

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 02369**

(54)

Procédé et dispositif d'épuration d'eaux résiduaires par boues activées et lits bactériens.

(51)

Classification internationale. (Int. Cl. 3) C 02 F 3/08, 3/20.

(22)

Date de dépôt ..... 6 février 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : Belgique, 8 février 1980, n. 0/199.313 (brevet n. 881.613).

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande .....

B.O.P.I. — «Listes» n. 33 du 14-8-1981.

(71)

Déposant : RENSONNET André René Lambert Oscar Emile Ghislain, résidant en Belgique.

(72)

Invention de : André René Lambert Oscar Emile Ghislain Rensonnet.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Société de Protection des Inventions, 25, rue de Ponthieu, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif d'épuration d'eaux résiduaires par boues activées et lits bactériens.

Le principe de l'épuration des eaux résiduaires par boues activées ou bien par lits bactériens est bien connu.

L'objet principal de l'invention est un procédé combinant ces deux procédés connus et offrant ainsi les avantages inhérents à chacun d'eux.

Un autre objet de la présente invention est de procurer un dispositif permettant la mise en oeuvre de ce procédé.

Plus précisément, l'invention concerne un procédé d'épuration d'eaux résiduaires comprenant un traitement des eaux, dans un bassin, par boues activées, caractérisé en ce qu'on amène en suspension dans ledit bassin et en ce qu'on y fait circuler une quantité discrète d'éléments de nature assimilable à un lit bactérien et de densité similaire à celle des eaux résiduaires.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, on utilise comme éléments précités, des balles en un matériau alvéolaire, tel qu'un caoutchouc.

Pour l'effet naturel ou poussé des phénomènes bactériologiques, les balles en matériau alvéolaire précitées se satureront d'une masse mucilagineuse.

On recycle dans le bassin les éléments précités après régénération par passage dans l'air ou un élément oxydant.

On sépare les eaux traitées et les éléments qui y sont en suspension par déversement de celles-ci sur une grille pouvant être inclinée en sortie de bassin.

L'invention concerne aussi un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé précité caractérisé en ce qu'il comporte un bassin de traitement, comprenant une arrivée d'eaux résiduaires et un déversoir des eaux

traitées, des moyens de brassage et de circulation des  
eaux à épurer à l'intérieur dudit bassin ; un dispositif  
d'introduction d'air dans ledit bassin pour l'aération  
desdites eaux : un moyen d'alimentation du bassin en  
5 éléments précités et de recyclage desdits éléments ;  
un moyen de séparation desdits éléments et des eaux  
traitées.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres  
buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront  
10 mieux à la lumière de la description explicative qui va  
suivre faite en référence au dessin annexé dans lequel  
la figure unique représente schématiquement un exemple de  
dispositif mettant en oeuvre le procédé de l'invention.

En se référant à la figure, on peut voir que le  
15 dispositif de l'invention comporte principalement un  
bassin de traitement 1 des eaux résiduaires 2, des moyens  
3 de brassage d'aération et de circulation des eaux à  
épurer à l'intérieur dudit bassin et/ou un système 4  
d'amenée d'air surpressé dans ledit bassin pour l'aération  
20 desdites eaux ; un moyen 5 d'alimentation du bassin en  
éléments 6 précités et de recyclage desdits éléments ;  
un moyen 7 de séparation desdits éléments et des eaux  
traitées.

Le bassin 1 comporte une cuve 8 et il est muni  
25 d'une canalisation 9 d'amenée des eaux résiduaires.  
Le bassin est aussi pourvu d'un déversoir 10 situé  
de préférence sur le côté opposé à celui sur lequel est  
située la canalisation d'amenée 9. Dans le cas illustré,  
on a donc un bassin à niveau constant, mais l'emploi  
30 d'un tel type de bassin n'est pas indispensable.

Le système d'amenée d'air sous pression dans  
le bassin pour l'aération des eaux à épurer et pour  
l'obtention de boues activées consiste en une tubulure 20,  
notamment en forme de T, s'étendant vers le fond du  
35 bassin et percée à son extrémité inférieure d'orifices

par lesquels l'air s'échappe au sein de la masse de liquide soit directement, soit à l'intervention de diffuseurs divers.

D'autres moyens de brassage d'aération et de circulation des eaux à épurer sont constitués par des 5 agitateurs à pales 11 entraînés par des moteurs électriques 12. Ces agitateurs permettent une aération maximale des eaux à épurer ainsi que la circulation de ces eaux à l'intérieur du bassin, et en particulier de la conduite 10 d'amenée 9 au déversoir 10.

