

**ROYAUME DE BELGIQUE****SPF ECONOMIE, P.M.E.,  
CLASSES MOYENNES & ENERGIE****Office de la Propriété intellectuelle****NUMERO DE PUBLICATION : 1017557A6****NUMERO DE DEPOT : 2007/0185****Classif. Internat. : F28D****Date de délivrance le : 02 Décembre 2008****Le Ministre de l'Economie,**

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 18 Avril 2007 à 10H50 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

## **ARRETE:**

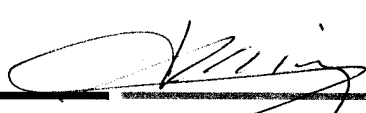
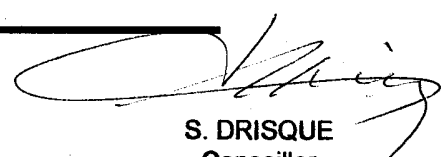
**ARTICLE 1.- Il est délivré à : GAUSSIN Jacques Paul Marcel Edmond Mary  
Rue Basse Voie 31, B-4450 JUPRELLE(BELGIQUE)**

**un brevet d' invention d' une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : CELLULE MODULABLE DE RECUPERATION D'ENERGIE PAR ECLUSAGE DES EAUX USEES (EAUX MENAGERES (SALLES DE BAIN, CUISINES, BUANDERIES,...), EAU DE PLUIE,... SAUF LES EAUX FECALES).**

**ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).**

Pour expédition certifiée conforme

Bruxelles, le 02 Décembre 2008  
PAR DELEGATION SPECIALE :

  
**DRISQUE S.**  
Conseiller  
**S. DRISQUE**  
Conseiller

# Description

- 001 • Cellule modulable de récupération d'énergie par éclusage des eaux usées {eaux ménagères (salles de bain, cuisines, buanderies, ...), eaux de pluie, ..., sauf les eaux fécales}.
- 005 • Le but est de récupérer la chaleur véhiculée et malheureusement évacuée principalement et non limitativement par :
- Les eaux domestiques chaudes ou mitigées rejetées par :
    - ❖ Les entités de vie communautaire (internats, maisons de retraite, hôpitaux, casernes ...).
- 010       ❖ Les salons-lavoir et cuisines industrielles.
- Les eaux de pluie.
  - Tout rejet de liquides chauds dans les limites du danger de corrosion de l'équipement.
- 015 • Il est un fait incontestable qu'il y a des quantités de chaleur considérables et difficiles à imaginer qui « coulent » dans les réseaux d'égout. Pour se fixer les idées ne prenons que l'équivalent d'une bonne baignoire : 100 L d'eau chauffée de + 13° C (eau de ville) à + 40° C équivalent à 2.700 kCal, soit 3,14 kWh pour un budget de ± 20 BEF ou 0,50 € d'électricité. Combien de baignoires, de douches, de lavabos, de lessiveuses, de lave-
- 020 vaisselle, ... ?
- Les budgets de chauffage de l'eau domestique dans notre système de vie moderne sont très conséquents et représentent une grosse fraction des budgets de chauffage ; on a vite tendance à l'oublier.
- Hormis l'incidence financière via la consommation de combustibles sous toutes les formes,
- 025 il y a le problème de réchauffement des eaux et les conséquences écologiques (faune et flore, moins d'oxygène, etc ...).
- Le problème est donc de domestiquer au mieux ces pertes sauvages et de les reconvertir en un maximum d'énergie utile. A notre modeste connaissance la question semble négligée et
- 030 il n'y aurait pas de traitement systématique connu et répandu des rejets caloporteurs discontinus.
- Pour ce faire certains paramètres sont à maîtriser :
- Environnement sale ; on vise des eaux polluées (savon, graisses, ... qui risquent de se figer si on refroidit) et chargées (cheveux, crasses en suspension, ...).
- 035       ➤ Les écoulements à la source varient en durée et en débit.
- Pour les entités au régime de vie bien réglé la quantité et le rythme des rejets chauds

sont relativement constants ; ceci est une donnée intéressante à exploiter.

- 040 ➤ Les évacuations doivent pouvoir être assurées en toutes circonstances, sans perturbation pour l'entité.
- Les systèmes d'évacuation internes à une entité traitable, doivent être séparatifs (réseaux séparés pour les eaux ménagères et les eaux fécales qui hormis les désagréments ne valent pas la peine qu'on s'y arrête). Dans des installations réalisées suivant les normes, c'est heureusement toujours le cas.
- 045 N.B. Dans une nouvelle construction où l'on envisagerait notre système, il faudrait idéalement calorifuger les tuyauteries d'évacuation des eaux ménagères.
- L'intervention doit être rapide : ne pas laisser refroidir intempestivement les rejets.

• Notre CONCEPT de captation de chaleur dit par éclusage est exposé ci-après.

- 050 ❖ L'idée de base est la suivante en ce sens que nous voulons un système :
  - Qui puisse absorber les variations de période, de durée et d'intensité des rejets d'une entité.
  - Simple où tout est accessible ; la cellule pouvant être soit enterrée ou aérienne.
  - Facile à entretenir car nous pensons qu'un nettoyage régulier des surfaces d'échange sera souhaitable.
  - 055 ➤ Où on ne risque pas de perturber (boucher) l'évacuation; écoulement assuré même si une panne perturbe notre système.
  - Modulable donc basé sur une certaine standardisation (notamment des plongeurs) adaptable au cas par cas et extensible par exemple dans le cas d'un agrandissement
  - 060 ou de changement de mode ou de rythme de vie.
  - Qui soit durable c'est-à-dire pouvoir dépasser largement la période d'amortissement moyennant un minimum d'entretien, cela va de soi.

