

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 02.10.91.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : 09.04.93 Bulletin 93/14.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : DEGREMONT — FR.

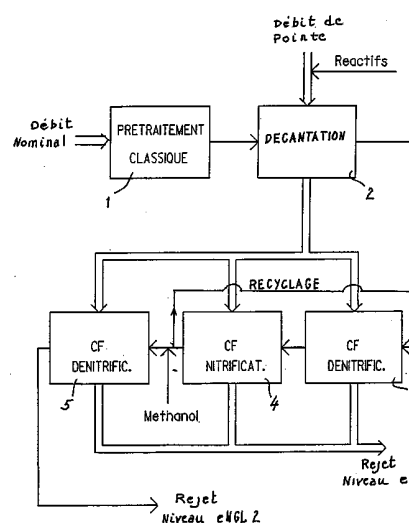
⑱ Inventeur(s) : Rovel Jean-Marie.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire : Cabinet Amengaud Ainé.

㉑ Procédé et dispositif pour l'épuration biologique des eaux résiduaires.

㉒ Procédé d'épuration biologique des eaux résiduaires permettant soit d'assurer un traitement complet de la pollution carbonée et de la pollution azotée au débit nominal, soit l'élimination de la demande biologique en oxygène ou DBO seulement lors d'une augmentation importante du débit nominal, notamment en cas de pluies, mettant en œuvre des bactéries en cultures fixées caractérisées en ce qu'il consiste à utiliser les modifications du milieu environnant, c'est-à-dire le potentiel d'oxydo-réduction qui dépend de la présence ou de l'absence d'oxygène dissous, et la composition de l'eau au contact des bactéries, soit pour modifier le système enzymatique de la flore présente dans le film bactérien de la culture fixée afin d'affecter à l'élimination de la DBO une culture fixée qui travaillait jusqu'alors en dénitrification, soit pour privilégier dans le même film bactérien le développement de la flore la plus appropriée au but recherché : élimination de la DBO ou nitrification.



La présente invention est relative à un procédé et un dispositif pour l'épuration biologique des eaux résiduaires.

5 Ainsi qu'on le sait l'épuration biologique des eaux résiduaires concerne essentiellement l'élimination de la pollution carbonée caractérisée globalement par la demande biologique en oxygène, ou DBO, et l'élimination de la pollution azotée.

10 L'élimination de la pollution carbonée est réalisée en présence d'oxygène par des bactéries dites hétérotrophes, c'est-à-dire des bactéries qui utilisent des substances nutritives qu'elles transforment en matériaux plus simples, l'énergie libérée servant aux besoins des cellules. Dans la grande majorité des cas, 15 l'azote organique contenu dans l'eau brute est transformé en ammoniacque au cours de cette opération.

L'élimination de la pollution azotée s'effectue en deux stades :

20 - La nitrification, c'est-à-dire l'oxydation de l'ammoniacque en nitrites, par des bactéries du genre Nitrosomonas, puis en nitrates par des bactéries du type Nitrobacter toutes deux du type autotrophe ;

25 - La dénitrification au cours de laquelle s'effectue la transformation de l'azote nitrique en azote gazeux, par des bactéries hétérotrophes.

30 - La nitrification a lieu en présence d'oxygène, comme l'étape d'élimination de la pollution carbonée ainsi qu'on la vu ci-dessus, et elle met en oeuvre des bactéries autotrophes qui synthétisent elles-mêmes leurs facteurs de croissance alors que la dénitrification utilise des bactéries hétérotrophes, en anoxie, c'est-à-dire dans un milieu pratiquement exempt d'oxygène dissous.

35 Il est connu que les bactéries peuvent être mises en oeuvre selon de nombreux procédés que l'on peut regrouper en deux familles :

- les procédés par cultures libres dans lesquels la flore bactérienne épuratrice est contenue dans une suspension boueuse nommée "boues activées" ;

- les procédés par cultures fixées dans lesquels les bactéries se fixent sur un support solide par l'intermédiaire d'une matière gélatineuse à base d'exopolymères qu'elles secrètent, et à l'intérieur de laquelle elles ont une certaine mobilité.

