

ROYAUME DE BELGIQUE

SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

Office de la Propriété intellectuelle

NUMERO DE PUBLICATION : 1019476A3

NUMERO DE DEPOT : 2010/0533

Classif. Internat. : F03B

Date de délivrance le : 03 Juillet 2012

Le Ministre pour l'entreprise,

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;

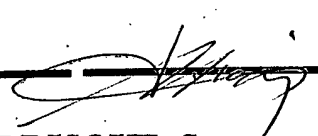
Vu le procès verbal dressé le 08 Septembre 2010 à 14H50 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE :Article unique.-Il est délivré à : RUTTEN ENERGY, société en nom collectif;
Route de Mortier 47, B-4670 Blegny - Mortier(BELGIQUE)représenté(e)s par : POWIS de TENBOSSCHE Roland, CABINET BEDE, Boulevard Général
Wahis 15 - B 1030 BRUXELLES.un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : INSTALLATION HYDROELECTRIQUE ET ENSEMBLE TURBINE AMOVIBLE POUR
CELLE-CI.

INVENTEUR(S) : Rutten Jean, Route de Mortier 47, B-4670 Blégny-Motier (BE)

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 03 Juillet 2012
PAR DELEGATION SPECIALE :
DRISQUE S.
Conseiller
S. DRISQUE
Conseiller

Installation hydroélectrique et ensemble turbine amovible pour celle-ci

La présente invention a pour objet une installation hydroélectrique comprenant au moins :

- 5 - un support principal comportant un système de conduit s'étendant entre une entrée d'eau dans l'installation et une sortie d'eau hors de l'installation;
- une turbine (7) montée sur ledit support principal et présentant un arbre avec un axe autour duquel la turbine est apte à tourner en rotation ;
- un système alternateur - multiplicateur associé audit arbre de la turbine ; et
- 10 - un distributeur adapté pour guider l'eau vers la turbine.

Dans les installations hydroélectriques actuelles, un problème important est la maintenance de la turbine, en particulier du multiplicateur de vitesse de celle-ci.

- Par exemple, dans le cas de turbine du type "bulbe", la maintenance du
- 15 multiplicateur est particulièrement mal aisée, vu l'accès via un conduit exigu du type cheminée, à la fois pour le personnel et pour le matériel, mais également vu la taille des pièces. La maintenance doit être réalisée après la mise de la turbine à sec, ce qui est difficile à garantir, vu des problèmes de joints, etc., en particulier car la ou les turbines se trouvent sous le niveau amont. La maintenance de telles installations
- 20 entraîne donc des dangers pour le personnel d'entretien, danger de noyade, danger d'électrocution, danger d'asphyxie, ...

De plus le conduit d'accès à la turbine constitue une perte de charge non négligeable, même si le conduit a un diamètre aussi réduit que possible.

- 25 Pour des travaux de maintenance important, il est alors nécessaire d'isoler complètement l'installation pour la mettre complètement à sec, de manière à pouvoir la démonter. Une telle opération est lente et coûteuse, en particulier car elle demande l'arrêt de l'installation pendant une période de temps importante.

- 30 La présente invention vise à remédier ce problème de maintenance, de manière à réduire au maximum le temps d'arrêt de l'installation lors d'une maintenance d'une

turbine, tout en assurant une maintenance plus aisée et avec moins de danger de la turbine.

L'invention a pour objet une installation hydroélectrique comprenant au moins :

- 5 - un support principal comportant un système de conduit s'étendant entre une entrée d'eau dans l'installation et une sortie d'eau hors de l'installation;
 - une turbine (7) montée sur ledit support principal et présentant un arbre avec un axe autour duquel la turbine est apte à tourner en rotation ;
 - un système alternateur - multiplicateur associé audit arbre de la turbine ; et
 - 10 - un distributeur adapté pour guider l'eau vers la turbine ,
- dans laquelle le système de conduit s'étendant entre une entrée d'eau dans l'installation et une sortie d'eau hors de l'installation, la turbine et le distributeur étant agencés entre ladite entrée et ladite sortie de manière à ce que de l'eau entrant dans l'installation par la dite entrée et sortant de l'installation par ladite sortie soit guidée
- 15 et amenée au distributeur et ensuite à la turbine pour la mettre en rotation, et dans laquelle la turbine, le système alternateur - multiplicateur et le distributeur forment avec une pièce support un ensemble d'un seul tenant montée de manière amovible sur le support principal.

- De manière avantageuse le support principal est adapté pour permettre le retrait
- 20 dudit ensemble par une opération de levage, qui peut être opérée par un engin de levage mobile, par exemple terrestre, voir porté par une barge ou un bateau.

De façon avantageuse, l'ensemble d'un seul tenant est montée à pivotement sur ledit support principal.

- 25 De préférence, ledit ensemble est monté à pivotement sur ledit support principal entre une première position permettant le retrait dudit ensemble hors du support principal et une deuxième position maintenant l'ensemble placé en position de travail de la turbine dans le support principal et s'opposant au retrait dudit ensemble hors dudit support principal.

30

Selon une forme de réalisation, la pièce support de l'ensemble comprend au moins un moyen adapté, avantageusement au moins deux tourillons adaptés pour coopérer

avec un moyen du support principal permettant un pivotement d'au moins 15°
(avantageusement entre 20° et 45°) entre une première position permettant le retrait
dudit ensemble hors du support principal et une deuxième position maintenant
l'ensemble placé en position de travail de la turbine dans le support principal et
5 s'opposant au retrait dudit ensemble hors dudit support principal.

Selon une particularité avantageuse, l'ensemble comporte des moyens d'accrochage
adaptés pour coopérer avec un appareil de levage pour assurer au moins (a) un
pivotement de l'ensemble par rapport au support principal et (b) le retrait de
10 l'ensemble hors du support principal, lesdits moyens d'accrochage étant
avantageusement montés sur la pièce support.