❖ La CELLULE se compose donc :

- 065 ➤ D'un RESERVOIR (voir fig. 1) :
  - Il peut être préfabriqué par sections ou **non**.
  - Il peut être aérien ou enterré suivant les lieux. Il peut être réalisé en béton, en métal inoxydable ou rendu inoxydable (galvanisation à chaud, peinture époxy, ...) ou en matière plastique (PE par exemple) avec les renforts nécessaires.
  - 070 Il doit idéalement être calorifugé sur toutes ses faces. Afin de limiter les déperditions (évaporation) le réservoir est idéalement recouvert d'une bâche ou bien de couvercles amovibles isolés thermiquement.
  - Nous pensons à un réservoir de forme parallélépipédique à deux niveaux inférieurs (N.B. et N.H.) et à deux compartiments étanches C1 et C2 de
  - 075 réception.

Il est pourvu : - D'un manchon de vidange (M1) à bride, au ras du fond inférieur.  
Nous pensons au diamètre DN150 au minimum.

- D'un manchon de trop-plein (M2) à bride, à hauteur du niveau de remplissage maximum choisi. Nous pensons au diamètre DN125 minimum.

080 Le compartiment C1 doit être surmonté par la tuyauterie maîtresse d'arrivée d'eau usée (fluide primaire) et est voulu de faible capacité (disons  $\pm 100$  litres). Son fond correspond au niveau bas du réservoir. Il est destiné à recueillir les rejets intermittents et à permettre autant que possible d'en épuiser la chaleur.

085 Le compartiment C2, étant le volume complémentaire du réservoir proprement dit, doit pouvoir réceptionner les débits de pointe (fonction des horaires de vie et du nombre et types d'utilisateurs) et les stocker le temps nécessaire au « pompage » de la chaleur.

Le compartiment C2 se remplit par débordement de C1.

090 Chaque compartiment a son propre dispositif de vidange étant par exemple un robinet à papillon P1 et/ou P2 motorisé (N.F.). Les deux sont placés dans le réservoir, au point bas, et branchés sur un conduit d'évacuation commun rendu solidaire de M1.

Nous pensons au diamètre DN65 minimum pour C1 et DN150 minimum pour C2.

095 ➤ D'au moins deux ECHANGEURS (voir fig. 2) :

Les échangeurs sont idéalement réalisés en cuivre ou à 100 % en acier inoxydable de qualité appropriée (meilleur rapport qualité/prix).

Les échangeurs, voulus très simples et très robustes, sont en fait des plongeurs creux de forme cylindrique allongée à immerger dans le fluide primaire.

100 Ils sont constitués de deux viroles concentriques (1) et (2) (deux sections de tube de fabrication standard par exemple) de diamètres voisins, de longueurs égales et disposés symétriquement à la même hauteur. Chaque paire de lèvres, intérieure et extérieure, est soudée en continu sur une couronne de fermeture (3) de façon à former une enveloppe cylindrique étanche destinée à devenir une chemise d'eau (7) (fluide secondaire).

105 Un manchon (4) fileté ou à bride, DN15 ou  $\varnothing \frac{1}{2}$ " minimum, est soudé suivant le cas et au besoin sur la virole extérieure à proximité de chaque couronne de fermeture (3) ou directement sur celle-ci de façon à permettre le raccordement des tuyauteries (flexibles) de circulation du fluide secondaire.

110 **Améliorations souhaitables**

Préalablement à l'introduction de la virole intérieure (2) dans son enveloppe (1) il y a lieu de souder sur la première (2) :

- 115 - En bout, deux couronnes perforées (5) de répartition périphérique de l'eau dans l'enveloppe cylindrique (7) à devenir.
- Sur le corps, des chicanes (6) (par exemple des languettes de tôle en forme de V renversé) de façon à perturber le flux laminaire de l'eau (fluide secondaire) dans la chemise (7) à devenir.

120 L'échange de chaleur via les plongeurs à immerger dans le fluide primaire se produit par conduction au travers des parois intérieures et extérieures cylindriques vers le fluide secondaire qui parcourt les chemises en circulation forcée.

125 Un PLONGEUR E1 tel que décrit ci-avant est disposé verticalement en position fixe dans le petit compartiment (C1). Il repose sur ses propres pieds ou sur un petit trépied permettant de créer un passage entre la couronne inférieure et le fond du réservoir.

Pour mémoire, ce plongeur est par exemple constitué de deux viroles en acier inoxydable aux diamètres 168,3 mm X 2 et 154 mm X 2, de 1 m de long et ce pour  
130 une surface d'échange de 1 m<sup>2</sup>.

N.B. Sur la base de tubes standards en acier inoxydable on pourrait aisément réaliser des plongeurs d'une longueur de 6 mètres.

135 Un second PLONGEUR E2 est couché dans le compartiment C2 sur le fond supérieur du réservoir.

De même conception que le précédent il est équipé en plus :

- 140 - D'un flotteur dorsal (8).  
- De deux anneaux de guidage (9).  
- D'un plenum d'injection (10).  
- De deux anneaux de levage (11).

➤ Le flotteur dorsal de forme cylindrique allongée ou sous la forme d'au moins deux ballons (métal ou matière plastique) est relié par des tirans à l'enveloppe extérieure.

145 Ainsi équipé l'échangeur principal flotte de façon :

- A rester au mieux dans la zone la plus chaude (convection – stratification) du fluide primaire.
- A être facilement accessible en position haute.

150 ➤ Les anneaux de guidage doivent maintenir le plongeur à son emplacement relatif en couissant le long des barres (6) – voir Fig. 3- de guidage verticales (voir ci-

après).

- 155 ➤ Le plenum d'injection (10) (en métal ou matière plastique) est un couvercle articulé {monté sur charnière(12)} obstruant une extrémité de la virole intérieure et pouvant s'ouvrir pour permettre le nettoyage éventuel de l'âme du plongeur au moyen d'un écouvillon. Ce couvercle est un espace fermé à double paroi muni d'un manchon d'alimentation (13) et dont la paroi interne est pourvue de petites fentes (14) de passage.

