

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 571 271**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **85 12937**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : B 01 D 13/02.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 30 août 1985.

③0 Priorité : AT, 30 août 1984, n° A 2780/84.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 15 du 11 avril 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Heinrich FRINGS GMBH & CO. KG.* —  
DE.

⑦2 Inventeur(s) : Heinrich Follmann et Heinrich Ebner.

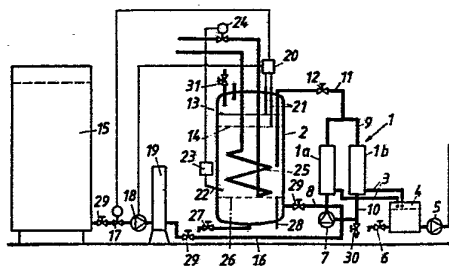
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Michel Bruder.

⑤4 Procédé et installation d'ultrafiltration de longue durée d'un liquide.

⑤7 La présente invention concerne un procédé et une instal-  
lation d'ultrafiltration de longue durée d'un liquide.

Cette installation comportant au moins un circuit de filtration  
pourvu d'au moins un filtre à membrane et d'une pompe de  
circulation, ainsi qu'un réservoir de concentré qui est relié au  
circuit de filtration par l'intermédiaire d'une canalisation d'alim-  
entation et une canalisation de retour, est caractérisée en ce  
que le circuit de filtration 1 est raccordé à une canalisation de  
réinjection 16 reliée à un réservoir de stockage 15 contenant  
le liquide à filtrer et un dispositif de commande est prévu pour  
commander la réinjection de liquide à partir du réservoir de  
stockage 15 dans le circuit de filtration 1.



FR 2 571 271 - A1

D

1

La présente invention concerne un procédé d'ultrafiltration de longue durée d'un liquide, dans lequel on pompe le liquide à filtrer dans au moins un circuit de filtration pour le faire passer sur au moins un filtre à membrane et on compense, par une alimentation en liquide en provenance d'un réservoir de concentré, la diminution du liquide dans le circuit de filtration qui résulte d'une évacuation continue du filtrat et qui entraîne un accroissement permanent de la concentration en matière solide, le réservoir de concentré étant relié au circuit de filtration par une canalisation d'alimentation et une canalisation de retour, ainsi qu'une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Par ultrafiltration de longue durée de liquides on entend une filtration dans laquelle le liquide à filtrer traverse des membranes filtrantes présentant des petits pores ayant un diamètre compris entre 0,01 et 0,8 micromètre, si bien que le débit de filtrat traversant les pores de la membrane reste faible par rapport au débit de liquide amené sur la membrane. Pour mettre en oeuvre un tel procédé de filtration il est déjà connu, par le brevet AT-277 895, de pomper le liquide à filtrer dans un circuit de filtration à travers au moins un filtre à membrane, la perte de liquide résultant de l'évacuation du filtrat étant compensée à partir d'un réservoir de concentré qui est raccordé au circuit de filtration par l'intermédiaire d'une canalisation. Une partie du débit de liquide amené au filtre à membrane est ainsi ramenée dans le réservoir de concentré, à partir du circuit de filtration, si bien qu'entre le circuit de filtration et le réservoir de concentré s'établit un équilibre en ce qui concerne la concentration en matière solide et que cette concentration en matière solide augmente également aussi bien dans le circuit de filtration que dans le réservoir de concentré. Du fait de l'accroissement de la concentration en matière solide dans le circuit de filtration la capacité de filtration diminue ce qui entraîne le risque, en particulier dans le cas de liquides difficiles à filtrer, que la capacité de filtration s'abaisse rapide-

ment, après une période de filtration donnée, par suite d'un colmatage des membranes filtrantes par les matières solides. Par exemple dans le cas de la filtration de vinaigre d'alcool ou de vinaigre de vin fabriqué au moyen d'un tank à copeaux on peut constater une telle chute rapide de la capacité de filtration, avec une durée de filtration augmentant d'une manière corrélative, par suite des matières à haut poids moléculaires contenues dans ces vinaigres.

