

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 000 505

②1 N° d'enregistrement national : 12 62874

⑤1 Int Cl⁸ : E 02 B 7/40 (2013.01), E 02 B 8/04, 8/02, 3/10

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.12.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.07.14 Bulletin 14/27.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : HYDRO M BUREAU D'ETUDE ET
D'AMENAGEMENT DES EAUX ET DE L'ENVIRONNE-
MENT Société à responsabilité limitée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : MARTY DIDIER.

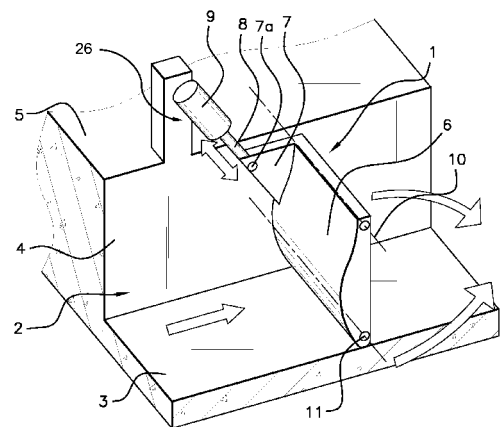
⑦3 Titulaire(s) : HYDRO M BUREAU D'ETUDE ET
D'AMENAGEMENT DES EAUX ET DE L'ENVIRONNE-
MENT Société à responsabilité limitée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BARRE LAFORGUE ET
ASSOCIES.

⑤4 VANNE CLAPET A DOUBLE PIVOT.

⑤7 L'invention concerne une vanne clapet (1), adaptée pour la régulation du débit d'un chenal (2) comportant un panneau (6) rectangulaire, pivotant autour d'un axe de rotation horizontal inférieur (11), orthogonal aux parois latérales (4) du chenal au voisinage du fond (3), entre une position de repos où le panneau est sensiblement vertical et une position d'effacement où le panneau est sensiblement parallèle au fond et un moyen (26) de réglage de l'inclinaison du panneau,

caractérisée en ce que le panneau (6) comporte un second axe de rotation, dit axe supérieur (10), parallèle à l'axe inférieur et passant au voisinage du bord opposé du panneau lorsque celui-ci est en position de repos, et en ce que chaque axe comporte deux liaisons pivot coaxiales séparables et des moyens d'accouplement adaptés pour séparer les liaisons pivot d'un même axe afin de permettre au panneau de pivoter autour de l'autre axe lorsqu'ils sont actionnés.



FR 3 000 505 - A1



VANNE CLAPET À DOUBLE PIVOT

L'invention concerne une vanne clapet, pour la régulation du débit d'un cours d'eau par exemple. L'invention concerne en particulier une telle vanne qui permet le respect des nouvelles normes en matière de flux naturel des sédiments d'amont vers l'aval et présente une efficacité améliorée en matière de dégravolement.

De nombreux types de vannes peuvent être utilisés pour la régulation du débit d'un cours d'eau, comme par exemple les vannes guillotines, les vannes papillon, les vannes basculantes, etc. L'une des vannes les plus utilisées est la vanne clapet, comme par exemple celle décrite dans le document FR 2 692 958, qui présente de nombreux avantages tels que la régulation de niveau en continu ou l'effacement complet en cas de crue. Une telle vanne clapet est en général installée dans un chenal comportant un fond et deux parois latérales parallèles orthogonales au fond. La vanne clapet comporte un panneau rectangulaire qui pivote autour d'un axe de rotation horizontal, parallèle au fond et orthogonal aux parois latérales, placé au voisinage du fond du chenal. L'angle d'inclinaison du panneau par rapport au fond est réglé par un moyen de réglage tel qu'une chaîne fixée au panneau, dont la longueur est réglée par un treuil situé en amont sur la rive.

Une vanne clapet présente cependant certains désavantages, comme celui de présenter une efficacité réduite pour le dégravolement et le transport des sédiments. En effet, la hauteur d'eau et donc la charge d'eau diminue en même temps que le panneau s'abaisse. Dans ces conditions, lorsque le panneau est totalement abaissé et qu'il est censé être en position d'efficacité maximale pour le dégravolement, la charge et/ou le débit d'eau est insuffisant pour mobiliser et transporter efficacement les sédiments vers l'aval. En outre, le panneau constitue un obstacle à la circulation des sédiments si le panneau, même complètement couché sur le fond, est en saillie par rapport à celui-ci. Il est alors courant d'articuler le panneau derrière un seuil d'une hauteur sensiblement égale à l'épaisseur du panneau afin d'éviter un dénivelé positif au passage de l'eau. Un autre désavantage de la vanne clapet réside dans la possibilité de blocage de la rotation de la vanne par les graviers et autres sédiments qui s'accumulent au voisinage de son axe.

L'invention vise donc à fournir une vanne clapet qui ne présente pas les désavantages cités ci-dessus et qui permet la circulation des sédiments d'amont en aval.

L'invention vise également à fournir une telle vanne qui
5 puisse être installée dans un barrage existant, le cas échéant en remplacement d'une vanne existante avec un minimum de changements dans l'infrastructure.

L'invention vise en outre à fournir une telle vanne qui soit particulièrement efficace en termes de dégravolement et de circulation des sédiments.

10 L'invention vise de plus à fournir une telle vanne dont le fonctionnement est aisément automatisable.

L'invention vise également à fournir une telle vanne dont le coût de réalisation et d'installation est modéré.

