

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 23.11.01.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 30.05.03 Bulletin 03/22.

56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71) Demandeur(s) : OTV OMNIUM DE TRAITEMENTS ET  
DE VALORISATION Société anonyme — FR.

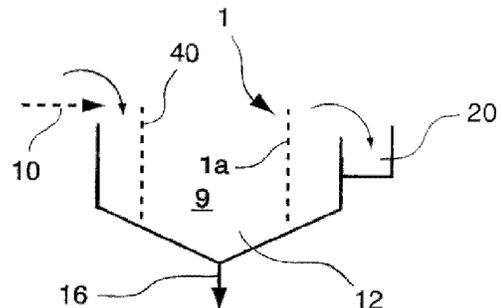
72) Inventeur(s) : VENCO GUILLAUME et BADARD  
MICHEL.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET PATRICE VIDON.

54) INSTALLATION DE TRAITEMENT D'EAU INCLUANT UNE ZONE DE DECANTATION POURVUE DE MOYENS  
D'EQUI-REPARTITION DU FLUX D'EAU.

57) L'invention concerne une installation de traitement  
d'eau comprenant au moins une zone de décantation (9)  
pourvue de moyens d'amenée d'eau (10), d'une zone de ré-  
cupération et d'évacuation (12) de boues de décantation et  
des moyens d'évacuation d'eau clarifiée (20) caractérisée  
en ce qu'elle comprend, au sein de ladite zone de décanta-  
tion (9), des moyens d'équi-répartition (1) du flux d'eau sor-  
tant de celle-ci.



FR 2 832 647 - A1



**Installation de traitement d'eau incluant une zone de décantation pourvue de moyens d'équi-répartition du flux d'eau.**

L'invention concerne le domaine du traitement de l'eau et trouve notamment son application dans le cadre des procédés de traitement des eaux usées.

5 Plus particulièrement, la présente invention concerne une installation présentant au moins une zone de décantation de l'eau.

Notamment, mais non exclusivement, l'invention concerne les installations du type de celles destinées à traiter les eaux par décantation. Ce type d'installation est bien connu de l'art antérieur et très couramment utilisé dans le cadre du traitement des eaux  
10 usées. On peut aussi l'utiliser dans des installations de coagulation-floculation-décantation. Le procédé mis en œuvre dans de telles installations consiste à ajouter aux eaux usées un matériau permettant de coaguler au moins une grande partie des matières polluantes présentes dans les eaux de façon à former des floccs, puis à séparer par décantation les floccs ainsi formés de l'eau purifiée.

15 Selon un type d'installation perfectionnée, des moyens d'apport d'au moins un matériau granulaire plus dense que l'eau, tel que du sable, sont prévus de façon à lester les floccs en question et ainsi favoriser et accélérer la décantation de ceux-ci. Un tel dispositif est notamment décrit dans le brevet français FR - 2627704 publié le 13 décembre 1991 au nom de la Demanderesse.

20 Ce type d'installation dite "installation de traitement d'eau par floccs lestés" comprend d'une façon classique une zone de coagulation pourvue de moyens d'amenée d'eau à traiter, de moyens d'amenée d'au moins un réactif coagulant et de moyens d'agitation ; une zone de floculation munie de moyens d'agitation ; de moyens d'amenée, dans la zone de coagulation ou dans la zone de floculation, d'au moins un matériau  
25 granulaire plus dense que l'eau ; au moins une chambre de décantation pourvue d'une zone de récupération et d'évacuation de boues, de moyens d'évacuation d'eau clarifiée et intégrant généralement des lamelles d'aide à la décantation ; et des moyens de recyclage d'au moins une partie du matériau granulaire contenu dans lesdites boues vers ladite zone  
30 de floculation. Ces moyens de recyclage incluent dans la plupart des cas au moins un hydrocyclone.

L'écoulement du flux d'eau dans la zone de décantation d'une installation qui fonctionne en continu, qu'elle mette en œuvre des floccs lestés ou non, est parfois mal réparti malgré la présence de systèmes de goulottes ou de tuyaux perforés qui servent aussi à collecter l'eau traitée.

5 Il peut donc apparaître peu à peu, au sein de la zone de décantation, des endroits privilégiés de décantation susceptibles de perturber son fonctionnement global.

L'objectif principal de la présente invention est de répondre à ce problème.

Notamment, un objectif de la présente invention est de proposer une installation de traitement d'eau présentant une zone de décantation dans laquelle l'écoulement du flux  
10 d'eau est le plus régulier possible de façon à homogénéiser l'opération de décantation dans celle-ci et ainsi augmenter la qualité de l'effluent épuré.

Un autre objectif de la présente invention est de proposer une telle installation qui permette, le cas échéant de s'affranchir des systèmes de collecte cités ci-dessus.

Ces objectifs sont atteints grâce à l'invention qui concerne une installation de  
15 traitement d'eau comprenant au moins une zone de décantation pourvue de moyens d'amenée d'eau, d'une zone de récupération et d'évacuation de boues de décantation et des moyens d'évacuation d'eau clarifiée, caractérisée en ce qu'elle comprend, au sein de ladite zone de décantation, des moyens d'équi-répartition du flux d'eau sortant de celle-ci.

De tels moyens d'équi-répartition du flux d'eau sont donc prévus dans la partie la  
20 plus en aval de ladite zone de décantation, par rapport aux moyens d'amenée d'eau, lesdits moyens d'équi-répartition agissant donc sur le flux sur le point de sortir de cette zone de décantation, ce qui permet notamment de minimiser les besoins d'équi-répartition à l'entrée de la zone de décantation et de minimiser les risques de floculation qui seraient liés à une telle équi-répartition en entrée.

25 L'invention propose ainsi de prévoir dans la zone de décantation d'une telle installation des moyens permettant de laisser passer le flux d'eau tout en autorisant une répartition de ce flux au sein même de cette zone.

Une telle répartition du flux d'eau permet d'uniformiser l'opération de  
décantation dévolue à cette zone et ainsi d'optimiser le fonctionnement de celle-ci.  
30 L'effluent obtenu à la sortie de cette zone est de meilleure qualité et le rendement global de l'installation est augmenté.

On pourra prévoir différents modes de réalisation de ces moyens d'équi-répartition.