L'invention a pour but d'améliorer, par des moyens très simples, un procédé suivant la technique antérieure de manière à éviter une chute rapide de la capacité de filtration même dans le cas de liquides qui ont été considérés comme ne pouvant se prêter à une ultrafiltration de longue durée.

L'invention atteint ce but du fait qu'on fournit au circuit de filtration, à des intervalles de temps et d'une manière répétée, du liquide à filtrer ayant la concentration en matière solide de départ.

Pendant l'alimentation intermittente en liquide ayant la concentration en matière solide de départ dans le circuit de filtration les rapports de la concentration en matière solide dans le circuit de filtration sont alignés d'une manière répétée sur les rapports de départs, du fait que le liquide enrichi en matière solide est introduit dans le réservoir de concentré, à partir du circuit de filtration, par l'intermédiaire du circuit auxiliaire. Dans les intervalles de temps entre deux alimentations une croissance progressive de la concentration en matière solide se passe dans le circuit de filtration si bien qu'un échange permanent de matière avec le réservoir de concentré assure qu'un dépassement sensible de la concentration en matière solide existant dans le réservoir de concentré est exclu dans le circuit de filtration. Cet échange peut être commandé par une vanne à étranglement réglable prévue dans la canalisation de retour vers le réservoir de concentré.

Le retour répété de la concentration en matière solide dans le circuit de filtration à la valeur de départ a pour conséquence d'empêcher un colmatage prématuré des

membranes du filtre par les matières solides. On est assuré ainsi d'obtenir une amélioration du service continu, même dans le cas de liquides difficiles à filtrer, qui dépasse l'accroissement attendu de la capacité de filtration résultant de la réduction de la concentration en matière solide  
5 due à la quantité de liquide réinjecté ayant la concentration en matière solide de départ, si bien qu'il n'y a plus à craindre aucune forte chute de la capacité de filtration, même sur de longues périodes de temps.

10           Puisque la capacité de filtration varie avec la concentration en matière solide dans le circuit de filtration il est particulièrement avantageux de fournir au circuit de filtration, le liquide ayant la concentration en matière solide de départ après l'évacuation d'une quantité  
15 de filtrat déterminée. L'accroissement de la concentration en matière solide dépend de la quantité de filtrat évacuée si bien que par cette mesure on peut réagir immédiatement à un accroissement déterminé de la concentration.

          Des rapports particulièrement simples sont obtenus  
20 si on détermine la quantité de filtrat évacuée à partir de la baisse du niveau dans le réservoir de concentré, si bien que le liquide ayant la concentration en matière solide de départ ne doit être fourni uniquement au circuit de filtration qu'aussi longtemps que le niveau original dans le  
25 réservoir de concentré n'a pas été de nouveau atteint.

          Du fait de la dépendance de la capacité de filtration par rapport à la concentration en matière solide les intervalles de temps qui sont nécessaires pour l'obtention d'une quantité de filtrat déterminée, vont en croissant avec  
30 la durée de la filtration. Pour obtenir à coup sûr un procédé particulièrement efficace il est particulièrement avantageux de répéter l'alimentation intermittente en liquide ayant la concentration en matière solide de départ dans le circuit de filtration aussi longtemps qu'une concentration  
35 finale prédéterminée n'a pas été atteinte dans le réservoir de concentré.

La température du liquide à filtrer croît avec la durée de la filtration. Si, suivant une variante d'exécution de l'invention, le liquide ayant la concentration en matière solide de départ est fourni au circuit de filtration à une température qui est inférieure à la température du liquide se trouvant dans ce circuit de filtration, le circuit de filtration peut être refroidi simplement d'une manière répétée. L'effet de la variation de concentration dans la zone du filtre peut être additionnellement renforcé par le changement de température apparaissant en même temps que le changement de concentration en matière solide. A cet égard le changement de viscosité résultant d'un changement de température joue un rôle correspondant.