160

La pompe immergée (voir ci-après) dont l'orifice de refoulement est à relier par une tuyauterie (en partie flexible) au(x) plenum(s) d'injection dynamise via celui (ceux)-ci le flux de fluide primaire dans le cœur du (des) plongeur(s).

165

- Les anneaux de levage doivent permettre de hisser (moyennant l'usage d'un petit palan à chaîne par exemple), le plongeur en haut du réservoir pour un nettoyage approfondi notamment.

170

Pour mémoire, le plongeur E2 est par exemple constitué de deux viroles en acier inoxydable aux diamètres de 254 mm X 2 et 219,1 mm X 2, de 1 m de longueur, et ce pour une surface d'échange de 1,5 m<sup>2</sup>.

175

Il peut en être de même avec E3, E4, ... (semblables à E2), à disposer en parallèle, d'où une modulation possible en fonction de la longueur L du réservoir tenant compte :

180

- de la capacité de stockage nécessaire à absorber la pointe de rejet.
- du temps pouvant être consacré à l'épuisement de la chaleur récupérable (durée entre pics).
- de la puissance de la pompe à chaleur installée sur le circuit secondaire si c'est le cas.
- de la possibilité de procéder à l'extension des installations.

185

- D'une POMPE (Pi) immergée (voir fig. 1) :

Il s'agit tout simplement par exemple d'une pompe vide-cave pour eaux légèrement chargées, de fabrication standard.

Elle est posée sur le fond inférieur du compartiment C2.

Sa fonction est d'agiter le fluide primaire afin d'en uniformiser la température moyenne et ainsi d'améliorer l'échange de chaleur primaire-secondaire.

Elle aspire le liquide primaire au point bas et via un réseau de refoulement en

190 partie flexible, elle alimente le(les) plenum(s) d'injection ; l'eau traverse ainsi de force l'âme du(des) plongeur(s) et revient progressivement à l'aspiration de la pompe.

On fait ainsi d'une pierre deux coups : on mélange et on active l'échange.

➤ D'une OSSATURE métallique (voir Fig.3) :

195 Nous en donnons une description un peu pour mémoire étant donné que ce n'est qu'un accessoire au procédé.

Il s'agit de guider les plongeurs flottants, d'aider à les faire émerger et par la même occasion de supporter les tuyauteries et le cas échéant le câblage électrique. Nous pensons à une construction amovible et démontable susceptible  
200 d'être installée dans un réservoir préfabriqué ou non (béton). Toutes les parties immergées sont inoxydables ou rendues inoxydables (galvanisation à chaud, peinture époxy, ...).

Elle est composée de :

205 - Deux longerons étant des profils d'acier plat (1), de bonne section (120 X 10 par exemple) à couder sur le fond supérieur du réservoir.

Ils sont pourvus de :

- De cuvettes fendues (2) ( $\varnothing$  6/4'' par exemple) pour accueillir les pieds des poteaux (6).

210 • De perçages coniques pour le passage des vis de serrage (3).

- De traverses (4) (UPN50 par exemple) pour régler l'écartement des poteaux (6).

- De poteaux (6) ( $\varnothing$  5/4'' par exemple) au pied fendu pour admettre la vis de blocage (7) et également permettre un certain réglage en hauteur.

215 - D'un ou plusieurs triangle(s) supérieur(s) (un triangle par flotteur) muni(s) de :

- 4 pieds fourreaux (8) ( $\varnothing$  6/4'' par exemple) devant coiffer quatre poteaux par emboîtement.

- 1 crochet de levage (9).

- de goussets latéraux (10) avec divers perçages.

220 - De profils raidisseurs et écarteurs (11) (UPN30 par exemple) boulonnés sur les goussets latéraux des triangles.

- De potences amovibles (12) pour le support :

- D'une part de la tuyauterie d'arrivée de fluide secondaire (14) et de la tuyauterie d'injection (13).

225 • D'autre part de la tuyauterie double (Tichelmann) de retour du fluide secondaire (15).

➤ De TUYAUTERIES

230 Les tuyauteries de vidange rigides dans le réservoir sont idéalement à prévoir en polyéthylène (PE).

La tuyauterie horizontale aérienne de distribution de l'eau d'injection est à prévoir soit en acier galvanisé, en PVC ou PE.

Les tuyauterie aller et retour aériennes de fluide secondaire sont à prévoir en tube d'acier (tube « bleu »).

235 Toutes les liaisons verticales vers le(s) plongeur(s) et la pompe de mélange sont des conduits flexibles à embouts et tresses inoxydables.

➤ D'un SYSTÈME DE RÉGULATION des « moteurs » (voir fig. 1) :

240 • Nous allons considérer le cas où une pompe à chaleur (PAC) « travaille » du côté secondaire et supposons qu'elle fonctionne au régime 11°C – 6°C à l'évaporateur. Les températures annoncées ne sont pas absolues mais doivent aider au raisonnement.

245 • Les éléments « moteur » du côté primaire sont :  
 ○ les robinets à papillon motorisés (N.F. = normalement fermé) P1 et P2.  
 ○ la pompe de mélange Pi.

250 • Les éléments « moteur » du côté secondaire sont :  
 ○ une pompe de circulation d'eau glacée (C) alimentant l'évaporateur de la PAC.  
 ○ la PAC elle-même.

255 • Nous pensons à la commande de base séquentielle par quatre sondes de température d'eau :  
 ○ S1 et S'1 dans le compartiment C1.  
 ○ S2 et S'2 dans le compartiment C2.