Pour ce faire, l'invention concerne une vanne clapet, adaptée
15 pour la régulation du débit d'un chenal comportant un fond et deux parois latérales, ladite vanne comportant :

- un panneau sensiblement rectangulaire, pivotant autour d'un axe de rotation horizontal, dit axe inférieur, traversant ledit panneau parallèlement à l'un de ses bords longitudinaux au voisinage du fond et orthogonal aux parois latérales du
20 chenal, entre une position de repos où le panneau est sensiblement vertical et une position d'effacement où le panneau est sensiblement parallèle au fond et
- un moyen de réglage d'un angle d'inclinaison du panneau, caractérisée en ce que le panneau comporte un second axe de rotation, dit axe supérieur, parallèle à l'axe inférieur et passant au voisinage du bord opposé du
25 panneau lorsque celui-ci est en position de repos, chaque axe comprenant deux liaisons pivot coaxiales placées de part et d'autre du panneau, chaque liaison pivot comprenant une tige et un logement de tige séparables et en ce que la vanne clapet comporte des moyens d'accouplement adaptés pour pouvoir accoupler ou séparer les liaisons pivot d'un même axe afin de permettre au panneau de pivoter autour de
30 l'autre axe lorsqu'ils sont actionnés.

Grâce aux deux axes de rotation de son panneau, la vanne clapet selon l'invention peut fonctionner selon de multiples modes. En effet, la vanne clapet peut fonctionner en tant que barrage fixe avec possibilité de débordement lorsque les liaisons pivot des deux axes de rotation sont engagées (à noter que dans ce cas, il n'est pas nécessaire de faire usage du moyen de réglage de l'angle d'inclinaison du panneau pour maintenir celui-ci en position de barrage fixe). Elle peut également fonctionner en tant que régulateur du niveau en amont, en inclinant plus ou moins le panneau par rapport à son axe inférieur. En cas de crue, le panneau de la vanne clapet pivote complètement autour de son axe inférieur et repose sur le fond du chenal pour opposer un obstacle minimal à la circulation de l'eau, sans pour autant présenter d'obstacle en partie haute sur laquelle pourrait s'accumuler un embâcle. Lorsque le panneau de la vanne clapet pivote autour de son axe supérieur, l'évacuation et le transport des sédiments accumulés sur le fond (dégravolement) sont favorisés en accélérant la circulation de l'eau au voisinage du fond.

Avantageusement et selon l'invention, chaque liaison pivot est réalisée par une tige mobile en translation selon son axe entre une position déployée dans laquelle elle coopère avec le logement de tige pour former la liaison pivot et une position rétractée, dans laquelle la liaison pivot n'est pas formée. Ainsi, en position déployée, chaque tige mobile forme un pivot de part et d'autre du panneau, les deux pivots définissant un axe de rotation du panneau du fait de leur coaxialité. La vanne clapet selon l'invention est ainsi équipée de quatre tiges mobiles, deux tiges coaxiales entre elles formant l'axe supérieur et les deux autres, coaxiales entre elles, formant l'axe inférieur de rotation du panneau.

Avantageusement et selon l'invention, chaque tige est mue par un vérin, dit vérin d'axe, dont le corps est solidaire d'une paroi latérale, ladite tige faisant saillie, en position déployée, à l'intérieur du chenal pour s'engager dans un logement ménagé dans un flanc du panneau en regard de la paroi latérale. En encastrant dans chaque paroi latérale du chenal et en regard de chaque axe, un vérin dont la tige, en position déployée, pénètre dans un logement tubulaire coaxial ménagé dans le flanc du panneau, ou en position rétractée, s'efface dans la paroi

latérale, chaque axe peut être ainsi engagé et permettre la rotation du panneau autour de cet axe ou libéré, supprimant alors sa liaison pivot par rapport aux parois latérales du chenal et permettant la rotation du panneau par rapport à l'autre axe, en fonction de la position du moyen de réglage de l'angle d'inclinaison.

5 Avantageusement et selon une variante alternative de l'invention, chaque tige est mue par au moins un vérin, dit vérin d'axe, logé dans le panneau de la vanne et en position déployée, les tiges font saillie à l'extérieur du panneau et s'engagent dans un logement adapté ménagé dans les parois latérales. Dans cette variante, les vérins d'axe peuvent être montés de manière symétrique à la
10 variante précédente, avec le corps du vérin solidaire du panneau et la tige du vérin s'engageant dans un logement ménagé dans la paroi latérale. Il est également possible de piloter chaque axe, c'est-à-dire les deux tiges de chaque axe, au moyen d'un vérin d'axe unique actionnant une genouillère gérant la saillie simultanée des deux tiges de chaque axe.

15 Avantageusement et selon l'invention, l'extrémité de chaque tige en regard du logement avec lequel elle coopère présente des moyens de centrage adaptés pour coopérer avec ledit logement. Quel que soit l'emplacement des vérins, dans les parois latérales ou dans le panneau de la vanne, il est important de permettre un recentrage de la tige de verrouillage de l'axe par rapport à son
20 logement. Préférentiellement, l'extrémité de la tige présente une forme conique ou ogivale lui permettant de s'engager dans son logement cylindrique même si la tige et les logements ne sont pas parfaitement alignés. Alternativement ou en combinaison, le logement peut présenter une ouverture conique en regard de la tige cylindrique pour permettre ce centrage.

25 Avantageusement et selon l'invention, le moyen de réglage de l'angle d'inclinaison du panneau est un vérin, dit vérin d'inclinaison, dont une extrémité est solidaire d'une des parois latérales du chenal et l'autre extrémité est fixée à un point d'ancrage solidaire du panneau. Le vérin d'inclinaison peut être un vérin simple effet exerçant une force de traction sur le panneau visant à ramener
30 celui-ci en position de repos pour aligner les tiges et les logements de l'axe libéré, la force exercée par la pression de l'eau sur le panneau agissant en sens inverse pour

ouvrir celui-ci. Cependant, de préférence, on utilise un vérin double effet permettant de contrôler l'angle d'ouverture et de fermeture du panneau quelle que soit la masse du panneau et la pression exercée par l'eau. Le corps du vérin peut être fixé, de préférence de manière pivotante, sur la paroi latérale du chenal ou sur la berge de celui-ci, la tige du vérin étant fixée, par exemple par une rotule, sur le panneau.