Pour éviter un dépassement d'une température limite supérieure du concentré dans le réservoir de concentré, le liquide se trouvant dans ce réservoir peut être refroidi dans le cas d'un dépassement d'une température limite supérieure, et ce indépendamment de la fourniture, au circuit de filtration, de liquide plus froid ayant la concentration en matière solide de départ. Un refroidissement du liquide se trouvant dans le réservoir de concentré a également un effet, du fait du raccordement au circuit de filtration, sur la température dans ce circuit de filtration.

La mise en oeuvre du procédé suivant l'invention peut être réalisée au moyen d'une installation comportant au moins un circuit de filtration pourvu d'au moins un filtre à membrane et d'une pompe de circulation, ainsi qu'un réservoir de concentré qui est relié au circuit de filtration par l'intermédiaire d'une canalisation d'alimentation et une canalisation de retour. Si, dans une telle installation le circuit de filtration est raccordé à une canalisation de réinjection reliée à un réservoir de stockage contenant le liquide à filtrer et un dispositif de commande est prévu pour commander la réinjection de liquide à partir du réservoir de stockage dans le circuit de filtration, on peut alors fournir au circuit de filtration, d'une manière simple et répétée, du liquide ayant la concentration en

matière solide de départ, afin d'empêcher une formation prématurée de couches de colmatages en matière solide sur les membranes du filtre.

Pour la commande de l'alimentation en liquide à partir du réservoir de stockage la canalisation de réinjection peut être reliée à une pompe de réinjection, le réservoir de concentré comprend un dispositif de détection pour détecter deux niveaux différents correspondant à un volume de liquide déterminé si bien que la pompe de réinjection peut être commandée en fonction de la réponse du dispositif de détection. Grâce à cette commande de la quantité de liquide les intervalles de temps de l'alimentation en liquide à partir du réservoir de stockage vers le circuit de filtration sont également déterminés du fait que la pompe de réinjection est mise en premier lieu en fonctionnement lorsque, par suite de l'évacuation continue du filtrat, le niveau inférieur dans le réservoir de concentré a été atteint. On peut utiliser, en tant que dispositif de détection, par exemple un flotteur ou un émetteur pourvu de deux capteurs de niveaux respectifs.

Si le réservoir de concentré contient un dispositif de refroidissement qui peut être commandé, au moyen d'un capteur de température, en fonction d'une température limite supérieure, on peut maintenir, dans le réservoir de concentré, des conditions de températures désirées. La température du concentré augmente avec la durée de filtration si bien qu'en général la température du liquide doit être limitée vers le haut.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé qui représente, sous une forme schématique, une installation d'ultrafiltration de longue durée.

L'installation d'ultrafiltration de longue durée de liquides représenté sur le dessin est constituée essentiellement d'un circuit de filtration 1 qui comporte deux filtres à membrane la et lb et qui est raccordé à un réservoir de concentré 2. Les filtres à membrane la et lb sont formés de petits tubes capillaires verticaux pour le guidage

du liquide si bien que le filtrat passant à travers les pores des parois des petits capillaires est rassemblé et conduit à un réservoir de filtrat 4 par l'intermédiaire de canalisations de filtrat 3. Le filtrat rassemblé dans le  
5 réservoir de filtrat 4 peut être pompé par une pompe de filtrat 5. Une vidange du réservoir de filtrat 4 est également possible au moyen d'une vanne de vidange 6.