De préférence, la pièce support de l'ensemble présente un arbre ou des portions
coaxiales d'arbre destiné(es) à être placé(es) dans une gorge d'un élément ou
d'éléments solidaire(s) du support principal, ledit arbre ou portions d'arbre présentant
15 un axe définissant l'axe de pivotement de l'ensemble par rapport au support
principal, ledit axe de pivotement étant perpendiculaire à l'axe de rotation de la
turbine. Le ou les moyens d'accrochage est/sont montés sur le distributeur, tandis
que l'ensemble présente un centre de gravité, ledit centre de gravité étant situé
lorsque la turbine est en position de travail, entre un premier plan vertical passant
20 par l'arbre ou les portions d'arbre de pivotement et un deuxième plan vertical passant
par les ou des moyens d'accrochage et parallèle audit premier plan vertical.

En particulier, le centre de gravité de l'ensemble est situé dans le plan vertical
passant par les ou des moyens d'accrochage parallèle audit premier plan vertical,
après un pivotement d'au moins 15° , avantageusement de 20° à 45° , de l'ensemble
25 autour dudit axe de pivotement par rapport à la position de travail de l'ensemble
avec la turbine en position de travail.

Selon une autre particularité, la pièce support de l'ensemble est adaptée pour former
un appui dans un plan horizontal, ledit appui étant de plus adapté pour former une
30 cage fermée ou ouverte pour protéger latéralement la turbine.

L'invention a pour objet également l'utilisation d'une installation suivant l'invention pour la production d'énergie hydroélectrique.

L'invention a pour objet également une méthode d'entretien d'une installation suivant l'invention, dans laquelle pour l'entretien ou la réparation de la turbine on opère avec au moins les étapes suivantes :

- on arrête ou on limite le passage d'eau au travers de la turbine de manière à éviter la mise en rotation de la turbine ;
- on accroche un lien d'un engin de levage audit ensemble comportant la turbine ;
- 10 - on actionne ledit engin de levage pour générer un pivotement de l'ensemble autour de l'axe de pivotement;
- on soulève l'ensemble par rapport au support principal de l'installation pour l'amener hors de l'installation pour sa réparation ou son entretien ;
- on lève un ensemble similaire ou l'ensemble après réparation ou entretien, pour
- 15 l'amener avec l'axe de rotation de la turbine dans une position inclinée par l'axe de la turbine de l'ensemble dans sa position de travail,
- on associe ledit ensemble avec l'axe de rotation en position inclinée, avec le support principal de l'installation, de manière à définir un axe de pivotement pour l'ensemble par rapport audit support principal;
- 20 - on abaisse ledit ensemble de manière à générer un pivotement de l'ensemble par rapport au support principal de manière à pivoter l'ensemble avec la turbine en position de travail.

Des particularités et détails de l'invention ressortiront de la description suivante, dans laquelle il est fait référence aux dessins ci-annexés.

Dans ces dessins,

la figure 1 est une vue schématique d'une installation hydroélectrique du type connu,

la figure 2 est une vue d'un ensemble suivant l'invention;

30 la figure 3 est une autre vue de l'ensemble de la figure 2;

la figure 4 est une vue montrant le placement de l'ensemble de la figure 2 sur un support principal;

la figure 5 montre une opération de levage de l'ensemble de la figure 2;
la figure 6 montre l'ensemble de la figure 2 après son pivotement vers la position de travail de la turbine ;
les figures 7 à 14 montrent des étapes d'une méthode de maintenance selon
5 l'invention.

La figure 1 montre une installation hydroélectrique comprenant au moins :

- un support principal 20 comportant un système de conduit 21 s'étendant entre une entrée 22 d'eau dans l'installation et une sortie 23 d'eau hors de l'installation, ce
10 support principal formant dans le cas montré un barrage entre un côté amont (niveau N1) et un côté aval (N2) de la rivière R;
- une turbine (7) montée sur ledit support principal 20 et présentant un arbre 70 avec un axe 71 autour duquel la turbine est apte à tourner en rotation ;
- un système alternateur - multiplicateur 4 associé audit arbre 70 de la turbine ; et
15 - un distributeur 6 adapté pour guider l'eau vers la turbine.

Dans la figure 1, l'entrée et la sortie 22, 23 du conduit 21 sont obturées par des batardeaux 3, lesdits batardeaux étant utilisés pour isoler le conduit 21 de la rivière pour assurer après pompage de l'eau présente dans le conduit 21, un accès aux
20 hommes de maintenance vers la turbine.

En position d'utilisation et de production d'électricité, les batardeaux ne sont pas présents pour permettre le passage d'eau à travers le conduit et pour assurer la mise en rotation de la turbine 7.

25

La pose de tels batardeaux 3, et les problèmes d'étanchéité entre les batardeaux et l'installation sont complexes, de sorte que la maintenance d'une telle installation n'est pas aisée.

30 Le système de conduit s'étend entre une entrée d'eau dans l'installation et une sortie d'eau hors de l'installation, la turbine et le distributeur étant agencés entre ladite entrée 22 (ouverture amont) et ladite sortie 23 (ouverture aval) de manière à ce que

de l'eau entrant dans l'installation par la dite entrée et sortant de l'installation par ladite sortie soit guidée et amenée au distributeur et ensuite à la turbine pour la mettre en rotation autour de son axe 71.

- 5 L'accès à la turbine 7 et au système alternateur - multiplicateur 4 se fait par une cheminée 2 équipée d'une échelle 1. Pour des maintenances importantes, il y a lieu d'isoler complètement l'installation au moyen de batardeaux 3.

