



(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 38869 A1** (51) Cl. internationale : **C02F 1/52; B01D 21/08**
- (43) Date de publication : **29.09.2017**

-
- (21) N° Dépôt : **38869**
- (22) Date de Dépôt : **23.02.2016**
- (71) Demandeur(s) : **MEJEDDAR ABDELAZIZ, 126 DALIA BOUSKOURA CASABLANCA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **MEJEDDAR ABDELAZIZ**

-
- (54) Titre : **AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ D'UNE STATION DE TRAITEMENT D'EAU POTABLE POSSÉDANT UN DEBOURBEUR PAR SA TRANSFORMATION EN CLARIFLOCULATEUR**
- (57) Abrégé : L'invention permet d'augmenter la capacité des stations de traitement d'eau potable, en période hors crue, possédant dans leur filiale des débourbeurs raclés, en transformant ces derniers, de manière réversible, en clarifloculateurs et en complétant le traitement de clarifloculation par une . . . " filtration sur sable ou sur un autre média adéquat. 1: " Eneffet les débourbeurs ne sont utiles dans une station de traitement d'eau potable qu'en période de crue ou de matière en suspension "MES" supérieure à 2gfl, le reste du temps, il est judicieux!C1e . ~ les utiliser à l'aide de la présente invention pour produire un débit supplémentaire d'eau potable et donc d'augmenter sa capacité. 1i Ledébourbeur est transformé en clarifloculateur en créant dans sa partie centrale une zone de floculation limitée par une jupe métallique solidaire au pont racler du débourbeur. La zone de floculation ainsi créée sera agitée lentement par des hélices suspendues au pont racler du débourbeur. En temps de crue le clarifloculateur retournera à sa fonction de débourbeur, en arrêtant simplement !, les moteurs entraînant les agitateurs de floculation.

ABREGÉ

L'invention permet d'augmenter la capacité des stations de traitement d'eau potable, en période hors crue, possédant dans leur filiale des débourbeurs raclés, en transformant ces derniers, de manière réversible, en clarifloculateurs et en complétant le traitement de clarifloculation par une filtration sur sable ou sur un autre média adéquat.

En effet les débourbeurs ne sont utiles dans une station de traitement d'eau potable qu'en période de crue ou de matière en suspension "MES" supérieure à 2g/l, le reste du temps, il est judicieux de les utiliser à l'aide de la présente invention pour produire un débit supplémentaire d'eau potable et donc d'augmenter sa capacité.

Le débourbeur est transformé en clarifloculateur en créant dans sa partie centrale une zone de floculation limitée par une jupe métallique solidaire au pont racleur du débourbeur. La zone de floculation ainsi créée sera agitée lentement par des hélices suspendues au pont racleur du débourbeur.

En temps de crue le clarifloculateur retournera à sa fonction de débourbeur, en arrêtant simplement les moteurs entraînant les agitateurs de floculation.

AUGMENTATION DES CAPACITES DE TRAITEMENT D'EAU POTABLE DES STATIONS DISPOSANT DE DEBOURBEURS

I/INTRODUCTION

Avec l'augmentation des besoins en eau potable, il est judicieux de penser à accroître les capacités des stations de traitement existantes, possédant dans leur filière des débourbeurs qui ne jouent leur rôle que pendant les périodes de crues, en transformant ces derniers en clarifloculateurs et en ajoutant une batterie de filtres en béton ou préfabriqués en polyester renforcé ou métalliques.

En effet, le débouillage d'eau brute qui est une opération nécessaire en traitement d'eau potable, afin d'éliminer la boue et la matière en suspension mesurées dans l'eau brute par le taux : MES, quand sa valeur dépasse 2 g/l sans être en dessus de 50 g /l, essentiellement en périodes de crues, reste sans effet le reste du temps, c'est-à-dire quand le taux de MES est faible ou inférieure à 2 g/l.

II/INVENTION

Notre invention consiste à exploiter les ouvrages de débouillages circulaires raclés ou non raclés hors temps de crue en les transformant de manière réversible, en clarifloculateurs par adjonction dans leur enceinte, d'un espace réservé à la floculation, sans être obligé de le construire en GC dans l'emprise de la station de traitement. la partie du débouilleur restante sera dédiée à la décantation .