Le liquide à filtrer est pompé à travers le circuit de filtration 1 à l'aide d'une pompe de circulation 7 à  
10 l'orifice d'aspiration de laquelle est raccordée une canalisation d'alimentation 8 provenant du réservoir de concentré 2, afin de compenser les pertes de liquide du circuit de filtration résultant de l'évacuation du filtrat sortant du réservoir de concentré 2. La sortie du filtre à membrane la  
15 est reliée, par l'intermédiaire d'une canalisation de liaison 9, au filtre à membrane 1b dont la canalisation de sortie 10 débouche dans la canalisation d'aspiration de la pompe de circulation 7. De la canalisation de liaison 9 part  
une canalisation 11 de retour au réservoir de concentré 2,  
20 une vanne à étranglement variable 12, de préférence un obturateur perforé étant monté sur la canalisation 11. Le débit de liquide réintroduit dans le réservoir de concentré 2, par le circuit auxiliaire entre ce réservoir de concentré 2 et le circuit de filtration 1, peut être ainsi ajustée au  
25 moyen de la vanne à étranglement réglable 12.

Pendant le fonctionnement de l'installation le liquide à filtrer est pompé à travers le circuit de filtration 1, au moyen de la pompe de circulation 7. La quantité de filtrat prélevée à partir du circuit de filtration est remplacée à partir du réservoir de concentré 2, par l'intermédiaire de la canalisation d'alimentation 8 par laquelle  
30 est également amené à la pompe de circulation 7 le débit de liquide qui est dérivé du circuit de filtration 1, par l'intermédiaire de la canalisation de retour 11. Par suite  
35 du remplacement du filtrat évacué le niveau dans le réservoir de concentré 2 s'abaisse d'un niveau supérieur 13 à un niveau inférieur 14 si bien que, par suite du maintien constant du débit de matière solide et de la décroissance du

débit de liquide, la concentration en matière solide croît lentement dans le réservoir de concentré et plus rapidement dans le circuit de filtration. Pour éviter que la concentration en matière solide croissante puisse conduire à un colmatage rapide, par les particules solides, des pores des parois des petits tubes capillaires des filtres à membrane la et lb, une quantité limitée de liquide à filtrer est amené au circuit de filtration 1 avec la concentration de départ en matière solide si bien que le rapport de concentration dans le circuit de filtration 1 tend à devenir égal sont égaux au rapport de concentration de départ. Subséquemment on atteint progressivement, dans le circuit de filtration 1, la concentration en matière solide du concentré se trouvant dans le réservoir de concentré 2, cette concentration n'étant que légèrement dépassée par suite de l'échange permanent de matière avec le réservoir de concentré. La variation de concentration dans le circuit de filtration 1 empêche ainsi continuellement l'apparition de colmatages perturbateurs des pores du filtre.

Pour pouvoir amener, d'une manière simple, le liquide à filtrer à la concentration de départ en matière solide, il est prévu une canalisation de réinjection 16 raccordée à un réservoir de stockage 15 pour le liquide à filtrer et qui débouche dans la canalisation d'aspiration de la pompe de circulation 7. Cette canalisation 16 de réinjection comporte une vanne motorisée 17 ainsi qu'une pompe de réinjection 18 et elle passe dans un préfiltre 19. La commande de la vanne motorisée 17 et de la pompe de réinjection 18 est réalisée à partir d'un dispositif de commande 20 qui, dans la forme d'exécution donnée à titre d'exemple, est raccordé à deux capteurs de niveau 21 pour détecter le niveau supérieur 13 et le niveau inférieur 14. Si le niveau dans le réservoir de concentré 2 s'abaisse, par suite de l'évacuation continue du filtrat, jusqu'au niveau inférieur 14, le dispositif de commande 20 provoque l'ouverture de la vanne motorisé 17 et la mise en service de la pompe de réinjection 18 si bien que, par l'intermédiaire de la canalisation de réinjection 16, du liquide ayant la concentration en matière

