

## DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION :

La présente invention est une machine rotative polyvalente qui, positionnée en totale immersion, sans système d'adduction ou d'alimentation spécifique, permet de convertir en énergie mécanique les flux naturels éoliens et/ou hydrauliques. Elle s'inscrit dans la famille des turbines. Cette nouvelle machine est appelée « turbine à pale fendue glissant et pivotant sur l'axe moteur ».

### ETAT DE LA TECHNIQUE :

On connaît différentes cinématiques de fonctionnement de turbines, mais généralement les pales (ou aubes) sont monolithiques et elles sont fixées à la périphérie d'un tambour/rotor, lequel est monté sur un axe qui tourne parallèlement ou orthogonalement à la veine de fluide d'alimentation. Hormis trois nouveaux concepts, du type turbine polyvalente à guichets en états opposés (brevet N° 07 07904 déposé le 12/11/2007), ou éolienne type mobile à deux plans de rotation imbriqués (brevet N° 07 08238 déposé le 26/11/2007), ou encore turbine à chaîne et à pales pliantes articulés sur maillon (brevet N° 08 04441 déposé le 05/08/2008), aucune cinématique de turbine ne s'appuie sur un cycle unitaire de pale.

Cette nouvelle machine possède un cycle unitaire de pale à deux phases : une phase de remontée au vent et une phase d'empannage moteur. Ce cycle est organisé de telle sorte que le débattement dans l'espace de chaque pale est réduit au maximum. Comme pour les trois nouveaux concept cités précédemment, une machine multi pales réalisée suivant cette nouvelle technologie présente une surface active extrêmement compacte face au flux et ne requiert pas de système de formatage du flux en amont : ce sont là les caractéristiques intrinsèques de ces nouveaux types de machines à cycle unitaire de pale.

### CYCLE UNITAIRE DE L'ELEMENT MOTEUR DE LA NOUVELLE MACHINE

L'élément moteur de la nouvelle machine est une pale munie d'une fente dans toute son épaisseur. De cette façon un axe moteur permet de traverser la pale de part en part et peut se positionner à une extrémité ou à l'autre de la fente – en butée arrière ou en butée avant - à l'image d'un drapeau dont la hampe pourrait coulisser latéralement par rapport à la partie flottante selon un cycle à deux phases (fig 1). L'axe moteur est encore appelé « hampe pivot » du fait de sa double fonctionnalité – motrice et de guidage/positionnement.

- Une phase motrice, de valeur angulaire  $180^\circ$ , phase motrice pendant laquelle la pale réalise un empannage – en partant d'un calage initial de la fente de pale en butée arrière sur une hampe pivot qui fait aussi office d'axe moteur. Le couple moteur est récupéré par un levier à deux galets, montée sur l'axe moteur, et sur laquelle appuie la pale.
- Une phase de repositionnement initial de la pale par glissement le long d'une platine guide extérieure qui fait aussi office de support moteur. Durant cette phase de repositionnement, la fente de pale quitte la position « butée avant » sur la hampe pivot pour atteindre la position « butée arrière » propice au démarrage de la phase motrice suivante. La phase de repositionnement est assurée par un système bielle manivelle couplé à l'axe moteur et tournant

exactement à la même vitesse, la valeur angulaire de la phase de repositionnement est aussi de 180°.

#### NOMENCLATURE DES COMPOSANTS (fig 1)

##### PALE FENDUE (PF) :

La pale fendue est de forme carrée ou rectangulaire, elle comporte une fente longitudinale traversante logée dans son épaisseur. Cette fente est d'une largeur constante de valeur nominale identique au diamètre de l'axe moteur. La fente est terminée par des rayons. De ce fait la pale est assimilable à un tube de section constante en forme d'anneau très aplati. Une machine générique possède deux pales fendues.

##### L'AXE MOTEUR (AM) :

L'axe moteur est de longueur supérieure à deux fois la largeur d'une pale. Son diamètre nominal est identique à la largeur de fente de pale. Ses deux extrémités reposent dans une platine guide support moteur. Au milieu de l'axe moteur sont disposés un pignon de transmission (PT) pour réaliser le couplage rotatif avec un double système bielle manivelle de poussées de pales, et, de part et d'autre, deux roues libres à cliquet permettant à deux leviers à deux galets de tourner.