Selon une variante, ils pourront ainsi inclure au moins une plaque mince présentant une pluralité d'orifices. On entend par plaque mince une plaque dont l'épaisseur n'est pas supérieure au diamètre hydraulique des orifices d'équi-répartition qui y sont pratiqués, et préférentiellement, pas supérieure à la moitié de ce diamètre hydraulique.

Avantageusement, de tels orifices pourront être pourvus de guides facilitant le transit de l'eau à travers ladite plaque mince, lesdits guides présentant une longueur supérieure à un diamètre hydraulique desdits orifices...

Selon une autre variante, lesdits moyens d'équi-répartition du flux d'eau incluent au moins une plaque épaisse présentant une pluralité d'orifices. On entend par plaque épaisse une plaque dont l'épaisseur est supérieure au diamètre hydraulique des orifices d'équi-répartition qui y sont pratiqués.

Les orifices des moyens d'équi-répartition pourront présenter des tailles et des formes variables selon les modes de réalisation. Pour déterminer ces deux paramètres, l'homme de l'art tiendra compte notamment du type de fluide à traiter. Pour minimiser les risques de colmatage, on choisira préférentiellement des orifices présentant un diamètre hydraulique supérieur à 40 mm, préférentiellement compris entre 50 et 100 mm.

Préférentiellement, le nombre d'orifices pourra varier entre 5 et 100 par mètre carré de plaque et la surface de chaque orifice pourra être avantageusement comprise entre  $10^{-4}$  et  $10^{-1}$  m<sup>2</sup>.

Par ailleurs, on pourra prévoir différents positionnements de tels moyens d'équi-répartition du flux d'eau au sein de la zone de décantation.

Selon une variante, lesdits moyens d'équi-répartition du flux d'eau sont positionnés horizontalement dans ladite zone de décantation.

Dans un tel cas de figure, la hauteur  $h_0$  de la lame d'eau présente au-dessus des moyens d'équi-répartition positionnés horizontalement est préférentiellement comprise entre 5 cm et 1 m, de façon préférée entre toutes entre 30 et 60 cm.

On notera que lesdits moyens d'équi-répartition positionnés horizontalement pourront coopérer avec au moins une plaque verticale délimitant des compartiments. En

pratique, on pourra prévoir avantageusement de 2 à 20 compartiments, chaque compartiment présentant préférentiellement une largeur de 1 à 3 mètres.

Selon une autre variante, lesdits moyens d'équi-répartition du flux d'eau sont positionnés verticalement dans ladite zone de décantation.

5 Dans ce cas, la distance  $d$  entre lesdits moyens d'équi-répartition du flux d'eau positionnés verticalement et la paroi essentiellement parallèle délimitant ladite zone de décantation en aval desdits moyens d'équi-répartition est préférentiellement comprise entre 20 cm et 2 m, de façon préférée entre toutes entre 30 et 60 cm.

10 Que ces moyens incluent une plaque positionnée horizontalement ou verticalement dans la zone de décantation, la hauteur  $h_0$  ou la distance  $d$  cités ci-dessus sont préférentiellement comprises entre 5 à 10 fois le diamètre des orifices desdits moyens d'équi-répartition.

On notera également que lesdits moyens d'équi-répartition sont conçus pour observer une vitesse d'eau dans les orifices égale à au moins 1,3 fois la vitesse d'eau en 15 aval de ceux-ci.

Selon une autre variante de l'invention, la zone de décantation inclut aussi des moyens d'équi-répartition du flux d'eau entrant dans ladite zone de décantation, lesdits moyens étant disposés verticalement. Dans un tel cas de figure, la zone de décantation est donc pourvue à la fois de moyens d'équi-répartition du flux d'eau venant d'entrer dans cette 20 zone et du flux d'eau sur le point d'en sortir.

Comme déjà précisé ci-dessus, l'invention peut être appliquée à toute installation de traitement d'eau présentant une zone de décantation. Toutefois selon une variante préférentielle, une telle installation présente en amont de ladite zone de décantation, un dispositif de coagulation-floculation.

25 Selon une autre variante, une telle installation présente aussi des moyens de recyclage d'au moins une partie du matériau granulaire contenu dans lesdites boues vers ledit dispositif de coagulation-floculation.

En pratique, les moyens d'équi-répartition du flux d'eau traité dans la zone de décantation pourront être réalisés en tout matériau connu de l'homme de l'art présentant 30 notamment une résistance mécanique suffisante ainsi qu'une résistance à la corrosion

suffisante. On pourra entre autres utiliser dans ce but de l'acier inoxydable ou des matériaux plastiques.

L'invention, ainsi que les différents avantages qu'elle présente seront plus facilement compris grâce à la description qui va suivre de modes non limitatifs de réalisation de celle-ci, donnés en référence aux dessins selon lesquels ;

- les figures 1 à 3 représentent schématiquement, en coupe, trois types de moyens d'équi-répartition du flux d'eau pouvant être utilisé dans le cadre de l'invention ;

- la figure 4 représente un premier mode de réalisation avec des moyens verticaux d'équi-répartition du flux d'eau entrant et du flux d'eau sortant de la zone de décantation ;

- la figure 5 représente un cinquième mode de réalisation avec des moyens d'équi-répartition horizontaux du flux d'eau sortant de la zone de décantation et des moyens d'équi-répartition verticaux du flux d'eau entrant dans celle-ci ;

- la figure 6 représente une vue d'un ouvrage virtuel sans moyens d'équi-répartition utilisé dans le cadre d'une simulation comparative de l'invention avec l'art antérieur ;

- les figures 7 et 8 représentent les contours de vitesse observés avec l'ouvrage selon la figure 6 ;

- la figure 9 représente une vue d'un ouvrage virtuel avec moyens d'équi-répartition utilisée dans le cadre d'une simulation comparative de l'invention avec l'art antérieur ;

- les figures 10 et 11 représentent les contours de vitesse observés avec l'ouvrage selon la figure 9 ;

- la figure 12 représente un deuxième mode de réalisation de l'invention avec un positionnement horizontal desdits moyens d'équi-répartition au sein de la zone de décantation d'une installation de traitement d'eau par floculation-décantation ;

- la figure 13 représente un troisième mode de réalisation avec un positionnement horizontal et une compartimentation des moyens d'équi-répartition du flux d'eau ;

- la figure 14 représente un quatrième mode de réalisation avec un positionnement vertical des moyens d'équi-répartition du flux d'eau ;

En référence aux figures 1 à 3, différents modes de réalisation de moyens d'équi-répartition du flux d'eau sortant d'une zone de décantation sont représentés en coupe.