Pendant toute leur présence dans le bassin 1, les eaux résiduaires 2 contiennent donc en suspension des éléments 6 d'une nature assimilables à un lit bactérien. Ces éléments sont de préférence constitués par des balles 15 réalisées en un matériau alvéolaire tel qu'un caoutchouc. Les balles seront saturées d'une masse mucilagineuse et présenteront une densité similaire à celle des eaux résiduaires. Afin d'assurer la séparation des éléments formant lits bactériens et des eaux traitées, le dispositif 20 de l'invention comporte une grille 7 disposée dans le prolongement du déversoir du bassin et au-dessus d'un réservoir annexe 13. La grille 7 est reliée au moyen d'alimentation et de recyclage 5 qui va maintenant être décrit.

25 Ce moyen d'alimentation et de recyclage comporte un élévateur à godets 14 recevant les éléments formant lits bactériens à leur sortie du moyen de séparation, c'est-à-dire à l'extrémité de la grille 7. Cet élévateur est entraîné par un moteur électrique 15. Ledit élévateur 30 transporte les éléments 6 au niveau d'une goulotte 16 dans laquelle il les décharge. Cette goulotte est dimensionnée et positionnée d'une manière telle qu'elle assure le transport desdits éléments du point de décharge de l'élévateur à une trémie 17 de déchargement desdits 35 éléments dans les eaux résiduaires 2 à leur entrée dans le bassin, en particulier au niveau de la conduite d'amenée 9.

Le bassin 8 pourra éventuellement comprendre, au voisinage du déversoir 10, et sensiblement parallèlement à celui-ci, une paroi 18 s'étendant d'un côté à l'autre du bassin et jusqu'à une certaine profondeur de celui-ci.

- 5 Cette paroi a pour but de créer un mouvement descendant puis ascendant des eaux à l'intérieur du bassin, à la suite du mouvement de celles-ci vers le déversoir 10.

Le dispositif de l'invention fonctionne de la manière très simple suivante.

- 10 Les eaux résiduaires à traiter 2 sont introduites par la conduite 9 dans le bassin 1. De l'air est envoyé par la tubulure 5 de manière à développer les boues activées et maintenir la masse en mouvement à l'intérieur des eaux. Les moteurs électriques 12 sont mis en marche de manière  
15 à assurer l'oxygénation des eaux et la circulation de celles-ci à l'intérieur du bassin 1 vers le déversoir 10 mécaniquement. Les dispositifs 5 et 12 ont des effets comparables et peuvent être utilisés conjointement ou séparément.

- 20 En même temps, on introduit dans le bassin, d'une manière continue ou non, et on y fait circuler une quantité discrète d'éléments, en particulier de balles, de nature assimilable à un lit bactérien. Par quantité discrète, on entend une quantité formée d'éléments séparés. Comme ces  
25 éléments peuvent être très nombreux la surface de contact entre les eaux résiduaires et ces éléments est très grande. Outre le processus d'épuration par boues activées, il se produit aussi un processus d'épuration par lits bactériens au contact de l'eau résiduaire avec chacun des éléments 6.  
30 Ce processus pourra se dérouler à l'intérieur de toute la masse des eaux résiduaires contenues dans le bassin car les éléments 6, à cause de leur densité voisine de celle des eaux, se répandent à tout niveau du bassin 1.

- 35 Sous l'action des agitateurs 11, ou de l'air surpressé, et du fait de la reprise des eaux en fin de

bassin, les eaux résiduaires et les éléments 6 qui y sont en suspension se dirigent vers le déversoir 10 du bassin. La paroi 18 peut obliger les masses d'eau venant en contact avec elle à descendre le long de la paroi de manière à traverser le passage situé entre le fond de la cuve 8 et l'extrémité de la paroi 18 et à remonter ensuite le long de cette paroi en direction du déversoir 10. On peut imprimer aussi aux eaux résiduaires et aux éléments 6 un courant descendant puis ascendant, matérialisé par la flèche du dessin, courant qui augmente le brassage à l'intérieur du bassin et favorise ainsi le contact entre les eaux résiduaires et les différents éléments formant lits bactériens 6.

Par l'intermédiaire du déversoir 10, les eaux traitées se déversent sur la grille 7 qui effectue ainsi la séparation des éléments 6 desdites eaux qui sont récupérées dans le réservoir 13 situé au-dessous de la grille. Ces eaux épurées seront ensuite emmenées vers leur lieu d'utilisation ou, éventuellement, vers un autre dispositif de traitement, généralement un séparateur de boues gravitaire (décanteur ou flottateur).

A l'extrémité de la grille 7, les éléments 6 sont déchargés dans chacun des godets de l'élévateur 14 qui les transporte ensuite vers la goulotte 16, grâce à laquelle ils seront transférés de nouveau vers la trémie 17 et recyclés dans la cuve 8. Au cours du recyclage, les éléments 6 sont recréés et régénérés naturellement et ils peuvent ainsi réaliser leur effet de biosorption dès leur introduction dans les eaux résiduaires.