Avantageusement et selon l'invention, le point d'ancrage est choisi de manière à ce que, pour tout angle d'inclinaison du panneau, l'axe du vérin d'inclinaison ne coupe pas l'axe du panneau par rapport auquel celui-ci pivote. Afin de pouvoir contrôler l'angle d'ouverture du panneau par rapport à n'importe lequel des deux axes inférieur ou supérieur, le point d'ancrage de la tige du vérin d'inclinaison doit se situer entre les deux axes. Cependant, lorsque le corps du vérin d'inclinaison est placé au-dessus de l'axe supérieur comme c'est souvent le cas s'il est placé sur la berge, l'angle maximum d'ouverture du panneau par rapport à l'axe supérieur est limité par le croisement de la tige du vérin d'inclinaison avec l'axe supérieur du panneau. Le point d'ancrage de la tige du vérin d'inclinaison sera donc choisi de manière à assurer l'angle maximum désiré d'ouverture du panneau par rapport à l'axe supérieur.

Avantageusement et selon l'invention, le point d'ancrage est déporté en amont du panneau de la vanne. Pour permettre d'augmenter l'angle maximum d'ouverture du panneau par rapport à l'axe supérieur, le point d'ancrage de la tige du vérin d'inclinaison est avantageusement fixé sur un bras orthogonal au panneau de la vanne et s'étendant en amont de celui-ci. De cette manière, le bras de levier du vérin d'inclinaison est décalé angulairement par rapport au plan du panneau et un angle d'ouverture de 90° par rapport à l'axe supérieur peut être atteint.

Avantageusement et selon l'invention, le panneau présente un profil hydrodynamique adapté pour offrir une résistance réduite au passage d'un flux d'eau lorsque le panneau est en position d'effacement et pour accélérer ce flux entre le fond et le panneau lorsque celui-ci est entrebâillé par rotation autour de son axe supérieur, dans une position dite de dégravolement. En choisissant un profil du type « aile d'avion » pour la section transversale du panneau de la vanne, dont le bord d'attaque est placé au voisinage de l'axe inférieur et le bord de fuite au

voisinage de l'axe supérieur, le panneau offre une résistance minimale au passage de l'eau lorsqu'il est couché au fond du chenal, bord d'attaque en amont du bord de fuite. Par contre, lorsqu'il pivote autour de son axe supérieur en position de dégravolement, le passage du flux d'eau entre le fond et le bord arrondi du bord d'attaque permet une accélération du flux propre à améliorer le dégravolement.

Avantageusement et selon l'invention, la vanne clapet comporte en outre des moyens d'automatisation de son fonctionnement adaptés pour piloter les moyens de libération des axes et le moyen de réglage de l'angle d'inclinaison du panneau en fonction de commandes manuelles et/ou d'informations sur le niveau d'eau en amont de la vanne. Afin d'éviter toute fausse manipulation dans laquelle les deux axes pourraient être libérés simultanément, l'invention prévoit un moyen d'automatisation ne permettant l'alimentation d'un vérin pour la libération d'un axe que si les vérins permettant le verrouillage de l'axe opposé sont déployés. Ainsi, le passage de la libération d'un axe à l'autre s'effectue par une étape intermédiaire (position de repos) dans laquelle les deux axes sont verrouillés.

Avantageusement et selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, chaque axe est réalisé par deux ergots coaxiaux fixes et saillants de chaque côté du panneau et coopérant respectivement avec une rainure semi circulaire ménagée dans les parois latérales, ladite rainure comportant à l'une de ses extrémités une goupille mobile adaptée pour bloquer l'ergot en position de repos. L'utilisation de tiges mobiles en translation n'est pas le seul moyen d'exécution de l'invention, et il est aussi possible de réaliser un panneau mobile autour de deux axes parallèles en utilisant des ergots fixes par rapport au panneau, adaptés pour être bloqués en position de repos par une goupille mobile, le cas échéant actionnée par un vérin, et circulant dans des rainures semi circulaires lorsque l'axe est libéré.

Avantageusement et selon un troisième mode de réalisation de l'invention, chaque axe est réalisé par deux ergots coaxiaux fixes et saillants de chaque paroi latérale et coopérant respectivement avec un logement semi circulaire ménagé dans le panneau, ledit logement comportant des moyens mobiles adaptés pour bloquer l'ergot dans le logement en position de repos. Il est également possible de réaliser les axes de rotation du panneau par des ergots fixes scellés dans la paroi

latérale, ces ergots pouvant être emprisonnés dans un logement du panneau en position de repos.

L'invention concerne également une vanne clapet caractérisée en combinaison par tout ou partie des caractéristiques mentionnées ci-dessus ou ci-
5 après.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au vu de la description qui va suivre et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue partielle en perspective d'une
10 vanne clapet selon l'invention installée dans son chenal ;

- les figures 2a, b, c et d sont des vues schématiques en coupe transversale des positions d'une vanne clapet selon l'invention pour chacune des fonctions assurées ;

- la figure 3 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une
15 vanne clapet selon une première variante d'un premier mode de réalisation de l'invention en position de repos ;

- la figure 4 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une vanne clapet selon une deuxième variante du premier mode de réalisation de l'invention ;

20 - la figure 5 est une vue schématique en coupe transversale d'une vanne clapet selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 6 est une vue partielle schématique en coupe longitudinale d'un troisième mode de réalisation d'une vanne clapet selon l'invention.