Selon la figure 1, ces moyens 1 sont constitués par une plaque mince 1a percée d'une pluralité d'orifices 2. Préférentiellement, ces orifices présentent un diamètre hydraulique supérieur à 40 mm et, de façon préférée entre toutes, compris entre 50 mm et 100 mm. La plaque mince présente quant à elle une épaisseur qui n'est pas supérieure au diamètre hydraulique de ces orifices, préférentiellement pas supérieure à la moitié de ce diamètre.

Selon la figure 2, ces moyens 1 d'équi-répartition sont constitués par une plaque mince 1a percée d'une pluralité d'orifices 2 équipés de guides 2a. De tels guides facilitent le passage de l'eau à travers la plaque 1a. Avantagement, ces guides présentent une longueur qui est supérieure au diamètre hydraulique des orifices.

Selon la figure 3, les moyens d'équi-répartition sont constitués par une plaque épaisse 1b, c'est-à-dire en pratique présentant une épaisseur supérieure au diamètre hydraulique des orifices qu'elle présente.

On notera que ces modes de réalisation des moyens d'équi-répartition du flux d'eau ne sont nullement limitatifs et qu'ils pourront revêtir d'autres formes sans sortir du cadre de l'invention. Notamment, les orifices des plaques pourront présenter des tailles variables et, par exemple croissantes ou décroissantes d'une extrémité à l'autre de la plaque.

Selon le mode de réalisation représenté à la figure 4, une installation de traitement d'eau comprend des moyens d'amenée d'une eau à clarifier 10, une chambre de décantation 9 délimitant une zone de décantation pourvue d'une zone de récupération des boues décantées 12 et une canalisation 16 d'évacuation de celles-ci, et des moyens d'évacuation 20 de l'eau clarifiée.

Conformément à la présente invention, la zone de décantation est pourvue de moyens d'équi-répartition 1 du flux d'eau sortant de celle-ci mais également de moyens d'équi-répartition du flux d'eau entrant 40. Ces différents moyens d'équi-répartition se présentent tous deux sous la forme d'une plaque mince perforée d'une pluralité d'orifice positionnée verticalement.

Selon le mode de réalisation représenté à la figure 5, les moyens d'équi-répartition du flux sortant 1 sont constitués par une plaque mince la percée d'orifices et positionnée horizontalement tandis que les moyens d'équi-répartition 40 du flux entrant dans la zone 9 sont constitués par une plaque mince percée d'orifices positionnée  
5 verticalement.

L'intérêt de l'utilisation de moyens d'équi-répartition du flux d'eau sortant au sein d'une installation de décantation a été démontré par une étude comparative en simulation à l'aide du logiciel FLUENT commercialisé par la société FLUENT dont les résultats figurent ci-après.

10 Grâce à ce logiciel, on a étudié les capacités de rétention de particules contenues dans un flux d'eau d'une part dans un décanteur virtuel sans moyens d'équi-répartition du flux sortant de celui-ci et d'autre part dans le même décanteur muni, selon l'invention de tels moyens d'équi-répartition. Les résultats de cette étude sont exposés ci-après.

L'ouvrage étudié présente la géométrie indiquée en figure 6. Il est pourvu de  
15 moyens d'amenée d'eau 10, d'un déflecteur 50, de moyens d'évacuation de l'eau clarifiée 20 et il délimite une zone de décantation 9 incluant une zone de récupération et de décantation des boues 12. Cet ouvrage fonctionne avec un débit de 1 600 m<sup>3</sup>/h. La vitesse d'entrée dans l'ouvrage est donc de 0,21 m/s, pour une hauteur d'entrée de 0,50 m. L'écoulement dans l'ouvrage est faiblement turbulent (en entrée, on considère une intensité de turbulence  
20 de 3,8 %). On a considéré une sortie de l'ouvrage par déversoir rectangulaire sur la largeur complète du bassin. Pour le débit de 1600 m<sup>3</sup>/h, cela donne une hauteur de lame déversante de 0,15 m.

La visualisation des contours de vitesse de l'eau dans cet ouvrage est représentée aux figures 7 et 8 qui montrent un effet de jet important. Le jet est dévié au niveau du  
25 centre de la zone de décantation et se dirige directement vers la sortie de celle-ci. La vitesse dans le jet est importante, ce qui entraînera probablement un temps de séjour faible pour les particules se trouvant dans le jet. De part et d'autre de ce jet, il y a des zones de recirculations importantes : 2 zones au niveau des trémies et une zone plus grande qui s'étend sur quasiment l'essentiel de l'ouvrage. De nombreuses particules risquent d'être  
30 enfermées dans cette zone, ce qui risque de donner des rendements de décantation faibles.

Au niveau de la perte de charge, on remarquera que cette configuration d'ouvrage n'entraîne quasiment pas de pertes de charge.

L'ouvrage a ensuite été étudié en y intégrant des moyens d'équi-répartition du flux se présentant sous la forme d'une plaque perforée la positionnée horizontalement  
5 comme indiqué à la figure 9. La plaque perforée la est placée horizontalement en sortie. Elle est située à 50 cm sous le niveau de la surface libre. Elle est dimensionnée de manière à ce que la vitesse moyenne dans les trous soit de 1 m/s :

- En amont de la plaque, on considère une vitesse moyenne d'écoulement  
 $V_{amont} = 0,021 \text{ m/s}$

10 - Ouverture de la plaque :  $f = \frac{S_{trous}}{S_{amont}} = \frac{V_{amont}}{V_{trous}} = 0,021$

Cette ouverture de plaque permet de déterminer le coefficient de perte de charge  $\xi = 6890$

La visualisation des contours de vitesse et des vecteurs vitesse montre (voir figures 10 et 11) toujours la présence d'un jet, mais les moyens d'équi-répartition l'ont  
15 pour effet de dévier le jet vers le centre de l'ouvrage, libérant une zone de recirculation importante dans la deuxième moitié de l'ouvrage. Cette zone permet d'améliorer la décantation. Comme dans le cas précédent, il y a toujours trois zones de recirculations. Cependant la zone enfermée par le jet est beaucoup plus petite que précédemment.

