



PROCEDE ET INSTALLATION DE TRAITEMENT DE LISIER NOTAMMENT DE PALMIPÈDES

La présente invention a trait au traitement de lisiers d'animaux d'élevage hors-sol et plus particulièrement de palmipèdes en premier lieu mais également de volailles, de porcins, de bovins, entre autres.

Ces lisiers posent de sérieux problèmes d'élimination, accentués de jour
5 en jour par des réglementations de plus en plus draconiennes visant leur stockage, leur épandage ou leurs éventuels traitements à des fins d'élimination-récupération.

En effet, les lisiers sont des effluents comportant un taux important de matières en suspension, notamment des matières organiques, dont la
10 fermentation engendre des odeurs très désagréables, ces effluents étant chargés de minéraux susceptibles de polluer les sols et les nappes phréatiques s'ils sont déchargés sans contrôle ni précaution dans la nature.

Pour ces diverses raisons, les réglementations soumettent à des conditions de plus en plus sévères, le stockage des lisiers ainsi que leur
15 épandage dans les champs à des fins de fumure.

Il existe bien par ailleurs des solutions techniques pour traiter ces lisiers, par exemple par floculation, séparation de phase solide / liquide, récupération de la phase solide sous forme d'un tourteau valorisable et récupération de la phase liquide pour traitement complémentaire en vue de l'obtention d'un
20 liquide utilisable sans risque de pollution.

Cependant, ces traitements sont coûteux, difficiles à maîtriser et leur efficacité, très sujette à caution, ne garantit pas le respect des réglementations

et, ce qui est plus dommageable, l'inocuité des sous-produits, solides et liquides, desdits traitements.

Le but de l'invention est de proposer un procédé de traitement de tels lisiers efficace, garantissant l'obtention de sous-produits entièrement
5 récupérables et complètement dépollués physiquement, qu'ils soient solides ou qu'ils soient liquides, ces derniers étant susceptibles d'être rejetés directement en milieu naturel, par exemple à des fins d'irrigation ou de fertilisation, lesdits sous-produits étant par ailleurs pratiquement exempts de toute odeur pestilentielle.

10 A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de traitement de lisier, notamment de palmipèdes, caractérisé par les étapes suivantes :

- prélèvement et acheminement du lisier à traiter depuis son site de stockage dans des conditions douces maintenant le plus possible l'intégrité physique des particules solides, jusqu'à un poste de dégrillage ;
- 15 - dégrillage consistant en un égouttage, enlèvement des plus grosses particules solides tout en conservant le plus possible l'intégrité des particules solides et séparation du lisier en phase solide et phase liquide ;
- traitement de ladite phase liquide dans un filtre rotatif sous vide et
20 séparation en phase solide et en phase liquide avec des particules de taille maximale comprise entre 50 et 100 μ environ ;
- traitement de la phase liquide issue dudit filtre rotatif par l'une ou l'autre des étapes suivantes :
 - a) filtrage dans un filtre à plateaux produisant un filtrat à
25 dimension de particules n'excédant pas 10 μ environ, traité ensuite de façon à permettre un rejet liquide final en milieu naturel ou un réemploi en milieu agricole,
 - b) micro-filtration avec traitement à l'oxygène, à l'ozone et aux ultra-violets en vue d'un rejet liquide final en milieu
30 naturel,
- les phases solides issues du filtre à plateaux ou de la micro-filtration étant recyclées dans le filtre rotatif, cependant que les

phases solides issues du dégrillage et du filtre rotatif sont soumises à un traitement exothermique à la chaux-vive.

De préférence, le lisier à traiter est prélevé, tel qu'il est, sans aucune adjonction de produits, après un stockage n'excédant pas trois jours, en étant
5 déplacé par aspiration sous dépression et en évitant la sédimentation.

Le gâteau du filtre rotatif sous vide est réalisé en fonction de l'usage final des produits solides récoltés, le filtre étant par exemple à simple tambour ou de préférence à deux tambours pour un fonctionnement en continue de l'appareil.