25 La vanne clapet 1 représentée à la figure 1 comporte un panneau 6 sensiblement rectangulaire, installé dans un chenal 2 délimité par un fond 3 et deux parois latérales 4 (dont une seule est représentée sur la figure). Le panneau 6 présente selon une section droite verticale, orthogonale au plan du panneau, un profil hydrodynamique comportant une première extrémité arrondie au voisinage du
30 fond du chenal et une seconde extrémité effilée. Le panneau 6 est mobile en rotation autour de l'un quelconque de deux axes, un axe inférieur 11 et un axe supérieur 10,

sous l'effet d'un couple développé par un vérin, dit vérin 26 d'inclinaison, dont le corps 9 est fixé sur un bâti solidaire de la berge 5 du chenal 2, et la tige 8 est fixée en un point d'ancrage 7a, par exemple un pivot ou une rotule, sur un bras 7 solidaire du panneau 6. Les axes 10 et 11 sont, comme on le verra par la suite, alternativement libérables, c'est-à-dire que le panneau 6 peut tourner autour de l'un des axes lorsque l'autre est libéré. Les deux axes 10 et 11 sont parallèles entre eux et orthogonaux aux parois latérales 4 du chenal 2. L'axe inférieur 11 est situé au voisinage du fond 3, sensiblement dans le plan du panneau 6 de manière à permettre la rotation de l'extrémité arrondie du panneau par rapport à cet axe inférieur 11 tout en conservant une relative étanchéité en partie basse du panneau 6. L'axe supérieur 10 est parallèle à l'axe inférieur 11 et traverse le panneau 6 au voisinage de son extrémité supérieure effilée.

La vanne clapet 1 selon l'invention présente quatre modes principaux de fonctionnement qui sont décrits en relation avec les figures 2a à 2d. La figure 2a représente le panneau 6 dans une position dite position de repos dans laquelle aucun des deux axes supérieur 10 et inférieur 11 n'est libéré. Le panneau 6 est alors dans une position sensiblement verticale, formant barrage à l'écoulement de l'eau dans le chenal 2. Bien entendu, la hauteur du panneau 6 est telle que le niveau 12 d'eau soit inférieur à la hauteur de l'extrémité effilée du panneau 6.

La figure 2b représente le fonctionnement de la vanne clapet 1 en régulation de niveau. L'axe supérieur 10 du panneau 6 est libéré et le panneau pivote autour de son axe inférieur 11. Le panneau 6 est maintenu dans une position angulaire prédéterminée, correspondant à la hauteur du niveau 12 d'eau désiré, par le vérin d'inclinaison 26 (non représenté sur la figure). Le niveau 12 d'eau est alors assuré par déversement au-dessus de l'extrémité effilée du panneau 6.

Le fonctionnement de la vanne clapet 1 en cas de crue est décrit à la figure 2c, où le panneau 6 est rabattu par pivotement autour de l'axe inférieur 11 jusqu'à être plaqué sur le fond 3 du chenal. Grâce à la forme hydrodynamique du panneau 6, celui-ci présente une résistance minimale à l'écoulement de l'eau.

Selon l'invention, et comme représenté à la figure 2d, il est possible d'opérer au dégravolement de la vanne clapet 1 en faisant pivoter le panneau 6 autour de son axe supérieur 10, après libération de l'axe inférieur 11. Le panneau 6 s'entre-ouvre alors au niveau du fond, laissant alors passer un flux d'eau
5 entre l'extrémité arrondie du panneau 6 et le fond 3. La forme hydrodynamique de l'extrémité inférieure arrondie du panneau 6 permet d'accélérer les filets d'eau au voisinage du fond et de déloger graviers et sédiments reposant sur le fond pour les transporter vers l'aval.

Pour chacun de ces modes de fonctionnement, la rotation du
10 panneau autour de son axe (supérieur ou inférieur) est commandée par le réglage du vérin 26 d'inclinaison.

La figure 3 représente un mode de réalisation préférentielle de la vanne clapet 1 en relation avec une coupe schématique passant par un plan vertical orthogonal à l'axe du chenal 2 et comprenant les axes supérieur 10 et
15 inférieur 11. Dans cette représentation, le panneau 6 est dans sa position de repos.

Les parois latérales 4 du chenal sont munies de quatre cavités 13 adaptées pour recevoir, par exemple par encastrement, le corps de vérins, dits vérins d'axe 14, placés de part et d'autre du panneau 6, dont l'axe coïncide, pour deux d'entre eux avec l'axe supérieur 10 et pour les deux autres avec l'axe inférieur
20 11. La tige 15 des vérins d'axe 14 est adaptée pour pénétrer, en position déployée, dans un logement 18 tubulaire ménagé dans le panneau 6, coaxialement aux axes supérieur 10 et inférieur 11 lorsque le panneau 6 est en position de repos. En position rétractée, la tige 15 des vérins d'axe est dégagée du logement 18, libérant ainsi le panneau 6 pour lui permettre de pivoter autour de l'autre axe.

Afin de permettre l'engagement des tiges 15 dans le logement
25 18, l'extrémité opposée au piston du vérin des tiges 15 comporte des moyens 16 de centrage tel qu'une pointe ogivale ou conique (représentée par une flèche sur la figure 3).

Les vérins d'axe 14 sont commandés en extension comme en
30 rétraction par un boîtier 20 d'automatisme hydraulique à partir duquel sont déployés des conduits 19 alimentant respectivement les chambres de chaque vérin. Dans

l'exemple représenté, les vérins d'axe 14 sont des vérins à double effet, mais il serait parfaitement envisageable d'utiliser des vérins à simple effet, comportant par exemple un ressort poussant la tige 15 en position déployée (position par défaut) et utilisant la pression d'un fluide pour rétracter la tige du vérin afin de libérer l'un des axes du panneau 6. Par ailleurs, le vérin d'inclinaison 26 peut être également commandé par le boîtier 20, en relation avec un ou des capteurs de niveau (non représentés) placés en amont de la vanne de manière à automatiser son fonctionnement.

Une variante de ce premier mode de réalisation de la vanne clapet 1 selon l'invention est représentée à la figure 4. Dans ce mode de réalisation, les logements 18 tubulaires sont réalisés dans les parois latérales 4 du chenal 2 et sont adaptés pour recevoir des tiges mobiles 17, adaptées pour se déplacer dans un guidage 22 et mises en mouvement par un vérin 14' dont la tige 15' agit sur une genouillère 21 afin de déplacer simultanément les deux tiges mobiles 17 d'un même axe. Ce mode de réalisation présente l'avantage de ne nécessiter qu'un seul vérin par axe.