Quelque soit le procédé choisi, il résulte des conditions propres à chaque stade de l'épuration que l'on doit prévoir un appareil particulier pour chaque fonction, soit, de façon schématique un seul appareil si on se contente de réduire la demande biologique en oxygène (DBO), soit trois appareils en série pour un traitement complet.

Quelque soit le cas, une installation d'épuration biologique des eaux résiduaires est constituée d'un ou de plusieurs appareils dimensionnés pour traiter un certain débit (appelé débit nominal) et elle ne peut supporter sur le plan hydraulique et sur le plan épuratoire que des augmentations limitées de ce débit (jusqu'à + 20% environ) sous peine d'altérer gravement les rendements d'épuration et surtout ceux de la nitrification. En particulier, une telle installation ne peut pas supporter les pluies d'orage qui portent temporairement le débit à une valeur plusieurs fois supérieure au débit nominal, même au prix d'une diminution de l'épuration qui pourrait cependant être acceptable dans la mesure où elle est elle-même temporaire.

Afin de faire face à cette augmentation de débit, on est donc contraint d'utiliser par temps de pluie des déversoirs dits déversoirs d'orage qui renvoient au milieu naturel, sans traitement, le débit excédentaire par rapport au débit nominal choisi, ce qui présente bien entendu des inconvénients notamment en ce qui concerne la préservation de l'environnement.

La présente invention s'est donc fixée pour objectif de remédier à ces inconvénients en apportant un procédé et une installation capables soit d'assurer un traitement complet de la pollution carbonée et de la pollution azotée au débit nominal, soit l'élimination de la demande biologique en oxygène, seulement au débit d'orage.

En conséquence cette invention concerne en premier lieu un procédé d'épuration biologique des eaux résiduaires permettant soit d'assurer un traitement complet de la pollution carbonée et de la pollution azotée au débit nominal, soit l'élimination de la DBO seulement lors d'une augmentation importante du débit nominal, notamment en cas de pluies, mettant en oeuvre des bactéries en cultures fixées caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser les modifications du milieu environnant, c'est-à-dire le potentiel d'oxydo-réduction qui dépend de la présence ou de l'absence d'oxygène dissous et/ou de nitrate, et la composition de l'eau au contact des bactéries, soit pour modifier le système enzymatique de la flore présente dans le film bactérien de la culture fixée afin d'affecter à l'élimination de la DBO une culture fixée qui travaillait jusqu'alors en dénitrification, soit pour privilégier dans le même film bactérien le développement de la flore la plus appropriée au but recherché : élimination de la DBO ou nitrification.

La procédé selon l'invention repose sur le fait que les bactéries actives en dénitrification (c'est-à-dire dans une culture fixée suivant l'élimination de la pollution carbonée et la nitrification) sont hétérotrophes tout comme les bactéries utilisées pour l'élimination de la DBO. Ainsi, selon le procédé de l'invention, si on alimente cette culture fixée, non plus avec de l'eau provenant de la nitrification, mais directement avec de l'eau brute (eau de pluie ou d'orage), en apportant en même temps de l'oxygène dissous, on provoque une

modification du système enzymatique des bactéries qui consomment l'oxygène libre, de préférence à celui qui est lié aux nitrates. Ainsi et selon le procédé de l'invention, on peut affecter à l'élimination de la DBO une culture fixée qui jusqu'alors travaillait en dénitrification.

En retour, si l'on replace la culture fixée après la nitrification en créant une pénurie d'oxygène libre, on force les bactéries à restaurer leur système enzymatique initial (c'est-à-dire à oxyder les matières organiques en utilisant l'oxygène des nitrates présents). On peut donc ainsi ramener la culture fixée à son fonctionnement initial en dénitrification.

On sait par ailleurs que les bactéries actives en nitrification sont autotrophes et ne peuvent donc pas servir à l'élimination de la DBO. Par contre, on a constaté qu'en alimentant une telle culture fixée avec de l'eau brute, on peut développer rapidement une flore hétérotrophe, amenée par l'eau brute elle-même, au dessus de la flore autotrophe, devenue inactive, qu'elle enveloppe. Par ce moyen, on peut, selon l'invention, affecter à l'élimination de la DBO un appareil à culture fixée qui travaillait jusqu'alors en nitrification.