Pour permettre une maintenance aisée de la turbine, voire un remplacement d'une turbine usager par une nouvelle turbine, l'invention utilise un ensemble E d'un seul
10 tenant comportant la turbine 7, le système alternateur - multiplicateur 4, le distributeur 6 et une pièce support E1, ledit ensemble d'un seul tenant E étant montée de manière amovible sur le support principal 20 de l'installation. L'invention permet ainsi de ne pas devoir utiliser de batardeaux pour isoler un conduit par rapport à la
15 rivière.

L'ensemble d'un seul tenant E (montré à la figure 2) est apte à être monté à pivotement sur ledit support principal 20 entre une première position (figure 9) permettant le retrait dudit ensemble E hors du support principal et une deuxième
20 position (figure 7) maintenant l'ensemble placé en position de travail de la turbine dans le support principal et s'opposant au retrait dudit ensemble hors dudit support principal. L'angle de pivotement α entre lesdites positions (angle défini entre l'axe 71 de la turbine en position de travail - figure 7 et l'axe 71 de la turbine avec l'ensemble E en position de retrait - figure 9).

25

La pièce support E1 de l'ensemble E comprend au moins un moyen adapté pour coopérer avec un moyen du support principal permettant un pivotement d'au moins 15°, par exemple de 30° entre une première position permettant le retrait (figure 9) dudit ensemble hors du support principal (20) et une deuxième position (figure 7)
30 maintenant l'ensemble E placé en position de travail de la turbine 7 dans le support principal et s'opposant au retrait dudit ensemble hors dudit support principal.

Des moyens d'accrochage 13 tels que des ouvertures sont présents sur le distributeur 6, ces moyens d'accrochage étant adaptés pour coopérer avec un ou des crochets d'un engin de levage 11.

- 5 L'ensemble E présente un centre de gravité XG, ledit centre de gravité XG étant situé lorsque la turbine est en position de travail (figure 7), entre un premier plan vertical V1 passant par l'arbre 8 de pivotement et un deuxième plan vertical V2 passant par les ou des moyens d'accrochage 13 et parallèle audit premier plan vertical V1.

10

- Le centre de gravité XG de l'ensemble E est situé dans le plan vertical V passant par les ou des moyens d'accrochage 13 parallèle audit premier plan vertical V1, après un pivotement d'au moins 15°, avantageusement de 20° à 45°, de l'ensemble E autour dudit axe de pivotement (axe de l'arbre 8 dans le cas représenté) par rapport à la
15 position de l'ensemble avec la turbine en position de travail (position de l'axe 71 de la turbine sensiblement horizontale).

- L'arbre de pivotement 8 présente deux tourillons d'un diamètre adéquat situés avantageusement respectivement à une première extrémité libre de l'arbre et à la
20 deuxième extrémité libre de l'arbre (opposée à ladite première extrémité libre). Ces tourillons sont adaptés pour se positionner dans deux fourches portées par le support principal 20, par exemple placées de part et d'autre du support principal 20.

- En position d'utilisation (figure 6), les champs de pression p1, p2 assurent alors une
25 bonne étanchéité des surfaces en contact de la turbine avec le conduit aspirateur 9.

- Puisque le centre de gravité est situé dans la position de retrait de l'ensemble E entre les plans V1 et V3 (plan vertical passant le point d'attache à l'engin de levage 11), dès que les tourillons de l'arbre 8 sont placés dans les fourches du support 20, le
30 poids de l'ensemble créera un couple de pivotement de l'ensemble vers la position de travail de l'ensemble.

La pièce support pour l'ensemble E est adaptée pour former un appui lorsque l'ensemble est placé verticalement (voir figure 3), l'appui présentant alors un plan d'appui horizontal, ledit appui étant de plus adapté pour former une cage fermée ou ouverte pour protéger latéralement la turbine.

5

Lors du levage de l'ensemble E (flèche Y - voir figure 5), l'ensemble E subira un léger mouvement de pivotement sur lui-même jusqu'à ce que le centre de gravité XG s'étende dans un plan vertical passant par le point d'attache 13 de l'ensemble.

10 Le moyen de levage 11 peut être une grue, un treuil, etc.

L'installation comporte un conduit "aspirateur" 9 associé à une face d'appui B. La face A de l'ensemble E viendra prendre appui sur la face B lorsque la turbine est en position de fonctionnement. Les faces A et B seront usinées de manière à assurer

15 une bonne étanchéité entre lesdites faces lorsque la turbine est en position de travail. L'étanchéité est assurée par le champ de pression p_2 résultant du couple C créé par le poids M de l'ensemble E (le couple C étant égal au produit du poids M par la distance "d" séparant le centre de gravité XG de l'axe de pivotement 8), et par le champ de pression p_1 dû aux forces hydrodynamiques sur le distributeur. (voir

20 figures 5 et 6)

L'ensemble ou groupe turbine peut donc être placée sur le support principal de l'installation, sans avoir besoin de boulon, vis ou clame, l'étanchéité sensiblement parfaite étant obtenue par les champs de pression (acier sur acier).

25

L'installation comporte également une vanne 15 (par exemple une vanne casquette) du côté amont pour contrôler le débit d'eau amenée à la turbine. Cette vanne 15 pivote entre une position ouverte (figure 7) et une position fermée (figure 8). Le degré d'ouverture de la vanne 15 peut être utilisé pour contrôler la quantité d'eau

30 passant dans la turbine.

La figure 7 montre une installation hydroélectrique en mode de fonctionnement, la vanne 15 étant en position ouverte pour permettre à l'eau de passer au travers du distributeur pour être amené à la turbine 7. Le niveau d'eau en amont N1 est supérieur à celui de la turbine, tandis que le niveau aval N2 (inférieur au niveau amont N1) est supérieur au niveau de l'aspirateur 9. La différence de niveaux entre le niveau amont N1 et le niveau aval N2 est par exemple de 1 m à 6 m.

