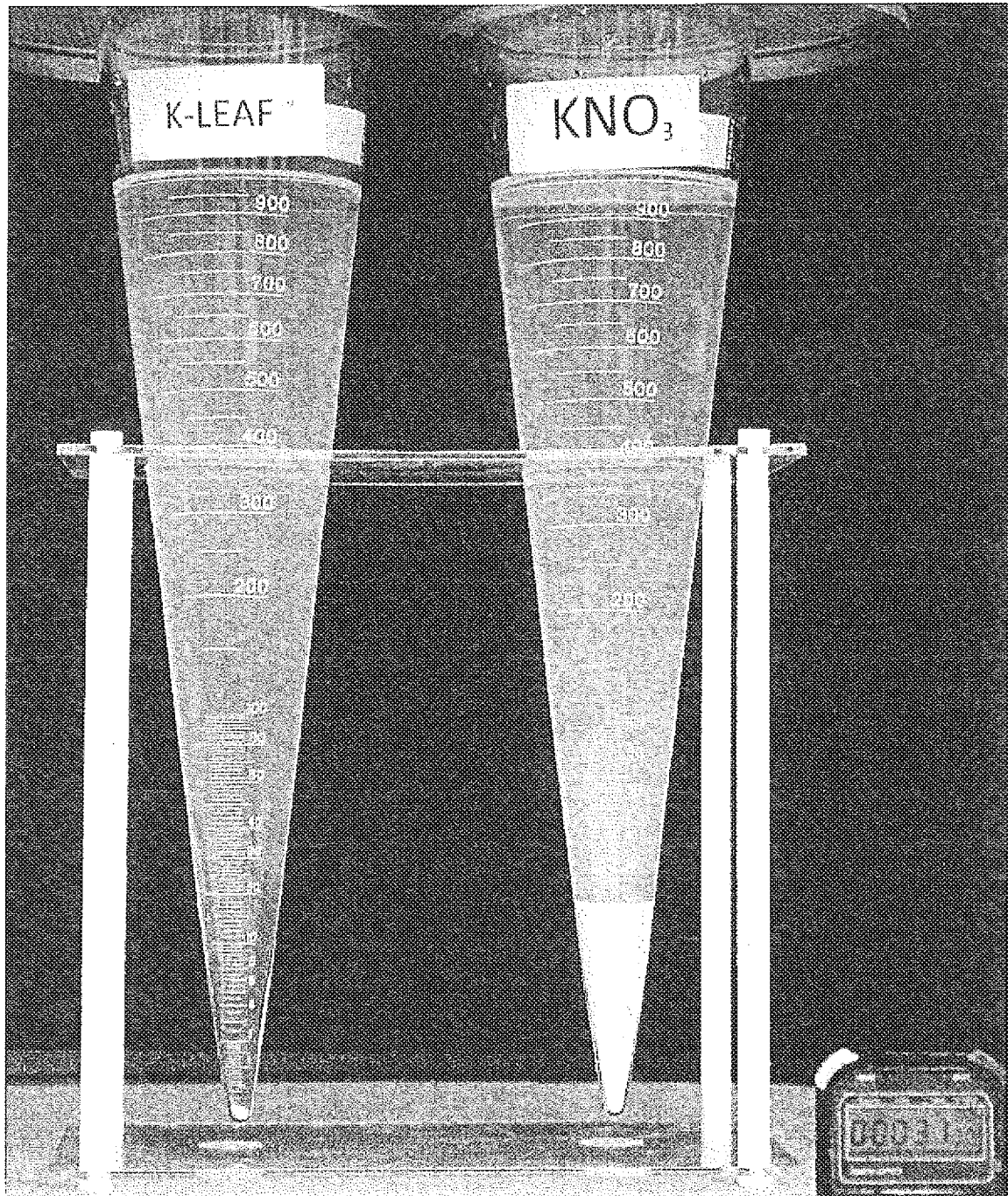


Figure 1D

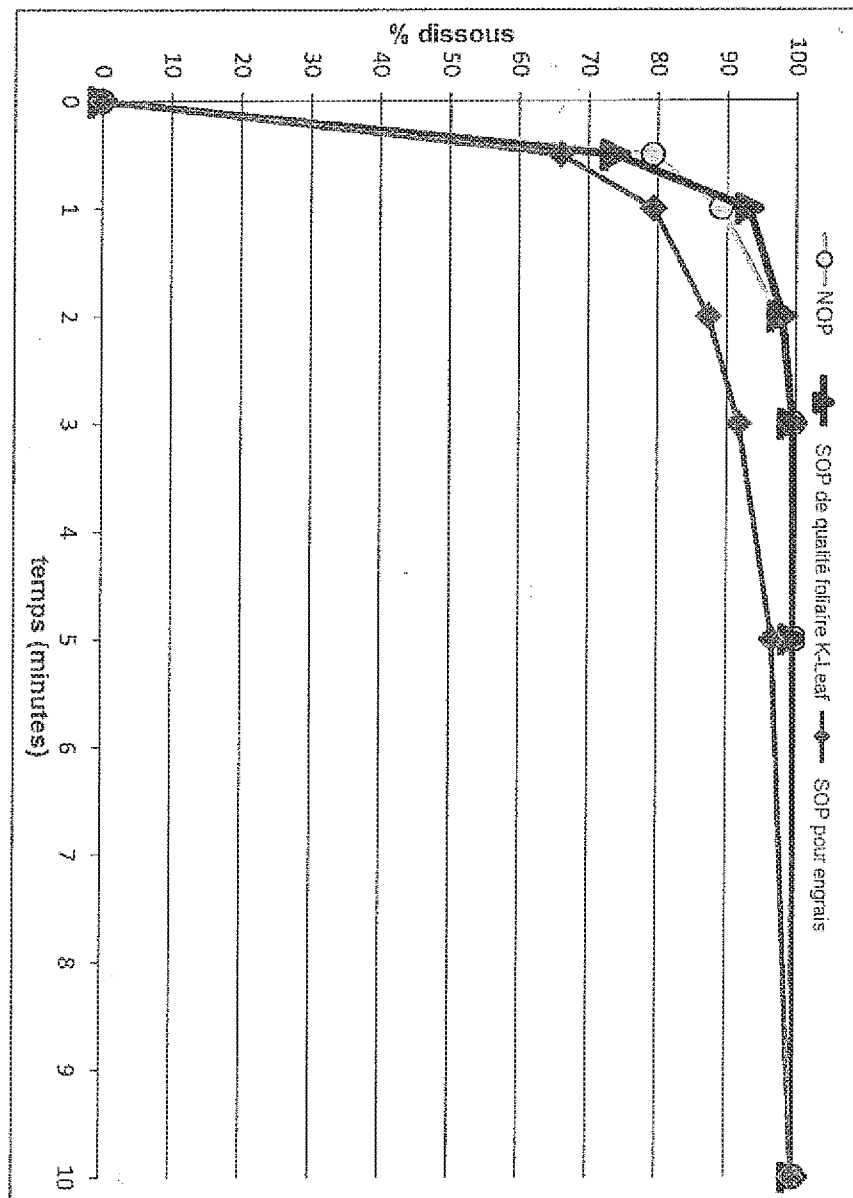


Figure 2

- 28 -

ABREGEENGRAIS POUR USAGE FOLIAIRE

L'invention concerne une poudre de sulfate de potassium dans laquelle environ 80 % en poids ou plus de la poudre a une taille de particule d'environ 0,2 mm ou inférieure, de préférence, d'environ 0,13 mm ou inférieure. La taille de particule est de préférence telle qu'environ 80 % en poids ou plus est d'une taille d'environ 0,02 mm ou supérieure, de manière davantage préférée, d'environ 0,04 mm ou supérieure. Ladite poudre de sulfate de potassium se dissout facilement dans l'eau, plus particulièrement, 50 grammes de ladite poudre de sulfate de potassium se dissolvent dans 1 litre d'eau sans agitation en 1 minute, de préférence en 30 sec. Ladite poudre de sulfate de potassium est très appropriée comme engrais foliaire, en particulier pour les cultures à grande échelle. En outre, l'invention concerne l'utilisation d'un engrais au potassium foliaire, pour améliorer l'absorption du potassium du sol.