Un deuxième mode de réalisation de la vanne clapet selon l'invention est représenté schématiquement en figure 5. Dans ce mode de réalisation, les tiges des liaisons pivot sont des ergots 24 cylindriques solidaires du panneau 6 et adaptés pour circuler dans des rainures 23 semi-circulaires. Des moyens de verrouillage, par exemple des goupilles 25, le cas échéant manœuvrables par des vérins (non représentés), sont adaptés pour bloquer les ergots 24 à une extrémité de chaque rainure 23 correspondant à la position de repos du panneau 6. L'extrémité de la rainure 23 forme, avec la goupille 25, le logement de tige dans sa position accouplée à la tige et, lorsque la goupille 25 est retirée, le logement de tige en position séparée, l'ergot 24 pouvant alors librement circuler dans la rainure 23.

Dans un troisième mode de réalisation de la vanne clapet selon l'invention, représentée schématiquement à la figure 6, des ergots 24 cylindriques sont scellés dans chaque paroi latérale 4, orthogonalement à celle-ci et matérialisent les deux axes supérieur 10 et inférieur 11. Ces ergots 24 coopèrent avec des logements 18 ménagés dans le panneau 6. Ces logements sont

avantageusement hémicylindriques, de manière à permettre une entrée latérale de l'ergot 24 dans le logement 18 lorsque le vérin d'inclinaison 26 ramène le panneau 6 dans sa position de repos. Une fois l'ergot 24 dans son logement, une goupille 25, par exemple réalisée par la tige d'un vérin, vient immobiliser l'ergot 24 dans son
5 logement 18. Le panneau 6 peut alors pivoter autour de cet ergot, pour autant que les ergots de l'autre axe aient été libérés.

Bien entendu, cette description est donnée à titre d'exemple illustratif uniquement et il est possible d'y apporter de nombreuses modifications sans sortir de la portée de l'invention, comme par exemple utiliser, dans la première
10 variante du premier mode de réalisation de l'invention, des tiges mobiles 17 distinctes des tiges 15 des vérins d'axe 14 afin de ne pas exercer d'effort radial direct sur les vérins, ou prévoir à titre de moyens de centrage de la tige des chanfreins d'entrée dans les logements de tige. D'autres variantes peuvent être également prévues dans les deuxième et troisième modes de réalisation où, par exemple, la
15 goupille 25 peut être conçue sous la forme d'une demi coquille hémicylindrique venant refermer le logement 18 (hémicylindrique lui-aussi) par rotation sur un axe commun.

REVENDICATIONS

1/ - Vanne clapet (1), adaptée pour la régulation du débit d'un chenal (2) comportant un fond (3) et deux parois latérales (4), ladite vanne comportant :

5 • un panneau (6) sensiblement rectangulaire, pivotant autour d'un axe de rotation horizontal, dit axe inférieur (11), traversant ledit panneau parallèlement à l'un de ses bords longitudinaux au voisinage du fond et orthogonal aux parois latérales du chenal, entre une position de repos où le panneau est sensiblement vertical et une position d'effacement où le panneau
10 est sensiblement parallèle au fond et

 • un moyen de réglage d'un angle d'inclinaison du panneau, caractérisée en ce que le panneau (6) comporte un second axe de rotation, dit axe supérieur (10), parallèle à l'axe inférieur et passant au voisinage du bord opposé du panneau lorsque celui-ci est en position de repos, chaque axe comprenant deux
15 liaisons pivot coaxiales placées de part et d'autre du panneau (6), chaque liaison pivot comprenant une tige (15 ; 17 ; 24) et un logement (18) de tige séparables et en ce que la vanne clapet comporte des moyens (14 ; 14' ; 25) d'accouplement adaptés pour pouvoir accoupler ou séparer les liaisons pivot d'un même axe afin de permettre au panneau de pivoter autour de l'autre axe lorsqu'ils sont actionnés.

20 2/ - Vanne clapet selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque liaison pivot est réalisée par une tige (15 ; 17) mobile en translation selon son axe entre une position déployée dans laquelle elle coopère avec le logement (18) de tige pour former la liaison pivot et une position rétractée, dans laquelle la liaison pivot n'est pas formée.

25 3/ - Vanne clapet selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque tige (15) est mue par un vérin, dit vérin d'axe (14), dont le corps est solidaire d'une paroi latérale (4), ladite tige (15) faisant saillie, en position déployée, à l'intérieur du chenal pour s'engager dans un logement (18) ménagé dans un flanc du panneau (6) en regard de la paroi latérale.

30 4/ - Vanne clapet selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque tige (17) est mue par au moins un vérin, dit vérin d'axe (14), logé dans

le panneau (6) de la vanne et en ce que, en position déployée, les tiges (17) font saillie à l'extérieur du panneau et s'engagent dans un logement (18) ménagé dans les parois latérales (4).

5 5/ - Vanne clapet selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que l'extrémité de chaque tige (15 ; 17) en regard du logement (18) avec lequel elle coopère présente des moyens (16) de centrage adaptés pour coopérer avec ledit logement.

10 6/ - Vanne clapet selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le moyen de réglage de l'angle d'inclinaison du panneau est un vérin, dit vérin d'inclinaison (26), dont une extrémité est solidaire d'une des parois latérales du chenal et l'autre extrémité est fixée à un point d'ancrage (7a) solidaire du panneau (6).

15 7/ - Vanne clapet selon la revendication 6, caractérisée en ce que le point d'ancrage (7a) est choisi de manière à ce que, pour tout angle d'inclinaison du panneau (6), l'axe du vérin d'inclinaison (26) ne coupe pas l'axe (10 ; 11) du panneau par rapport auquel celui-ci pivote.

8/ - Vanne clapet selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que le point d'ancrage (7a) est déporté sur un bras (7) solidaire du panneau (6) s'étendant en amont de celui-ci.