Pour la maintenance ou la réparation de la turbine 7, on ferme la vanne 15, en abaissant celle-ci (Figure 8). A ce moment, le niveau d'eau dans la turbine correspond au niveau aval N2. La vanne 15 est amenée en position fermée par pivotement.

On accroche le crochet d'un engin de levage 11 au distributeur 6, et on tire vers le haut le distributeur. Par cette opération, l'ensemble E pivote autour de l'axe de l'arbre 8.

On amène ainsi l'ensemble dans une position permettant le décrochage de l'arbre 8 hors de la gorge 10, sans que l'ensemble ne vienne toucher la vanne 15 en position fermée. (figure 9) Cette position est avantageusement une position pour laquelle le centre de gravité XG se trouve dans le plan vertical parallèle à l'axe de l'arbre et dans lequel s'étend le câble de levage. Ensuite l'ensemble E peut être levé (figure 10), l'arbre 8 sortant de la gorge 10A.

Au cas où l'ensemble E ne serait pas dans cette position de la figure 9, lors du levage de l'ensemble, l'ensemble E peut pivoter légèrement jusqu'à ce que le centre de gravité XG se trouve dans le plan vertical parallèle à l'axe de l'arbre et dans lequel s'étend le câble de levage, au cas où l'ensemble E ne serait pas dans cette position.

On dépose alors l'ensemble E sur la remorque d'un camion pour permettre son transport vers un atelier de maintenance et de réparation (Figure 11).

Pour limiter le temps de non fonctionnement de l'installation, on amène un ensemble avec une turbine révisée sur le site de l'installation, au moment du retrait de la turbine à envoyer à la maintenance. Ceci permet également de ne déplacer qu'une seule fois l'engin de levage, et de l'utiliser pendant un temps très court.

5

On amène le nouvel ensemble E au moyen de l'engin de levage 11, de manière à ce que l'arbre soit situé au-dessus de la gorge 10A.

On abaisse l'ensemble pour que les deux tourillons de l'arbre rentrent chacun dans une gorge 10 d'une des fourches du support 20 (figures 12 et 13).

10

On continue à abaisser le câble de l'engin de levage, ce qui génère une rotation de l'ensemble E par rapport à l'axe de l'arbre. L'ensemble ne peut alors plus bouger verticalement (figure 14). On retire le crochet de l'engin de levage.

15

On ouvre la vanne 15 pour entraîner à nouveau la turbine 7. On se retrouve alors dans la position de départ de la figure 7.

L'invention est particulièrement intéressante pour les centrales électriques de basse chute, par exemple avec un ΔH (différence entre le niveau amont N1 et le niveau aval N2) allant de 1,5 m à 4 m, mais utilisant de gros débits, par exemple de plus de 100m³/s, par exemple de 100m³/s à 150m³/s, voire plus. L'installation comprend souvent une série de turbines placées en parallèle, chaque turbine étant avantageusement conçue pour ces petits ΔH pour absorber un débit de 10m³/s à 20m³/s. L'installation comprendra ainsi par exemple de 4 à 10 turbines, en fonction du débit moyen d'eau turbinable.

20

25

Lors d'une opération de maintenance d'une turbine, on abaisse la vanne casquette 15 amenant l'eau vers la turbine dont la maintenance est désirée, les autres turbines restant en fonctionnement.

30

En utilisant un groupe ou ensemble turbine de réserve, il est possible alors d'opérer un remplacement standard rapide, de sorte que la production électrique serait quasi identique, ne subissant qu'une légère réduction de puissance au moment du remplacement.

5

L'ensemble ou groupe turbine amovible sera avantageusement adapté pour permettre un transport par camion ne nécessitant pas des autorisations particulières.

Revendications

1. Installation hydroélectrique comprenant au moins :
- 5 - un support principal (20) comportant un système de conduit s'étendant entre une entrée d'eau dans l'installation et une sortie d'eau hors de l'installation;
- une turbine (7) montée sur ledit support principal (20) et présentant un arbre avec un axe autour duquel la turbine est apte à tourner en rotation ;
- un système alternateur - multiplicateur (4) associé audit arbre de la turbine ; et
- 10 - un distributeur (6) adapté pour guider l'eau vers la turbine,
- dans laquelle le système de conduit s'étend entre une entrée d'eau dans l'installation et une sortie d'eau hors de l'installation, la turbine et le distributeur étant agencés entre ladite entrée (22) et ladite sortie (23) de manière à ce que de l'eau entrant dans l'installation par ladite entrée et sortant de l'installation par ladite sortie soit guidée et
- 15 amenée au distributeur (6) et ensuite à la turbine (7) pour la mettre en rotation, caractérisée en ce que la turbine (7), le système alternateur - multiplicateur (4) et le distributeur (6) forment avec une pièce support (E1) un ensemble (E) d'un seul tenant montée de manière amovible sur le support principal (20).
- 20 2. Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'ensemble (E) d'un seul tenant est montée à pivotement sur ledit support principal (20).
3. Installation suivant la revendication 2, caractérisée en ce que ledit ensemble (E) est monté à pivotement sur ledit support principal (20) entre une première position
- 25 permettant le retrait dudit ensemble hors du support principal (20) et une deuxième position maintenant l'ensemble (E) placé en position de travail de la turbine (7) dans le support principal et s'opposant au retrait dudit ensemble hors dudit support principal.
- 30 4. Installation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la pièce support (E1) de l'ensemble comprend au moins deux tourillons adaptés pour coopérer avec un moyen (10A2,10A3) du support principal (20)

permettant un pivotement d'au moins 15° entre une première position permettant le retrait dudit ensemble hors du support principal (20) et une deuxième position maintenant l'ensemble (E) placé en position de travail de la turbine dans le support principal et s'opposant au retrait dudit ensemble hors dudit support principal.