Notre invention permet un gain économique considérable en épargnant la construction d'un ouvrage en GC d'un volume d'environ un tiers du débit horaire d'eau brute à traiter, ainsi que sur le délai de construction. Elle permet aussi d'éviter de démolir le radier du débouilleur pour changer la conduite de liaison entre le floculateur et le débouilleur dans un diamètre nettement grand, puisque la vitesse de passage ne doit pas dépasser 0.2 m/s, pour éviter de casser les floccs, dans le cas où il serait envisagé de construire le floculateur à l'extérieur du débouilleur.

Nous préconisons vivement d'éviter cette option de la construction d'un floculateur à l'extérieur du débouilleur, du fait même de l'augmentation de la conduite de liaison entre le floculateur et le débouilleur pour conserver la taille des floccs, cette dernière serait exposée à un problème de bouchage avec le temps à cause de cette faible vitesse de passage et donc à des arrêts d'exploitation.

Le floculateur ainsi créé au sein du débouilleur en limitant sa zone par une jupe métallique solidaire au pont racleur, sera agité par un ou plusieurs motoréducteurs à vitesse variable , entraînant des hélices de mélange lent assurant un gradient de vitesse propice à une bonne floculation de l'ordre de 50 s-1 et qui sont également supporté par la structure métallique du pont racleur.

La structure métallique du pont racleur sera évidemment redimensionnée pour être renforcée afin qu'elle puisse supporter en même temps la jupe métallique de séparation de la zone de

floculation et la zone de décantation et les agitateurs de floculation ce qui impose par conséquence de revoir aussi le calcul du couple des motoréducteurs d'entraînement du pont-racleur du débourbeur.

III/ CALCUL DU CLARIFLOCULATEUR OBTENU PAR LA TRANSFORMATION DU DEBOURBEUR EXISTANT

Nous considérons un débourbeur existant caractérisé par les paramètres suivants :

- Dd : diamètre du débourbeur (m)
- Pr : périmètre de la goulotte de débordement (m)
- Sd : section du débourbeur (m²)
- Hd : hauteur moyenne du débourbeur (m)
- Vd : volume utile du débourbeur (m³)
- Qd : débit nominal d'eau brute à débourber (m³/h)
- Vid : Vitesse de débouillage : Qd/Sd (m/s)
- Tsd : Temps de séjour du débourbeur : Vd/Qd (h)

III-1 / CALCUL DU VOLUME DU FLOCULATEUR

Le dimensionnement du floculateur se fait suivant les paramètres suivants :

- Vf : Volume du floculateur = $Qf \times Tsf$ (m³)

Avec :

- Qf : le débit nominal à flocculer (m³/h)
- Tsf : le temps de séjour pour assurer une bonne floculation qui est de 0.34 à 0.5h
- Vc : volume du clarificateur disponible = $Vd - Vf$ (m³)
- Sc : section du clarificateur = Vc/Hd (m²)
- Qc : débit nominal du clarificateur = $Sc \times Vic$ (m³/h)
- Vic : vitesse de clarification conseillée (m/h) 1 à 2 m/h ou étudiée au laboratoire

La résolution du système d'équation suivant, permet de définir les volumes Vf et Vc des zones respectives qui seront dédiées à la floculation et à la clarification :

$$Vf = Qf \times Tsf$$

$$Qc = Sc \times Vic = Qf, \text{ le débit flocculé doit être le même que le débit à clarifier}$$

$$Vf + Vc = Vd$$

$$V_f/T_{sf} = Q_f = Q_c = S_c \times V_{ic} = V_c \times V_{ic}/H_d = (V_d - V_f) \times V_{ic}/H_d = V_d \times V_{ic}/H_d - V_f \times V_{ic}/H_d$$

Soit :

$$V_f/T_{sf} + V_f \times V_{ic}/H_d = V_d \times V_{ic}/H_d$$

$$V_f \times (1/T_{sf} + V_{ic}/H_d) = V_d \times V_{ic}/H_d$$

$$V_f = V_d \times V_{ic}/H_d \times H_d \times T_{sf}/(H_d + T_{sf} \times V_{ic}) = V_d \times V_{ic} \times T_{sf}/(H_d + T_{sf} \times V_{ic})$$