20 9/ - Vanne clapet selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le panneau (6) présente un profil hydrodynamique adapté pour offrir une résistance réduite au passage d'un flux d'eau lorsque le panneau est en position d'effacement et pour accélérer ce flux entre le fond et le panneau lorsque celui-ci est entrebâillé par rotation autour de son axe supérieur (10), dans une position dite de dégravolement.

25 30 10/ - Vanne clapet selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre des moyens (20) d'automatisation de son fonctionnement adaptés pour piloter les moyens (14) d'accouplement et le moyen (26) de réglage de l'angle d'inclinaison du panneau en fonction de commandes manuelles et/ou d'informations sur le niveau d'eau en amont de la vanne.

11/ - Vanne clapet selon la revendication 1, caractérisée en ce que pour chaque axe (10 ; 11) les liaisons pivot sont réalisées par deux ergots (24) coaxiaux fixes, saillants de chaque côté du panneau (6) et coopérant respectivement avec une rainure (23) semi circulaire ménagée dans les parois latérales (4), ladite rainure comportant à l'une de ses extrémités une goupille (25) mobile adaptée pour bloquer l'ergot en position de repos.

12/ - Vanne clapet selon la revendication 1, caractérisée en ce que pour chaque axe (10 ; 11) les liaisons pivot sont réalisées par deux ergots (24) coaxiaux fixes et saillants de chaque paroi latérale (4) et coopérant respectivement avec un logement (18) hémicylindrique ménagé dans le panneau (6), ledit logement comportant des moyens (25) mobiles adaptés pour bloquer l'ergot (24) dans le logement (18) en position de repos.

1/3

Fig 1

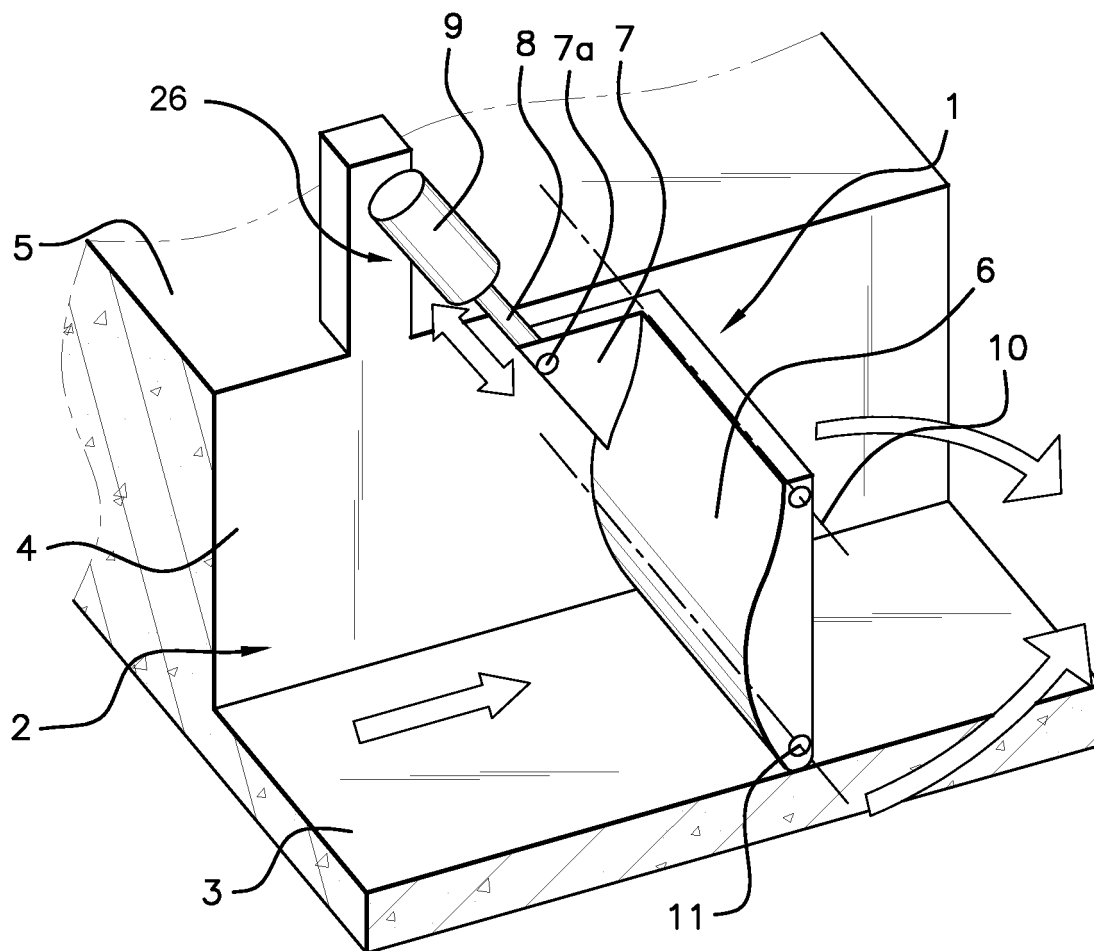


Fig 2a

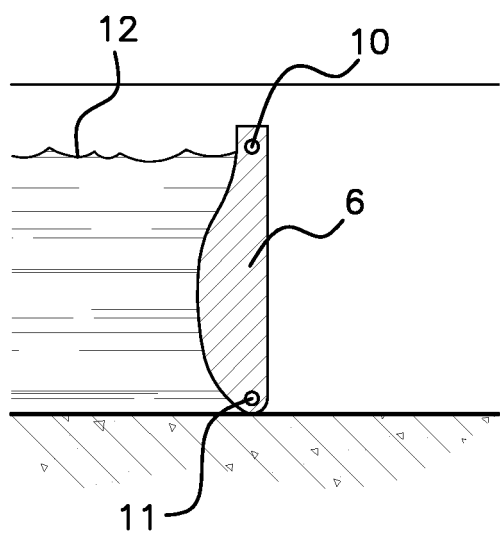
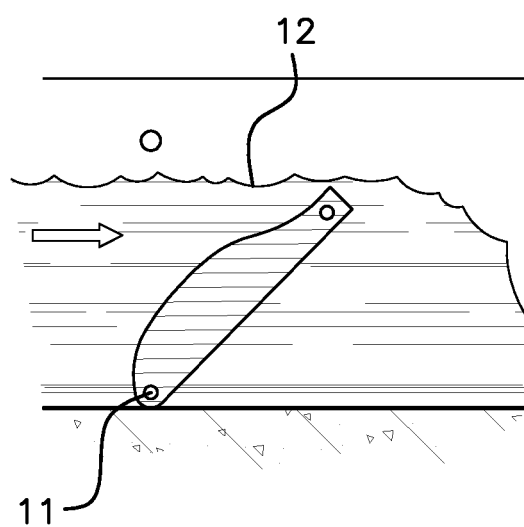