5

5. Installation suivant la revendication 2 à 4, caractérisée en ce que l'ensemble comporte des moyens d'accrochage (13) adaptés pour coopérer avec un appareil de levage (11) pour assurer au moins (a) un pivotement de l'ensemble par rapport au support principal et (b) le retrait de l'ensemble hors du support principal, lesdits
10 moyens d'accrochage étant avantageusement montés sur la pièce support (E1).

6. Installation suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la pièce support (E1) de l'ensemble présente un arbre (8) ou des portions coaxiales d'arbre destiné(es) à être placé(es) dans une gorge (10A) d'un élément (10) ou d'éléments solidaire(s) du
15 support principal (20), ledit arbre (8) ou portions d'arbre présentant un axe définissant l'axe de pivotement de l'ensemble par rapport au support principal, ledit axe de pivotement s'étendant perpendiculairement à l'axe de rotation de la turbine (7),

en ce que le ou les moyens d'accrochage (13) est/sont montés sur le distributeur ou sur la pièce support (E1) au niveau du distributeur (6), et

20 en ce que l'ensemble présente un centre de gravité (XG), ledit centre de gravité étant situé lorsque la turbine (7) est en position de travail, entre un premier plan vertical (V1) passant par l'arbre (8) ou les portions d'arbre de pivotement et un deuxième plan vertical (V2) passant par les ou des moyens d'accrochage et parallèle audit premier plan vertical.

25

7. Installation suivant la revendication précédente, caractérisée en ce que le centre de gravité (XG) de l'ensemble est situé dans le plan vertical (V) passant par les ou des moyens d'accrochage (13) parallèle audit premier plan vertical (V1), après un pivotement d'au moins 15° , avantageusement de 20° à 45° , de l'ensemble (E) autour
30 dudit axe de pivotement par rapport à la position de travail de l'ensemble avec la turbine en position de travail.

8. Installation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pièce support (E1) de l'ensemble est adaptée pour former un appui dans un plan horizontal, ledit appui étant de plus adapté pour former une cage fermée ou ouverte pour protéger latéralement la turbine.

5

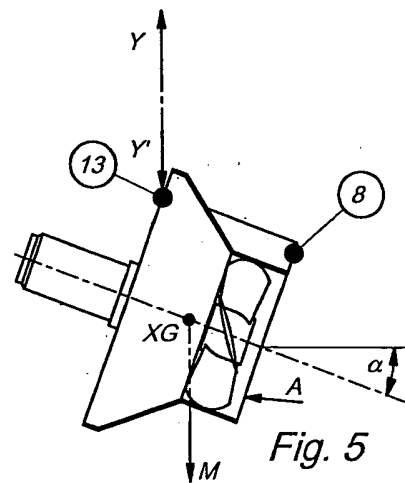
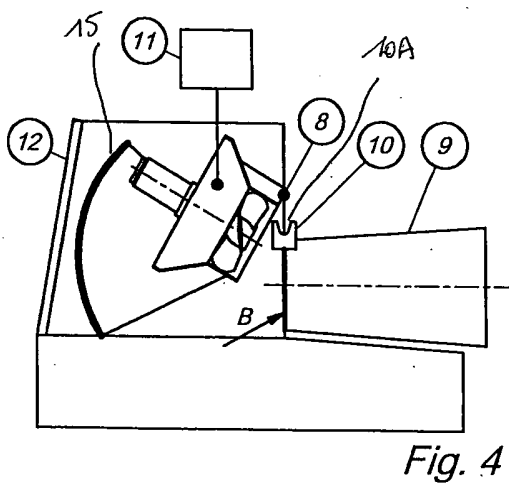
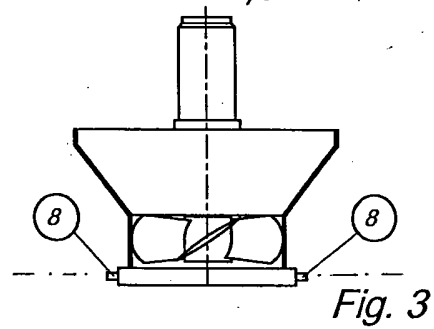
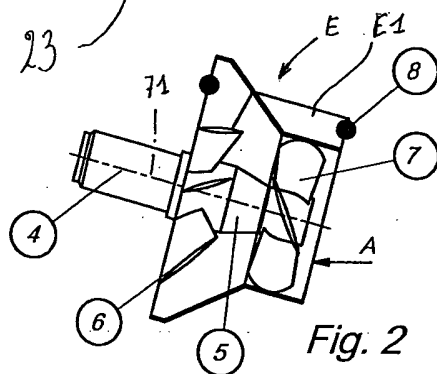
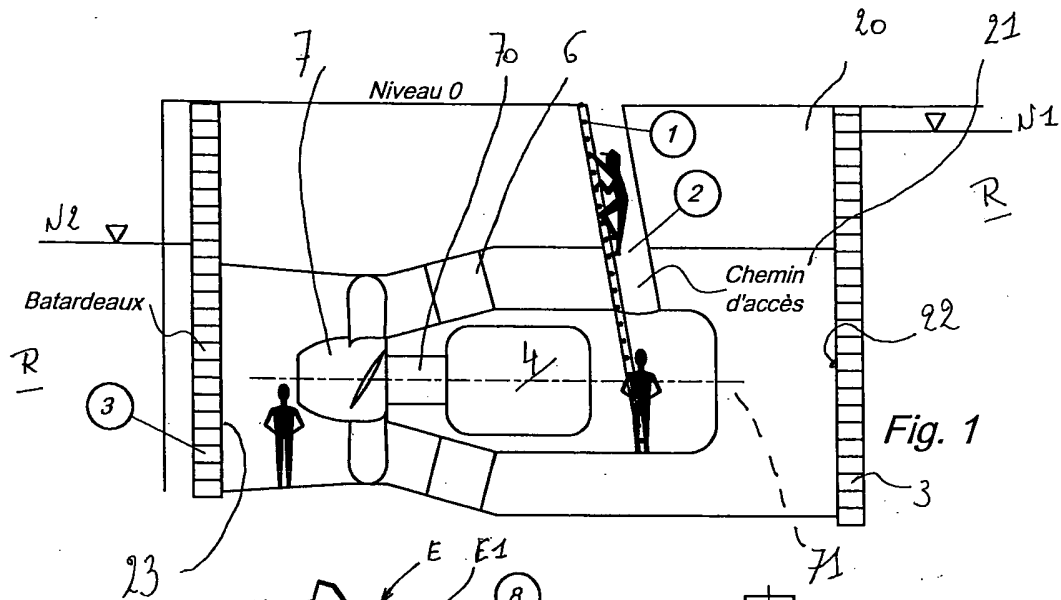
9. Ensemble amovible pour une installation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, ledit ensemble présentant un moyen de fixation rapide sur le support principal (20) de l'installation.