La mise en place de la plaque perforée entraîne une perte de charge de 15,6  
20 cmCe (centimètres de colonne d'eau) dans l'ouvrage.

Une estimation de la capacité de décantation de l'ouvrage dans les deux configurations étudiées est faite à partir d'injections de particules.

#### Conditions d'injections :

- on choisit d'injecter, à partir de la surface d'entrée, des particules de masse  
25 volumique  $m_p = 2600 \text{ kg/m}^3$  avec des tailles comprises entre 0,1 et 0,2 mm (ce choix permet d'obtenir des rendements de décantation assez cohérents) ;

- en entrée, les particules ont la même vitesse que le fluide ;

- on néglige l'effet du mouvement des particules sur l'écoulement (pas de couplage entre la phase discrète et le calcul global) ;

30 - les particules décantées sont les particules « attrapées » par le fond 12 de la zone de décantation qui forment deux trémies. La capacité de rétention de l'ouvrage pour

une particule de diamètre donnée est le rapport entre le nombre de particules décantées et le nombre de particules injectées ;

- lors de l'injection, on prendra en compte l'effet de la turbulence. Pour limiter son effet aléatoire, il est nécessaire de calculer plusieurs trajectoires pour chaque particule (nb tries : nombre de trajectoires turbulentes). Pour chaque type de particules, on réalise également plusieurs injections.

#### Résultats :

Le tableau I ci-dessous récapitule les capacités de décantation moyennes pour des particules de diamètres 0.1 mm, 0.125 mm, 0,15 et 0,175 et 0.2 mm dans les deux configurations de l'ouvrage étudiées :

Particules	ouvrage sans moyens d'équi-répartition du flux	ouvrage avec moyens d'équi-répartition du flux
	sortant	sortant
D = 0.2 mm	88.1 %	97.7 %
D = 0.175 mm	78.8 %	87.8 %
D = 0.150 mm	64.6 %	73.9 %
D = 0.125 mm	48.7 %	56.7 %
D = 0.1 mm	32.2 %	40.8 %

On notera qu'en ce qui concerne le pas utilisé pour le calcul de la phase discrète, on a, pour pouvoir traiter toutes les particules injectées dans l'ouvrage fonctionnant avec les moyens d'équi-répartition du flux sortant, augmenté le pas de calcul par rapport à celui utilisé pour l'injection des particules dans l'ouvrage fonctionnant sans de tels moyens c'est-à-dire que le temps total de calcul (qui correspond au temps physique de présence des particules dans l'ouvrage) a été beaucoup plus long dans l'ouvrage avec la plaque perforée que dans l'ouvrage sans plaque. Ceci est dû à un effet de jet plus important dans l'ouvrage sans aménagement, le jet est un peu ralenti en présence de la plaque perforée.

La mise en place d'une plaque perforée améliore les capacités de rétention de l'ouvrage d'environ 8 à 10 %.

La mise en place d'une plaque perforée en sortie d'un décanteur à floccs lestés permet d'améliorer la décantation par rapport à un ouvrage sans aménagement : Efficacité en hausse de 10 %.

En référence à la figure 12, une installation de traitement d'eau comprend en série une chambre de coagulation 6, une chambre de floculation 8 et une zone de décantation délimitée par une chambre de décantation 9.

La chambre de coagulation 6 est, de façon classique, pourvue de moyens d'arrivée d'eau à épurer 10, de moyens de distribution d'un agent coagulant 3, de moyens de distribution 11 d'un matériau granulaire, en l'occurrence du sable, de moyens d'introduction d'un réactif floculant 4 et de moyens d'agitation 5.

La chambre de floculation 6 est quant à elle pourvue d'un agitateur 7 et de moyens d'introduction 11a de matériau granulaire.

La chambre de décantation 9 qui délimite une zone de décantation est pourvue d'un déflecteur 50 et, dans sa partie inférieure, d'une zone de récupération et d'évacuation 12 des boues et dans sa partie supérieure de moyens d'évacuation 20 de l'eau clarifiée.

Egalement d'une façon classique, l'installation comprend des moyens de recyclage 15 du matériau granulaire récupéré dans la zone de récupération et d'évacuation 12 de la chambre de décantation 9. Une canalisation 16 dirige les boues récupérées en 12 vers un hydrocyclone 17 (qui pourrait, dans d'autres modes de réalisation, être remplacé par tout autre moyen équivalent) pourvu de moyens de distribution 18 du matériau granulaire séparé dans la chambre de coagulation 6 et de moyens 19 d'évacuation du reste des boues.

Conformément à la présente invention, la zone de décantation délimitée par la chambre 9 est pourvue de moyens 1 d'équi-répartition du flux d'eau sortant de cette chambre. Dans le cadre de ce mode de réalisation, ces moyens 1 sont constitués par une plaque mince 1a percée d'orifices 2 et disposée horizontalement. L'eau quittant la chambre 9 est amenée à passer à travers les orifices de la plaque perforée 1a. Son évacuation est ainsi uniformisée ce qui permet également d'uniformiser la fonction de décantation sur l'ensemble de la zone de décantation. Lors de son passage à travers les moyens 1, la vitesse de l'eau passe d'une valeur  $V_1$  à une valeur inférieure  $V_0$ . La plaque 1a est installée de façon telle que la hauteur  $h_0$  de la lame d'eau au-dessus de celle-ci est supérieure à la

hauteur  $h_0$  de la lame d'eau arrivant au niveau des moyens d'évacuation 20 de l'eau clarifiée.

Le fonctionnement de l'installation décrite ci-dessus est le suivant.

L'eau à épurer arrive par les moyens 10 dans la chambre de coagulation 6. Grâce  
5 aux moyens d'agitation 5 un mélange est formé entre cette eau, le réactif coagulant et le  
matériau granulaire. Ce mélange transite ensuite dans la chambre de floculation 8 où  
l'agitateur 7 favorise la création de floccs lestés par le matériau granulaire. Le mélange eau  
+ floccs lestés passe ensuite dans la chambre de décantation 9 où se produit la séparation  
entre les floccs et l'eau épurée. L'eau épurée quitte la chambre de décantation 9 par les  
10 moyens d'évacuation 20.

Les floccs qui décantent forment des boues qui glissent vers la zone de  
récupération 12. Ces boues sont acheminées par la canalisation 16 vers l'hydrocyclone 17  
pour recycler le sable vers la chambre 6.