##### LA PLATINE GUIDE SUPPORT (PG) :

C'est une plaque d'un seul tenant comportant 4 zones de fonctionnalités de guidage :

Une zone de guidage de l'axe moteur munie de deux alésages de diamètre nominal identique au diamètre nominal de l'axe moteur ; une double zone de platines de guidage longitudinal, pour chacune des pales, assurant le déplacement lors des phases de repositionnement ; une zone de guidage de l'axe du système bielle manivelle munie de deux alésages de diamètre nominal identique au diamètre nominal de commande du système bielle manivelle et une double zone de glissières assurant le coulissement de chaque pieds de bielle du double système bielle manivelle.

##### LE DOUBLE SYSTEME BIELLE MANIVELLE :

Ce système est composé de deux manetons (MN) excentrés montés aux deux extrémités d'un axe de commande (AC) et calés diamétralement opposés l'un par rapport à l'autre, le rayon d'excentration des manetons est de valeur nominale identique à la demi longueur de la fente de pale ou encore le demi déplacement de chaque pale au cours de la phase de repositionnement initial. L'axe du système bielle manivelle est équipé en son milieu d'un pignon de transmission (PT) – identique à celui de l'axe moteur – afin de réaliser un couplage rotatif avec l'axe moteur via une chaîne. Chaque bielle (BL) s'articule sur chacun des deux manetons avec un guidage respectif des deux pieds de bielle sur la platine support au niveau de chaque noix (NP) de poussée de pale.

##### LES LEVIERS A DEUX GALETS (LD) :

Chaque pale possède son propre levier à deux galets sur lequel elle vient périodiquement appuyer durant la phase motrice de valeur angulaire 180°. Chacun des deux leviers à deux galets est doté d'une roue libre à cliquets (RL) montée sur l'arbre moteur. Durant la phase de repositionnement de pale, le levier à deux galets de la pale considérée ne se déplace pas.

#### NOIX DE POUSSEE DE PALE (NP) :

Lors de sa phase de repositionnement initial, chaque pale est poussée par une noix guidée par une des glissières aménagée sur la platine guide support. Sur chacune des noix vient s'articuler un des deux pieds de bielle du double système bielle manivelle.

#### CHAINE DE TRANSMISSION (CH) :

Une chaîne de transmission assure la liaison entre le pignons central de la l'axe moteur et le pignon central de l'axe de commande du double système bielle manivelle.

#### FONCTIONNEMENT

L'une des pales est en début de phase motrice, l'autre en début de phase de repositionnement, La pale exerçant l'empannage moteur de  $180^\circ$  pousse alors sur son levier à deux galets lequel entraîne l'axe moteur par le cliquet/roue libre.

Dans un même temps l'axe moteur entraîne le double système bielle manivelle dont l'une des bielle pousse l'autre pale et exécute ainsi sa phase de repositionnement. Il est important de préciser que pendant la phase de repositionnement de la deuxième pale, l'axe moteur n'entraîne pas le deuxième levier à deux galets car son cliquet n'est plus actif et c'est la fonctionnalité roue libre qui s'exprime alors.

#### VERSIONS

Deux modules génériques de turbine à pale fendue peuvent être associé dans un montage côte à côte avec deux axes moteurs tournant dans le sens inverse l'un de l'autre.

Le montage côte à côte peut être de deux genres : les platines guides support sont montées en pleine phase dos à dos ou les pales sont face à face en décalage angulaire de phase de  $90^\circ$ .

Ces versions ainsi constitué est à quatre pales : deux en phases motrices contre rotatives et deux en phase de repositionnement par des glissements parallèles et identiques.

De tels types d'assemblage doubles ne requièrent qu'un seul double système à bielle manivelle, lequel poussera ensemble les deux pales en phase de repositionnement

La contre rotativité des deux axes moteur pourra, par exemple, être assurée par un couplage de pignons intermédiaire aux deux modules.

Une version encore plus aboutie combinant/alternant des platines dos à dos puis des pales face à face permettra de mieux exploiter la conversion de l'énergie du flux naturel. La compacité d'un tel arrangement face à une veine de fluide naturel (eau ou vent) est maximale.