La population de bactéries autotrophes sous-jacente n'est pas détruite et subsiste sur le support. Or il est connu que l'on peut éliminer par lavage l'excès de biofilm formé sur le support d'une culture fixée, c'est-à-dire la couche externe de ce film, tout en laissant les premières couches fortement fixées sur le matériau, surtout si ce dernier présente une surface rugueuse et poreuse. Dans le cas présent, et selon l'invention, un lavage permet donc d'éliminer la flore hétérotrophe et de faire réapparaître la flore autotrophe, ce qui permet donc en remplaçant le lit bactérien à sa place initiale dans la chaîne, après l'avoir lavé, de la ramener à son fonctionnement initial en nitrification.

L'invention vise en second lieu une installation permettant de mettre en oeuvre le procédé spécifié ci-dessus. Cette installation se caractérise essentiellement en ce qu'elle comprend :

5 - une installation de prétraitement (dessablage, dégrillage et dégraissage) alimentée en eau au débit nominal ;

10 - une installation de décantation conçue de façon à pouvoir fonctionner sans addition de réactifs lorsqu'elle est alimentée au débit nominal après passage de l'eau à traiter dans l'installation de prétraitement et avec addition de réactifs lorsqu'elle est alimentée directement au débit de pointe c'est-à-dire plusieurs fois supérieur au débit nominal en cas d'orage par exemple ;

15 - une installation de traitement biologique à cultures fixées sur laquelle passe ensuite l'eau traitée, cette installation comportant des biofiltres assurant l'élimination de la DBO, la dénitrification et la nitrification, normalement montés en série, des moyens permettant de mettre en parallèle les biofiltres lors d'un dépassement du débit nominal et des moyens permettant de réaliser un réglage du débit d'air pour établir des conditions aérobies dans les zones d'anoxie en cas d'augmentation du débit et pour arrêter l'aération des biofiltres en cas de décroissance du débit lors d'un retour au débit nominal et,

25 - des moyens de détection d'une augmentation massive du débit, notamment en cas d'orages, conçus de façon à déclencher les opérations suivantes :

30 - mise en route de l'addition des réactifs de la décantation;

35 - mise en route séquentielle de tous les aérateurs des biofiltres pour établir des conditions aérobies dans les zones d'anoxie de l'installation de traitement biologique

et,

- mise en parallèle des biofiltres ;

ces moyens permettant en outre un retour aux conditions normales de fonctionnement lors d'une décroissance du débit revenant à sa valeur nominale en déclenchant les opérations suivantes :

- remise en série des biofiltres et lavage du biofiltre affecté à la nitrification et ;
- arrêt de l'aération des biofiltres affectés à la dénitrification.

Ainsi, la présente invention apporte des moyens permettant d'affecter temporairement à l'élimination de la DBO les appareils de dénitrification et de nitrification qui sont normalement placés en série avec un appareil éliminant la DBO. Cette invention s'applique également dans le cas où la dénitrification est effectuée partiellement en tête par recyclage d'eau nitrifiée, pour en améliorer le rendement, et dans le cas où - la dénitrification étant effectuée partiellement en tête - le nombre des appareils en série est ramené de trois à deux étant donné qu'une partie des nitrates peut être renvoyée au milieu naturel.

Compte tenu des conditions particulières de fonctionnement de chacun des stades d'épuration, les volumes des appareils qui y sont affectés diffèrent, et ont dans le cas d'une installation comportant trois appareils, les ordres de grandeur suivants :

- Elimination de la DBO : 1
- Nitrification : 2
- Dénitrification : 1

On voit donc qu'en utilisant les moyens de l'invention, c'est-à-dire en affectant tous les appareils à l'élimination de la DBO, et en plaçant ces appareils non plus en série mais en parallèle, on obtient une installation ayant un débit quadruple de la précédente.

Cette valeur n'est donnée qu'à titre d'exemple non limitatif à la fois parce que les volumes respectifs des appareils peuvent varier, et parce que leur débit peut dépasser en pointe le débit nominal qui est en général calculé avec une marge de sécurité.