Grâce à la plaque perforée 1a, le flux d'eau quittant la chambre 9 est réparti, ce  
15 qui permet d'obtenir un meilleur rendement de décantation ainsi qu'une homogénéité de  
cette opération au sein de la chambre 9.

En référence à la figure 13, une installation de traitement d'eau par floculation  
décantation comprend des moyens d'amenée d'eau 10, une chambre de floculation 8, une  
zone de décantation délimitée par une chambre de décantation 9 et des moyens  
20 d'évacuation d'eau clarifiée 20. (Les moyens d'injection d'agent coagulant et de floculant  
ne sont pas représentés).

La zone 9, qui présente une zone de récupération des boues décantées 12 et une  
canalisation 16 d'évacuation de celles-ci est pourvue, conformément à l'invention, de  
moyens 1 d'équi-répartition du flux d'eau sortant de celle-ci constitués par une plaque  
25 mince 1a percée d'orifices 2 positionnée horizontalement et munie de deux plaques  
verticales 1c délimitant trois compartiments 1d. Une telle compartimentation permet  
d'améliorer encore la répartition du flux dans la zone de décantation et, corollairement, la  
qualité de cette opération de décantation.

Une installation du même type est représentée à la figure 14. Toutefois, selon cet  
30 autre mode de réalisation, la plaque 1a est disposée verticalement à une distance  $d$  de la  
paroi 30 de la chambre 9. Un tel positionnement ralentit également l'eau sur le point de

quitter la zone de décantation qui passe d'une vitesse  $V_1$  à travers les orifices à une vitesse inférieure  $V_0$  en aval.

## REVENDICATIONS

1. Installation de traitement d'eau comprenant au moins une zone de décantation (9) pourvue de moyens d'amenée d'eau (10), d'une zone de récupération et d'évacuation (12)  
5 de boues de décantation et des moyens d'évacuation d'eau clarifiée (20),  
caractérisée en ce qu'elle comprend, au sein de ladite zone de décantation (9), des moyens d'équi-répartition (1) du flux d'eau sortant de celle-ci.
2. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que lesdits moyens d'équi-répartition (1) du flux d'eau incluent au moins une plaque mince (1a) présentant une  
10 pluralité d'orifices (2).
3. Installation selon la revendication 2 caractérisée en ce que lesdits orifices (2) sont pourvus de guides (2a).
4. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que lesdits moyens d'équi-répartition (1) du flux d'eau incluent au moins une plaque épaisse (1b) présentant une  
15 pluralité d'orifices (2).
5. Installation selon l'une quelconque des revendications 2 à 4 caractérisée en ce que le nombre d'orifices (2) varie entre 5 et 100 par mètre carré de plaque (1a,1b).
6. Installation selon la revendication 5 caractérisée en ce que lesdits orifices (2) présentent chacun une surface comprise entre  $10^{-4}$  et  $10^{-1}$  m<sup>2</sup>.
- 20 7. Installation selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisée en ce que lesdits moyens d'équi-répartition (1) du flux d'eau sont positionnés horizontalement dans ladite zone de décantation (9).
8. Installation selon la revendication 7 caractérisée en ce que la hauteur  $h_0$  de la lame d'eau présente au-dessus des moyens d'équi-répartition (1) positionnés  
25 horizontalement est comprise entre 5 cm et 1 m.
9. Installation selon la revendication 8 caractérisée en ce que ladite hauteur  $h_0$  est comprise entre 30 cm et 60 cm.
10. Installation selon l'une des revendications 7 à 9 caractérisée en ce que lesdits moyens d'équi-répartition (1) positionnés horizontalement coopèrent avec au moins une  
30 plaque (1c) verticale délimitant des compartiments (1d).

11. Installation selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisée en ce que lesdits moyens d'équi-répartition (1) du flux d'eau sont positionnés verticalement en sortie dans ladite zone de décantation (9).
12. Installation selon la revendication 11 caractérisée en ce que la distance  $d$  entre lesdits moyens d'équi-répartition (1) du flux d'eau positionnés verticalement et la paroi essentiellement (30) parallèle délimitant ladite zone de décantation (9) en aval desdits moyens d'équi-répartition (1) est comprise entre 20 cm et 2 m.
13. Installation selon la revendication 12 caractérisée en ce que ladite distance  $d$  est comprise entre 50 et 100 cm.
14. Installation selon l'une des revendications 11 à 13 caractérisée en ce que la surface des orifices (2) desdits moyens d'équi-répartition (1) positionnés verticalement croit de bas en haut.
15. Installation selon l'un des revendications 8 à 14 caractérisée en ce que la hauteur  $h_0$  ou la distance  $d$  sont comprises entre 5 à 10 fois le diamètre des orifices (2) desdits moyens d'équi-répartition (1).
16. Installation selon l'une quelconque des revendications 2 à 15 caractérisée en ce que lesdits moyens d'équi-répartition (1) sont conçus pour observer une vitesse d'eau dans les orifices (2) égale à au moins 1,3 fois la vitesse d'eau en aval de ceux-ci.
17. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 16 caractérisée en ce qu'elle inclut des moyens d'équi-répartition (40) du flux d'eau entrant dans ladite zone de décantation (9), lesdits moyens (40) étant disposés verticalement.
18. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 17 caractérisée en ce qu'elle présente en amont de ladite zone de décantation (9), un dispositif de coagulation-floculation.
19. Installation selon l'une des revendications 1 à 18 caractérisée en ce qu'elle présente des moyens de recyclage (15) d'au moins une partie du matériau granulaire contenue dans lesdites boues vers ledit dispositif de coagulation-floculation.