solide de départ est réintroduit, à partir du réservoir de stockage 15, dans le circuit de filtration 1. Pendant la réalimentation en liquide à partir du réservoir de stockage 15, l'alimentation en liquide du circuit de filtration à partir du réservoir concentré 2, par l'intermédiaire de la canalisation d'alimentation 8, est interrompue du fait de la pression du liquide plus élevée dans la canalisation de réinjection 16. Le réservoir de concentré 2 est ensuite de nouveau rempli par le débit de liquide s'écoulant à partir du circuit de filtration 1, par l'intermédiaire de la canalisation de retour 11, et également par suite de la pression du liquide plus élevée, à travers la canalisation 8, jusqu'à ce que le capteur de niveau 21 associé au niveau supérieur 13 réponde et que le dispositif de commande 20 provoque l'arrêt de la pompe de réinjection 18 et la fermeture de la vanne motorisée 17. La poursuite de la filtration conduit de nouveau à un abaissement du niveau dans le réservoir de concentré 2 et le processus décrit de réinjection de liquide à partir du réservoir de stockage 15 se répète à des intervalles dans le temps qui correspondent à la durée de filtration de la quantité de liquide correspondant à la différence des volumes de liquide entre les niveaux haut 13 et bas 14 dans le réservoir de concentré 2. La durée de filtration d'une telle quantité de liquide varie avec la concentration en matière solide si bien que l'intervalle de temps entre les réinjections individuelles de liquide augmente avec la durée de la période de filtration.

Comme la température du liquide à filtrer dans le circuit de filtration 1 augmente avec la durée de la filtration, le circuit de filtration 1 est refroidi par suite de la réinjection de liquide plus froid en provenance du réservoir de stockage, ce qui renforce l'action du changement de concentration dans le circuit de filtration.

La température du liquide dans le réservoir de concentré 2 peut être surveillée à l'aide d'un capteur de température 22, par l'intermédiaire d'une commande de température 23 pilotant une vanne motorisée 24 branchée dans la canalisation d'entrée d'un dispositif de refroidissement

25 pour le réservoir de concentré 2 si bien qu'un fluide réfrigérant peut s'écouler à travers le serpentín du dispositif de refroidissement 25 et que la température du concentré dans le réservoir 2 peut être maintenue en dessous  
5 d'une température limite supérieure prédéterminée.

Le cycle de filtration en cours s'achève lorsqu'une concentration en matière solide prédéterminée est atteinte dans le réservoir de concentré 2. Dans ce cas la réinjection d'une nouvelle quantité de liquide à partir du réservoir de  
10 stockage 15 est empêchée par une commande manuelle et le contenu du réservoir de concentré 2 est filtré jusqu'à ce que soit atteint un niveau 26. La quantité de liquide restant dans le réservoir est évacuée par une vanne de vidange 27. Le niveau 26 peut être surveillé par un capteur de ni-  
15 veau 28.

Après l'achèvement du cycle de filtration le réservoir de stockage 15, le réservoir de concentré 2 et le préfiltre 19 peuvent être fermés par des vannes de sortie 19. Pour l'évacuation du liquide résiduel à partir des filtres  
20 à membrane 1a et 1b on utilise une vanne 30. A chaque cycle de filtration fait suite un nettoyage de l'ensemble de l'installation, et en particulier des filtres à membrane. A cet effet le réservoir de concentré 2 est rempli d'une solution de nettoyage introduite à travers une canalisation  
25 particulière pouvant être fermée par une vanne 31. La pompe de circulation 7 est remise en marche et tourne pendant environ 1 heure.

Ensuite la solution de nettoyage est évacuée et l'installation est lavée avec de l'eau pure. Un nouveau  
30 cycle de filtration est réamorcé avec le remplissage du réservoir de concentré avec une nouvelle quantité de liquide à filtrer, au moyen de la pompe 17, à travers le préfiltre 19 et la canalisation 16.

Dans une installation d'essai correspondant au des-  
35 sin on a utilisé deux filtres à membrane 1a et 1b comprenant chacun 970 petits tubes capillaires en polypropylène, ayant un diamètre de 1,75mm, une longueur de 0,5m et une surface filtrante de 2,67m<sup>2</sup>. Le réservoir de concentré 2

contient 120 litres tandis que le volume du circuit de filtration 1 est de 10 litres. La pompe de circulation 7 assure un débit de  $23\text{m}^3/\text{h}$ . La vanne à étranglement réglable 12 laisse passer un débit d'environ 85 l/h.