5 Afin de faciliter la compréhension de la présente invention on a décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une installation de traitement d'eau résiduaire urbaine comportant un traitement biologique selon l'invention et on a présenté les résultats obtenus sur
10 l'installation pilote correspondante. Au cours de cette description, on se réfère à la figure unique du dessin annexé qui représente de façon très schématique l'installation conforme à l'invention.

15 Cette installation peut être alimentée soit au débit nominal à travers une installation classique de prétraitement (dessablage, dégrillage et dégraissage) désignée par la référence 1, soit au débit de pointe (c'est-à-dire notamment en cas d'orage). L'eau brute subit ensuite une décantation primaire (référence 2). Compte
20 tenu des variations importantes de débit, cette décantation est avantageusement effectuée selon l'invention dans un décanteur lamellaire du type commercialisé par la présente titulaire sous la marque "DENSADÉG" et qui a fait l'objet du brevet français numéro
25 2.553 082. Ce décanteur qui fonctionne au débit nominal, sans injection de réactifs, en assurant une réduction de 40 à 70% de la teneur en matières en suspension et une réduction de 20 à 35% de la DBO, présente en effet l'avantage de pouvoir fonctionner également à un débit de
30 quatre à six fois plus élevé avec une injection de réactifs (par exemple sels de fer ou d'aluminium et polymère adapté) en assurant alors une réduction de 70 à 90% des matières en suspension et de 75% de la DBO.

35 L'eau décantée passe ensuite sur une installation de traitement biologique à cultures fixées comprenant ici

trois biofiltres désignés respectivement par les références 3,4,5, qui sont de préférence du type commercialisé par la présente titulaire sous la marque "BIOFOR" et qui ont fait l'objet du brevet français numéro 2.580 622. Ces biofiltres comportent un dispositif d'injection d'air qui offre la possibilité d'un arrêt automatique de l'aération sans risque de colmatage progressif, grâce au système de décolmatage dont il est pourvu. Ces appareils sont garnis d'un matériau support des bactéries, de préférence du type commercialisé sous la marque "BIOLITE" par la présente titulaire, dont la porosité et la rugosité sont particulièrement bien adaptées au procédé de lavage utilisé pour réactiver les bactéries nitrifiantes d'un biofiltre après qu'il ait été employé temporairement pour éliminer la DBO.

Le fonctionnement de cette installation conforme à l'invention est le suivant :

1- En régime normal, représenté en traits simples sur la figure, les trois biofiltres 3,4 et 5 sont placés en séries. L'eau brute, au débit nominal passe dans l'installation de prétraitement 1 avant de subir la décantation en 2, sans injection de réactifs. L'eau brute est ensuite délivrée aux biofiltres montés en série 3, 4, 5 de l'installation de traitement biologique. L'eau qui sort du biofiltre de nitrification 4 est recyclée pour une part dans une zone d'anoxie en tête de l'installation (comme on l'a représenté sur la figure) et elle est envoyée pour le reste au biofiltre de dénitrification 5, après avoir reçu une injection de méthanol ou de tout autre produit approprié pour assurer aux bactéries dénitrifiantes de ce dernier biofiltre 5 l'apport carboné qui leur est nécessaire.

2- En cas d'orage précurseur d'une augmentation massive du débit, des moyens automatiques prévus par l'invention (non représentés sur le dessin) permettent, à partir de toute information précise par exemple du type

radar, pluviomètre, niveau dans le réseau, etc, d'être prévenu suffisamment à temps (au moins 30 mn et de préférence 1 h à l'avance) de l'arrivée des gros débits. Ces moyens déclenchent alors les opérations suivantes :

5 - mise en route de l'addition des réactifs à l'eau brute provenant de ces débits de pointe avant leur traitement dans l'installation de décantation 2 (cette addition s'effectue proportionnellement au débit ou de préférence au flux entrant des matières en suspension), et arrêt de l'injection de méthanol dans l'installation de
10 traitement biologique ; (ref 5)

 - mise en route séquentielle de tous les aérateurs des biofiltres 3, 4, 5 avec réglage au maximum du débit d'air pour établir des conditions aérobies dans les zones d'anoxie, c'est-à-dire sur le biofiltre de dénitrification
15 5 et éventuellement sur le biofiltre de dénitrification de tête 2 (s'il y a une dénitrification par recyclage en tête).