Fig 2b



2/3

Fig 2c

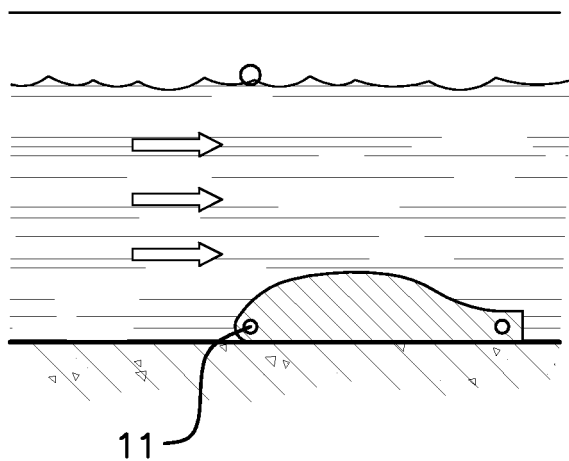


Fig 2d

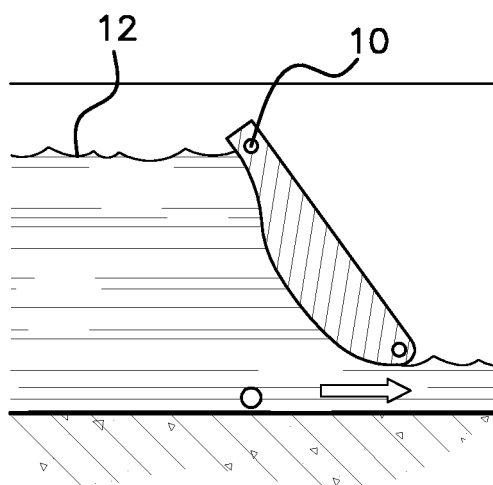
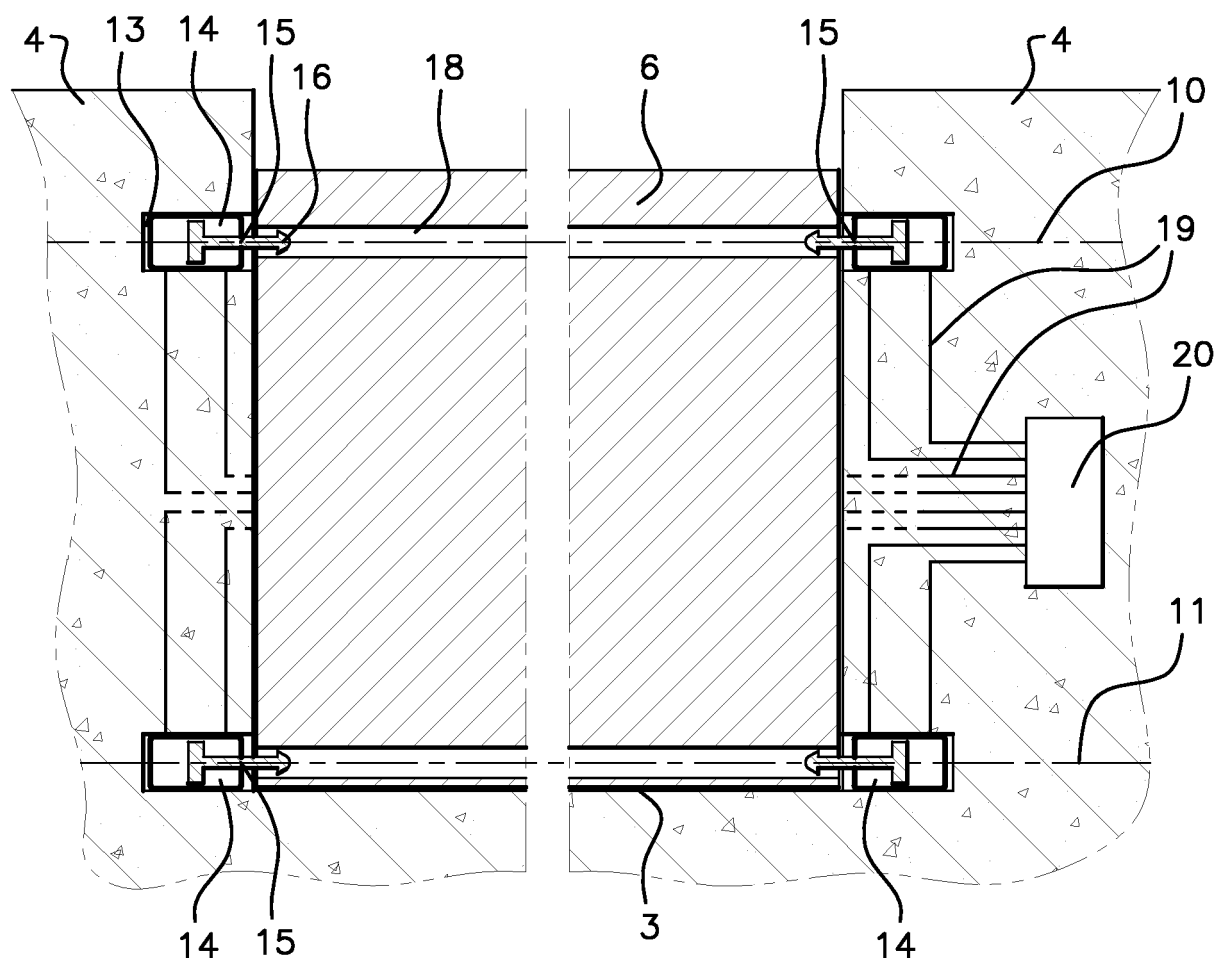