10 Un désodorisant, tel que de la chaux-vive, est avantageusement ajouté au liquide introduit dans le filtre rotatif.

La phase liquide de l'étape de filtration à l'aide dudit filtre à plateaux peut être soit soumise à une micro-filtration en vue de l'obtention d'un rejet liquide final en milieu naturel, soit soumise à un lagunage dans des conditions
15 de durée et de brassage conduisant à un rejet liquide final en milieu naturel ou une utilisation comme liquide d'irrigation ou de fertilisation, les éventuelles boues de lagunage étant recyclées dans le filtre rotatif sous vide.

Avantageusement, comme l'eau de nettoyage des filtres, on utilise une partie de la phase liquide issue du filtre à plateaux et ces eaux de nettoyage
20 sont renvoyées dans le filtre rotatif sous vide.

De préférence, la phase solide issue du filtre rotatif sous vide ainsi que la phase solide issue du dégrillage, après hâchage de celle-ci, sont soumises à une homogénéisation, puis à un passage dans une vis ou un tambour rotatif avec adjonction de chaux-vive, à raison d'environ 30% en poids du total, en
25 sorte d'obtenir un granulat sec stabilisé, sans odeur et riche en matières organiques et éléments fertilisants.

Le procédé de l'invention permet ainsi un traitement, en continue ou en batch, du lisier de manière efficace, c'est-à-dire aboutissant à des produits finaux, tant liquides que solides, véritablement exempts d'odeur, et utilisables
30 en milieu agricole ou pouvant être rejetés en milieu naturel dans des conditions de non-pollution satisfaisant aux textes réglementaires les plus sévères.

D'autres caractéristiques et avantages du procédé de l'invention ressortiront de la description qui va suivre d'un mode de mise en œuvre dudit procédé, description donnée à titre d'exemple uniquement et en regard du dessin annexé sur lequel la figure unique représente un organigramme illustrant
5 les différentes étapes du procédé.

En 1 est symbolisé le prélèvement du lisier.

Ce prélèvement sera fait dans des conditions réduisant au minimum le temps de stockage, essentiellement pour réduire la fermentation génératrice d'odeurs des matières organiques en suspension dans le lisier dont le taux est
10 très important.

De préférence, le temps de stockage du lisier avant traitement sera inférieur à 3-4 jours. Au-delà d'un tel laps de stockage la dépollution physique obtenue par le procédé de l'invention ne sera pas moins efficace, mais la dépollution olfactive, elle, le sera du fait de l'importance des fermentations
15 intervenues.

Le lisier sera généralement prélevé dans un bac de collecte-stockage installé chez l'éleveur de palmipèdes par exemple (oies, canards).

Le prélèvement pourra se faire en continu pour un traitement en continu du lisier, ou au contraire périodique pour un traitement en batch.

20 Le lisier est prélevé dans l'état dans lequel il se trouve, sans aucune adjonction de produits préparatoires, de pré-traitement ou adjuvants.

Le lisier de palmipèdes est constitué principalement de déjections, liquides et solides, d'eaux de lavage, de plumes et de résidus d'aliments, la proportion de liquide par rapport au total liquide + solide étant de l'ordre de
25 95%.

Le prélèvement et transport du lisier vers le premier poste, celui de dégrillage, s'effectue dans des conditions douces n'entraînant pas ou le moins possible de fragmentation des particules solides.

Le prélèvement s'opère de préférence par aspiration sous vide.

30 Dans le bac de collecte-stockage on peut éventuellement installer un agitateur pour faciliter le pompage mais dans des mêmes conditions de conservation de l'intégrité physique des particules solides.

Si le lisier doit être transporté sur un site de dégrillage éloigné du bac de stockage, ce transport sera effectué dans des cuves à fond conique ou autre structure à puits et vanne de fond avec un éventuel brassage lent pour éviter toute sédimentation-colmatage. Le vidage de ces cuves se fera par gravité.

- 5 L'intérêt essentiel de la non-fragmentation des particules solides est la réduction de la pollution olfactive et la facilitation des traitements ultérieurs.

Au cours du dégrillage 2, on va à l'aide par exemple d'une grille vibrante ou autre système séparer les plus grosses particules, telles que les plumes par exemple, sans toutefois casser ou fractionner les matières solides.

- 10 On va enlever ainsi, par exemple, les particules ou matières supérieures à 1mm, ce seuil pouvant bien entendu être différent, notamment être inférieur au millimètre.

Après égouttage on obtient en sortie du dégrilleur, d'une part une phase solide S2 et, d'autre part une phase liquide L2.

- 15 La phase liquide L2 est envoyée sur un filtre rotatif sous vide 3, de conception conventionnelle, le transfert étant réalisé par aspiration sous vide.

Le filtre 3 comprend un tambour horizontal tournant en partie immergé dans le liquide à traiter, lui-même contenu dans un bac, l'intérieur du tambour étant relié à une source de dépression.

- 20 La première étape du processus de filtration est la constitution d'un gâteau sur la grille périphérique du tambour. De préférence, on montera le gâteau avec de l'eau et de la perlite provenant d'un bac préparatoire contiguë au filtre 3. Aux premières couches en perlite seront superposées des couches réalisées à partir de perlite et de sciure de bois tamisée. La nature du gâteau
25 pourra bien entendu être différente et recourir à d'autres matériaux, notamment en fonction du type et des caractéristiques du lisier à traiter, ainsi qu'en fonction des usages que l'on entend faire des résidus solides.

La technique de réalisation du gâteau est en elle-même bien connue et il n'est pas nécessaire de donner plus de détails à ce sujet.

- 30 En même temps que le filtrage dans le filtre 3, on procédera avantageusement à une désodorisation en ajoutant dans le filtre de la

chaux-vive (Ca O_2) à raison par exemple de moins de 1% en poids du liquide L2 introduit. La chaux-vive est injectée en continue par une pompe doseuse.

Le filtre 3 peut comporter deux tambours en parallèle dans le même bac, fonctionnement en alternance pour reconstituer sur l'un le gâteau pendant que
5 l'autre prend le relais de la filtration, sans interruption.

En sortie du filtre 3 on obtient une phase solide S3 et une phase liquide L3.

La phase liquide L3 qui présente des particules dont la taille maximale se situe entre 50 et 100 μ par exemple, peut être traitée suivant trois voies V1,
10 V2, V3, selon la destination des sous-produits liquides finaux.

Les voies V1 et V2 sont des filtrations par filtres à plateaux 4 et 5 en amont desquels on peut ajouter au liquide traité l'un ou plusieurs des traitements complémentaires 6 suivants : à l'oxygène, à l'ozone, aux ultra-violet.

15 Les filtres à plateaux 4, 5 sont de conception conventionnelles et utilisent de préférence des gâteaux au Kieselghur.

Les phases liquides, respectivement L4, L5, des filtres à plateaux 4, 5 comprennent par exemple des particules solides de taille n'excédant pas 10 μ .

La voie V3 consiste en une micro-filtration 7 éliminant par exemple les
20 particules solides de taille supérieure à 1 μ , à la filtration étant associé l'un ou plusieurs desdits traitements 6.

Le traitement à l'oxygène ou à l'ozone procure une meilleure filtration et abaisse la DCO (Demande Chimique en Oxygène) ainsi que la DBO5 (Quantité d'oxygène pour dégrader les matières organiques au bout de 5 jours), ce qui
25 permet de procéder à un rejet direct en milieu naturel du liquide L7.

Le traitement aux ultra-violets est effectué à des fins de décoloration et d'assainissement.

La phase liquide L5 peut subir un abattement supplémentaire en matières solides par une micro-filtration 8, analogue à la micro-filtration 7,
30 autorisant un rejet de la phase liquide finale L8 dans le milieu naturel.

La phase liquide L4 est soumise à un lagunage 9 avec brassage-oxygénation, dont les conditions (intensité du brassage et durée de

lagunage) sont déterminées en fonction de l'usage envisagé du sous-produit liquide final, soit rejeté (L9a) en milieu naturel, soit réemployé (L9b) en usage agricole (irrigation, fertilisation).

Les phases solides S4, S5, S7 et S9, respectivement des filtres 4, 5, 7
5 et du lagunage 9, sont avantageusement renvoyés dans le filtre 3 car ils sont extraits par des eaux de lavage.

La phase solide S2 issue du dégrillage 2 est soumise à un hâchage 10, puis mélangée à la phase solide S3 issue du filtre 3, dans une étape d'homogénéisation 11. Le mélange est soumis à un traitement exothermique
10 par exemple dans un tambour ou vis rotatif 12 dans lequel on introduit de la chaux-vive (Ca O_2) à l'aide d'une doseuse en continu, le pourcentage, en poids du total, de la chaux-vive étant de l'ordre de 30%.

En sortie on dispose d'un produit sec 13 sous forme de granulat stabilisé, qui est stable, sans odeur et constitue un amendement agricole riche
15 en matières organiques et en éléments fertilisants.

Le traitement en 12 produit en 14 de la chaleur éventuellement récupérable, ainsi que des fumées qui peuvent être envoyées dans un laveur ou dans le filtre 3.

La présente invention a également pour objet l'installation pour la mise
20 en place du procédé ci-dessus.

Une telle installation peut être conçue fixe ou mobile. Dans le premier cas, elle sera bien entendu montée à proximité immédiate d'une ou plusieurs sources importantes de lisier à traiter.

Une installation de ce type comprendra un dégrilleur relié par exemple
25 par un réseau de canalisations fixes à un ou plusieurs bacs de stockage de lisier situés chez les éleveurs de palmipèdes.

Le dégrilleur sera relié à un filtre rotatif sous vide, à un ou deux tambours, lui-même relié à une ou plusieurs unités de filtration ou micro-filtration, par exemple des filtres à plateaux ou des filtres cloches. Un
30 réseau de canalisation relie bien entendu les divers équipements, avec les moyens nécessaires pour assurer la circulation des flux liquides, ainsi

qu'éventuellement le recyclage des phases solides et des eaux de nettoyage dans le filtre rotatif sous vide.

L'installation comportera avantageusement une unité de traitement des phases solides issues du dégrilleur et du filtre rotatif, avec hâcheur, 5 homogénéisation et vis rotative ou tambour de traitement à la chaux-vive.

L'installation comprendra également des dispositifs de dosage de chaux-vive et d'autres produits de traitement (oxygène, ozone, UV) aux différents postes concernés.

Dans sa version mobile, l'installation pourra comprendre, portés par un 10 ou plusieurs châssis auto-moteurs ou remorqués, un dégrilleur, un filtre rotatif sous vide, une unité de filtration de la phase liquide issue de ce filtre rotatif ainsi que les dispositifs accessoires et de commande / contrôle des opérations.

Une telle installation mobile fonctionnera bien entendu en batch et se déplacera d'un bac de stockage de lisier à un autre ou au contraire, stationnant 15 en un endroit approprié, elle sera alimentée par des cuves mobiles faisant la navette entre l'installation et les différents bacs de stockage de lisier. Une telle station itinérante de traitement de lisier ne sera pas aussi complète qu'une station fixe permanente et ne comportera généralement pas de moyens de recyclage et de traitement des phases solides.

20 Il est à noter que, bien que décrit pour le traitement de lisier de palmipèdes, le procédé de l'invention peut s'appliquer à d'autres lisiers, par exemple de volailles, de bovins, de porcins ou d'autres animaux, avec les éventuels aménagements nécessités par les caractéristiques de ces lisiers.

Enfin, l'invention n'est évidemment pas limitée aux modes de mise en 25 œuvre décrits ci-dessus mais en couvre au contraire toutes les variantes, notamment en ce qui concerne les nature, caractéristiques, modalités de fonctionnement du dégrilleur, du filtre rotatif sous vide des moyens de filtration en aval du filtre rotatif, des moyens de traitement exothermique des phases solides, ainsi que les moyens propres à assurer la circulation du lisier, 30 celle des phases liquides ou solides, dans la mesure où on obtient de semblables performances.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de traitement de lisier, notamment de palmipèdes, caractérisé par les étapes suivantes :

- prélèvement et acheminement du lisier à traiter depuis son site (1) de stockage dans des conditions douces maintenant le plus possible l'intégrité physique des particules solides, jusqu'à un poste de dégrillage (2) ;
- dégrillage consistant en un égouttage, enlèvement des plus grosses particules solides tout en conservant le plus possible l'intégrité des particules solides et séparation du lisier en phase solide et phase liquide ;
- traitement de ladite phase liquide dans un filtre rotatif sous vide (3) et séparation en phase solide (S3) et en phase liquide (L3) avec des particules de taille maximale comprise entre 50 et 100 μ environ ;
- traitement de la phase liquide (L3) issue dudit filtre rotatif (3) par l'une ou l'autre des étapes suivantes :
 - a) filtrage dans un filtre à plateaux (4, 5) produisant un filtrat (L4, L5) à dimension de particules n'excédant pas 10 μ environ, traité ensuite de façon à permettre un rejet liquide final en milieu naturel ou un réemploi en milieu agricole,
 - b) micro-filtration (7) avec traitement (6) à l'oxygène, à l'ozone et aux ultra-violets en vue d'un rejet liquide final en milieu naturel,
- les phases solides issues (S4, S5, S7) du filtre à plateaux ou de la micro-filtration étant recyclées dans le filtre rotatif (3), cependant que les phases solides (S2, S3) issues du dégrillage (2) et du filtre rotatif (3) sont soumises à un traitement exothermique (12) à la chaux-vive.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le lisier à traiter est prélevé, tel qu'il est, sans aucune adjonction de produits, après un

stockage n'excédant pas trois jours, en étant déplacé par aspiration sous dépression et en évitant la sédimentation.

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un désodorisant, tel que de la chaux-vive, est avantageusement ajouté au liquide
5 introduit dans le filtre rotatif (3).

4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la phase liquide de l'étape de filtration à l'aide dudit filtre à plateaux (4, 5) peut être, soit (L5) soumise à une micro-filtration (8) en vue de l'obtention d'un rejet liquide final en milieu naturel, soit (L4) soumise à un lagunage (9)
10 dans des conditions de durée et de brassage conduisant à un rejet liquide final en milieu naturel (L9a) ou une utilisation comme liquide d'irrigation ou de fertilisation (L9b), les éventuelles boues de lagunage (S9) étant recyclées dans le filtre rotatif sous vide (3).

5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que
15 l'on utilise comme eaux de nettoyage des divers équipements une partie de la phase liquide (L4, L5) issue du filtre à plateaux (4, 5) et ces eaux de nettoyage sont renvoyées dans le filtre rotatif sous vide (3).

6. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la phase solide (S3) issue du filtre rotatif sous vide (3) ainsi que la phase solide
20 (S2) issue du dégrillage (2), après hâchage (10) de celle-ci, sont soumises à une homogénéisation (11), puis à un passage dans une vis ou un tambour rotatif (12) avec adjonction de chaux-vive, à raison d'environ 30% en poids du total, en sorte d'obtenir un granulat sec stabilisé (13), sans odeur et riche en matières organiques et éléments fertilisants.

25 7. Installation pour la mise en œuvre du procédé suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend un dégrilleur (2), un filtre rotatif sous vide (3), au moins une unité (4, 5, 7) de filtration de la phase liquide (L3) issue dudit filtre rotatif sous vide (3), des moyens pour assurer la circulation des phases liquides (L2, L3) entre lesdits équipements, ainsi que
30 des dispositifs (6) pour opérer des traitements auxiliaires à l'oxygène, à l'ozone, aux ultra-violets, ou de désodorisation.

8. Installation suivant la revendication 7, caractérisée en ce que lesdits équipements sont montés sur un ou plusieurs châssis mobiles, auto-moteurs ou remorqués.

5 9. Installation suivant la revendication 7, plus particulièrement destinée à la mise en œuvre du procédé suivant la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comporte, en outre, des moyens de traitement complémentaire des phases solides (S2, S3) comprenant un dispositif de hâchage (10), un dispositif (11) d'homogénéisation des phases solides et une vis ou un tambour rotatif (12) ou analogue, muni d'un doseur de chaux-vive.

10

15

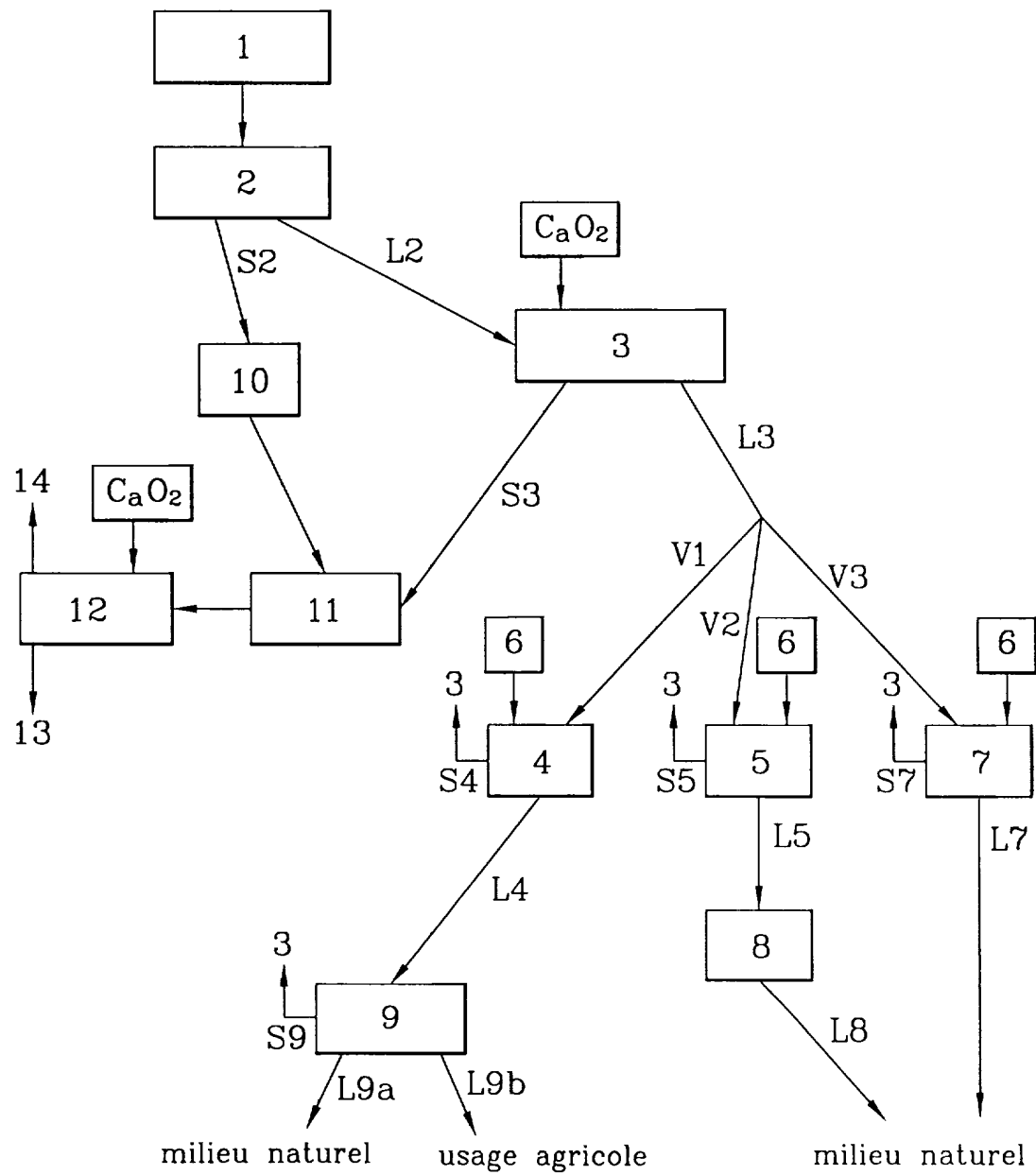


FIG. UNIQUE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 577416
FR 9910376

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR 2 744 119 A (RHONE POULENC CHIMIE) 1 août 1997 (1997-08-01)	1,2,4,5, 7
A	* revendications * * page 2, ligne 27 - page 4, ligne 27 * * page 8, ligne 10 - page 11, ligne 21 * * page 23, ligne 22 - page 24, ligne 15 *	3,6,8,9
X	FR 2 729 381 A (MORALES JOSE) 19 juillet 1996 (1996-07-19)	1,2,4,5, 7
A	* revendications * * page 1, ligne 28 - page 7, ligne 6 *	3,6,8,9
X	EP 0 384 329 A (KRUMME HERMANN JOSEF ;KRUMME ELISABETH (DE)) 29 août 1990 (1990-08-29)	1-3,5-7, 9
A	GB 1 582 017 A (TABABANYAI SZENBANYAK) 31 décembre 1980 (1980-12-31)	1-9
	* revendications * * page 2, ligne 34 - page 3, ligne 81 *	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
		C05F C02F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
8 mars 2000		RODRIGUEZ FONTAO, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou antère-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

2

EPO FORM 1603 02.82 (P04C19)