

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 11.03.15.

30 Priorité : 11.03.14 BE 20140157.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.09.15 Bulletin 15/38.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : LHOIST RECHERCHE ET DEVELOP-
PEMENT SA — BE.

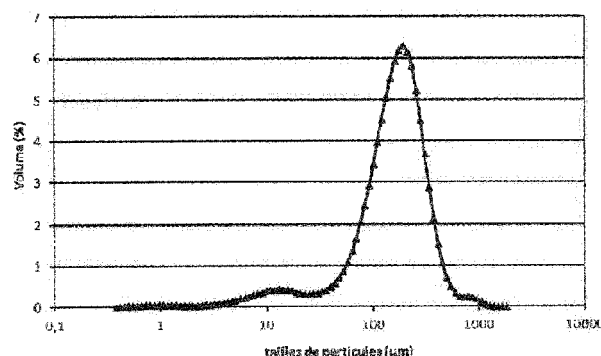
72 Inventeur(s) : DIAZ CHAVEZ LUIS ALFREDO, GAR-
TNER ROBERT SEBASTIAN et PETTIAU XAVIER.

73 Titulaire(s) : LHOIST RECHERCHE ET DEVELOP-
PEMENT SA.

74 Mandataire(s) : GEVERS FRANCE Société par
actions simplifiée.

54 COMPOSITION DE LAIT DE CHAUX.

57 Composition de lait de chaux comprenant des parti-
cules de chaux éteinte en suspension dans une phase
aqueuse, caractérisée en ce que lesdites particules de
chaux éteinte sont constituées de plus de 60% en poids, de
préférence de plus de 80% en poids, de manière plus préfé-
rentielle de plus de 90% en poids de particules de chaux
éteinte, par rapport au poids total des particules de chaux
éteinte, qui présentent une taille de particules décrite par un
profil de distribution de taille de particules monomodal et
son procédé de fabrication



La présente invention se rapporte à une composition de lait de chaux comprenant des particules de chaux éteinte en suspension dans une phase aqueuse, à son procédé de fabrication et à son utilisation.

5 Des suspensions de particules de chaux éteinte parfois également appelée lait de chaux, crème de chaux ou suspension de chaux sont utilisées au niveau industriel comme réactifs (voir par exemple EP 943 590 pour produire des silicates de calcium, , dans une multitude d'applications, notamment le génie civil, plus particulièrement le traitement
10 des sols, préférentiellement la stabilisation des sols, le traitement, en particulier le conditionnement et l'hygiénisation, de boues minérales ou organiques (notamment du fumier ou de résidus organiques similaires) ou des procédés de précipitations, où le contrôle de la saturation est critique, dans l'ajustement du pH, la minéralisation d'eau potable, la neutralisation
15 de réactions chimiques et le traitement d'eaux usées par voie aérobie ou anaérobie.

De telles suspensions de particules de chaux éteinte ou laits de chaux sont communément obtenus par extinction de chaux vive en présence d'eau ou par mise en suspension de chaux éteinte pulvérulente.
20 Les particules obtenues sont composées de manière prédominante d'hydroxyde de calcium. Des laits de chaux connus sont décrits dans US2004/0258612, WO2005/014483, FR2687396, US4464353.

Cette chaux éteinte ou hydroxyde de calcium peut évidemment contenir des impuretés, à savoir des phases dérivées de SiO_2 ,
25 Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO , P_2O_5 , K_2O et/ou SO_3 , représentant globalement quelques dizaines de grammes par kilogramme. Néanmoins, la somme de ces impuretés, exprimées sous la forme des oxydes précités, ne dépasse pas

8 % en masse, de préférence 5 %, de préférence 3 % ou même 2 % de la masse de la chaux éteinte selon l'invention. En particulier, la chaux éteinte contient avantageusement moins de 1,5 % en masse de Fe_2O_3 , de préférence moins de 1 % et de préférence moins de 0,5 %.

5 Cette chaux éteinte peut aussi contenir de l'oxyde de calcium qui n'aurait pas été hydraté au cours de l'extinction, tout comme elle peut contenir du carbonate de calcium CaCO_3 . Ce carbonate de calcium peut provenir soit du calcaire initial dont est dérivée la chaux éteinte selon l'invention (incuits), soit d'une réaction de carbonatation partielle de la
10 chaux éteinte au contact de l'air. La teneur en oxyde de calcium dans la chaux éteinte dans le cadre de la présente invention est généralement inférieure à 3 % en masse, de préférence inférieure à 2 % et de manière avantageuse inférieure à 1 % de la masse de la chaux éteinte selon l'invention. Celle en carbonate de calcium est inférieure à 10 % en masse,
15 de préférence inférieure à 6 % et de manière avantageuse inférieure à 4 %, de manière encore plus avantageuse inférieure à 3%.

 Cette chaux éteinte peut aussi contenir de l'oxyde de magnésium MgO ou des phases dérivées du type $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ou MgCO_3 , représentant globalement quelques dizaines de grammes par kilogramme.
20 Néanmoins, la somme de ces impuretés, exprimées sous la forme de MgO , ne dépasse avantageusement pas 8 % en masse, de préférence 5 %, de préférence 3 % ou même 2 % de la masse de la chaux éteinte selon l'invention.

 Un des facteurs limitant l'utilisation de laits de chaux par rapport à d'autres réactifs potentiels réside généralement dans leur
25 vitesse de réaction ou de neutralisation dans le milieu réactionnel de l'application.

Bien entendu une vitesse de réaction faible est recherchée dès lors qu'elle permet la mise en place de procédés plus lents et donc de temps de séjours plus longs. Cela a pour avantage de pouvoir disposer d'hydroxyde de calcium pendant un temps suffisamment long ce qui rend
5 les réactions impliquées efficaces dans les domaines d'application précités.

La libération lente mais continue d'hydroxyde de calcium permet, sur base d'une seule addition de réactif, une augmentation de pH s'étalant sur une longue période de temps. Ce phénomène est
10 avantageusement utilisé dans de nombreuses applications nécessitant une lente augmentation de pH, notamment dans le traitement, en particulier le conditionnement et l'hygiénisation, de boues minérales ou organiques (notamment du fumier ou de résidus organiques similaires). Dans le cadre de l'hygiénisation de fumier ou de résidus organiques
15 similaires notamment, l'utilisation de laits de chaux à faible vitesse de réaction permet à la fois de maintenir un pH constant mais aussi d'empêcher une croissance biologique. De plus, dans le cadre de processus biochimiques, il a été constaté que des effets de variations involontaires de pH ont lieu au sein de réacteurs biochimiques. Ces
20 changements de pH dans le milieu réactionnel sont néfastes pour les bactéries/levures qui sont présentes dans le réacteur.

Au vu de ce qui précède, il est manifeste qu'il existe un réel besoin de fournir un lait de chaux à faible réactivité dont la vitesse de dissolution puisse être contrôlée de manière reproductible. De cette
25 façon, une réactivité homogène du lait de chaux peut être envisagée sur une longue période de temps et ce peu importe la source du lait de chaux.

Dans le cadre de la présente invention, il faut distinguer la *réactivité du lait de chaux* qui représente la vitesse de dissolution des particules de chaux hydratée de la *réactivité de la chaux vive*, c'est-à-dire la vitesse de réaction de la chaux vive avec l'eau pour produire de la chaux
5 éteinte et donc par exemple un lait de chaux.

En effet, la réactivité de la chaux vive est généralement caractérisée et mesurée par la procédure divulguée dans la norme européenne EN459-2. Cette norme définit la réactivité de la chaux vive par le t_{80} , temps nécessaire pour atteindre 80% de l'augmentation de
10 température maximale générée par l'ajout de 150 g de chaux vive dans un volume d'eau de 600 cm³ initialement à 20°C. Selon cette norme, la réactivité de la chaux vive peut aussi être caractérisée par le t_{60} , temps nécessaire pour atteindre 60°C pour un volume d'eau de 600 cm³ initialement à 20°C, à partir de l'ajout de 150 g de chaux vive, dont la valeur
15 est souvent similaire à celle du t_{80} .

La réactivité des laits de chaux est quant à elle caractérisée au sens de la présente invention selon les travaux de van Eekeren et coll. divulgués dans le document "Improved milk-of-lime for softening of drinking water", M.W.M. van Eekeren, J.A.M. van Paassen, C.W.A.M. Merks,
20 KIWA NV Research and Consultancy, Nieuwegein, Septembre 1993" produit et distribué par le KIWA, Institut Royal Néerlandais de l'analyse de l'eau (KIWA NV Research and Consultancy, Groningenhaven 7, P.O. Box 1072, 3430BB Nieuwegein).

Au sens de la présente invention, la procédure décrite a été
25 affinée de manière à améliorer la précision et la reproductibilité des résultats et a été testée sur plusieurs formulations de laits de chaux différentes.

Selon la présente invention, la vitesse de dissolution de la chaux éteinte dans de l'eau désionisée est mesurée sous la forme d'une augmentation de la conductivité électrique de la solution, dans des conditions auxquelles la solution reste sous le seuil de saturation par rapport à l'hydroxyde de calcium. A cette fin, on ajoute 0,1 g de chaux hydratée à 700 g d'eau à 25°C, ce qui permet de rester largement sous le seuil de solubilité de l'hydroxyde de calcium qui est d'environ 1,5 g par litre de solution à 25°C (voir par exemple le document « Solubilities of Inorganic & Metalorganic Compounds - Volume 2 », A. Seidell, W.F. Linke, 1953, van Nostrand (publ.), p. 631).

Pour atteindre cette mesure précise et reproductible, on prépare 500 g de suspension contenant 2% en poids de chaux éteinte à caractériser, à savoir 10 g de chaux éteinte dans 490 g d'eau. Cette suspension et 700 g d'eau désionisée sont thermostatés à 25°C précisément. Une cellule de conductivité à temps de réponse de 0,05 s ou moins est utilisée pour enregistrer automatiquement, au moyen d'un enregistreur de données, la conductivité de l'échantillon de 700 g d'eau désionisée qui est agité vigoureusement tout au long de la mesure, par exemple à une vitesse de 450 rpm avec un agitateur à hélice de 30 mm de diamètre.

Au début de la mesure, 5 cm³ de la suspension de 500 g sont injectés dans l'échantillon de 700 g d'eau désionisée et la valeur de conductivité est enregistrée au cours du temps jusqu'à ce que celle-ci reste stable ayant ainsi atteint une valeur maximale. Le temps pour atteindre cette conductivité maximale depuis le début de la mesure est noté t_{100} . On définit de façon analogue t_{90} , comme le temps nécessaire pour atteindre 90% de la conductivité maximale. C'est cette valeur t_{90} obtenue qui est

considérée comme représentant la réactivité du lait de chaux. Plus de détails sur la procédure de mesure de cette réactivité des laits de chaux sont disponibles au § 6.11. « Détermination de l'index de solubilité par conductivité » de la norme EN 12485 : 2010.

5 On considère donc selon la présente invention que la réactivité des laits de chaux sera faible si la grandeur t_{90} est au moins égale à 15 s.

Des chaux vives de différentes réactivités et de diverses origines produiraient communément, même dans des conditions
10 d'extinction identiques, des laits de chaux présentant des propriétés rhéologiques et des propriétés de réaction différentes. De plus, puisque la réactivité de la chaux vive est généralement dépendante du type de four utilisé pour calciner le calcaire en chaux vive, le type de four joue également un rôle dans les propriétés du lait de chaux, outre l'influence de l'origine du
15 calcaire.

L'invention a pour but de pallier une grande partie des inconvénients de l'état de la technique en procurant un lait de chaux qui peut utiliser n'importe quelle source de chaux vive et qui sera applicable dans de nombreux domaines. Ce lait de chaux possède alors
20 avantageusement un comportement réactionnel (réactivité) qui puisse être homogène, contrôlé et prévisible pour pouvoir l'utiliser efficacement comme réactif dans de multiples domaines d'application.

Pour résoudre ce problème, il est prévu suivant l'invention, une composition de lait de chaux telle qu'indiquée au début caractérisée en
25 ce que lesdites particules de chaux éteinte sont constituées de plus de 60% en poids, de préférence de plus de 80% en poids, avantageusement de plus de 85% en poids, de manière plus préférentielle de plus de 90% en poids,

en particulier de plus de 95% en poids de particules de chaux éteinte, par rapport au poids total des particules de chaux éteinte, qui présentent une taille de particules décrite par un profil de distribution de taille de particules monomodal.

5 Le lait de chaux selon l'invention présentant un profil de distribution des tailles de particules monomodal signifie qu'une population de particules est très majoritairement présente dans le lait de chaux. Cette population comprend donc des tailles de particules relativement similaires et réagissent donc sensiblement à la même vitesse. De cette façon, une
10 seule population de particules est mise en évidence pour éviter que des populations intermédiaires interfèrent lorsqu'une réaction est mise en œuvre en présence du lait de chaux. Ainsi, le lait de chaux de la présente invention présente une distribution de tailles de particules monomodale qui permet de contrecarrer les problèmes liés à l'utilisation de laits de chaux
15 conventionnels.

Ainsi chaque grain du lait de chaux présente une vitesse de dissolution similaire aux autres grains ce qui favorise un comportement réactionnel homogène et contrôlé.

En effet, les laits de chaux conventionnels présentent
20 typiquement un profil de distribution de tailles de particules qui est multimodal (présentant plusieurs pics) et comprennent donc plusieurs populations de particules de chaux éteintes. Ces différentes populations de particules seront typiquement composées de fractions fines présentant une réactivité accrue et des fractions plus grossières à
25 réactivité réduite. De plus, d'autres fractions intermédiaires peuvent être présentes, selon les modes du profil de distribution des tailles de particules observés. Par exemple, le profil de distribution de tailles de

particules multimodal peut comprendre une population significative qui se situe entre 0,1 et 30 μm ainsi que plusieurs populations d'agglomérats plus grossiers. Les populations situées entre 0,1 et 30 μm ont une vitesse de dissolution rapide par rapport aux populations situées dans une plage
5 de tailles de particules plus élevées. Les fractions intermédiaires réagissent donc selon différentes vitesses. Par conséquent, cette répartition du comportement réactif dû aux diverses vitesses de réaction résulte en un comportement réactionnel (réactivité) du lait de chaux non homogène, ce qui est problématique pour de nombreuses applications,
10 comme mentionné ci-dessus. Des applications dépendantes de la vitesse de dissolution du lait de chaux sont par exemple, sans toutefois y être limité, le traitement, en particulier le conditionnement et l'hygiénisation, de boues minérales ou organiques (notamment du fumier ou de résidus organiques similaires) ou les processus biochimiques.

15 De plus, le lait de chaux présentant un profil de distribution de tailles de particules multimodal s'accompagne des inconvénients précités à savoir que le lait de chaux présente un comportement réactionnel qui n'est ni homogène ni contrôlé. Cela ne permet donc pas un apport lent et continu d'agent basique (tel qu'un hydroxyde de calcium)
20 au sein de réacteurs biochimiques afin d'éviter des variations de pH indésirables.

Le lait de chaux de la présente invention permet donc non seulement de fournir un lait de chaux présentant un profil de tailles de particules monomodal mais également à faible réactivité. Cela permet de
25 fournir un lait de chaux pouvant être utilisé dans des applications ciblées qui nécessitent des réactions lentes telles que dans les réacteurs biochimiques qui plus est, ce lait de chaux peut être obtenu à partir de

particules de chaux vives/éteintes qui ne trouvaient pas forcément leur utilité dans la majorité des applications des laits de chaux car elles perturbaient l'homogénéité de la réaction des laits de chaux classiques ou étaient mises au rebut. Il est donc particulièrement avantageux de
5 pouvoir fournir un lait de chaux dont la vitesse de dissolution est telle que l'apport en hydroxyde de calcium peut être assuré et soutenu au cours du traitement en question.

Dans le cas spécifique de réacteurs biochimiques, le lait de chaux selon la présente invention permet de limiter efficacement et de
10 manière fiable une éventuelle variation de pH indésirable au sein du réacteur.

Le lait de chaux à profil de distribution de tailles de particules monomodal selon la présente invention ne présente pas de répartition de la vitesse de réaction. Au contraire, la composition de lait
15 de chaux selon la présente invention réagit de manière homogène en raison de la distribution homogène des particules de chaux éteinte dans le milieu réactionnel, ce qui est dû au profil de distribution de tailles de particules monomodal et donc à l'homogénéité de la taille des particules.

Avantageusement, lesdites particules présentent une taille
20 de particules d_{10} supérieure ou égale à 10 μm , de préférence supérieure ou égale à 15 μm , une taille de particules d_{50} supérieure ou égale à 20 μm , de préférence supérieure ou égale à 50 μm , plus préférentiellement supérieure ou égale à 100 μm , en particulier supérieure ou égale à 200 μm , une taille de particules d_{90} supérieure ou égale à 200 μm , de
25 préférence supérieure ou égale à 300 μm , une taille de particules d_{90} inférieure ou égale à 1 mm telles que mesurée par diffraction laser.

La notation d_x représente un diamètre, exprimé en μm , par rapport auquel X % en volume des particules ou grains mesurées sont plus petites.

Comme on peut le voir d'après les valeurs de tailles de
5 particules données ci-avant, les particules sont grossières, en plus de présenter un profil de distribution des tailles de particules monomodal.

Dans une forme de réalisation particulière, la composition de chaux éteinte selon la présente invention présente une viscosité de moins de 300 mPa.s, de préférence de moins de 150 mPa.s, et de manière plus
10 préférentielle de moins de 50 mPa.s, en particulier de moins de 25 mPa.s telle que mesurée par rhéomètre Brookfield standard DV-III à une vitesse de rotation de 100 tours par minutes.

De préférence, la composition est une suspension de chaux éteinte sous forme de lait de chaux présentant une teneur en matière
15 solide supérieure ou égale à 5 %, avantageusement supérieure ou égale à 10 %, de manière préférentielle supérieure ou égale à 25 %, en particulier supérieure ou égale à 30 %, de façon particulièrement préférentielle supérieure ou égale à 40 %, par rapport au poids total de la suspension.

Dans une forme de réalisation particulièrement avantageuse
20 selon l'invention, les particules de chaux éteinte présentent une vitesse de dissolution dans l'eau distillée, telle que mesurée dans la norme EN12485, telle que 90 % des particules de chaux éteinte sont dissoutes après plus de 15 secondes, de préférence après plus de 40 secondes et de manière plus préférentielle après plus de 60 secondes.

25 Avantageusement, la composition selon l'invention présente une teneur totale en soufre, en phosphore, en sodium et en potassium

comprise dans la plage allant de 0,05 à 2 % en poids, de préférence de 0,15 à 1 % en poids, par rapport au poids total de la chaux éteinte.

De manière encore plus préférentielle, la composition selon l'invention est une composition de lait de chaux à réactivité faible.

5 D'autres formes de réalisation de la composition de chaux éteinte suivant l'invention sont indiquées dans les revendications annexées.

L'invention a aussi pour objet un procédé de production de lait de chaux, comprenant les étapes consécutives :

a) une extinction d'une chaux vive par une phase
10 aqueuse d'extinction en appliquant une proportion en poids de chaux vive à la phase aqueuse d'extinction supérieure à 1 pour 8, en particulier 1 pour 6, et inférieure à 1 pour 3 pour former une suspension de chaux, ladite extinction étant réalisée en présence d'un additif soluble dans l'eau,

b) au moins une coupure granulométrique de ladite
15 suspension de chaux, éventuellement diluée, avec obtention d'au moins une première fraction et d'une deuxième fraction,

c) obtention dudit lait de chaux, éventuellement après dilution, contenant ladite première fraction.

Le procédé selon la présente invention présente le grand
20 avantage de pouvoir utiliser n'importe quel type de chaux industrielle avec une chimie et une réactivité tout à fait standard, sans devoir avoir recours à des chaux de haute pureté à la base, pour produire une suspension de chaux qui est aisément coupée granulométriquement. L'étape de coupure granulométrique peut être avantageusement une simple élimination d'une
25 fraction très grossière qui peut contenir du carbonate de calcium sous forme d'incuit ou toute impureté inorganique insoluble, comme par exemple les silicates ou aluminates, ce qui n'affecte pas la réactivité du lait

de chaux obtenu mais le rend plus homogène et/ou aussi une coupure en vue d'éliminer seulement les fines particules pour les conserver pour une autre application et ainsi valoriser la fraction plus grossière pour en faire un lait de chaux monomodal selon la présente invention. Les étapes du

5 procédé selon l'invention permettent de fournir un lait de chaux, notamment à faible réactivité, qui présente un profil de distribution de tailles des particules monomodal et qui présentera une réactivité particulièrement appropriée pour des applications particulières telles que mentionnées précédemment. Ainsi, le procédé développé permet de

10 fournir des laits de chaux, notamment à réactivité faible, de manière fiable, reproductible, contrôlée et qui utilise des particules « bon marché » en ce que le procédé selon l'invention permet d'obtenir une composition valorisée de particules typiquement peu ou pas utilisées.

Le procédé selon la présente invention permet donc grâce à

15 l'action conjointe de l'additif et de la coupure granulométrique de produire un lait de chaux, notamment à réactivité faible par rapport aux laits de chaux conventionnels, dont le comportement réactionnel est homogène et contrôlé au cours du traitement et ce pour une large gamme d'applications, comme mentionné ci-dessus dès lors que le lait de

20 chaux présente un profil de distribution de tailles des particules monomodal, l'additif permettant de mieux contrôler la taille des particules et de conserver celle-ci au cours du temps.

Le terme « monomodal » dans ce contexte signifie que la distribution différentielle mesurée de la taille des particules obtenue par

25 des méthodes de mesure conventionnelles décrites ci-dessus montre soit uniquement un seul mode ou pic, de préférence réparti uniformément autour de la valeur d_{50} , soit un profil de distribution de taille de particules

dominé par un mode de particules, ce mode contenant plus de 60% en poids, de préférence plus de 80% en poids, avantageusement plus de 85% en poids, plus préférentiellement plus de 90% en poids, en particulier de plus de 95% en poids de particules de chaux éteinte, par rapport au poids
5 total des particules de chaux éteinte.

Il a été constaté que la présence de l'additif permet avantageusement, à la suite de la coupure granulométrique, de fournir un lait de chaux qui ne présente pas les inconvénients des laits de chaux conventionnels. En effet, la fraction grossière initiale est plus importante
10 et, après coupure granulométrique, comprend des tailles de particules dont le profil de distribution est monomodal. Ainsi, le comportement réactionnel du lait de chaux est homogène car les particules réagissent sensiblement à la même vitesse.

Avantageusement, ledit additif est ajouté à la phase aqueuse d'extinction, préalablement ou pendant ladite extinction, ou à la
15 chaux vive.

Pratiquement, trois cas de figure peuvent se présenter. Dans le premier cas, la phase aqueuse est formée d'eau lorsque l'additif est ajouté à la chaux vive, soit sous forme de poudre solide, soit sous
20 forme de solution pulvérisée sur la chaux vive. Dans le deuxième cas, la phase aqueuse est constituée d'une solution contenant l'additif dans de l'eau lorsque l'additif est ajouté avant l'extinction dans l'eau. Enfin, en fonction de la vitesse de solubilité de l'additif, la phase aqueuse peut comprendre une solution de l'additif lorsque ce dernier est ajouté,
25 pendant l'extinction, à la phase aqueuse.

Préférentiellement, ledit additif, de préférence d'origine minérale, est choisi dans le groupe constitué des sulfates présentant au

moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,1 \text{ g/dm}^3$, des sulfites présentant au moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,05 \text{ g/dm}^3$, des phosphates présentant au moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,1 \text{ g/dm}^3$, des phosphites présentant au moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,1 \text{ g/dm}^3$, des carbonates inorganiques présentant au moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,1 \text{ g/dm}^3$, des acides sulfuriques, sulfureux, phosphoriques, phosphoreux et carboniques, et leurs mélanges.

10 Plus préférentiellement, lesdits sulfates sont des sels de sulfate choisis dans le groupe constitué des sulfates alcalins et des sulfates alcalino-terreux et de leurs mélanges, en particulier du Na_2SO_4 (thénardite), du $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (mirabilite), du CaSO_4 (anhydrite), du $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ (hémihydrate), du $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (gypse), du MgSO_4 , du $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (épsomite) et de leurs mélanges.

Selon un mode préféré de la présente invention, lesdits sulfites sont choisis dans le groupe constitué du Na_2SO_3 , du NaHSO_3 , du CaSO_3 , du K_2SO_3 , du KHSO_3 et de leurs mélanges.

20 Dans un mode avantageux, lesdits phosphates sont des sels de phosphates choisis dans le groupe constitué des sels alcalins de phosphates, en particulier du Na_2HPO_4 , du NaH_2PO_4 (nahpoite), du K_2HPO_4 (archerite), du KH_2PO_4 et de leurs mélanges.

Dans un autre mode avantageux de la présente invention, lesdits carbonates inorganiques sont choisis dans le groupe constitué des carbonates alcalins et des carbonates alcalino-terreux et de leurs mélanges, en particulier du $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, du $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, du NaHCO_3

(nahcolite), du Na_2CO_3 (soude ou natrite), du $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (thermonatrite), du $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (natron) et de leurs mélanges.

Dans une variante selon l'invention, on effectue une coupure granulométrique pour éliminer les fractions très grossières contenant
5 notamment les incuits ou toute impureté organique insoluble. Ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 500 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 500 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de
10 plus de 500 μm .

Dans une variante particulière de la présente invention, ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 400 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 400 μm et
15 ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 400 μm .

Dans une variante particulière de la présente invention, ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 250 μm , ladite première fraction étant formée
20 de particules présentant une taille de particules de moins de 250 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 250 μm .

Dans une variante particulière de la présente invention, ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure
25 granulométrique à au plus 200 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 200 μm et

ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 200 μm .

Dans une autre variante selon l'invention, on effectue une coupure granulométrique pour éliminer les fines particules. Ladite coupure
5 granulométrique, est une coupure granulométrique à au moins 10 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 10 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 10 μm .

De préférence, ladite étape de coupure granulométrique est
10 une étape de coupure granulométrique à au moins 20 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus 20 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 20 μm .

Plus préférentiellement, ladite étape de coupure
15 granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au moins 50 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus 50 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 50 μm .

Avantageusement, ladite étape de coupure granulométrique
20 est une étape de coupure granulométrique à au moins 100 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 100 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 100 μm .

Dans une autre variante selon l'invention, ladite au moins
25 une coupure granulométrique comprend une première et une deuxième coupures granulométriques avec obtention de ladite première fraction, de ladite deuxième fraction et d'une troisième fraction.

Dans une autre variante selon l'invention, ladite première étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 500 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules inférieure à 500 μm .

5 Dans encore une autre variante selon l'invention, ladite première étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 400 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules inférieure à 400 μm .

De manière avantageuse, ladite première étape de coupure
10 granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 250 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules inférieure à 250 μm .

De préférence, ladite première étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus
15 200 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules inférieure à 200 μm .

De manière particulièrement avantageuse, la deuxième ou la troisième fraction est formée de particules présentant une taille de particules supérieure à 500 μm , de préférence supérieure à 400 μm et
20 préférentiellement supérieure à 250 μm , en particulier supérieure à 200 μm .

Selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, ladite deuxième étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au moins 10 μm , ladite première
25 fraction étant formée des particules présentant une taille de particules supérieure à 10 μm .

Avantageusement, ladite deuxième étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au moins 20 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules supérieure à 20 μm .

5 Plus avantageusement encore, ladite deuxième étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au moins 50 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules supérieure à 50 μm .

10 Dans une variante préférentielle, ladite deuxième étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au moins 100 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules supérieure à 100 μm .

De manière avantageuse, la deuxième ou la troisième fraction est formée de particules présentant une taille de particules inférieure à 100 μm , de préférence inférieure à 50 μm , plus préférentiellement inférieure à 20 μm , en particulier inférieure à 10 μm .

Selon un mode de réalisation avantageux de la présente invention, ladite première fraction est formée des particules présentant une taille de particules inférieure à 500 μm , de préférence inférieure à 400 μm , de manière préférentielle inférieure à 250 μm et en particulier inférieure à 200 μm et présentant une taille de particules supérieure à 10 μm , de préférence supérieure à 20 μm , de préférence supérieure à 50 μm , en particulier supérieure à 100 μm par tout moyen de coupure comme par exemple par tamisage ou par hydrocyclonage.

25 Préférentiellement, l'étape de coupure granulométrique à au moins 10 μm , de préférence à au moins 20 μm , plus

préférentiellement à au moins 50 μm , est réalisée par une étape d'hydrocyclonage.

Dans une variante de la présente invention, ladite chaux vive est une chaux vive présentant une réactivité t_{80} mesurée selon le test
5 de réactivité décrit dans la norme EN459-2 comprise entre 0,5 et 20 minutes, de préférence supérieure à 1 minute ; en particulier t_{80} est inférieure à 10 minutes, de préférence inférieure à 5 minutes.

Dans une autre variante selon la présente invention, l'extinction est réalisée avec une eau, par exemple une eau de procédé à
10 une température inférieure ou égale à 20°C, de préférence à 15°C, plus préférentiellement à 10°C, et plus particulièrement à 5°C.

Avantageusement, ladite extinction est réalisée dans un extincteur à pâte de chaux.

Plus avantageusement, l'additif est ajouté en une quantité
15 comprise entre 0,1 et 2,5 % en poids, de préférence entre 0,1 et 1% en poids, par rapport au poids total de la chaux vive.

D'autres formes de réalisation du procédé suivant l'invention sont indiquées dans les revendications annexées.

La présente invention se rapporte aussi à l'utilisation de la
20 composition de lait de chaux selon l'invention dans le traitement des eaux usées par voie aérobique ou anaérobique.

De préférence, la composition de lait de chaux selon la présente invention est utilisée dans le traitement, en particulier le conditionnement et l'hygiénisation, de boues minérales ou organiques
25 (notamment du fumier ou de résidus organiques similaires) ou dans des procédés de précipitations.

Selon un mode préférentiel, la composition de lait de chaux selon la présente invention est utilisée dans des réacteurs biochimiques, plus particulièrement dans des réacteurs biochimiques de type acide organique.

5 D'autres formes de réalisation de l'utilisation de la composition de lait de chaux suivant l'invention sont indiquées dans les revendications annexées.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après, à titre non
10 limitatif et en faisant référence aux dessins annexés.

La figure 1 est un graphique représentant un exemple de distribution des tailles de particules monomodale d'un lait de chaux suivant l'invention.

La figure 2 est un graphique illustrant un exemple préféré de
15 distribution des tailles de particules monomodale d'un lait de chaux suivant l'invention en présence de MgO.

La présente invention se rapporte donc à un procédé de production d'un lait de chaux en trois étapes qui permet de produire un lait de chaux où le profil de distribution de tailles des particules est monomodal
20 et concerne des particules grossières.

La première étape consiste à éteindre de la chaux vive dans un extincteur à pâte en présence d'un additif soluble dans l'eau pour produire une suspension aqueuse de chaux. La deuxième étape consiste en une opération de coupure granulométrique également appelée criblage
25 granulométrique qui permet entre autres d'éliminer les particules inertes et les impuretés comme la silice ou le calcaire de la suspension de chaux, éventuellement diluée. La troisième étape permet d'obtenir,

éventuellement après dilution, un lait de chaux dont le profil de distribution des tailles de particules est monomodal et dont la teneur en particules inertes est réduite.

Cette distribution particulière de la taille des particules monomodale permet d'obtenir un lait de chaux homogène en tailles de particules et dont la réactivité est également homogène.

Le choix des conditions d'extinction et de coupure granulométrique dépend largement des caractéristiques du lait de chaux résultant de la source de chaux vive. Le but de l'invention est de produire, indépendamment des caractéristiques ou des qualités de la source de chaux, une composition à base de lait de chaux dont le profil de distribution des tailles de particules est monomodal. La flexibilité procurée par le procédé selon l'invention quant à la source de chaux n'est pas le seul avantage. En effet, le procédé permet également d'utiliser différentes sources d'eau d'extinction contrairement aux techniques typiquement connues dans lesquelles elle **devait** être de grande pureté. Avantageusement, une eau froide sera préférée pour réaliser l'extinction qui permet de former des particules de tailles plus grossières par rapport à une extinction réalisée en présence d'eau à température ambiante.

Le lait de chaux selon la présente invention, présentant ledit profil de distribution des tailles de particules monomodal permet notamment une utilisation dans des applications de long temps de séjour, tels que le traitement, en particulier le conditionnement et l'hygiénisation, de boues minérales ou organiques (notamment du fumier ou de résidus organiques similaires), les réacteurs biochimiques, et des procédés de précipitations.

EXEMPLES.-

EXEMPLE 1.-

Une chaux vive obtenue par calcination d'un échantillon de calcaire A comprenant moins de 1 % en masse de MgO et de SiO₂ présente une réactivité à l'eau t_{80} inférieure à 2 minutes, déterminée selon la
5 procédure décrite dans la norme EN459-2.

On dissout 1 g de Na₂SO₄ de grade technique dans 600 g d'eau désionisée à 15 °C pour former une solution aqueuse. On fait ensuite réagir 150 g de chaux vive à réactivité élevée avec la solution aqueuse durant un temps de séjour de 30 minutes pour obtenir une
10 suspension de lait de chaux. Une coupure granulométrique à 500 µm de la suspension de lait de chaux est réalisée. La suspension ainsi obtenue est diluée afin d'obtenir une teneur en matière solide de 20 %, par rapport au poids total de la suspension avec les particules ayant une taille inférieure à 500µm.

15 La figure 1 illustre la distribution des tailles de particules du lait de chaux obtenu dans le présent exemple.

Ainsi, le lait de chaux obtenu par le procédé de traitement précité est caractérisé par un d_{10} de 47 µm, un d_{50} de 244 µm, un d_{90} de 494 µm et un d_{25} de 152 µm, un indice de solubilité t_{90} , déterminé selon la
20 norme EN12485, supérieur à 60 secondes et une viscosité inférieure à 10 mPa.s pour 20 % en poids de matière solide mesurée par rhéomètre Brookfield standard DV-III à une vitesse de rotation de 100 tours par minutes.

EXEMPLE 2.-

25 Une calcination d'un échantillon de chaux B qui contient une quantité inférieure à 1 % en masse de MgO et de SiO₂ est réalisée et

permet de former de la chaux vive présentant une réactivité à l'eau t_{80} supérieure à 5 minutes, déterminée selon la norme EN459-2.

On ajoute 15 % en masse de dolomie à la chaux vive pour obtenir un mélange de chaux présentant une teneur en MgO de 3-5 % en masse. Ensuite, on dissout 0,5 g de Na_2SO_4 dans 600 g d'eau désionisée à 15 °C pour former une solution aqueuse.

On mélange 150 g du mélange de chaux comprenant de la dolomie avec la solution aqueuse et on laisse la réaction se poursuivre pendant un temps de séjour de 30 minutes pour former une suspension de lait de chaux à réactivité faible.

Une coupure granulométrique à 500 μm est réalisée sur la suspension de lait de chaux et les particules inférieures à 500 μm dans la suspension sont ensuite diluées pour atteindre une teneur en matière solide de 20 %, par rapport au poids total de la suspension.

La figure 2 illustre la distribution des tailles de particules de la suspension de lait de chaux obtenue. A la figure 2, il peut être constaté que le profil de distribution des tailles de particules n'est pas parfaitement monomodal. La présence d'une population majoritaire dans la suspension du lait de chaux peut être isolée pour atteindre un profil de distribution des tailles de particules qui soit monomodal. Par exemple, une coupure granulométrique à 20 μm permettrait d'obtenir une telle focalisation des populations majoritaires précitées qui auraient ainsi une taille supérieure à 20 μm .

Le lait de chaux obtenu est caractérisé par un d_{10} de 10 μm , un d_{50} de 247 μm , un d_{25} de 140 μm , un indice de solubilité t_{90} , déterminé selon la norme EN12485, supérieur à 60 secondes et une viscosité inférieure à 10 mPa.s pour une quantité de matière solide de 20 % en

poids, mesurée par rhéomètre Brookfield standard DV-III à une vitesse de rotation de 100 tours par minutes.

Il est bien entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisations décrites ci-dessus et que
5 bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Composition de lait de chaux comprenant des particules de chaux éteinte en suspension dans une phase aqueuse, caractérisée en ce que lesdites particules de chaux éteinte sont constituées de plus de 60% en poids, de préférence de plus de 80% en poids, de manière plus préférentielle de plus de 90% en poids de particules de chaux éteinte, par rapport au poids total des particules de chaux éteinte, qui présentent une taille de particules décrite par un profil de distribution de taille de particules monomodal.

2. Composition selon la revendication 1, dans laquelle lesdites particules présentent une taille de particules d_{10} supérieure ou égale à 10 μm , de préférence supérieure ou égale à 15 μm , une taille de particules d_{50} supérieure ou égale à 20 μm , de préférence supérieure ou égale à 50 μm , plus préférentiellement supérieure ou égale à 100 μm , en particulier supérieure ou égale à 200 μm , une taille de particules d_{90} supérieure ou égale à 200 μm , de préférence supérieure ou égale à 300 μm , une taille de particules d_{90} inférieure ou égale à 1 mm telles que mesurée par diffraction laser.

3. Composition selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans laquelle la composition est une suspension de chaux éteinte sous forme de lait de chaux présentant une teneur en matière solide supérieure ou égale à 5 %, avantageusement supérieure ou égale à 10 %, de manière préférentielle supérieure ou égale à 25 %, en particulier supérieure ou égale à 30 %, de façon particulièrement préférentielle supérieure ou égale à 40 %, par rapport au poids total de la suspension.

4. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, présentant une vitesse de dissolution dans l'eau distillée, telle que mesurée dans la norme EN12485, telle que 90 % des particules de chaux éteinte sont dissoutes après plus de 15 secondes, de
5 préférence après plus de 40 secondes et de manière plus préférentielle après plus de 60 secondes.

5. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, présentant une teneur totale en soufre, en phosphore, en sodium et en potassium comprise dans la plage allant de 0,05 à 2 % en
10 poids, de préférence de 0,15 à 1 % en poids, par rapport au poids total de la chaux éteinte.

6. Procédé de production de lait de chaux, comprenant consécutivement :

15 a) une étape d'extinction d'une chaux vive par une phase aqueuse d'extinction en appliquant une proportion en poids de chaux vive à la phase aqueuse d'extinction supérieure à 1 pour 8, en particulier 1 pour 6, et inférieure à 1 pour 3 pour former une suspension de chaux, ladite extinction étant réalisée en présence d'un additif soluble
20 dans l'eau,

b) au moins une étape de coupure granulométrique de ladite suspension de chaux, éventuellement diluée, avec obtention d'au moins une première fraction et d'une deuxième fraction,

25 c) une étape d'obtention dudit lait de chaux, éventuellement après une étape de dilution, contenant ladite première fraction.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel ledit additif est ajouté à la phase aqueuse d'extinction, préalablement ou pendant ladite extinction ou à la chaux vive.

8. Procédé selon la revendication 6 ou la revendication 7, dans lequel ledit additif, de préférence d'origine minérale, est choisi dans le groupe constitué des sulfates présentant au moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,1 \text{ g/dm}^3$, des sulfites présentant au moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,05 \text{ g/dm}^3$, des phosphates présentant au moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,1 \text{ g/dm}^3$, des phosphites présentant au moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,1 \text{ g/dm}^3$, des carbonates inorganiques présentant au moins une solubilité modérée dans l'eau supérieure ou égale à $0,1 \text{ g/dm}^3$, des acides sulfuriques, sulfureux, phosphoriques, phosphoreux, carboniques, et leurs mélanges.

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel lesdits sulfates sont des sels de sulfate choisis dans le groupe constitué des sulfates alcalins et des sulfates alcalino-terreux et de leurs mélanges, en particulier du Na_2SO_4 (thénardite), du $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (mirabilite), du CaSO_4 (anhydrite), du $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ (hémihydrate), du $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (gypse), du MgSO_4 , du $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (épsomite) et de leurs mélanges.

10. Procédé selon la revendication 8 ou la revendication 9, dans lequel lesdits sulfites sont choisis dans le groupe constitué du Na_2SO_3 , du NaHSO_3 , du CaSO_3 , du K_2SO_3 , du KHSO_3 et de leurs mélanges.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, dans lequel lesdits phosphates sont des sels de phosphates choisis dans le groupe constitué des sels alcalins de phosphates, en particulier du

Na_2HPO_4 , du NaH_2PO_4 (nahpoite), du K_2HPO_4 (archerite), du KH_2PO_4 et de leurs mélanges.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, dans lequel lesdits carbonates inorganiques sont choisis dans le groupe
5 constitué des carbonates alcalins et des carbonates alcalino-terreux et de leurs mélanges, en particulier du $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, du $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, du NaHCO_3 (nahcolite), du Na_2CO_3 (soude ou natrite), du $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (thermonatrite), du $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (natron) et de leurs mélanges.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à
10 12, dans lequel ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 500 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 500 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 500 μm .

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à
15 12, dans lequel ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 400 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 400 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une
20 taille de particules de plus de 400 μm .

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à
12, dans lequel ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 250 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 250
25 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 250 μm .

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 12, dans lequel ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 200 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 200 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 200 μm .

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 12, dans lequel ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au moins 10 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 10 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 10 μm .

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 12, dans lequel ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au moins 20 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 20 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 20 μm .

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 12, dans lequel ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au moins 50 μm , ladite première fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 50 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 50 μm .

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 12, dans lequel ladite étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au moins 100 μm , ladite première fraction

étant formée de particules présentant une taille de particules de plus de 100 μm et ladite deuxième fraction étant formée de particules présentant une taille de particules de moins de 100 μm .

21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 12, dans lequel ladite au moins une coupure granulométrique comprend une première et une deuxième coupures granulométriques avec obtention de ladite première fraction, de ladite deuxième fraction et d'une troisième fraction.

22. Procédé selon la revendication 21, dans lequel ladite première étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 500 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules inférieure à 500 μm .

23. Procédé selon la revendication 21, dans lequel ladite première étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 400 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules inférieure à 400 μm .

24. Procédé selon la revendication 21, dans lequel ladite première étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 250 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules inférieure à 250 μm .

25. Procédé selon la revendication 21, dans lequel ladite première étape de coupure granulométrique est une étape de coupure granulométrique à au plus 200 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules inférieure à 200 μm .

26. Procédé selon revendication 21 à 25, la deuxième ou la troisième fraction est formée de particules présentant une taille de particules supérieure à 500 μm , de préférence supérieure à 400 μm et

préférentiellement supérieure à 250 μm , en particulier supérieure à 200 μm .

27. Procédé selon l'une quelconque des revendications 21 à 26, dans lequel ladite deuxième étape de coupure granulométrique est
5 une étape de coupure granulométrique à au moins 10 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules supérieure à 10 μm .

28. Procédé selon l'une quelconque des revendications 21 à 26, dans lequel ladite deuxième étape de coupure granulométrique est
10 une étape de coupure granulométrique à au moins 20 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules supérieure à 20 μm .

29. Procédé selon l'une quelconque des revendications 21 à 26, dans lequel ladite deuxième étape de coupure granulométrique est
15 une étape de coupure granulométrique à au moins 50 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules supérieure à 50 μm .

30. Procédé selon l'une quelconque des revendications 21 à 26, dans lequel ladite deuxième étape de coupure granulométrique est
20 une étape de coupure granulométrique à au moins 100 μm , ladite première fraction étant formée des particules présentant une taille de particules supérieure à 100 μm .

31. Procédé selon l'une quelconque des revendications 21 à 30, dans lequel ladite première fraction est formée des particules
25 présentant une taille de particules inférieure à 500 μm , de préférence inférieure à 400 μm , de manière préférentielle inférieure à 250 μm et en particulier inférieure à 200 μm et présentant une taille de particules

supérieure à 10 μm , de préférence supérieure à 20 μm , de préférence supérieure à 50 μm , de préférence supérieure à 100 μm .

32. Procédé selon la revendication 31, dans lequel l'étape de coupure granulométrique à au moins 10 μm , de préférence à au moins 20 μm , plus préférentiellement à au moins 50 μm est réalisée par une étape d'hydrocyclonage.

33. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 32, dans lequel ladite chaux vive est une chaux vive présentant une réactivité t_{80} , mesurée selon le test de réactivité décrit dans la norme EN459-2 comprise entre 0,5 et 20 minutes, de préférence supérieure à 1 minute ; en particulier inférieure à 10 minutes, de préférence inférieure à 5 minutes.

34. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 33, dans lequel l'extinction est réalisée avec une eau, par exemple une eau de procédé à une température inférieure ou égale à 20°C, de préférence à 15°C, plus préférentiellement à 10°C, et plus particulièrement à 5°C.

35. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 34, dans lequel ladite extinction est réalisée dans un extincteur à pâte de chaux.

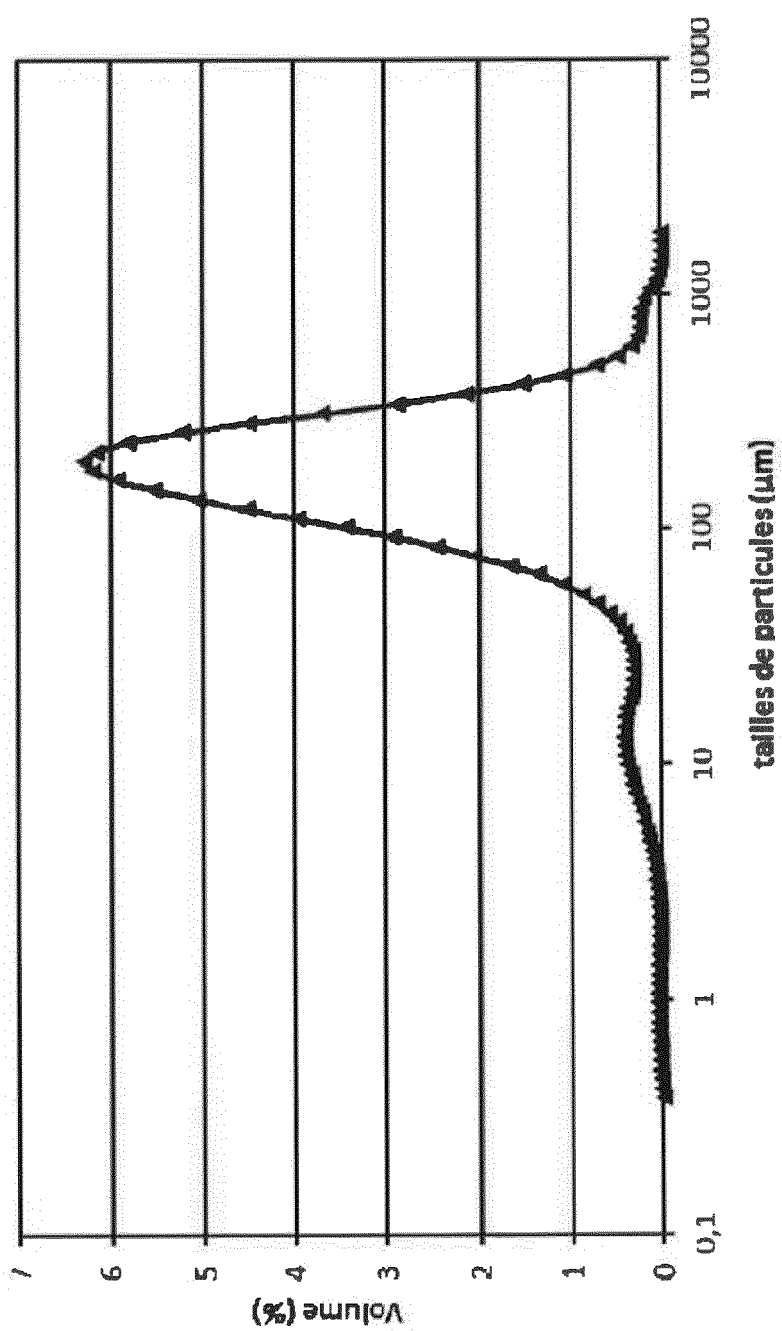
36. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 6 à 35, dans lequel l'additif est ajouté en une quantité comprise entre 0,1 et 2,5 % en poids, de préférence entre 0,1 et 1% en poids, par rapport au poids total de la chaux vive.

37. Utilisation de la composition de lait de chaux selon les revendications 1 à 5, dans le traitement des eaux usées par voie aérobie ou anaérobie.

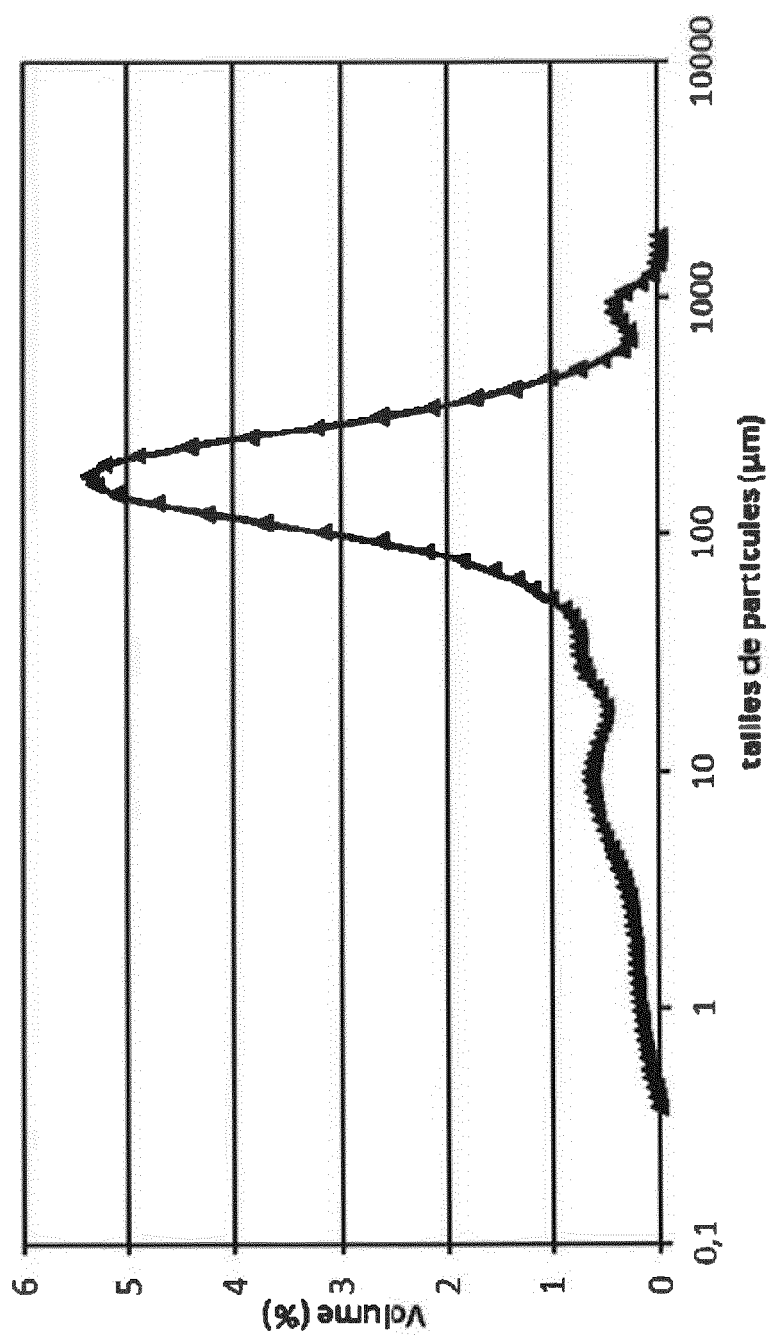
38. Utilisation de la composition de lait de chaux selon les revendications 1 à 5, dans le traitement, en particulier le conditionnement et l'hygiénisation de boues minérales ou organiques ou dans des procédés de précipitations.

5 39. Utilisation de la composition de lait de chaux selon les revendications 1 à 5, dans des réacteurs biochimiques, plus particulièrement dans des réacteurs biochimiques de type acide organique.

1/2

**Fig. 1**

2/2

**Fig. 2**