III-2 / CALCUL DU VOLUME DU CLARIFICATEUR

Le volume du clarificateur est déterminé comme étant la zone restante du volume du débourbeur

$$V_c = V_d - V_f \text{ (m}^3\text{)}$$

La section du clarificateur est

$$S_c = V_c/H_d \text{ (m}^2\text{)}$$

Le débit clarifié

$$Q_c = V_{ic} \times S_c \text{ (m}^3\text{/h)}$$

III-3 / POSITION DES AGITATEURS LENTS DU FLOCULATEUR

Le pont racleur repose du côté ou des deux côtés diamétralement opposés de la goulotte et sur un pilier central, il n'est pas possible alors de positionner l'agitateur lent du floculateur au centre du clarifloculateur, sa position est ainsi décalée du centre et nous l'avons étudié de manière que l'agitation lente concerne la totalité du volume du floculateur, il s'en sort les configurations suivantes :

- Pour un diamètre du floculateur D inférieur à 3m :
Deux agitateurs lents, seront diamétralement opposés à une distance du centre $a = D/\sqrt{2}$ et tournant dans deux sens opposés (voir planche1)
- Pour un diamètre du floculateur D compris entre 3m et 5m :
Trois agitateurs lents, formant un triangle équilatéral à une distance du centre $a = D/\sqrt{2}$ et tournant un dans le sens opposé des deux autres (voir planche2)
- Pour un diamètre du floculateur D compris entre 5m et 10m :
Quatre agitateurs lents, formant un carré à une distance du centre $a = D/\sqrt{2}$ et tournant chacun dans le sens opposé de son adjacent (voir planche3)

III-4 / CALCUL DES AGITATEURS LENTS DU FLOCULATEUR

Le volume partiel du flocculateur V_{fp} à mélanger serait soit $1/2$, $1/3$ ou $1/4$ du volume global du flocculateur V_f pour des diamètres du flocculateur respectifs inférieurs à 3m, compris entre 3 et 5m ou compris entre 5 et 10m

- G_{fp} : gradient de vitesse du flocculateur partiel $=v(Pa/V_{fp}\rho\mu)$ (S^{-1})

- P_a : puissance absorbée par l'agitateur $=N_p\rho(N/60)^3D_h^5$ (w)

Avec : N_p , nombre de puissance

ρ , masse volumique

N , vitesse de rotation (tr/mn)

D_h , diamètre de l'hélice (m)

- μ : viscosité dynamique de l'eau (Pa.s)

- Q_p : débit de pompage de l'agitateur du flocculateur partiel $=60N_qN D_h^3$ (m^3/h)

Avec : N_q , nombre de pompage

- V_{mfp} : vitesse moyenne du flocculateur partiel $=Q_p/3600S_{fp}$ (m/s)

Avec S_{fp} , surface du flocculateur partiel

- V_{pfp} : vitesse périphérique du flocculateur partiel $=N/60\pi D_h$ (m/s)

Les critères de calcul de l'agitateur lent sont :

$V_{mfp}=0.1m/s$

$G_{fp} = 40 \text{ à } 60 \text{ s}^{-1}$

$V_{pfp} \leq 2 \text{ m/s}$

Le sens de circulation de l'hélice est opposé à celui de l'écoulement d'eau qui de haut en bas, elle sera donc aspirante.

Les hélices seront situées entre 40 et 50% de la hauteur d'eau dans le flocculateur.

RENDICATIONS

1. Transformation réversible d'un déboureur existant d'une station de traitement d'eau potable en un clarifloculateur.
2. Adjonction des mélangeurs lents dans un déboureur existant pour le transformer en clarifloculateur
3. Création d'un flocculateur dans l'enceinte d'un déboureur existant , à l'aide d'une jupe métallique ou d'un voile en béton armé, pour le transformer en un clarifloculateur
4. Transformation et renforcement d'un pont racleur d'un déboureur existant pour supporter des mélangeurs lents dans une zone de floculation à séparer par une jupe de la zone de décantation.

Diamètre flocculateur
distance entre agitateur lent
centre Flocculateur = $D/\sqrt{2}$