Bien entendu, la quantité d'éléments 6 recyclés, en particulier de balles, pourra être augmentée ou diminuée en fonction des circonstances et du type d'eaux résiduaires à épurer.

Naturellement, de nombreuses variantes de l'invention sont possibles. En particulier, bien que les

balles représentent une forme préférée des éléments formant lits bactériens, il serait tout à fait possible d'utiliser des éléments de formes différentes. Pour la constitution de ces éléments, on pourra utiliser toute  
5 matière alvéolaire ou suffisamment poreuse ayant de préférence une densité voisine de celles des eaux résiduaires à traiter. Bien que cela soit moins avantageux, il serait possible d'utiliser une matière de densité différente de celle des eaux résiduaires. Enfin, outre le  
10 système à élévateur à godets et à goulotte spécifiquement décrit on pourrait utiliser, pour le recyclage des éléments 6, tout système convenable par exemple du type convoyeur à tapis roulant ou pompe à passage ouvert.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée  
15 au mode de réalisation décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits, ainsi que leurs combinaisons, si  
celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en  
20 oeuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

### REVENDEICATIONS

1. Procédé d'épuration d'eaux résiduaires (2),  
comprenant un traitement des eaux, dans un bassin (1),  
par boues activées, caractérisé en ce qu'on amène en  
5 suspension dans ledit bassin et en ce qu'on y fait circuler  
une quantité discrète d'éléments (6) de nature assimilable  
à un lit bactérien et, de préférence, de densité similaire  
à celle des eaux résiduaires.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé  
10 en ce qu'on utilise comme éléments (6) précités des balles  
en un matériau alvéolaire, tel qu'un caoutchouc.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé  
en ce qu'on sature naturellement ou artificiellement les  
balles précitées en matériau alvéolaire, d'une masse  
15 miculagineuse.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendi-  
cations 1 à 3 précédentes, caractérisé en ce qu'on recycle  
dans le bassin (1) les éléments précités, après régénération.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendi-  
20 cations 1 à 4 précédentes, caractérisé en ce qu'on sépare  
les eaux traitées et les éléments précités qui y sont en  
suspension par déversement de celles-ci sur une grille  
inclinée (7) en sortie du bassin.

6. Procédé selon l'une quelconque des reven-  
25 dications 1 à 5 précédentes, caractérisé en ce qu'on  
imprime aux eaux résiduaires et aux éléments qui y sont  
en suspension, à l'intérieur du bassin et peu avant leur  
déversement, un courant descendant puis ascendant.

7. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé  
30 selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce  
qu'il comporte :

- un bassin de traitement (1) comprenant une  
arrivée (9) d'eaux résiduaires et un déversoir (10) des  
eaux traitées ;
- 35 - des moyens de brassage (3) et de circulation  
(12) des eaux à épurer à l'intérieur dudit bassin ;



- un système d'amenée d'air (4) dans ledit bassin pour l'aération desdites eaux ;

- un moyen (5) d'alimentation du bassin en éléments (6) précités et de recyclage desdits éléments ;

5 - un moyen (7) de séparation desdits éléments et des eaux traitées.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le moyen (5) d'alimentation et de recyclage précité comprend un élévateur à godets (14) recevant les  
10 éléments précités (6) à leur sortie du moyen de séparation (7) précité, une goulotte (16) dans laquelle sont déchargés lesdits éléments transportés par ledit élévateur, et assurant le transport desdits éléments du point de décharge de l'élévateur (14) à une trémie (17) de déchargement desdits  
15 éléments dans les eaux résiduaires à leur entrée dans le bassin.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le moyen de séparation précité est constitué par une grille inclinée (7), disposée  
20 dans le prolongement du déversoir du bassin de manière à ce que les eaux traitées se déversent sur la grille à la sortie du bassin, ladite grille étant reliée au moyen d'alimentation et de recyclage précité.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le bassin comprend,  
25 au voisinage du déversoir (10) et sensiblement parallèlement à celui-ci, une paroi (18) s'étendant d'un côté à l'autre du bassin et jusqu'à une certaine profondeur de celui-ci, en vue d'imprimer un courant descendant puis ascendant aux eaux  
30 résiduaires et aux éléments qui y sont en suspension, avant leur déversement du bassin.

11. Balles en un matériau alvéolaire, tel qu'un caoutchouc, avantageusement saturées d'une masse mucilagineuse pour la mise en oeuvre du procédé selon  
35 les revendications 1 à 6.

12. Eaux traitées obtenues par le procédé selon les revendications 1 à 6.