Figure 2

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
		30610.0004.BEN0	
Demande nationale belge n°		Date du dépôt	
201400016		10-01-2014	
		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom)			
Tessenderlo Chemie NV			
Date de la requête d'une recherche de type international		Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international	
03-03-2014		SN 61579	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
C01D5/00		C05D1/00 C05D1/02 C05G3/00	
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
IPC 8		C05D C05G	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IT A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 201400016

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE		
INV. C0105/00	C0501/00	C0501/02 C0563/00
ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)		
C050 C056		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)		
EPO-internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 687 639 A (BARLOW JAN R ET AL) 29 août 1972 (1972-08-29) * colonne 1, ligne 35 - ligne 55 * * colonne 2, ligne 10 - ligne 29 * * colonne 3, ligne 37 - ligne 57 * * exemples *	1-10
X	US 5 298 050 A (MCLAUGHLIN J C [US] ET AL) 29 mars 1994 (1994-03-29) * colonne 2, ligne 60 - colonne 3, ligne 15 * * exemples *	1-10
----- -/-		
☒ Voir la suite du cadre ☐ pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités : "R" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (belle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée		Date d'expédition du rapport de recherche de type international
20 août 2015		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-2016		Cardin, Aurélie

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 201400016

C (suite): DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 99/54028 A1 (AIRBORNE IND MINERALS INC [CA]; PHINNEY ROBIN [CA]) 28 octobre 1999 (1999-10-28) * page 6, ligne 25 - ligne 35 * * tableau 1 * * revendications *	1-3
X	WO 95/28369 A1 (KEMIRA AGRO OY [FI]; AEIJAEALAE HANNU [FI]; AHLNAES THOMAS [FI]) 26 octobre 1995 (1995-10-26) * exemples *	4-7
X	HOSSFELD H ET AL: *PARTICLE SIZE CONTROL IN THE CRYSTALLIZATION OF POTASSIUM SULFATE*, CHEMICAL ABSTRACTS, CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE (C A S), US, vol. 110, no. 22, 29 mai 1989 (1989-05-29), page 170/171, XP000056818, ISSN: 0009-2258 * abrégé *	1
A	US 3 853 490 A (BOEGLIN A ET AL) 10 décembre 1974 (1974-12-10) * revendications *	1-10
A	US 3 519 413 A (TRIMBACH HONORE ET AL) 7 juillet 1970 (1970-07-07) * revendications *	1-10
A	US 6 365 122 B1 (RIGBY WILLIAM J [US] ET AL) 2 avril 2002 (2002-04-02) * revendications; tableau 3 *	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n°

BE 201400016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3687639	A	29-08-1972	AUCUN
US 5298050	A	29-03-1994	AU 5325794 A EP 0663891 A1 US 5298050 A WO 9408901 A1
WO 9954028	A1	28-10-1999	AU 742254 B2 AU 3134399 A BG 104859 A BR 9909702 A CA 2265922 C CN 1297371 A EP 1077761 A1 HR P990309 A2 HU 0101466 A2 ID 29139 A JP 2002512110 A MX PA00010134 A NO 20005027 A NZ 507416 A PL 343479 A1 SI 20462 A SK 15392000 A3 TR 200003021 T2 US 6454979 B1 WO 9954028 A1 YU 68400 A
WO 9528369	A1	26-10-1995	AU 2260395 A CA 2187621 A1 EP 0755369 A1 FI 941759 A HU 215278 B IL 113308 A NO 964365 A US 5851260 A WO 9528369 A1
US 3853490	A	10-12-1974	AUCUN
US 3519413	A	07-07-1970	AT 263055 B BE 667331 A DK 113927 B FR 1409923 A GB 1035609 A NL 6506923 A SE 309605 B US 3519413 A
US 6365122	B1	02-04-2002	CA 2356429 A1 CN 1558882 A DE 60128272 T2 EP 1421043 A1 ES 2286138 T3 IL 159167 A US 6365122 B1 WO 03020663 A1