 - mise en parallèle des biofiltres 3,4, 5 (cette situation est représentée en traits doubles sur le dessin)
20 en commençant par deux biofiltres en tête puis un troisième, en fonction de la montée du débit. En cas de débit intermédiaire, on peut conserver le biofiltre de nitrification 4 en série, de façon à assurer une nitrification partielle.

25 3 - Lors d'une décroissance du débit détectée par les moyens prévus à cet effet par l'invention, on procède successivement aux opérations suivantes :

 - remise en série des biofiltres 3,4, 5 et lavage du biofiltre 4 affecté à la nitrification ;

30 - arrêt de l'aération du troisième biofiltre 5 dès l'apparition des nitrates et remise en route de l'injection de méthanol en fonction de la quantité de nitrates mesurée à la sortie du second biofiltre 4 et

 - remise en service du recyclage de l'eau, sortant du
35 biofiltre de nitrification 4, à l'entrée du biofiltre de

tête 3 et arrêt de l'aération de ce dernier.

Ainsi l'installation est ramenée à ses conditions de fonctionnement en régime normal décrit ci-dessus.

On a donné ci-après les résultats qui ont été obtenus sur l'installation pilote réalisée conformément à la présente invention.

Les essais sur ce pilote ont été effectués aux débits suivants :

- 4 m³/h correspondant au temps sec ;
- 23 m³/h correspondant au temps d'orage,

sur une chaîne de traitement biologique comportant trois biofiltres en série dans le premier cas et en parallèle dans le second. Les volumes de ces biofiltres étaient respectivement les suivants (dans l'ordre des biofiltres travaillant en série) : 3 m³ ; 4,8 m³ et 1,8 m³.

Les eaux à traiter, représentatives de la région parisienne avaient les caractéristiques suivantes :

		Temps sec	Temps d'orage
Matières en suspension (MES) mg/l		220/250	200
DBO	"	175/200	160
Azote NTK (organique + ammoniacal)	"	35/45	20/25

Après traitement on a obtenu les résultats suivants :

Matières en suspension	mg/l	4/10	10/20
DBO	"	3/10	15/27
Azote NTK	"	1/3	—

Azote global

"

2/5

-

5 Les résultats mentionnés ci-dessus et qui ont été mesurés sur des échantillons moyens correspondant à deux heures de fonctionnement montrent qu'on peut obtenir une eau épurée :

10 - satisfaisant au niveau français eNGL2, ou au niveau européen "grande station en zone sensible" au débit nominal en temps normal ;

- satisfaisant au niveau français e par temps d'orage ; sachant que ces niveaux correspondent à :

- Niveau e : DBO < 30 MES < 30

- Niveau eNGL2 : Azote global < 20

15 Les résultats ont également permis de constater qu'au retour à des conditions normales après un orage, la nitrification est rétablie à 80% quatre heures après le lavage du biofiltre 4 affecté à la nitrification et la
20 remise en série des biofiltres, et qu'on atteint le niveau européen en moins de huit heures.

Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de mise en oeuvre ou de
25 réalisation décrits et mentionnés ici mais qu'elle en englobe toutes les variantes.

30

35

REVENDICATIONS

1- Procédé d'épuration biologique des eaux
résiduelles permettant soit d'assurer un traitement complet
de la pollution carbonée et de la pollution azotée au débit
nominal, soit l'élimination de la demande biologique en
oxygène ou DBO seulement lors d'une augmentation importante
du débit nominal, notamment en cas de pluies, mettant en
oeuvre des bactéries en cultures fixées caractérisé en ce
qu'il consiste à utiliser les modifications du milieu
environnant, c'est-à-dire le potentiel d'oxydo-réduction
qui dépend de la présence ou de l'absence d'oxygène
dissous, et la composition de l'eau au contact des
bactéries, soit pour modifier le système enzymatique de la
flore présente dans le film bactérien de la culture fixée
afin d'affecter à l'élimination de la DBO une culture fixée
qui travaillait jusqu'alors en dénitrification, soit pour
privilégier dans le même film bactérien le développement de
la flore la plus appropriée au but recherché : élimination
de la DBO ou nitrification.

2- Procédé selon la revendication 1 caractérisé
en ce que, en cas d'une augmentation importante du débit
nominal, on alimente la culture fixée travaillant
normalement en dénitrification, directement en eau brute en
apportant en même temps de l'oxygène dissous pour provoquer
ladite modification du système enzymatique des bactéries de
la flore présente dans le film bactérien de la culture, les
bactéries consommant alors l'oxygène libre et la culture
fixée assurant l'élimination de la DBO de l'eau brute et
parallèlement on affecte à l'élimination de la DBO la
culture fixée travaillant normalement en nitrification en
alimentant cette culture en eau brute qui développe une
flore hétérotrophe au dessus de la flore autotrophe devenue

inactive et en ce que, lors d'un retour à des conditions normales de fonctionnement lors d'une décroissance du débit vers sa valeur nominale, on interrompt l'alimentation en oxygène libre de la culture fixée normalement affectée à la dénitrification ce qui force les bactéries à restaurer leur système enzymatique initial, c'est-à-dire à revenir à leur fonctionnement initial en dénitrification, et on réalise un lavage de la culture fixée normalement affectée à la nitrification, permettant d'éliminer la flore hétérotrophe afin de faire réapparaître la flore autotrophe assurant ainsi un retour au fonctionnement initial en nitrification.

3 - Installation d'épuration biologique des eaux résiduaires pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce qu'elle comprend :

- une installation de prétraitement (1) - dessablage, dégrillage et dégraissage - alimentée en eau au débit nominal ;

- une installation de décantation (2) conçue de façon à pouvoir fonctionner sans addition de réactifs lorsqu'elle est alimentée au débit nominal après passage de l'eau à traiter dans l'installation de prétraitement (1) et avec addition de réactifs lorsqu'elle est alimentée directement au débit de pointe c'est-à-dire plusieurs fois supérieur au débit nominal en cas d'orage par exemple ;

- une installation de traitement biologique à cultures fixées sur laquelle passe ensuite l'eau traitée, cette installation comportant des biofiltres assurant l'élimination de la DBO (3), la dénitrification (3 - 5) et la nitrification (4), normalement montés en série, des moyens permettant de mettre en parallèle lesdits biofiltres lors d'un dépassement du débit nominal et des moyens permettant de réaliser un réglage du débit d'air pour établir des conditions aérobies dans les zones d'anoxie en

cas d'augmentation du débit et pour arrêter l'aération des biofiltres en cas de décroissance du débit lors d'un retour au débit nominal et,

– des moyens de détection d'une augmentation massive du débit, notamment en cas d'orage, conçus de façon à déclencher les opérations suivantes :

– mise en route de l'addition des réactifs de la décantation (2) ;