260 • Nous voyons les séquences comme suit :  
 Si S1 à + 7°C par exemple : Si S2 à + 7°C par exemple :  
 P1 fermé. P2 fermé.  
 Si S'1 à + 6°C par exemple : Si S'2 à + 6°C par exemple :  
 PAC s'arrête. PAC s'arrête.

265

P1 s'ouvre

C s'arrête.

P2 s'ouvre.

N.B. S'1 et S'2 font partie de la PAC si celle-ci est appliquée sur le circuit secondaire.

## 270 ❖ PERFORMANCES et dimensionnement

- Le dimensionnement du réservoir devra se faire par l'approche de l'entité considérée : du nombre et du genre de consommateurs et des étapes de rejet. Il faudra au moins connaître la consommation d'eau journalière moyenne et si possible le fractionnement des rejets.

275 - L'échange de chaleur primaire – secondaire dans le réservoir va dépendre :

- de la différence de température entre fluide primaire et secondaire.
- de la surface d'échange par conduction à travers les viroles.

- La rapidité d'échange et donc la vitesse d'épuisement « d'un réservoir » sera proportionnelle à la surface d'échange et par conséquent à la puissance de la PAC

280 fonctionnant sur le circuit secondaire. Notons en passant que c'est d'abord à notre avis, la meilleure application car elle permet d'abord de descendre au plus bas au niveau de la température primaire (température de retour à l'évaporateur) et ensuite de relever la température via son condenseur.

- La capacité des plongeurs doit pouvoir être prédéterminée par calcul mais il faudra

285 probablement expérimenter pour affiner et maîtriser le phénomène.

Le type de plongeur annoncé permet d'innombrables variantes en diamètre et en longueur adaptable à toutes les situations.

L'idée finale si elle se réalise est d'arriver à l'un ou l'autre modèle standard capable de s'adapter à une capacité type de réservoir permettant de composer à bon marché avec les

290 entités qui pourraient se présenter.

- Le type d'utilisateur de l'eau réchauffée (fluide secondaire) va dépendre de la température moyenne de départ possible à atteindre par cette eau. Cela dépend donc du « bain » primaire ; des eaux de cuisson donnant par exemple plus de possibilités que des eaux de lavabos.

295 Le circuit secondaire pourrait être raccordé sur :

- ❖ une installation de rayonnement de sol ;
- ❖ un circuit de radiateurs à basse température (faible delta t) ;
- ❖ un préparateur d'eau chaude sanitaire ;
- ❖ l'évaporateur d'une pompe à chaleur (PAC) ; la meilleure solution.

001

**Revendications**

1. Cellule modulable de récupération d'énergie par éclusage des eaux usées ménagères, voire des eaux de pluies ou de tout rejet chaud quelconque, dans les limites de la résistance à la corrosion du matériel.

005 L'intention est de permettre la récupération de la chaleur portée principalement et non limitativement dans :

❖ Les eaux domestiques rejetées par :

○ Les centres de vie en communautés (prisons, internats, hôpitaux, casernes, maisons de retraite, ...).

010

○ Les salons-lavoir et cuisines industrielles.

❖ Les eaux de pluie.

Ces rejets dynamiques circulant par gravité sont principalement discontinus et à débits variables.

Notre système se veut, de par son principe et ensuite de par son bon dimensionnement, de

015 pouvoir permettre de récupérer, par entité, un maximum de la chaleur de toutes les eaux pouvant et devant idéalement subir cette récupération.

Il est **caractérisé** par un procédé d'**ECLUSAGE** au moyen d'un récepteur temporaire dans lequel un maximum de chaleur portée est transmise via des « échangeurs » à un circuit secondaire de remise en valeur ; le tout constituant une **cellule**.

020

**La cellule est caractérisée par et se compose :**

❖ Du récepteur temporaire caractérisé par : (voir Fig. 1)

➤ Un réservoir calorifugé de forme parallélépipédique à deux niveaux inférieurs (N.B. et N.H.) et deux compartiments (C1 et C2) de réception.

025

○ Le petit compartiment C1 doit recevoir en priorité les petits reflux intermittents et le compartiment C2 (à bien dimensionner) doit pouvoir absorber les rejets de pointe.

○ Le réservoir est pourvu :

030

▪ D'un manchon de vidange (M1) à bride, placé au ras du fond inférieur.

▪ D'un manchon de trop-plein (M2) à bride, placé à hauteur du niveau de remplissage maximum de C2 choisi.

○ Il peut être aérien ou enterré suivant les lieux.

○ Il peut être préfabriqué {matière plastique (PE, ...), métal inoxydable ou rendu inoxydable} éventuellement par modules associables ou bien coulé sur place (béton).

035

○ Afin de limiter les déperditions (évaporation), le réservoir est idéalement

recouvert d'une bâche ou de couvercles amovibles isolés thermiquement.

040 ➤ La réception en premier lieu de l'eau usée (fluide primaire) dans le compartiment de faible capacité C1 et ensuite par débordement dans le compartiment C2 qui est tout le volume utile complémentaire du réservoir.

➤ Un dispositif (à automatiser) de vidange séquentiel des deux compartiments placé à l'intérieur même du réservoir.

Il s'agit par exemple de deux robinets à papillon motorisés

045 (N.F. = normalement fermé) :

- P1 pour le compartiment C1,
- P2 pour le compartiment C2,

tous deux placés au point bas (N.B.) et permettant de libérer indépendamment l'eau usée (fluide primaire) épuisée vers et via le manchon M1.