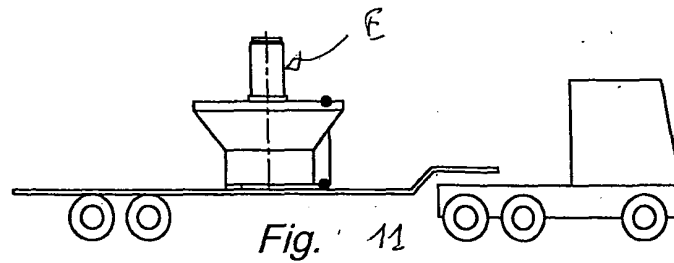
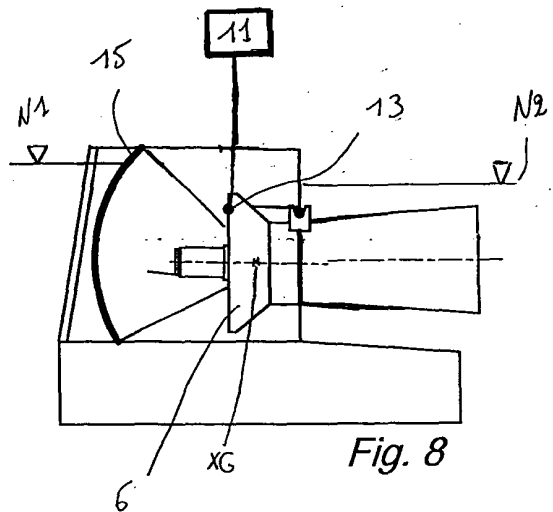
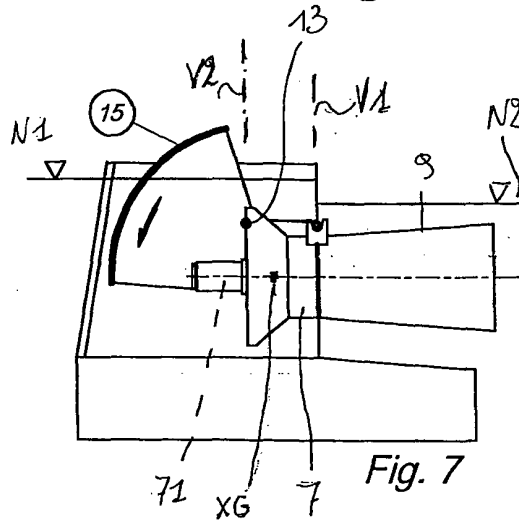
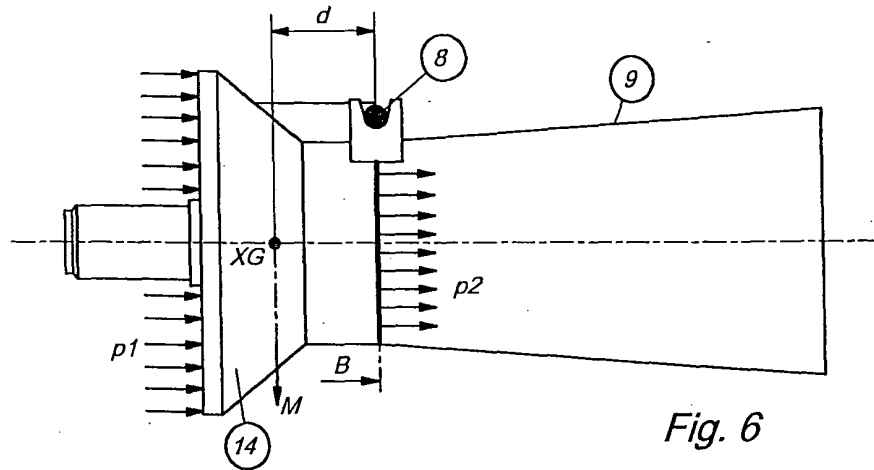
10 10. Utilisation d'une installation suivant l'une quelconque des revendications précédentes pour la production d'énergie hydroélectrique.