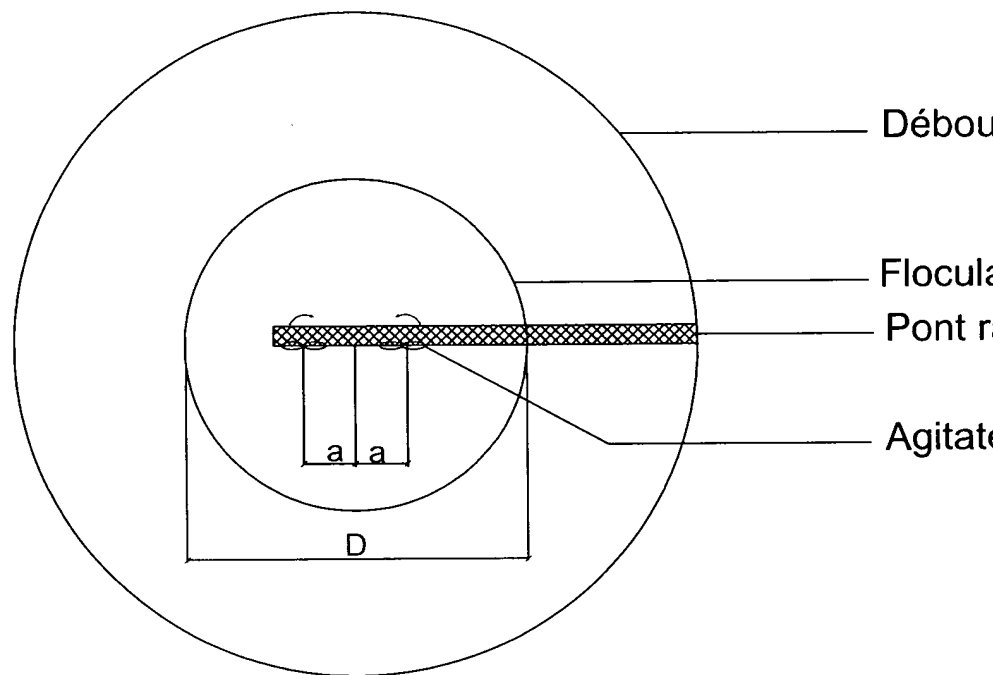


Planche 1: Position des deux mélangeur lent dans un flocculateur de diamètre inférieur

Diamètre flocculateur
distance entre agitateur lent
centre Flocculateur = $D/\sqrt{2}$

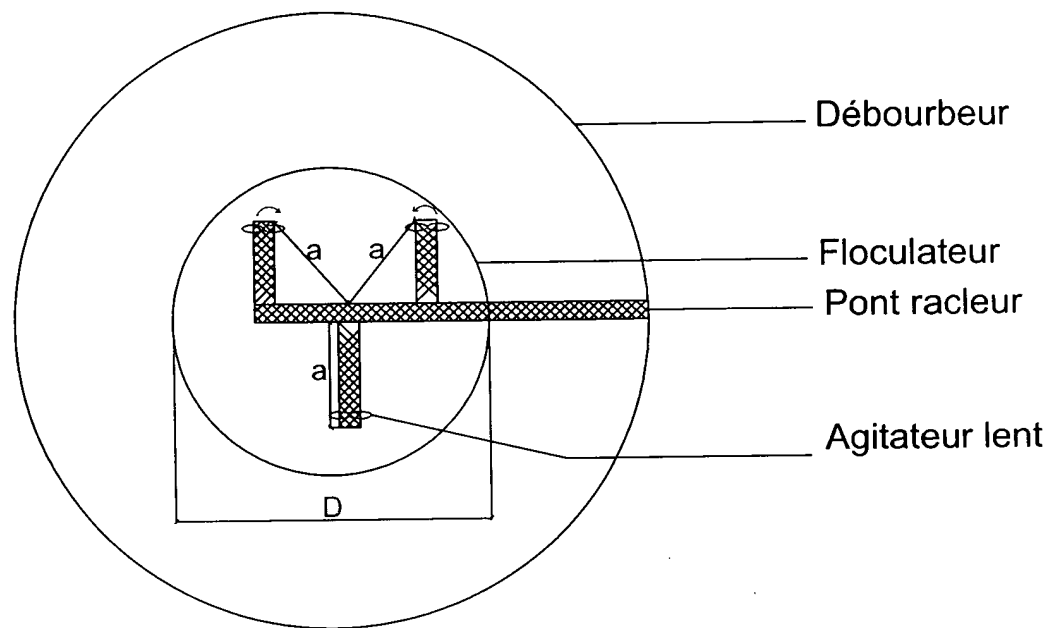


Planche 2: Position des trois mélangeur lent dans un flocculateur de diamètre inférieur à de 3

Diamètre flocculateur
distance entre agitateur lent
centre Flocculateur = $D/\sqrt{2}$