050

❖ D'au moins deux « échangeurs » (voir Fig. 2)

- Ils sont idéalement réalisés en cuivre ou à 100 % en acier inoxydable.
- Les « échangeurs » voulus très simples et très robustes sont caractérisés par leur forme de plongeurs creux de type cylindrique allongé à immerger dans le fluide primaire (eau usée) ; le tout étant parfaitement lisses à l'intérieur et à l'extérieur et donc très propice au nettoyage.
- Au point de vue constructif, l'échangeur de base est caractérisé par l'emploi de deux viroles concentriques (1) et (2) - par exemple et non limitativement deux sections de tube de fabrication standard - de diamètres voisins, de longueurs égales et disposées symétriquement à la même hauteur. Chaque paire de lèvres intérieure et extérieure est soudée en continu sur une couronne de fermeture (3) de façon à former une enveloppe cylindrique étanche destinée à contenir une chemise d'eau (7) (fluide secondaire).

060

065 Un manchon (4) fileté ou à bride, DN15 ou  $\varnothing \frac{1}{2}$ " minimum, est soudé suivant le cas au besoin sur la virole extérieure à proximité immédiate de chaque couronne de fermeture (3) ou directement sur celle-ci (si le jeu ou écartement entre les deux viroles le permet) de façon à pouvoir raccorder les tuyauteries (flexibles) de circulation du fluide secondaire.

**Améliorations caractéristiques souhaitables :**

070 Avant d'introduire la virole intérieure (2) dans son enveloppe (1) il y a lieu de souder sur la première (2) :

- A chaque extrémité une couronne perforée (5) de répartition périphérique de l'eau dans la chemise (7) à devenir.
- Sur le corps, des chicanes (6) - par exemple des languettes de tôle en forme de V renversé - de façon à perturber le flux laminaire du fluide secondaire dans

075

l'enveloppe cylindrique (7).

- Un plongeur E1 tel que décrit ci-avant mais pourvu en plus de poignées et de petits pieds est disposé verticalement en position fixe dans le petit compartiment C1.
- Un second plongeur E2 est couché dans le compartiment C2 sur le fond supérieur (NH) du réservoir. De même conception que le précédent il est caractérisé en plus par la présence :
  - D'un flotteur dorsal (8).
  - De deux anneaux de guidage (9).
  - D'un plenum d'injection (10).
  - De deux anneaux de levage (11).
- Le flotteur (cylindre allongé ou au minimum deux sphères d'extrémité en métal ou en matière plastique) fait en sorte que :
  - Le plongeur reste au mieux dans la zone la plus chaude (convection – stratification) du fluide primaire.
  - Le plongeur soit facilement accessible en position haute.
- Les anneaux de guidage positionnent le plongeur (en mouvement) à son emplacement relatif en suivant des barres verticales fixes (6).
- Le plenum d'injection caractéristique (10) :
  - Est réalisé en métal ou en matière plastique.
  - Est un couvercle articulé monté sur charnière (12) et obstruant complètement une extrémité de la virole intérieure.
  - Peut s'ouvrir pour permettre le nettoyage de l'âme du plongeur.
  - Est un espace fermé à double paroi muni d'un manchon d'alimentation (13) et dont la paroi interne est pourvue de petites fentes (14) de passage.

#### 100 **Explication :**

La pompe immergée (voir ci-après) dont l'orifice de refoulement est relié par des tuyauteries (partiellement flexibles) au(x) plenum(s) d'injection pulse via celui (ceux)-ci le fluide primaire dans le cœur du(des) plongeur(s).

- Les anneaux de levage doivent permettre (moyennant un dispositif approprié) de faire émerger le plongeur mobile en tous temps pour son nettoyage notamment.
- Il peut en être de même avec E3, E4, ... (semblables à E2) à disposer en parallèle d'où une modulation caractéristique possible de la cellule en adaptant la capacité du compartiment C2 et le nombre de plongeur à l'entité.

110

#### ❖ D'une pompe (Pi) immergée (voir Fig. 1)

Ce n'est rien d'autre que par exemple une pompe vide-cave, pour eau légèrement chargée, de fabrication standard posée sur le fond inférieur (NB)

du compartiment C2.

115

**Elle a une double fonction caractéristique :**

Elle aspire le liquide primaire au point bas et comme dit ci-avant, elle force celui-ci dans l'âme du(des) plongeur(s).

En assurant une action continue en circuit ouvert elle procède au brassage du fluide primaire.

120

❖ D'une ossature métallique (voir Fig. 3)

Elle est amovible, démontable en tout ou partie et modulable.

Elle est principalement destinée au guidage et à la « manutention » du ou des plongeurs et accessoirement au supportage des tuyauteries et câblages électriques.

125

Elle est caractérisée par la présence de 4 poteaux (6) réglables en hauteur (dont deux barres de guidage) par plongeur. Ceux-ci sont « plantés » dans une embase fixe rigide, posée au niveau supérieur (NH) du compartiment C2, et surmontés par une triangulation verticale pesant sur quatre pieds (fourreaux) s'emboîtant sur leurs têtes.

130

Tous les composants immergés sont réalisés en métal inoxydable ou rendu inoxydable.

135

❖ De tuyauteries

Les tuyauteries sont de qualité (constitution) conforme à l'usage qui leur est destiné en ayant toujours comme objectif la durabilité de la cellule.

- Tous les plongeurs et la pompe d'injection (Pi) aptes au mouvement sont raccordés, de façon caractéristique, au moyen de conduits flexibles de longueurs appropriées. Les embouts et les tresses de protection sont en acier inoxydable.
- Des robinets d'isolement sont prévus du côté des tuyauteries maîtresses sur tous les branchements individuels.

140

145

❖ D'un système de régulation

La régulation doit orchestrer l'actionnement des éléments moteurs de façon à optimiser la récupération de chaleur : puiser dès qu'il y a présence de chaleur dans C1 et/ou C2 et vidanger le fluide primaire au plus tôt dès qu'il est refroidi à la température minimum sélectionnée.

150

Nous pensons à la commande de base séquentielle au moyen de quatre sondes de température d'eau :

- S1 et S'1 dans le compartiment C1.
- S2 et S'2 dans le compartiment C2.

155 2. Cellule selon la revendication 1 où les deux compartiments C1 et C2 ne sont pas contigus ou cellule éclatée.

3. Cellule selon la revendication 1 où le fond du réservoir est à un seul niveau.

160 4. Cellule selon la revendication 1 où tous les échangeurs (plongeurs) sont fixes.

5. Cellule selon la revendication 1 où les robinets motorisés P1 et P2 sont extérieurs à l'enceinte du réservoir.

165 6. Cellule selon la revendication 1 où les échangeurs ne sont pas réalisés en cuivre ou en acier inoxydable mais bien en tout autre matériaux conducteur (de l'acier ou carbone, tout autre métal ou alliage, du verre, ...).

170 7. Cellule selon la revendication 1 où les plongeurs tels qu'y décrit sont pourvus d'ailettes de conduction.

8. Cellule selon la convention 1 où les plongeurs « à chemise d'eau » tels qu'y décrits sont remplacés par des solénoïdes, des épingles ou des faisceaux tubulaires en cage d'écureuil ou en botte sous toute forme.

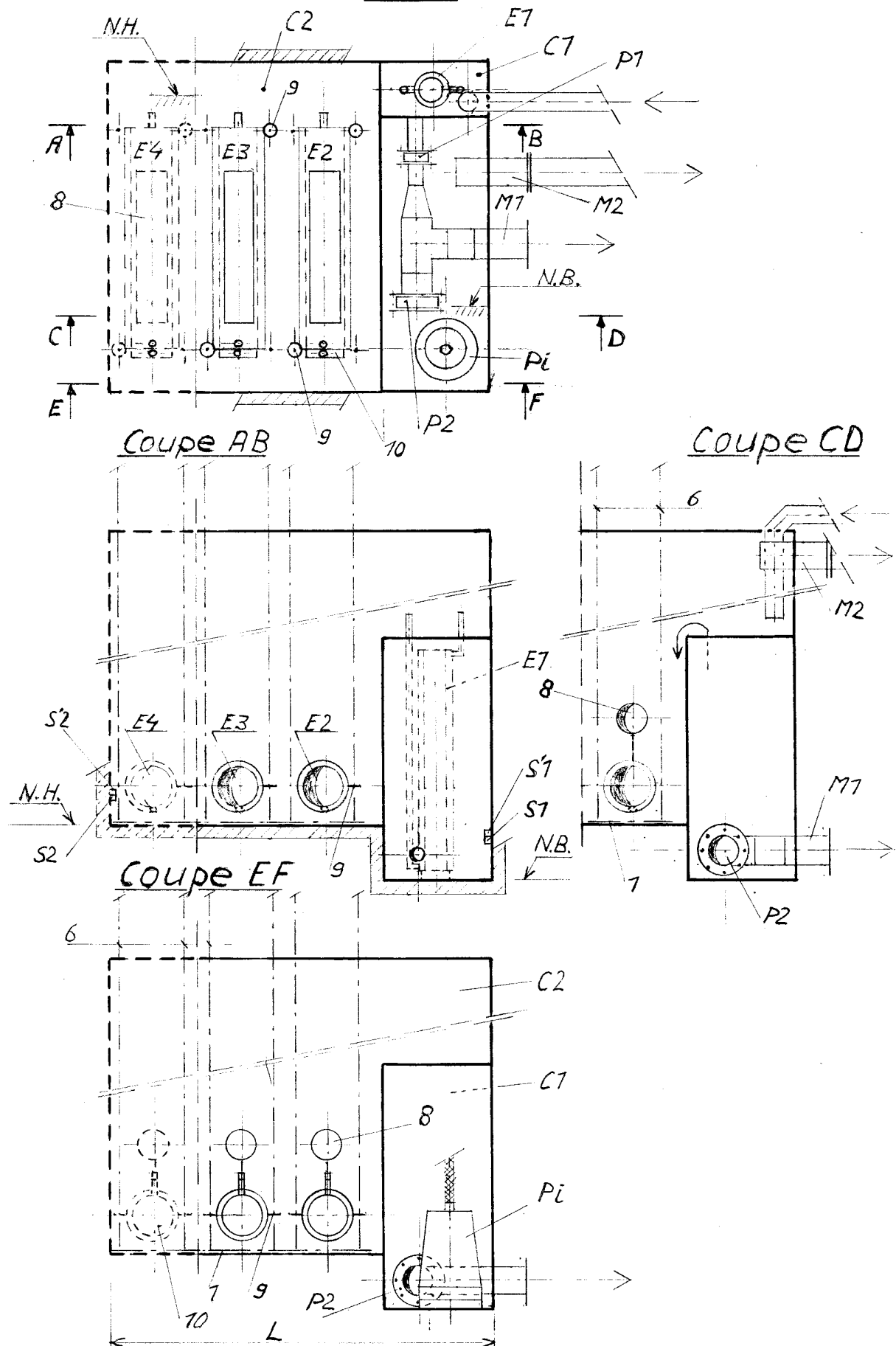
175

9. Cellule selon la revendication 1 où les plongeurs de section circulaire tels qu'y décrit sont de section adoptant une autre forme géométrique (carré, rectangle, ...).

10. Cellule selon la revendication 1 qui n'est pas modulable.

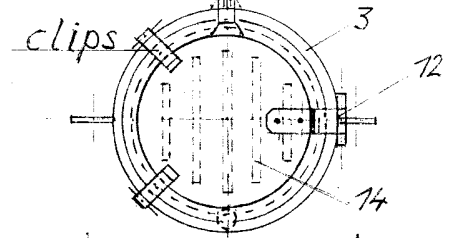
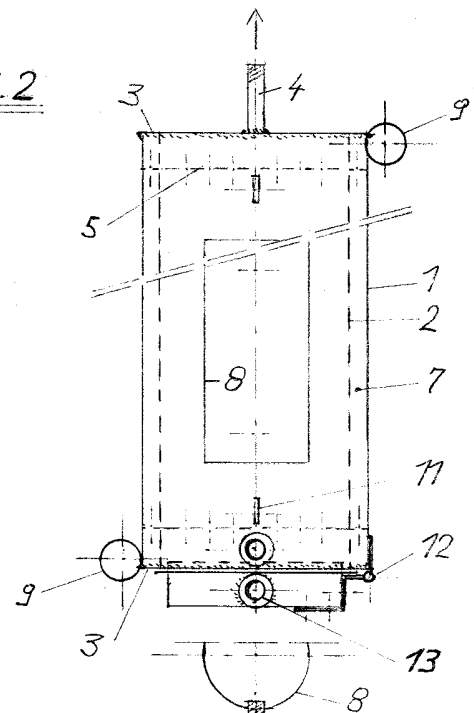
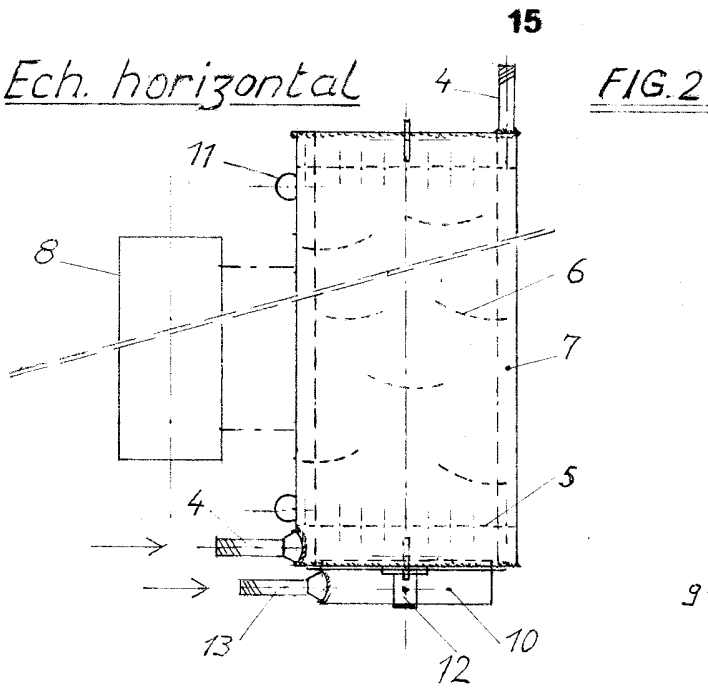
180

14

FIG.1

2007/0185

Ech. horizontal



Ech. vertical (E1)

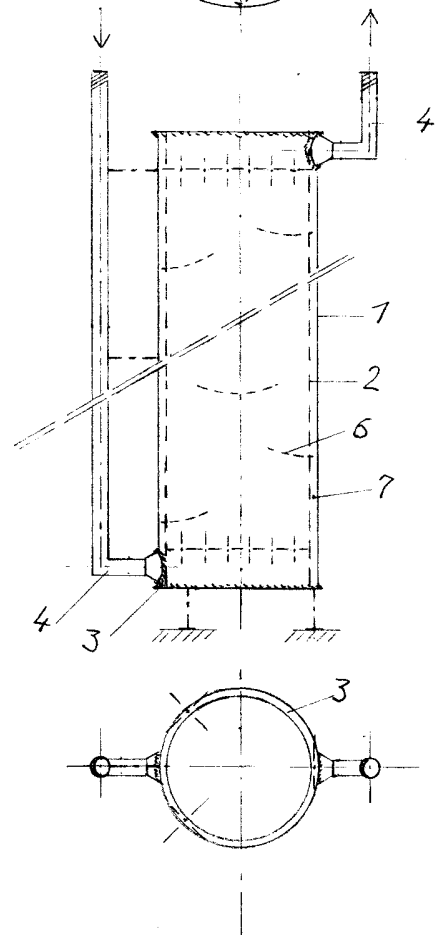
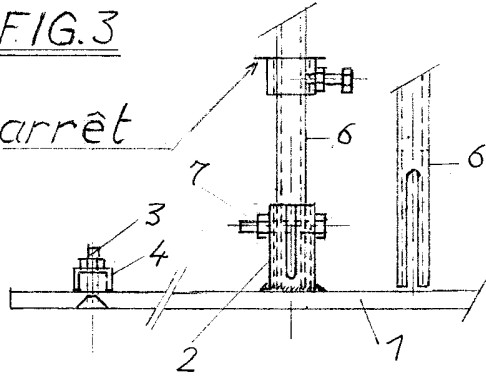


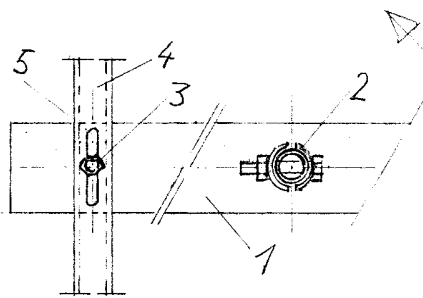
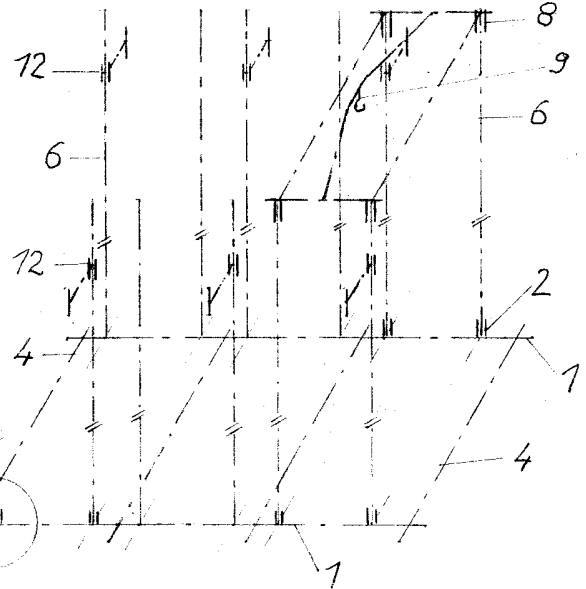
FIG.3

16

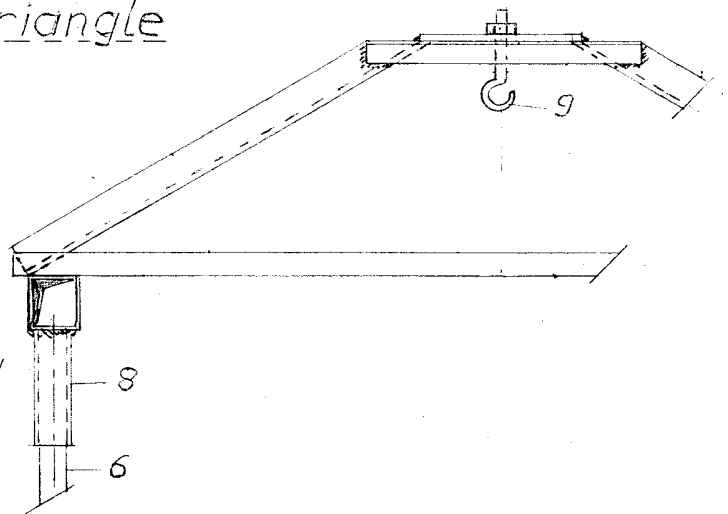
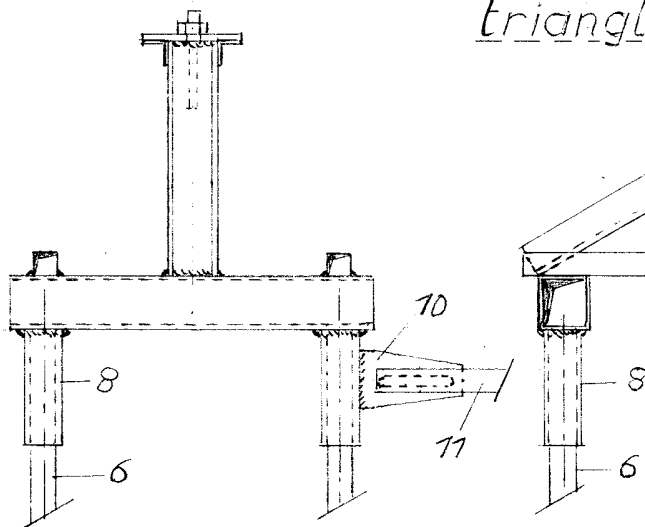
arrêt



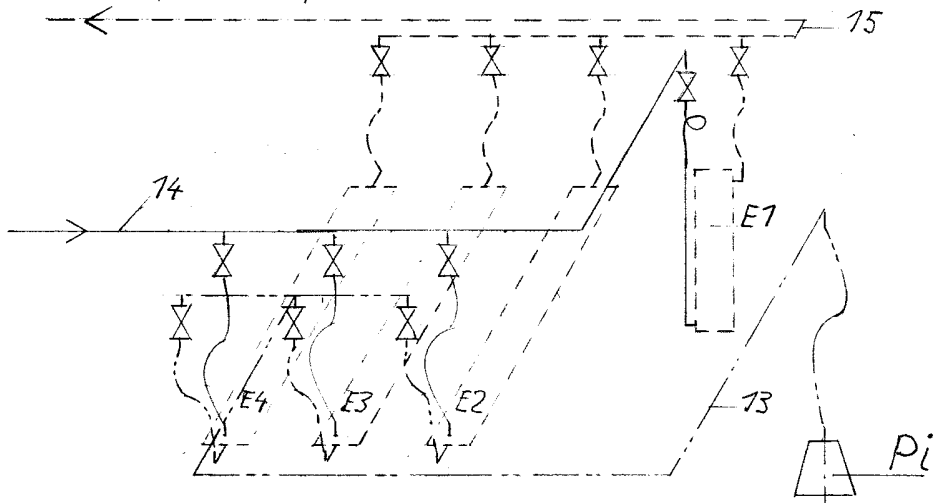
Ossature



triangle



Principe Tuyauteries



**Abrégé**

- 001 - Cellule modulable de récupération d'énergie par éclusage des eaux usées {eaux ménagères (salles de bain, cuisines, buanderies, ...), eaux de pluie, ..., sauf les eaux fécales}.
- Le but est de récupérer la chaleur contenue dans les eaux domestiques rejetées (fluide primaire) principalement et non limitativement par les entités de vie communautaires.
- 005 - Les eaux usées sont stockées dans un réservoir à deux compartiments C1 et C2 le temps nécessaire à la transmission de leur chaleur (primaire) à un circuit secondaire de revalorisation via au moins deux « échangeurs » E1 vertical fixe et E2 (E3, ...), sous la forme de plongeurs flottants à chemise d'eau.
- Après épuisement chaque compartiment est vidé individuellement au moyen de deux
- 010 robinets motorisés P1 et P2.
- Une régulation automatique dirige les séquences.
  - Le circuit secondaire pourrait être raccordé :
    - Sur une installation de rayonnement de sol.
    - Sur une installation de radiateurs basse température.
- 015
- Sur un préparateur d'eau chaude sanitaire.
  - Sur l'évaporateur d'une pompe à chaleur {solution idéale au vu de la température de retour (ca. + 6°C) qu'on pourrait atteindre}.

020