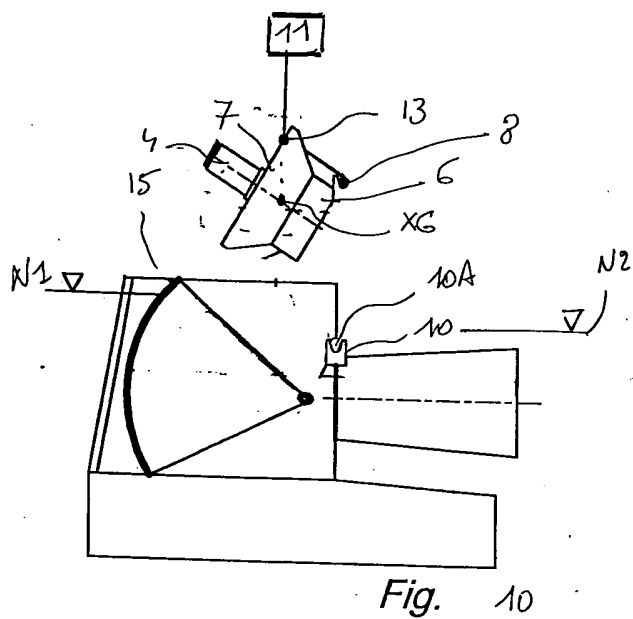
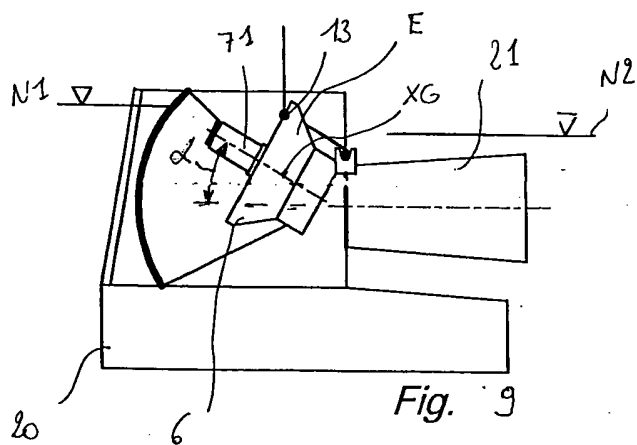
11. Méthode d'entretien d'une installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle pour l'entretien ou la réparation de la turbine on opère avec au moins les étapes suivantes :

15

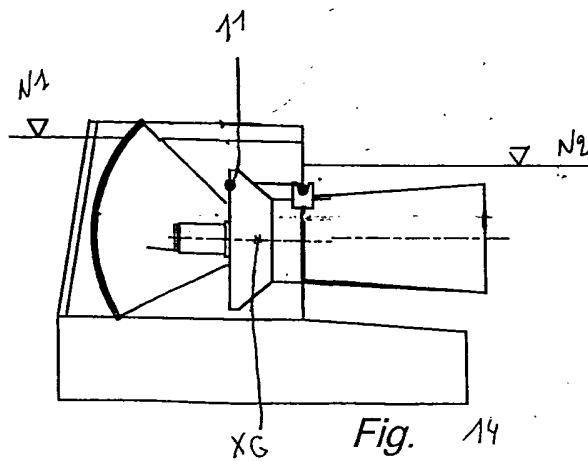
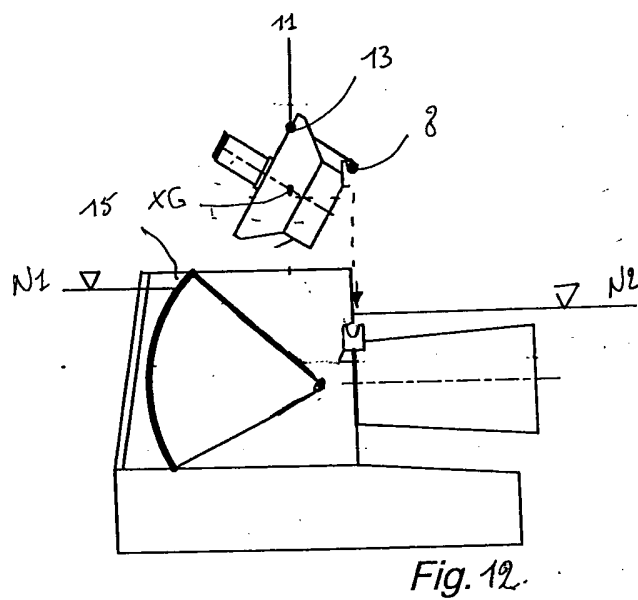
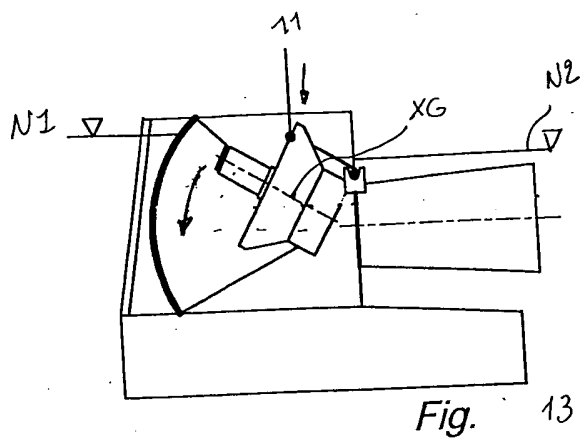
- on arrête ou on limite le passage d'eau au travers de la turbine de manière à éviter la mise en rotation de la turbine ;
 - on accroche un lien d'un engin de levage audit ensemble comportant la turbine ;
 - on actionne ledit engin de levage pour générer un pivotement de l'ensemble autour
- 20 de l'axe de pivotement;
- on soulève l'ensemble par rapport au support principal de l'installation pour l'amener hors de l'installation pour sa réparation ou son entretien ;
 - on lève un ensemble similaire ou l'ensemble après réparation ou entretien, pour l'amener avec l'axe de rotation de la turbine dans une position inclinée par l'axe de la
- 25 turbine de l'ensemble dans sa position de travail,
- on associe ledit ensemble avec l'axe de rotation en position inclinée, avec le support principal de l'installation, de manière à définir un axe de pivotement pour l'ensemble par rapport audit support principal;
 - on abaisse ledit ensemble de manière à générer un pivotement de l'ensemble par
- 30 rapport au support principal de manière à pivoter l'ensemble avec la turbine en position de travail.