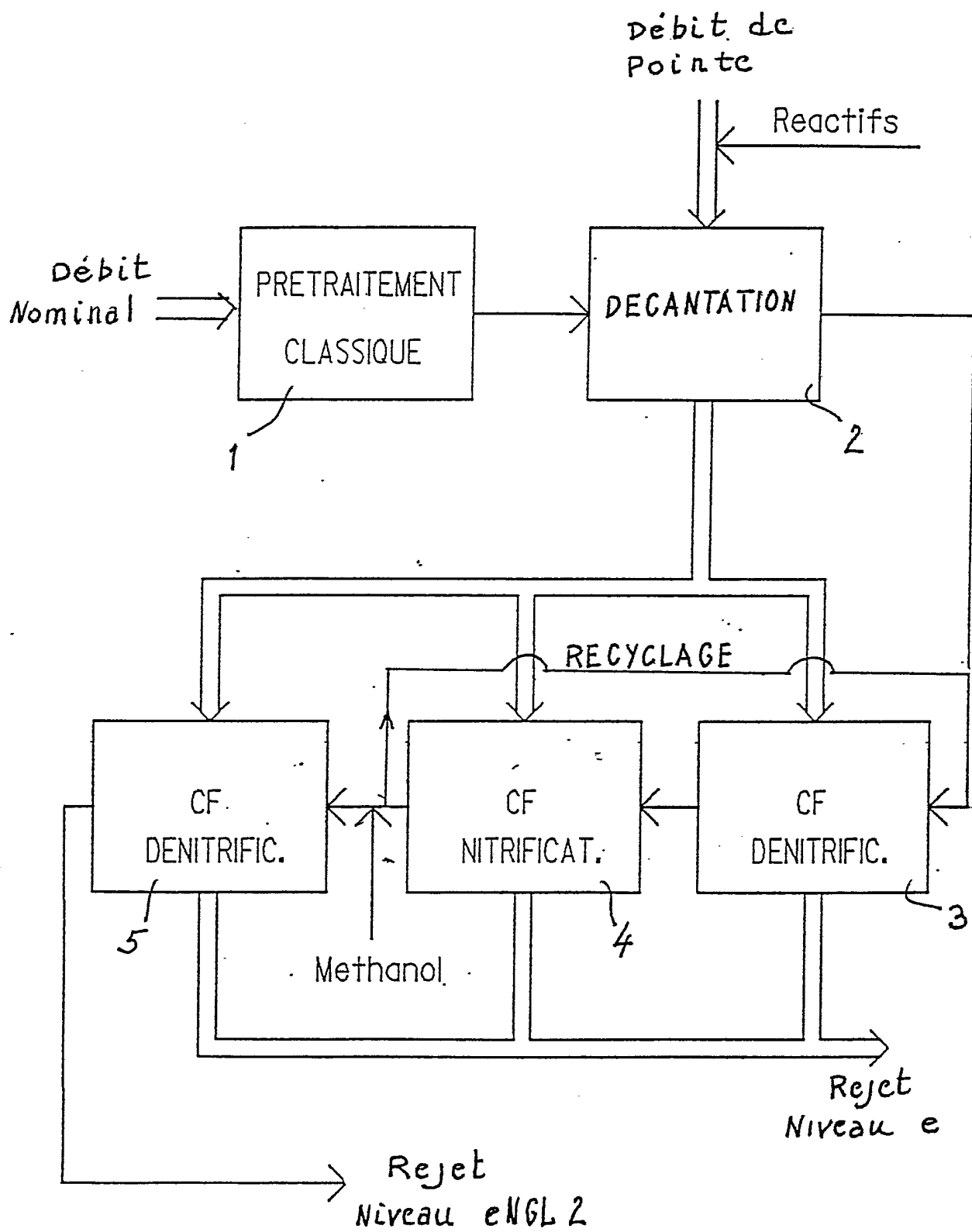
– mise en route séquentielle de tous les aérateurs des biofiltres pour établir des conditions aérobies dans les zones d'anoxie de l'installation de traitement biologique et,

– mise en parallèle des biofiltres ;

ces moyens permettant en outre un retour aux conditions normales de fonctionnement lors d'une décroissance du débit revenant à sa valeur nominale en déclenchant les opérations suivantes :

– remise en série des biofiltres (3 - 4 - 5) et lavage du biofiltre (4) affecté à la nitrification pour éliminer la flore hétérotrophe et faire réapparaître la flore autotrophe ramenant ainsi le lit bactérien à son fonctionnement en nitrification et,

– arrêt de l'aération des biofiltres de dénitrification pour un retour normal à leur fonctionnement.



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

N° d'enregistrement
national

FR 9112133
FA 463410

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE-A-3 215 404 (LINDE) * page 1; revendications 1,4 * * page 4, dernier alinéa - page 5, ligne 9 * * page 9, alinéa 2 - alinéa 4 * ---	1-3
A	DE-A-3 916 679 (BÖHNKE, BOTHO) * colonne 6; revendications 1,2,4,5,7 * * colonne 2, ligne 27 - ligne 51 * * colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 6 * ---	1,2
A	DE-A-3 934 958 (LINDE) * colonne 4; revendications 1,6 * * colonne 2, ligne 68 - colonne 3, ligne 5 * -----	1,3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		C02F
Date d'achèvement de la recherche 10 JUIN 1992		Examineur TEPLY J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		