5            Avec une telle installation on a filtré du vinaigre d'alcool fabriqué dans un tank de copeaux. Après une série de 14 réinjections précédentes de nouvelles quantités de liquide ayant une concentration en matière solide de départ de 4,8g/l et une viscosité cinématique de  $1,0 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ , on  
10 a obtenu, dans le vinaigre d'alcool contenu dans le réservoir de concentré, une concentration en matière solide égale à 6 fois la concentration de départ, c'est-à-dire une concentration de 29,0g/l, pour une viscosité de  $2,38 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ .

          Dans le tableau ci-après sont donnés quelques va-  
15 leurs qui sont destinées à illustrer les processus différents qui se déroulent dans le réservoir de concentré et dans le circuit de filtration, dans le temps, jusqu'à la réinjection suivante d'une nouvelle quantité de liquide. A l'instant  $x$  la réinjection précédente, dans le circuit de  
20 filtration 1, de liquide ayant la concentration en matière solide de départ est déjà achevée. A l'instant  $x + 14\text{mn}$  a lieu une nouvelle réinjection. A des intervalles de quelques minutes on a mesuré la viscosité cinématique  $V_k$  et la concentration en matière solide  $C_k$  dans le réservoir de concen-  
25 tré, ainsi que la viscosité cinématique  $V_f$ , la concentration en matière solide  $C_f$  et la température  $t$  dans le circuit de filtration ainsi que la capacité de filtration spécifique  $L_s$ .

TEMPS	$V_k$	$V_f$	$C_k$	$C_f$	t	$L_s$
MINUTES	$10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$	$10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$	g/l	g/l	°C	$\text{l}/\text{m}^2, \text{h}$
5						
x	2,38	1,70	29,0	15,0	18,0	45,0
x + 3	2,44	1,90	30,0	20,0	18,3	41,7
x + 6	2,52	2,21	30,5	23,5	18,5	39,5
x + 9	2,60	2,36	31,5	27,5	19,0	36,8
10						
x + 14	2,70	2,76	33,0	33,5	20,1	31,7

D'après le tableau ci-dessus on peut voir que la capacité de filtration spécifique  $L_s$  chute dans le temps, entre deux réinjections successives de vinaigre frais, de 45,0 à 31,7  $\text{l}/\text{m}^2, \text{h}$  et qu'elle a pendant cet intervalle de temps une valeur moyenne de 40,01  $\text{l}/\text{m}^2, \text{h}$ . Pour une concentration en matière solide correspondant à 25 fois la valeur de concentration originale, la capacité de filtration spécifique moyenne est de 31,51  $\text{l}/\text{m}^2, \text{h}$  et pour une concentration égale à 50 fois la valeur originale elle est de 27,51  $\text{l}/\text{m}^2, \text{h}$ .

Si le vinaigre frais n'est pas alimenté suivant l'invention mais est introduit directement dans le réservoir de concentré 2, la concentration en matière solide s'élève en permanence aussi bien dans le circuit de filtration que dans le réservoir de concentré. On obtient alors, pour une concentration en matière solide dans le réservoir de concentré correspondant à 6 fois la valeur de la concentration en matière solide de départ, une capacité de filtration spécifique moyenne de 33,5  $\text{l}/\text{m}^2, \text{h}$ . Dans le cas de l'accroissement de la concentration en matière solide jusqu'à une valeur égale à 10 fois celle de la concentration en matière solide de départ la capacité de filtration spécifique moyenne tombe déjà à 22,0  $\text{l}/\text{m}^2, \text{h}$  tandis que pour une concentration en matière solide égale à 15 fois la concentration en matière solide de départ, cette capacité de filtration spécifique moyenne n'est plus que de 12,5  $\text{l}/\text{m}^2, \text{h}$ . Les valeurs de la viscosité correspondent à celles de la concentration en matière solide.