1/4

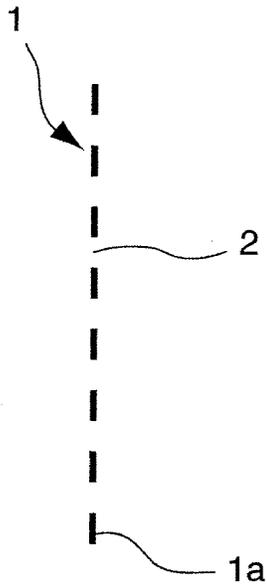


Fig. 1

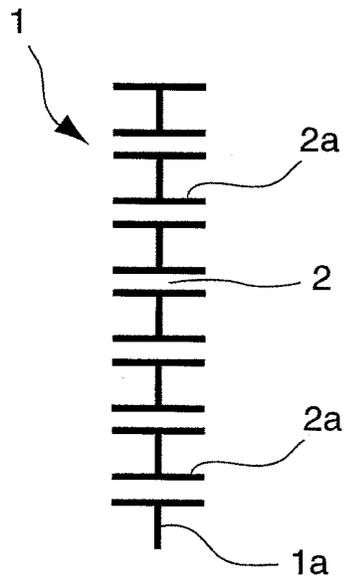


Fig. 2

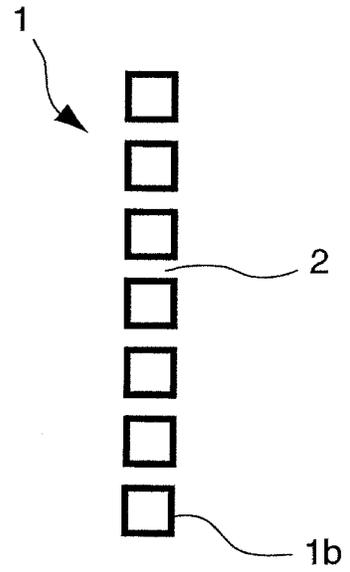


Fig. 3

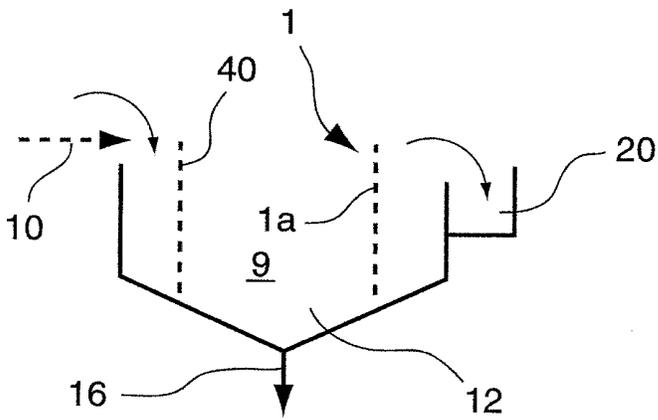


Fig. 4

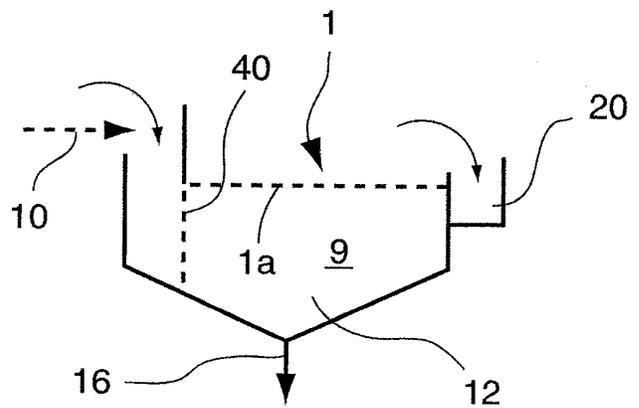
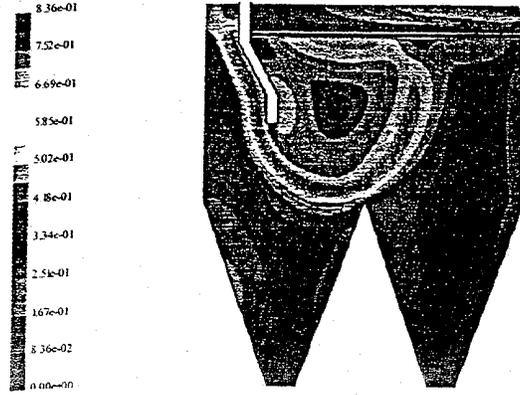
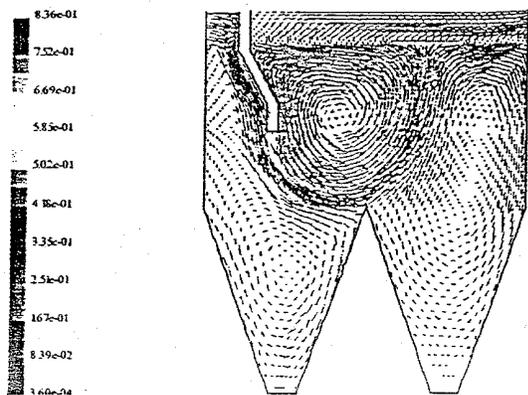
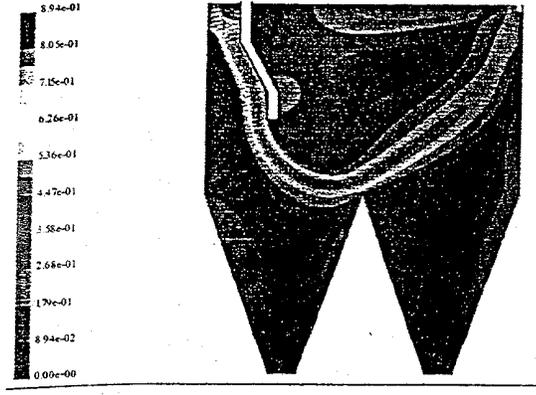
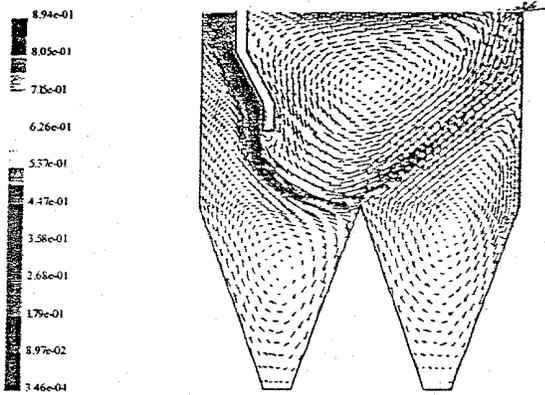
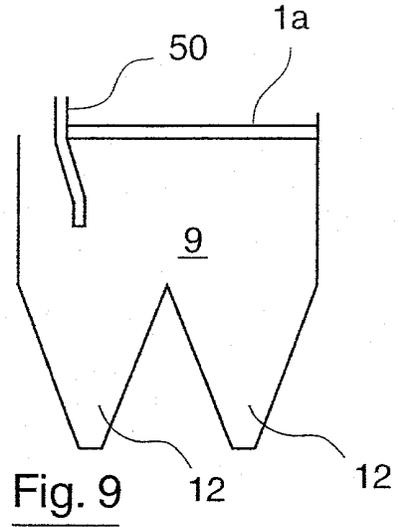
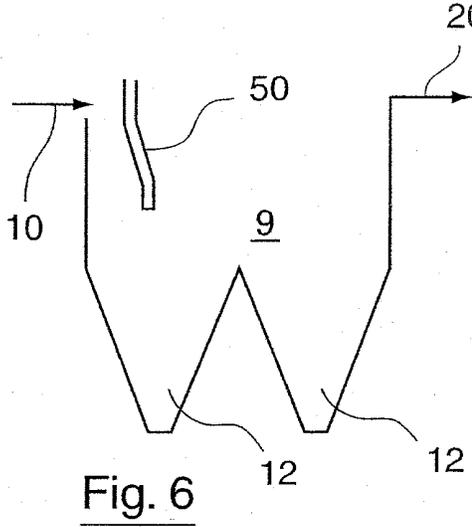