Fig 3



3/3

Fig 4

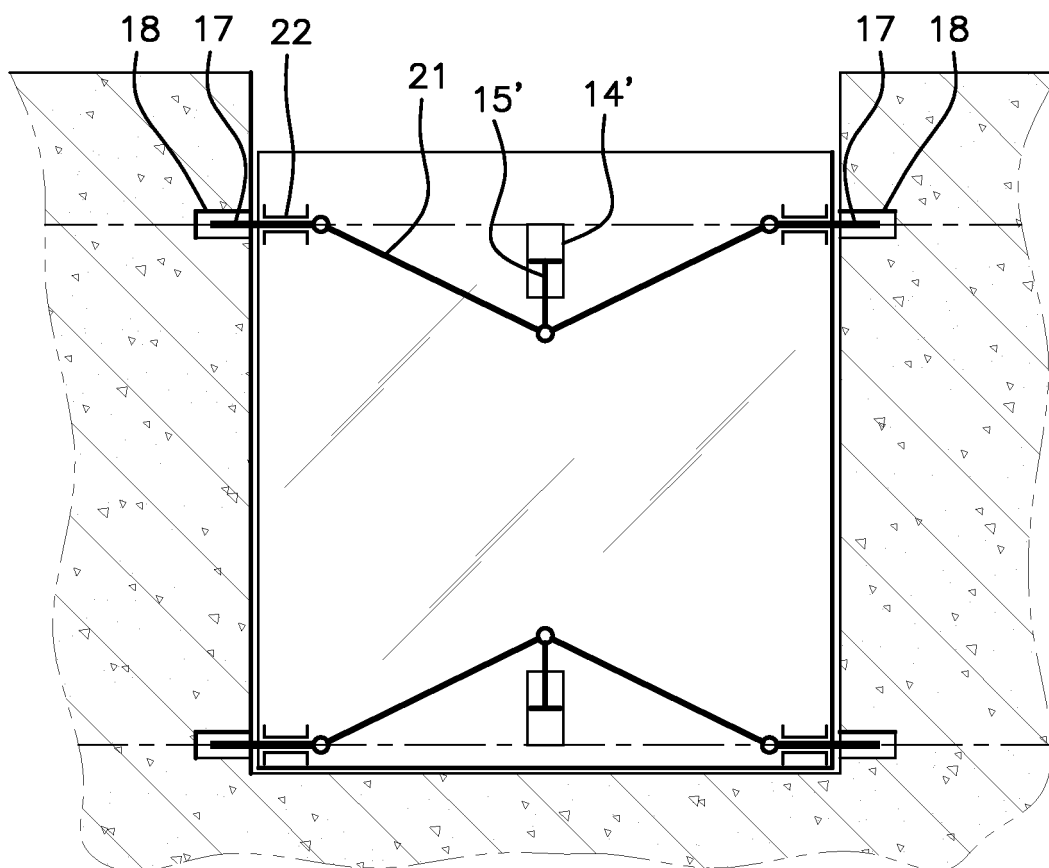


Fig 5

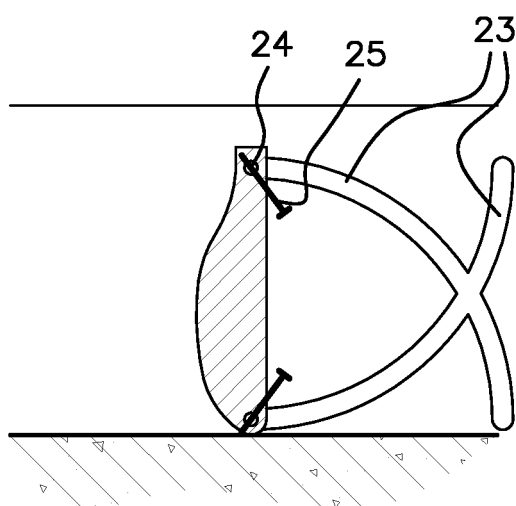
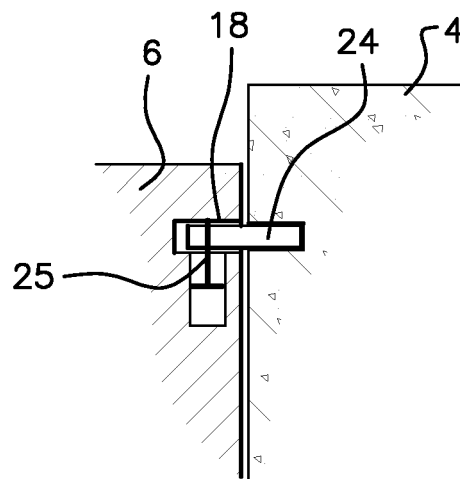


Fig 6





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 775640
FR 1262874

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	CH 640 289 A5 (VEVEY ATEL CONST MEC [CH]) 30 décembre 1983 (1983-12-30) * le document en entier * -----	1	E02B7/40 E02B8/04 E02B8/02 E02B3/10
A	US 1 920 698 A (ALBERT HUGUENIN) 1 août 1933 (1933-08-01) * figures 1,2 * -----	1	
A	BE 1 014 588 A3 (LUMET NV [BE]) 13 janvier 2004 (2004-01-13) * figures 1,2 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			E02B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		12 septembre 2013	Flygare, Esa
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1262874 FA 775640**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **12-09-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 640289	A5	30-12-1983	AUCUN	
US 1920698	A	01-08-1933	AUCUN	
BE 1014588	A3	13-01-2004	AUCUN	