Comme la concentration en matière solide finale précitée est d'environ 60 fois la concentration en matière solide initiale, on peut voir qu'une filtration de ce vinaigre mettant en oeuvre les procédés connus ne peut pas permettre d'atteindre ce point final mais qu'elle doit déjà être interrompue lorsque la concentration en matière solide finale est d'environ 20 fois la concentration en matière solide de départ, du fait que la capacité de filtration est réduite rapidement. Le filtre doit être alors nettoyé et un nouveau cycle amorcé. Ceci signifie une capacité de filtration journalière relativement faible, des cycles courts, beaucoup d'interruptions et beaucoup de temps de travail.

Au contraire, avec le procédé suivant l'invention, on obtient facilement une concentration en matière solide qui correspond à 60 fois la concentration en matière solide initiale, avec une capacité de filtration spécifique moyenne supérieure à 25 l/m<sup>2</sup>,h. Ceci signifie par conséquent une capacité de filtration journalière élevée, des cycles longs de plusieurs semaines, peu d'interruptions et peu de temps de travail.

## REVENDEICATIONS

1.- Procédé d'ultrafiltration de longue durée d'un liquide, dans lequel on pompe le liquide à filtrer dans au moins un circuit de filtration pour le faire passer sur au moins un filtre à membrane et on compense, par une alimentation en liquide en provenance d'un réservoir de concentré, la diminution du liquide dans le circuit de filtration qui résulte d'une évacuation continue du filtrat et qui entraîne un accroissement permanent de la concentration en matière solide, le réservoir de concentré étant relié au circuit de filtration par une canalisation d'alimentation et une canalisation de retour, caractérisé en ce qu'on fournit au circuit de filtration, à des intervalles de temps et d'une manière répétée, du liquide à filtrer ayant la concentration en matière solide de départ.

2.- Procédé suivant la revendication 1 caractérisé en ce qu'on fournit, au circuit de filtration, le liquide ayant la concentration en matière solide de départ après l'évacuation d'une quantité de filtrat déterminée.

3.- Procédé suivant la revendication 2 caractérisé en ce qu'on détermine la quantité de filtrat évacuée à partir de la baisse du niveau dans le réservoir de concentré.

4.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'on répète l'alimentation intermittente en liquide ayant la concentration en matière solide de départ dans le circuit de filtration aussi longtemps qu'une concentration finale prédéterminée n'a pas été atteinte dans le réservoir de concentré.

5.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'on fournit au circuit de filtration le liquide ayant la concentration en matière solide de départ à une température qui est inférieure à la température du liquide dans le circuit de filtration.

6.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce qu'on refroidit le liquide dans le réservoir de concentré dans le cas du dépassement d'une température limite supérieure.

7.- Installation pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6 comportant au moins un circuit de filtration pourvu d'au moins un filtre à membrane et d'une pompe de circulation, ainsi qu'un  
5 réservoir de concentré qui est relié au circuit de filtration par l'intermédiaire d'une canalisation d'alimentation et une canalisation de retour, caractérisé en ce que le circuit de filtration (1) est raccordé à une canalisation de réinjection (16) reliée à un réservoir de stockage (15)  
10 contenant le liquide à filtrer et un dispositif de commande est prévu pour commander la réinjection de liquide à partir du réservoir de stockage (15) dans le circuit de filtration (1).

8.- Installation suivant la revendication 7 caractérisée en ce que la canalisation de réinjection (16) est  
15 reliée à une pompe de réinjection (18), le réservoir de concentré (2) comprend un dispositif de détection (capteur de niveau 21) pour détecter deux niveaux différents (13,14) correspondants à un volume de liquide déterminé et la pompe de réinjection (18) peut être commandée en fonction de la  
20 réponse du dispositif de détection (capteur de niveau 21).

9.- Installation suivant l'une quelconque des revendications 7 ou 8 caractérisée en ce que le réservoir de concentré (2) contient un dispositif de refroidissement (25)  
25 qui peut être commandé, au moyen d'un capteur de température (21), en fonction d'une température limite supérieure.

planche unique