Fig. 5

2/4



3/4

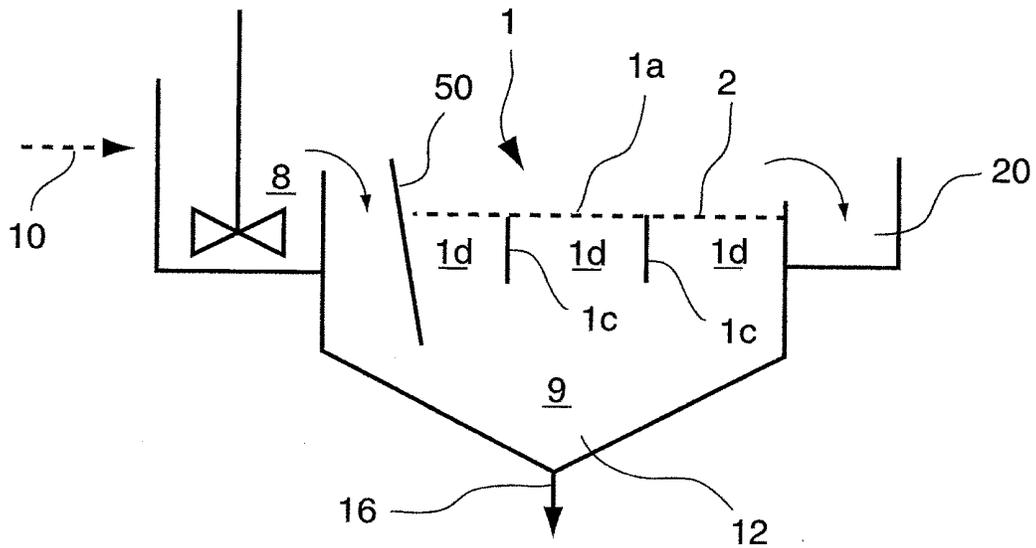


Fig. 13

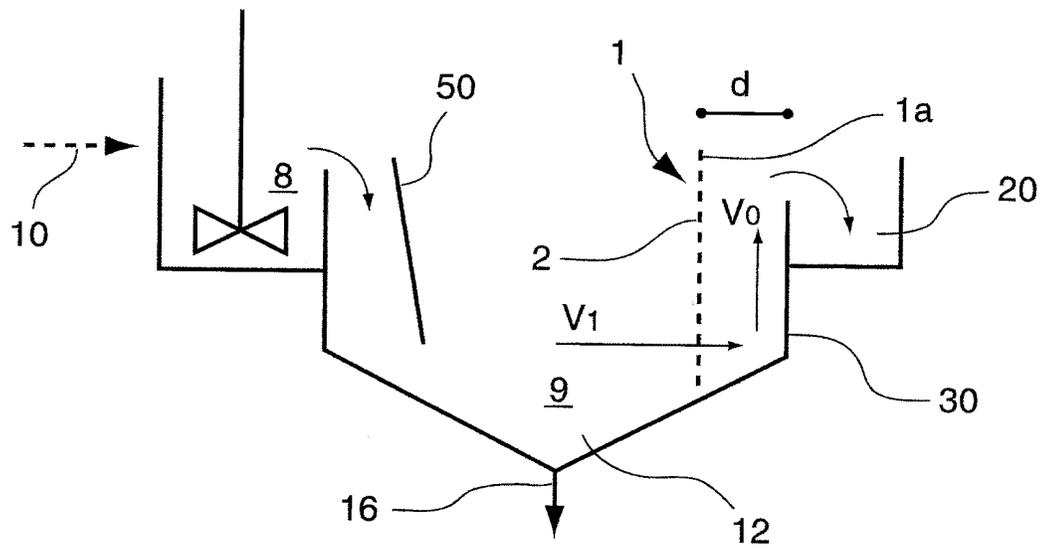


Fig. 14

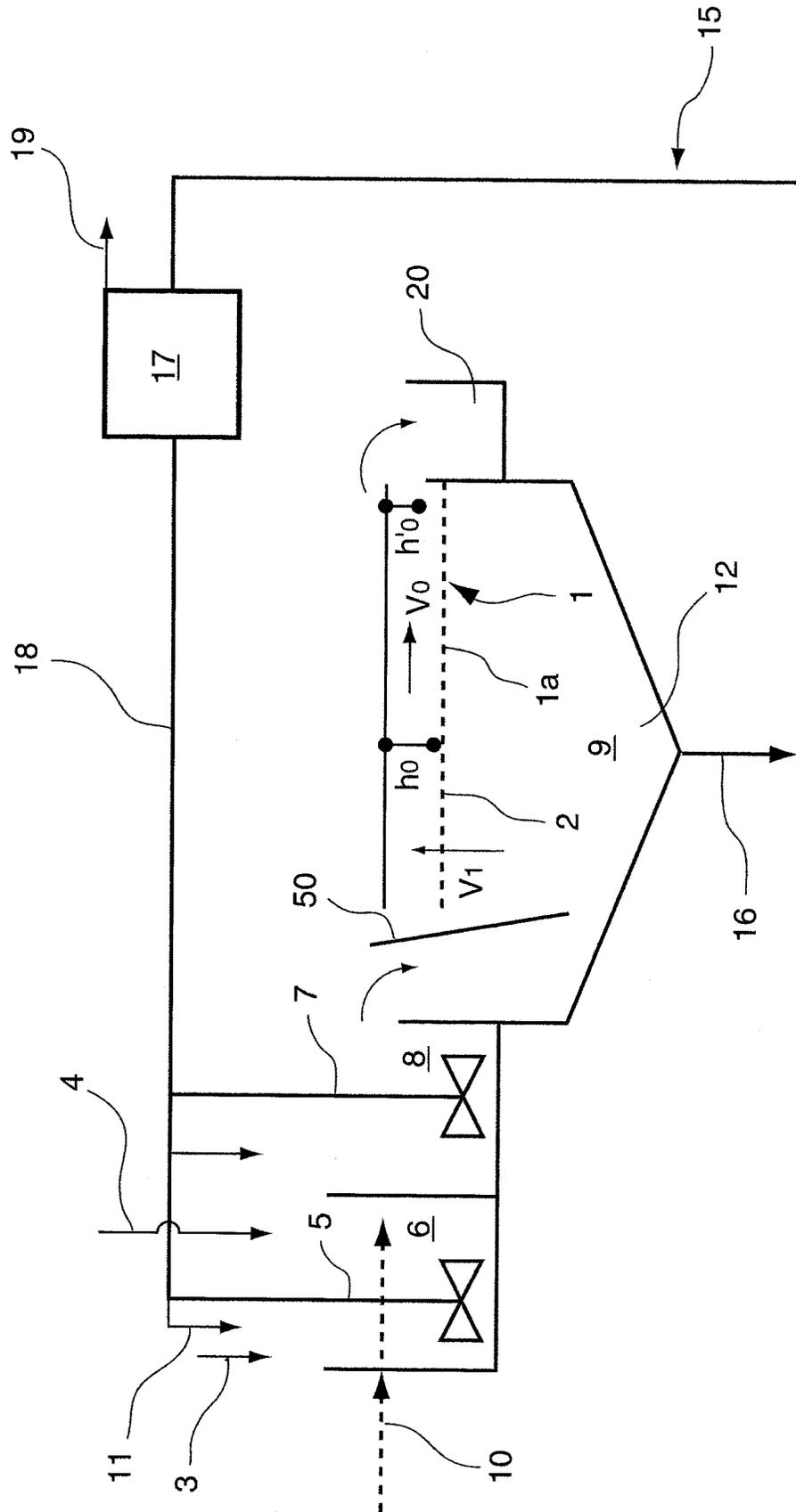


Fig. 12



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

2832647

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

FA 613053  
FR 0115236

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 286 707 A (SCHADE HORST ;MILJOVERN UMWELT TECHNIK ANLAG (DE)) 19 octobre 1988 (1988-10-19) * le document en entier *	1,2,5,6, 11,12, 17-19	B01D21/24 B01D21/34 C02F1/52
X	FR 2 493 173 A (TOSCO CORP) 7 mai 1982 (1982-05-07) * le document en entier *	1,2,4, 11,17	
X	US 4 338 195 A (TREYSSAC GEORGES) 6 juillet 1982 (1982-07-06) * colonne 4, ligne 38 - ligne 42; figures 3,6 * * colonne 4, ligne 66 - colonne 5, ligne 3 *	1,4,11, 12,14	
X	US 3 353 676 A (ADLER HIRSCH A) 21 novembre 1967 (1967-11-21) * figures 1,2 *	1,4,17	
X	GB 1 194 831 A (SYDNEY FRANCIS WILLIAM CRUNDALL) 10 juin 1970 (1970-06-10) * le document en entier *	1,2,7,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
X	US 3 221 889 A (ADLER HIRSCH ABRAHAM) 7 décembre 1965 (1965-12-07) * figures 2-4,12,13,18,19 *	1-4,11, 12	B01D C02F
X	FR 682 183 A (FAWCETT HAROLD WILLIAM) 23 mai 1930 (1930-05-23) * le document en entier *	1,2,5,6, 11,17	
X	GB 1 300 953 A (SYDNEY FRANCIS WILLIAM CRUNDALL) 29 décembre 1972 (1972-12-29) * le document en entier *	1,2,7,10	
	-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 septembre 2002		de la Morinerie, B	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique 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			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
 national

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

FA 613053  
 FR 0115236

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
D, A	EP 0 330 582 A (OMNIUM TRAITEMENT VALORISA) 30 août 1989 (1989-08-30) * le document en entier * -----	18, 19	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		19 septembre 2002	de la Morinerie, B
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : arrière-plan technologique                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>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</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0115236 FA 613053**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 19-09-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0286707	A	19-10-1988	EP 0286707 A1 AT 71551 T DE 3776137 D1 ES 2029670 T3	19-10-1988 15-02-1992 27-02-1992 01-09-1992
FR 2493173	A	07-05-1982	AU 531076 B2 AU 7698781 A BR 8107119 A DE 3143548 A1 FR 2493173 A1 GB 2088234 A GB 2101494 A	11-08-1983 13-05-1982 20-07-1982 19-08-1982 07-05-1982 09-06-1982 19-01-1983
US 4338195	A	06-07-1982	AUCUN	
US 3353676	A	21-11-1967	AUCUN	
GB 1194831	A	10-06-1970	DE 1658052 A1 NL 6704052 A ,B,	25-05-1972 20-09-1967
US 3221889	A	07-12-1965	AUCUN	
FR 682183	A	23-05-1930	BE 363985 A	
GB 1300953	A	29-12-1972	AUCUN	
EP 0330582	A	30-08-1989	CA 1333108 A1 FR 2627704 A1 CN 1036512 A ,B DE 68911553 D1 DE 68911553 T2 EP 0330582 A1 ES 2010982 T3 HK 114394 A JP 1270912 A JP 2634230 B2 US 4927543 A DE 330582 T1 DK 87089 A TR 23626 A	15-11-1994 01-09-1989 25-10-1989 03-02-1994 28-07-1994 30-08-1989 16-02-1994 27-10-1994 30-10-1989 23-07-1997 22-05-1990 08-02-1990 26-08-1989 07-05-1990