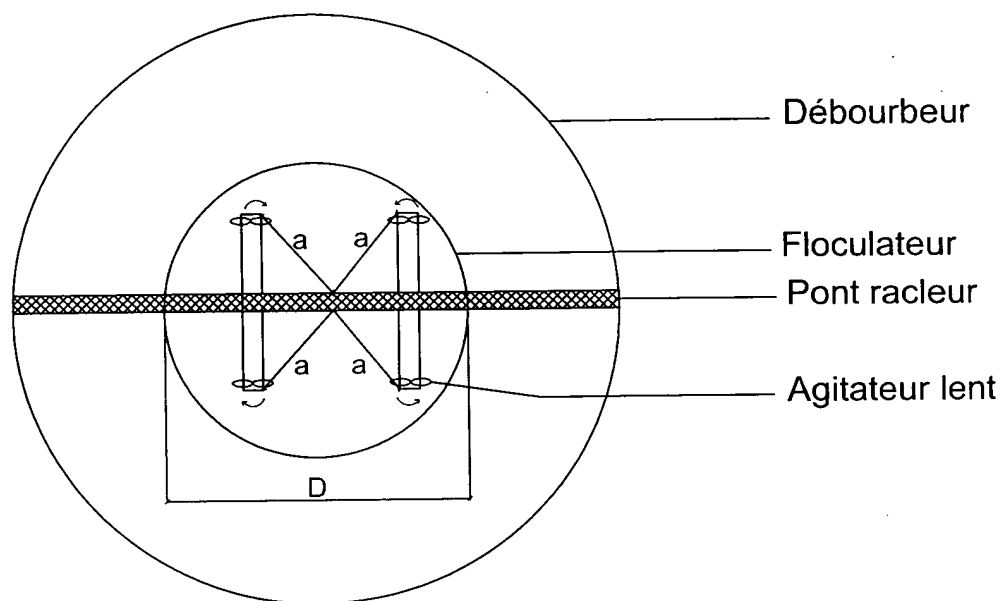


Planche 3: Position des quatre mélangeur lent dans un flocculateur de diamètre inférieur à de 5m



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38869	Date de dépôt : 23/02/2016
Déposant : MEJEDDAR ABDELAZIZ	
Intitulé de l'invention : AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ D'UNE STATION DE TRAITEMENT D'EAU POTABLE POSSÉDANT UN DEBOURBEUR PAR SA TRANSFORMATION EN CLARIFLOCULATEUR	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: BRINI Abdelaziz	Date d'établissement du rapport: 18/10/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
4 Pages
- Revendications
4
- Planches de dessin
3 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : B01D21/08 ; C02F1/52

CPC : B01D21/08 ; C02F1/52

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	FR2283717B3; DORR OLIVER INC [US]; 30-04-1980 Page 6-7 ; Figures 1-3	1-4
X	WO9814258A1; MICROSEP INTERNATIONAL CANADA [CA]; 09-04-1998 Document en entier	1-4
A	JP4937228B2; JAPAN ORGANO CO LTD [JP]; 23-05-2012 Document en entier	1-4
A	EP0539310B1; PONT A MOUSSON [FR]; 05-06-1996 Document en entier	1-4

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs

-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité*Cadre 4 : Remarques de clarté*

1. La présente demande ne satisfait pas aux exigences de l'article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, les revendications 1-4 n'étant pas claires.
2. Les revendications 1-4 ne satisfont pas aux exigences de l'article 9 du décret relatif à la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, puisqu'elles ne contiennent pas une partie préambule et une partie caractérisante.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-4	Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-4	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : FR2283717B3

D2 : WO9814258A1

1. Nouveauté (N) & Activité inventive (AI) :

Le document D1 divulgue une installation pour la clarification continue de liquides ou courants résiduaux entraînant des matières solides en suspension qui doivent être traitées par floculation. Ladite installation comprend un décanteur circulaire 25 (correspondant au débourbeur de la présente demande), un racloir rotatif (22) et un bac de mélange (correspondant au clari-floculateur de la présente demande) situé dans ledit décanteur circulaire (page 6 et 7 ; figures 1-3).

Le fait d'exploiter un appareil déjà existant dans une station de traitement (le cas du débourbeur actuel) hors temps de crue en le transformant en un clarificateur-floculateur pour augmenter la capacité de production d'une installation est considéré comme une optimisation dans le procédé n'impliquant pas ainsi une activité inventive.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau et n'implique pas d'activité inventive conformément aux articles 26 et 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications 2-4 ne contiennent aucune caractéristique qui définissent un objet satisfaisant aux exigences concernant la nouveauté et l'activité inventive conformément aux articles 26 et 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.