18



Abrégé

Installation hydroélectrique et ensemble turbine amovible pour celle-ci

- 5 Installation hydroélectrique comprenant au moins :
- un support principal (20) ;
 - une turbine (7) montée sur ledit support principal (20) ;
 - un système alternateur - multiplicateur (4) associé à l'arbre de la turbine ; et
 - un distributeur (6) adapté pour guider l'eau vers la turbine,
- 10 la turbine (7), le système alternateur - multiplicateur (4) et le distributeur (6) formant avec une pièce support (E1) un ensemble (E) d'un seul tenant montée de manière amovible sur le support principal (20).



Numero de la demande
nationale

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

BO 10044
BE 201000533

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 644 556 C (FISCHER ARNO) 7 mai 1937 (1937-05-07) * le document en entier * -----	1,2,8-10	INV. F03B13/08 F03B13/10
X	JP 2006 070797 A (KUBOTA KK) 16 mars 2006 (2006-03-16) * abrégé; figures * -----	1,8-10	
X	US 4 289 971 A (UEDA TSUNEO) 15 septembre 1981 (1981-09-15) * le document en entier * -----	1,8-10	
X	FR 2 571 101 A1 (NEYRPIC [FR]) 4 avril 1986 (1986-04-04) * le document en entier * -----	1,8-10	
A	US 4 569 200 A (LAMB CARL W [US]) 11 février 1986 (1986-02-11) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F03B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 mai 2011		Libeaut, Laurent	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 10044
BE 201000533

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-05-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 644556	C	07-05-1937	AUCUN		
JP 2006070797	A	16-03-2006	AUCUN		
US 4289971	A	15-09-1981	CA	1134714 A1	02-11-1982
			JP	55139979 A	01-11-1980
FR 2571101	A1	04-04-1986	AUCUN		
US 4569200	A	11-02-1986	EP	0180637 A1	14-05-1986
			WO	8505424 A1	05-12-1985



OPINION ÉCRITE

Dossier N° BO10044	Date du dépôt (jour/mois/année) 08.09.2010	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE201000533
Classification internationale des brevets (CIB) INV. F03B13/08 F03B13/10			
Déposant RUTTEN S.A.			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☐ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

	Examineur Libeaut, Laurent
--	-------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201000533

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	3-7, 11
	Non :	Revendications	1, 2, 8-10
Activité inventive	Oui :	Revendications	3-7, 11
	Non :	Revendications	1, 2, 8-10
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-11
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 DE 644 556 C (FISCHER ARNO) 7 mai 1937
- D2 JP 2006 070797 A (KUBOTA KK) 16 mars 2006
- D3 US 4 289 971 A (UEDA TSUNEO) 15 septembre 1981
- D4 FR 2 571 101 A1 (NEYRPIC [FR]) 4 avril 1986
- D5 US 4 569 200 A (LAMB CARL W [US]) 11 février 1986

Revendication 1 - Absence de nouveauté

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 1 n'étant pas nouveau.

Le document D1 divulgue :

Installation hydroélectrique comprenant au moins :

- un support principal comportant un système de conduit (2) s'étendant entre une entrée d'eau dans l'installation et une sortie d'eau hors de l'installation ;
- une turbine montée sur ledit support principal et présentant un arbre avec axe autour duquel la turbine est apte à tourner en rotation ;
- un système alternateur - multiplicateur (4) associé audit arbre de la turbine ; et
- un distributeur (entre le conduit (1) et le générateur (4)) adapté pour guider l'eau vers la turbine,

dans laquelle le système de conduit s'étend entre une entrée d'eau dans l'installation et une sortie d'eau hors de l'installation, la turbine et le distributeur étant agencés entre ladite entrée et ladite sortie de manière à ce que de l'eau entrant dans l'installation par ladite entrée et sortant de l'installation par ladite sortie soit guidée et amenée au distributeur et ensuite à la turbine pour la mettre en rotation,

tel que la turbine, le système alternateur - multiplicateur et le distributeur forment avec une pièce support (7-8) un ensemble d'un seul tenant montée de manière amovible sur le support principal (voir les figures 1 et 2 où l'ensemble turbine + alternateur + distributeur + canalisation peut pivoter autour de l'axe (3) facilitant l'accès à l'ensemble - du fait du possible pivotement, l'ensemble peut-être qualifié "d'amovible".)

Les documents D2, D3 et D4 sont d'autres exemples de turbines hydrauliques qui forment des ensembles turbines/alternateur/distributeur/support d'un seul tenant et qui sont amovibles.

Revendications 2. 8-10

Le même raisonnement s'applique mutatis mutandis à l'objet des revendications 9 et 10 qui correspondent respectivement à un ensemble amovible pour une installation et à l'utilisation de l'installation selon la revendication 1. L'objet de ces revendications n'est donc pas considéré comme nouveau.

L'ensemble montré par le document D1 est également montée à pivotement sur le support principal (revendication 2) et le support de l'ensemble forme un appui horizontal (revendication 8).

Autres revendications

Il semble que l'invention réside dans le montage particulier de l'ensemble par pivot avec une première position pivotée permettant le retrait et une seconde position de travail s'opposant au retrait. Le document D1 n'est pas explicite quant à la mise en place ou au retrait de l'ensemble mais montre une liaison par pivotement donc amovible. Le document D2 ne montre aucun pivotement mais seulement une liaison par le crochet (7) et les plans inclinés (11) et (27) dont l'application semble être une alternative de montage. Le document D5 est un exemple de turbine marée motrice où une canalisation est montée pivotante sur un des murs du barrage mais sans lien particulier avec le montage de l'ensemble du document D2 par exemple.