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n°

BE 201400016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication



OPINION ÉCRITE

Dossier n° SN61579	Date du dépôt (jour/mois/année) 10.01.2014	Date de priorité (jour/mois/année) 10.01.2013	Demande n° BE201400016
Classification internationale des brevets (CIB) INV. C01D5/00 C05D1/00 C05D1/02 C05G3/00			
Déposant Tessenderlo Chemie NV			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irregularités dans la demande
- ☒ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Cardin, Aurélie
--	------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201400016

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201400016

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	2, 3, 5, 6, 8-10
	Non :	Revendications	1, 4, 7
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-10
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-10
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 US 3 687 639 A (BARLOW JAN R ET AL) 29 août 1972 (1972-08-29)
- D2 US 5 298 050 A (MCLAUGHLIN J C [US] ET AL) 29 mars 1994 (1994-03-29)
- D3 WO 99/54028 A1 (AIRBORNE IND MINERALS INC [CA]; PHINNEY ROBIN [CA]) 28 octobre 1999 (1999-10-28)
- D4 WO 95/28369 A1 (KEMIRA AGRO OY [FI]; AELJAEAE HANNU [FI]; AHLNAES THOMAS [FI]) 26 octobre 1995 (1995-10-26)
- D5 HOSSFELD H ET AL: "PARTICLE SIZE CONTROL IN THE CRYSTALLIZATION OF POTASSIUM SULFATE", CHEMICAL ABSTRACTS, CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE (C A S), US, vol. 110, no. 22, 29 mai 1989 (1989-05-29), page 170/171, XP000056818, ISSN: 0009-2258

1 Nouveauté

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1, 4, 7 n'étant pas nouveau.

- 1.1 D1 divulgue (colonne 1, ligne 35 - ligne 55; colonne 2, ligne 10 - ligne 29; colonne 3, ligne 37 - ligne 57; exemples) un procédé pour produire du sulfate de potassium finement divisé où au moins 85% de la poudre passe au travers d'un tamis 200 mesh (c'est à dire plus petit que 0,210 mm). La poudre ainsi obtenue est utilisée pour faire des engrais liquides.
- 1.2 D2 divulgue (colonne 2, ligne 60 - colonne 3, ligne 15; exemples) des particules de sulfate de potassium montrant une grande solubilité dans l'eau où les particules ont une taille comprise entre 48-150 Tyler mesh (c'est à dire 0,297-0,105 mm).
- 1.3 D3 divulgue (page 6, ligne 25 - ligne 35; tableau 1; revendications) une méthode pour granuler du sulfate de potassium en poudre où le matériau de départ est une poudre avec une taille de grains inférieur à 0,105 mm (150 mesh) et 90% de la poudre a une taille de grain inférieure à 0,0074 mm (200 mesh).

- 1.4 D4 divulgue (exemples) une suspension fertilisante utile pour l'irrigation comprenant du sulfate de potassium avec une taille de grain inférieure à 50 μm . Le pH de la suspension est compris entre 2 et 7.
- 1.5 D5 divulgue (abrégé) des cristaux de sulfate de potassium où 70% en poids des cristaux ont une taille inférieure à 0,25 mm.

2 Activité inventive

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 2, 3, 5, 6, 8, 9 et 10 n'impliquant pas d'activité inventive.

- 2.1 L'objet des revendications 2 et 3 est considéré comme étant dans la portée de la revendication 1 dont elles dépendent. Les caractéristiques techniques desdites revendications n'ont montré aucun effet technique surprenant, ni aucun problème n'a été résolu de manière non-évidente par l'application de ces caractéristiques.
- 2.2 L'objet des revendications 5 et 6 est considéré comme une option de design évidente que l'homme du métier pourrait contempler en connaissant les produits de l'art antérieur. Il utilisera n'importe lequel de ces engrais connus dans le cas qu'il identifiera un manque en sulfate et en potassium dans les cultures telles que définies dans ces revendications.
- 2.3 L'objet des revendications 8-10 est considéré comme des expérimentations routinières que l'homme du métier effectuera en utilisant n'importe lequel des engrais connus de l'art antérieur.

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

La revendication 3 ne satisfait pas à l'exigence de clarté, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. La revendication tente de définir l'objet par le résultat recherché, ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans indiquer les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat.

Le terme "environ" employé dans les revendications 1, 4, 6 et 9 est vague et imprécis, et laisse subsister un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle il se rapporte, au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini.