

FASCICULE DE BREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt : 1201400343

22 Date de dépôt : 01/08/2014

30 Priorité (s) :

24 Délivré le : 31/03/2015

45 Publié le : 25.01.2016

73 Titulaire (s) :

MANDOUVA Amede,
B.P. 5100,
YAOUNDE (CM)

GOUET Jean Emmanuel,
B.P. 5100,
YAOUNDE (CM)

72 Inventeur (s) :

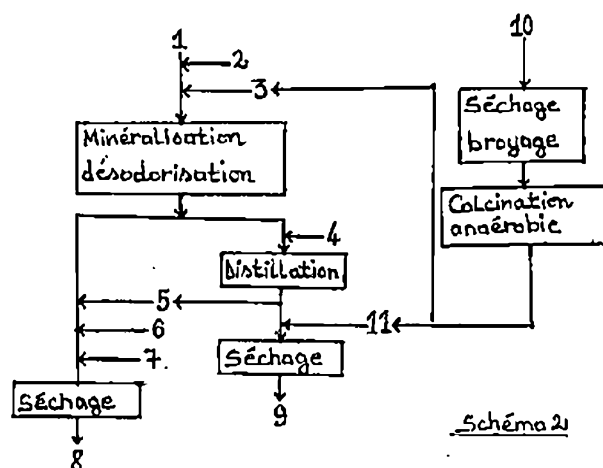
MANDOUVA Amede (CM)
GOUET Jean Emmanuel (CM)

74 Mandataire : Cabinet MM & PARTNERS (SCP),
B.P. 5100, YAOUNDE (CM).

54 Titre : Procédé pour la fabrication des engrais organiques riches en éléments fertilisants (N, P et K) et en Ca, Na ou S, engrais obtenus par ce procédé.

57 Abrégé :

La présente invention permet de pallier aux insuffisances des déchets biodégradables solides calcinés et aux insuffisances des engrais chimiques composés ; de disposer d'un procédé qui à travers ses différentes modes de réalisation permet de valoriser tous les déchets biodégradables liquides et solides en engrais organiques enrichis en éléments fertilisants (N, P et K) et en Ca, Na ou S. Ce procédé utilise l'acide sulfurique ou phosphorique, l'alcali végétal ou la soude et la fumée chaude pour traiter les déchets biodégradables liquides et enrichir les déchets biodégradables solides calcinés en minéraux. L'invention en question est essentiellement destinée à la fertilisation et à la restitution de l'humus des sols arables.



La présente invention concerne un procédé pour la fabrication des engrais organiques riches en éléments fertilisants (N, P et K) et en Ca, Na ou S à partir des déchets biodégradables liquides et solides. En particulier, l'invention concerne un procédé qui permet d'abord de traiter les déchets biodégradables liquides, ensuite d'enrichir les déchets biodégradables solides calcinés en éléments fertilisants solubles (N, P ou K) et en Ca, Na ou S afin de fabriquer des engrais organiques riches en éléments fertilisants (N, P et K) et en Ca, Na ou S.

Le boom démographique a entraîné avec lui des besoins de plus en plus accrus en aliments. Ces besoins ont à leur tour engendré une exploitation continue des sols arables qui ont fini par perdre leur pouvoir fertilisant et leur matière organique. Certains engrais organiques à l'instar des déchets biodégradables solides calcinés, permettent de restituer efficacement l'humus du sol pour permettre une agriculture continue c'est-à-dire sans jachère ; mais n'assurent pas une fertilisation efficace du sol pour une agriculture rentable à cause de leurs teneurs relativement faibles en éléments fertilisants majeurs (N, P et K). Les engrais chimiques composés (N-P, N-K, P-K ou N-P-K) par contre assurent efficacement la fertilisation du sol pour une agriculture rentable ; mais ne participent pas à la restitution de l'humus du sol pour une agriculture continue.

Ainsi, l'utilisation des déchets biodégradables solides calcinés ou des engrais chimiques composés, n'élimine pas simultanément les déficits en éléments fertilisants (N, P et K) et en matière organique des sols arables pour permettre une agriculture à la fois rentable et continue.

Dans le souci de résoudre simultanément les déficits en éléments fertilisants (N, P et K) et en matière organique, la Société Fermo-Feed a mis sur pied des engrais organiques riches en N, P et K à partir des substrats riches en N et P, car leur procédé n'enrichit la matière organique qu'en K. De ce fait, ce procédé limite l'utilisation des substrats qui ne sont pas riches en N ou P pour fabriquer des engrais organiques riches en N, P et K.

La présente invention permet de pallier aux insuffisances des déchets biodégradables solides calcinés et aux insuffisances des engrais chimiques composés précités, de disposer d'un procédé pour calciner et enrichir les déchets biodégradables solides en N, P ou K, et en Ca, Na ou S à partir d'un traitement chimique des déchets biodégradables liquides riches ou pauvres en N, P ou K ; et enfin de mettre sur pied des engrais organiques enrichis pour éliminer simultanément les déficits en éléments fertilisants (N, P et K) et en matière

organique des sols arables pour une agriculture à la fois rentable et continue c'est-à-dire sans jachère.

Le procédé selon l'invention est constitué de deux étapes suivantes : minéralisation et
5 désodorisation des déchets biodégradables liquides ; production et enrichissement des déchets biodégradables solides calcinés.

L'étape minéralisation et désodorisation des déchets biodégradables liquides utilise l'acide phosphorique (H_3PO_4 , 85%) ou l'acide sulfurique (H_2SO_4 , 96%) pour minéraliser les
10 déchets biodégradables liquides. Les quantités de ces acides dépendent de la teneur en matière organique exprimée en base sèche des déchets biodégradables liquides. La quantité de l'acide sulfurique est calculée sur la base de 1g de masse organique des déchets biodégradables liquides pour 0.75 ml d'acide sulfurique. La quantité de l'acide phosphorique est calculée sur
15 la base de 1g de masse organique des déchets biodégradables liquides pour 1.35 ml d'acide phosphorique. L'acide sulfurique enrichi le mélange en S. L'acide phosphorique enrichi le mélange en P. Cette étape utilise également la fumée chaude provenant de la calcination sans oxygène des déchets biodégradables solides. La fumée est canalisée pour désodoriser les déchets biodégradables liquides nauséabonds par barbotage. La chaleur de cette fumée est
20 utilisée pour augmenter la température du milieu réactionnel à environ 390°C afin de permettre une bonne minéralisation ; et l'alcali végétal (Ph compris entre 11 et 13) ou de la soude (NaOH, 96%) pour neutraliser l'acidité du mélange. L'alcali végétal est obtenu par évaporation du jus des cendres des parties des plantes (tiges, feuilles, coques des fruits et autres). Il enrichi le mélange en K et Ca. La soude enrichie le mélange en Na.

L'étape production et enrichissement des déchets biodégradables solides calcinés permet
25 d'abord de calciner les déchets biodégradables solides. Cette calcination se passe en l'absence d'oxygène dans un four spécifique à 500°C. Ensuite cette étape permet de mélanger les déchets biodégradables solides calcinés avec des jus minéraux issus de l'étape minéralisation et désodorisation ; les mélanges sont assistés par un logiciel spécifique conçu à cet effet. Le
30 séchage des mélanges issus de l'étape production et enrichissement des déchets biodégradables solides calcinés conduit d'une part à l'obtention des engrais organiques riches en N (5-20%), P (5-35%), K (5-28%) et en Ca (3-17%), Na (4-20%) ou S (3-36%), et d'autre part à l'obtention des engrais organiques riches en P (5-20%) et K (5-28%), et en Ca (3-17%), Na (4-20%) ou S (3-36%).

Les schémas des procédés suivants illustrent les modes de réalisation du procédé selon l'invention.

Le schéma 1, représente le procédé selon l'invention qui permet de fabriquer des engrais organiques riches en N, P, K et Ca [8] et des engrais organiques riches en P, K et Ca [9] à partir des déchets biodégradables liquides pauvres en N, P et K [1]. Ce procédé utilise l'acide phosphorique [2] comme oxydant acide et comme source du phosphore. La fumée chaude [3] provient de la calcination anaérobie des déchets biodégradables solides [6]. Ces derniers ne subissent l'opération séchage/broyage que dans le cas où ils sont humides ou possèdent des grosses particules. L'alcali végétal [4] et [6] doit être dilué jusqu'au pH de 12 avant d'être utilisé comme base pour neutraliser l'acidité du milieu et comme source de Ca et K. Après l'opération minéralisation et désodorisation, le mélange est divisé en fractions 1/3 et 2/3. La fraction 2/3 transmet son azote ammoniacal [5] par distillation à la fraction 1/3. Ainsi, la fraction 2/3 perd son N et donne après mélange avec les déchets biodégradables solides calcinés [11] et séchage des engrais organiques riches en P, K et Ca [9], alors qu'on assiste à une augmentation en N de la fraction 1/3 qui donne après mélange avec les déchets biodégradables solides calcinés [7] et séchage des engrais organiques riches en N, P, K et Ca [8].

Le schéma 2 ressemble au schéma 1, mais diffère plus en ce qu'il représente le procédé selon l'invention qui permet de fabriquer des engrais organiques riches en N, P, K et S [8] et des engrais organiques riches en P, K, S et Ca [9] à partir des déchets biodégradables liquides pauvres en N et K, mais riche en P [1] ; et aussi en ce qu'il utilise l'acide sulfurique 96% [2] comme oxydant acide. En plus de ceux cités ci-dessus, le schéma 2 utilise également de la fumée chaude [3], de l'alcali végétal [4] et [6], de l'ammoniac [5], des déchets biodégradables solides [10], des déchets biodégradables solides calcinés [7] et [11].

Le schéma 3 représente le procédé selon l'invention qui permet de fabriquer les engrais organiques riches en N, P et K [8] et des engrais organiques riches en P, K, S et Na [9] à partir des déchets biodégradables liquides pauvres en N et P, mais riches en K [1]. Ce schéma utilise l'acide phosphorique 85% [2] comme oxydant acide, de la fumée chaude [3], de la soude 96% [10], de l'ammoniac [4], des déchets biodégradables solides [7] et des déchets biodégradables solides calcinés [5] et [6].

Le schéma 4 ressemble au schéma 3, mais diffère plus en ce qu'il représente le procédé selon l'invention qui permet de fabriquer des engrais organiques riches en N, P, K et S [8] et des

engrais organiques riches en P, K, Na et S [9] à partir des déchets biodégradables liquides pauvres en N, mais riches en P et K [1] ; et aussi en ce qu'il utilise l'acide sulfurique 96% [2] comme oxydant acide et source de S. Il utilise également la soude 96% [10] comme base pour neutraliser l'acidité du milieu et comme source de Na. En plus de ceux cités ci-dessus, le schéma 4 utilise la fumée chaude [3], les déchets biodégradables solides [7], les déchets biodégradables solides calcinés [5] et [6] qui possèdent un ph neutre et de l'ammoniac [4] qui provient de la distillation de la fraction 2/3.

Le schéma 5 représente le procédé qui permet de fabriquer des engrais organiques riches en N, P, K et Ca [6] à partir des déchets biodégradables liquides pauvres en P et K, mais riches en N [1]. Ce schéma utilise l'acide phosphorique [2] comme oxydant acide, la fumée chaude [3], l'alcali végétal [4], les déchets biodégradables solides calcinés [5] et les déchets biodégradables solides [7].

Le schéma 6 ressemble au schéma 5, mais diffère plus en ce qu'il représente le procédé selon l'invention qui permet de fabriquer les engrais organiques riches en N, P, K, S et Ca [6] à partir des déchets biodégradables liquides pauvres en K, mais riches en N et P [1] ; et aussi en ce qu'il utilise l'acide sulfurique 96% [2] comme oxydant acide et l'alcali végétal [4] comme base ayant un ph autour de 12. En plus des ceux cités ci-dessus, le schéma 6 utilise également la fumée chaude [3], les déchets biodégradables solides [7] et les déchets biodégradables solides calcinés [5].

Le schéma 7, représente le procédé selon l'invention qui permet de fabriquer des engrais organiques riches en N, P et K [5] à partir des déchets biodégradables liquides pauvres en P, mais riches en N et K [1]. C'est l'acide phosphorique 85% [2] qui est utilisé comme oxydant acide et comme source de P. La fumée chaude [3] est produite par calcination anaérobie des déchets biodégradables solides [6]. Les déchets biodégradables solides calcinés [4] sont basiques.

Ainsi, les modes de réalisation du procédé selon l'invention permettent d'utiliser tous les déchets biodégradables liquides et solides qui existent afin de fabriquer des engrais organiques enrichis en N, P ou K, et en Ca, Na ou S.

Exemple d'application de l'un des schémas énumérés ci-haut.

Soit le tableau suivant :

5	Substrats	Teneur en N	Teneur en P	Teneur en K	Matière sèche	Matière organique
	Jus digestif bovin	3.04 ± 0.12	0.89 ± 0.05	1.35 ± 0.02	7.63 ± 0.21	78.68 ± 0.15
10	Drêche calcinée du ml	0.19 ± 0.01	0.80 ± 0.03	1.40 ± 0.05	97.64 ± 0.18	96.32 ± 0.11

Etant donné que le jus digestif bovin est relativement pauvre en N, P et K alors c'est le schéma 1 qui est approprié pour sa valorisation en engrais.

15

Réalisation du schéma 1 :

Introduire dans un bocal pour barbotage les composants selon leurs proportions pondérales suivantes :

20

Jus digestif bovin [1] : 92.50%

Acide phosphorique [2] : 7.50%

- 25 Introduire de la drêche du mil [10] jusqu'au niveau des 2/3 du four spécifique, connecter la canalisation de la fumée chaude [3] au bocal et actionner le four. Arrêter le four au bout de 2 heures. Ce dernier est le temps nécessaire pour minéraliser et désodoriser une quantité donnée du jus digestif bovin ; c'est également le temps nécessaire pour calciner une quantité donnée de la drêche du mil [10]. Diviser le mélange en deux suivant les fractions 1/3 et 2/3.
- 30 Ramener le ph de la fraction 2/3 autour de 7.5 avec de l'alcali végétal (ph=12) [4] obtenu à partir des tiges du mil. Ensuite verser le mélange basique dans un dispositif à distillation simple. Canaliser la sortie du dispositif vers la fraction 1/3. Après la distillation, ramener le ph de la fraction 1/3 autour de 6.80 avec de l'alcali végétal (ph=12) [6]. Mélanger du jus issu de la fraction 1/3 (80% du mélange total) avec de la drêche calcinée du mil [7] (20% du
- 35 mélange total). Mélanger du jus issu de la fraction 2/3 (78% du mélange total) avec de la drêche calcinée du mil [11] (22% du mélange total). Le séchage du premier mélange conduit à l'obtention d'engrais organique N (7%), P (12%), K (15%) et Ca (13%) [8]. Le séchage du second mélange conduit à l'obtention d'engrais organique P(10%), K(13%) et Ca (11%) [9].

REVENDEICATIONS

- 1- Procédé pour la fabrication des engrais organiques riches en éléments fertilisants (N, P et K) et en Na, Ca ou S, caractérisé en ce qu'il enrichi les déchets biodégradables solides calcinés en N, P, K, Ca, Na ou S.
- 2- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que c'est le schéma 4 qui est utilisé pour enrichir les déchets biodégradables solides calcinés en N, Na et S.
- 3- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que c'est le schéma 7 qui est utilisé pour enrichir les déchets biodégradables solides calcinés en P.
- 4- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que c'est le schéma 6 qui est utilisé pour enrichir les déchets biodégradables solides calcinés en K, Ca et S.
- 5- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que c'est le schéma 3 qui est utilisé pour enrichir les déchets biodégradables solides calcinés en N, P, Na et S.
- 6- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que c'est le schéma 2 qui est utilisé pour enrichir les déchets biodégradables solides calcinés en N, K, Ca et S.
- 7- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que c'est le schéma 5 qui est utilisé pour enrichir les déchets biodégradables solides calcinés en P, K et Ca.
- 8- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que c'est le schéma 1 qui est utilisé pour enrichir les déchets biodégradables solides calcinés en N, P, K et Ca.
- 9- Engrais obtenus par l'une des revendications allant de 2 à 8.

Planche I-III

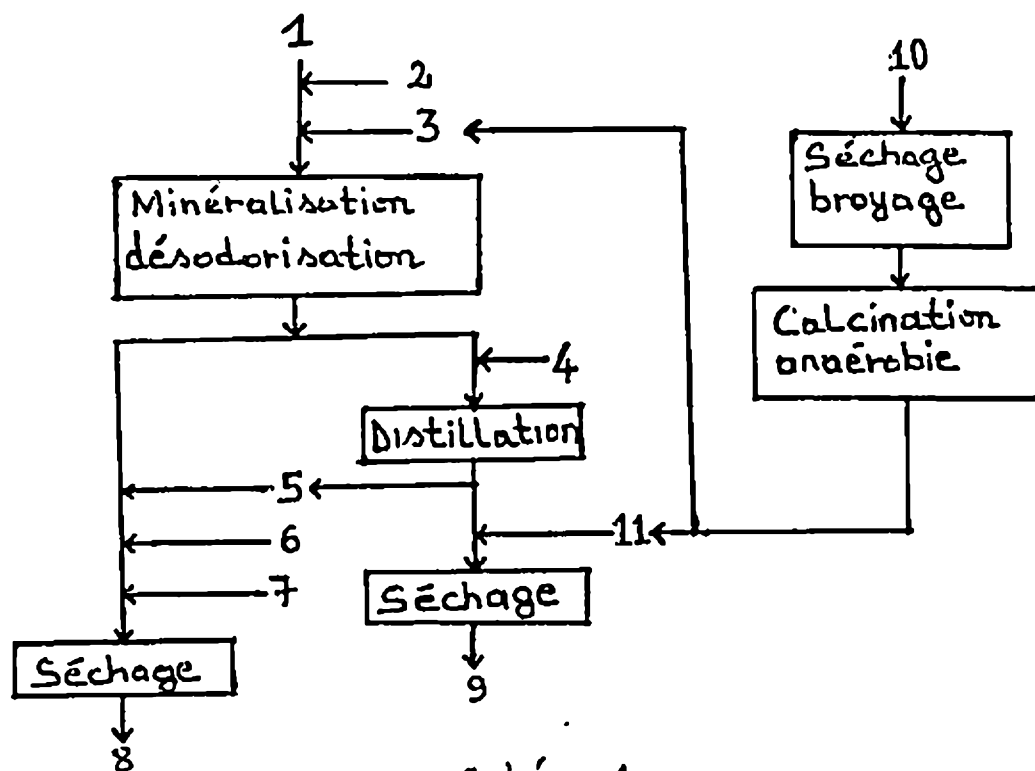
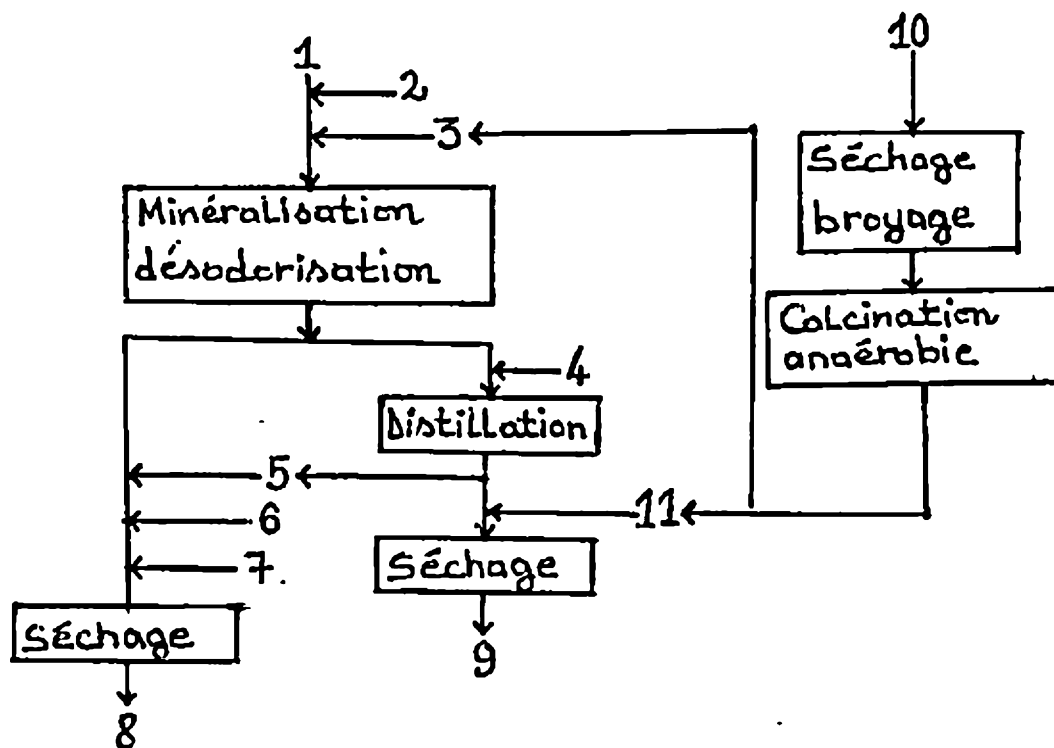


Planche II-III

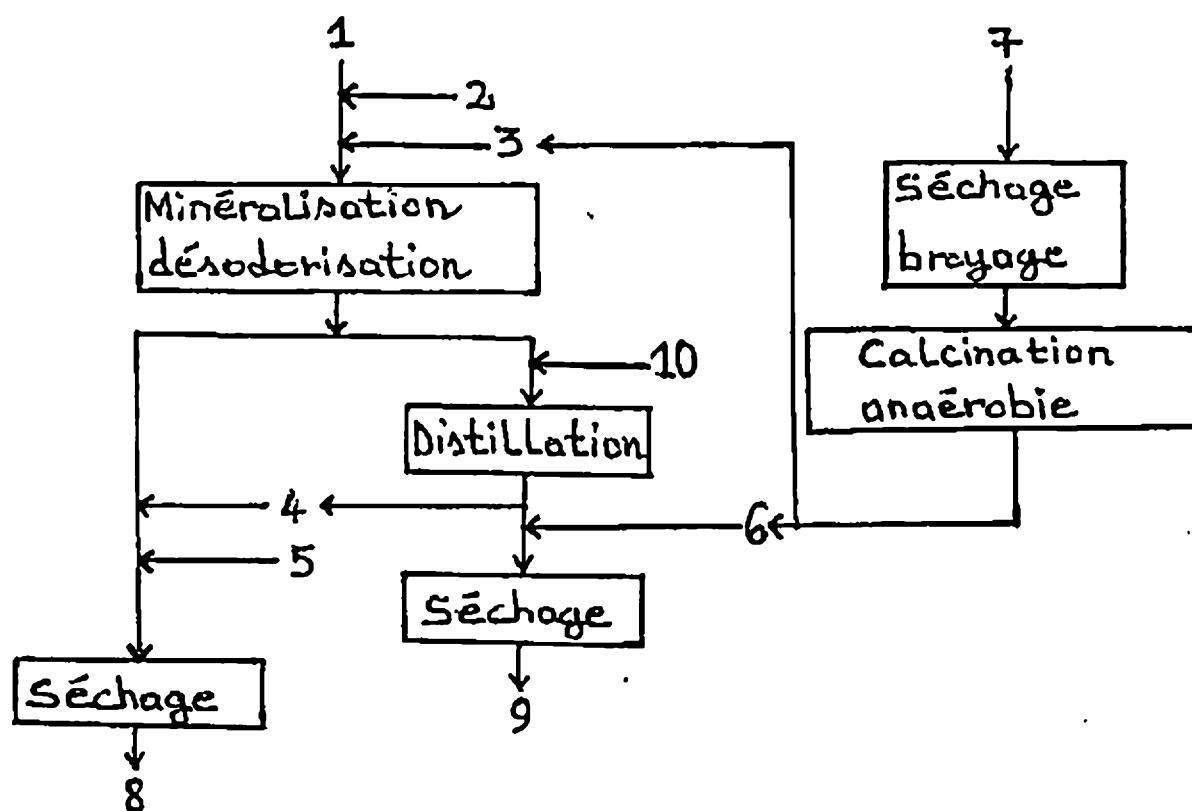
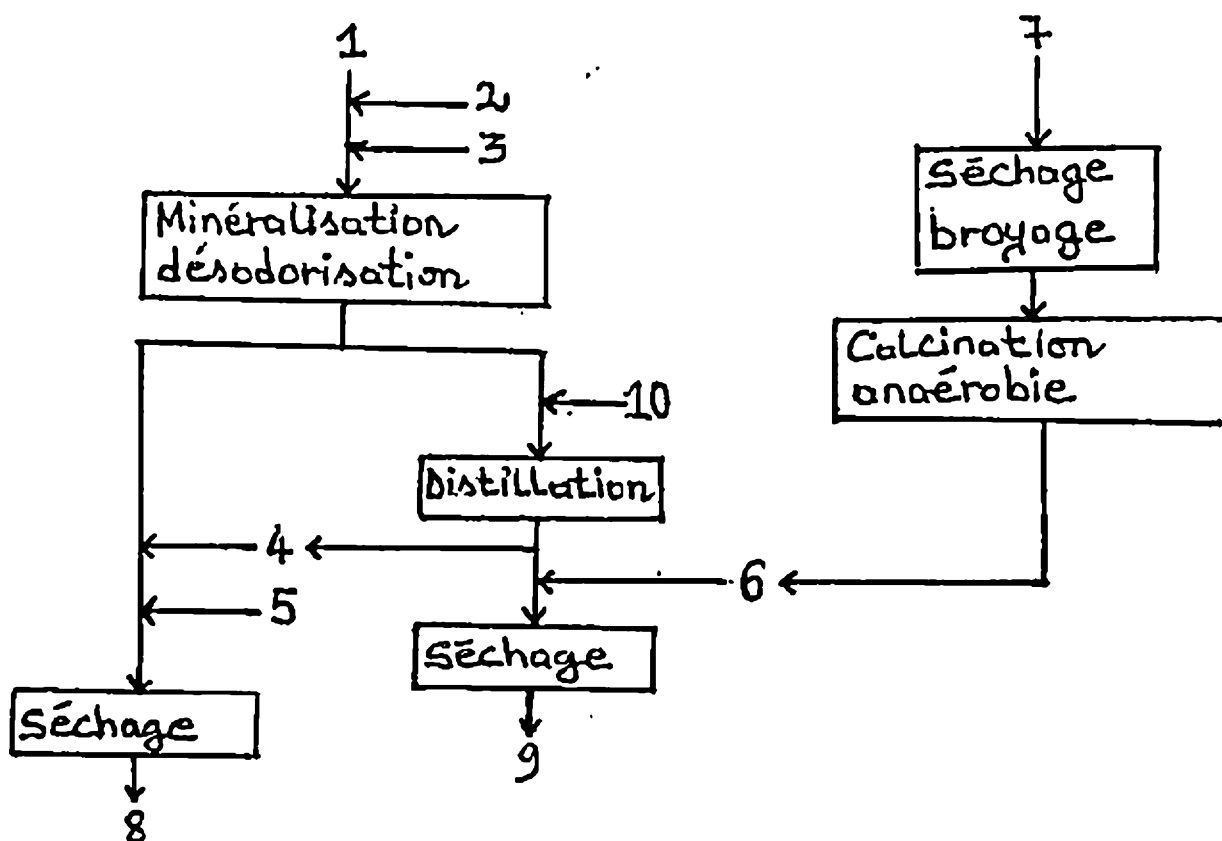
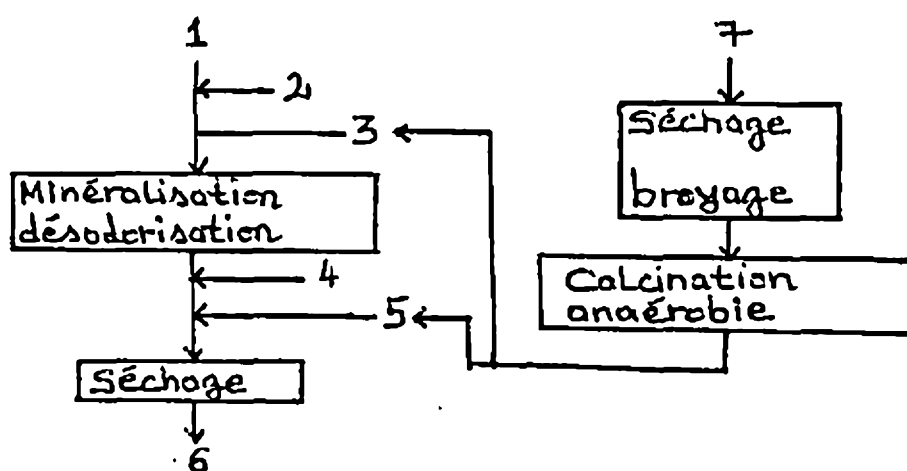
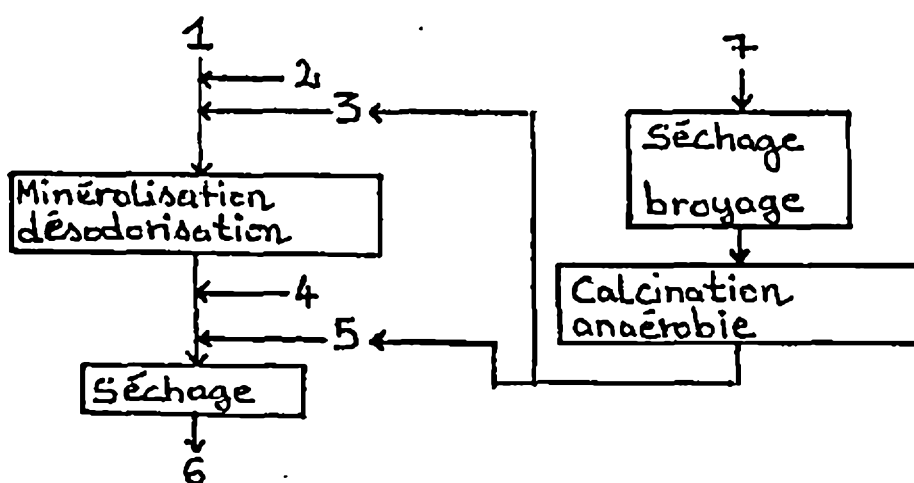
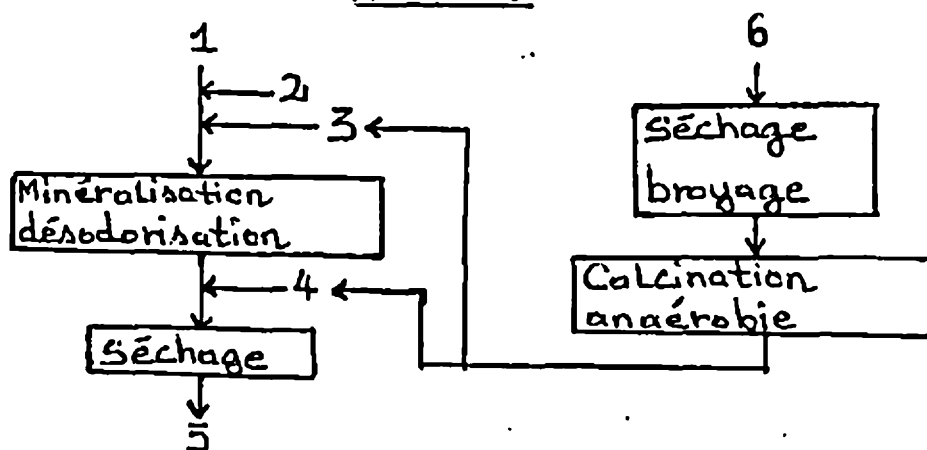
Schéma 3Schéma 4

Planche III-III

Schéma 5Schéma 6Schéma 7