

ROYAUME DE BELGIQUE

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

Office de la Propriété intellectuelle

NUMERO DE PUBLICATION : 1016579A6

NUMERO DE DEPOT : 2005/0170

Classif. Internat. : F03B

Date de délivrance le : 06 Février 2007

**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 04 Avril 2005 à 11H00 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

**ARRETE:**ARTICLE 1.- Il est délivré à : **WARNIER Philippe**  
Rue Marcel Lecomte 233, B-5100 WEPION(BELGIQUE)un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : **CENTRALE ENERGETIQUE AUTONOME.**

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 06 Février 2007  
PAR DELEGATION SPECIALE :  
**DRISQUE S.**  
Conseiller  
**S. DRISQUE**  
Conseiller

La présente invention a pour objet de présenter une microcentrale autonome convertissant un mouvement linéaire alternatif lent en un mouvement rotatif constant en vue d'exploiter tout le potentiel du mouvement initial et de le convertir sous forme de différentes énergies utilisables et domestiquées : électrique, mécanique, thermique, pneumatique et hydraulique. Les moyens revendiqués pour atteindre ces objectifs sont l'association de différents mécanismes, différents dispositifs électrotechniques, un générateur basse vitesse à forte inertie et une unité de gestion pour asservir les événements qui apparaissent séquentiellement.

Les flotteurs sont couramment exploités de nos jours mais il n'y a pas encore de solution technique pour récupérer toutes l'énergie produite par un flotteur qui se déplace avec une faible course, lentement, de façon alternée, à basse vitesse, de rapport cyclique contrôlable sur une période donnée, oscillant aux extrêmes de sa course et ayant une force, un volume et une masse importante.

Le présent brevet revendique les moyens à mettre en œuvre pour une exploitation optimale de l'énergie dégagée par le flotteur dont le principe de fonctionnement est représenté à la (figure 1). La (figure 2) justifie la revendication de devoir asservir le système à flotteur si l'on désire obtenir une puissance suffisante pour être exploitée à des fins domestiques ou industrielles.

Pour amener la solution technique, la décomposition des mouvements du flotteur démontrent les faiblesses d'un tel dispositif à flotteur lorsqu'il n'est pas asservi.

Pour faciliter l'écriture, considérons que la mention (Charge) couvre tous les éléments mis en œuvre depuis le point de fixation du bras (A) sur le flotteur jusqu'aux points d'exploitations utilisateurs. La (figure 1) montre

les différents constituants du dispositif général de transformation du mouvement du flotteur.

La (figure 2) montre l'allure de la courbe de la vitesse de (A) en fonction du temps pour chaque cycle décrit.

### **Descriptions et solutions pour asservir les mouvements du flotteur**

Premier mouvement du flotteur. Si l'on considère le flotteur se déplaçant vers sa position basse (Nmin), cela revient à dire que la quantité de liquide pour supporter le flotteur diminue. Dans le cas où le flotteur s'arrête lorsque le réservoir est vide ou que son niveau inférieur de liquide n'est pas suffisant, le flotteur s'arrêtera brusquement au fond du bassin si ce dernier est vide et touchera le fond par alternances amorties lorsque le niveau du réservoir n'est pas suffisant. Il faut donc maintenir un niveau d'eau dans le fond du bassin si l'on désire garantir la pérennité du dispositif de flotteur mais aussi de la (Charge) entraînée par le flotteur. Si le niveau du liquide dans le bassin est maintenu en suffisance dans le fond du réservoir contenant le flotteur, ce dernier sera bien en suspension mais on observera des oscillations importantes et néfastes pour la (Charge) entraînée par le flotteur. La séquence et le matériel mis en œuvre dans la description suivante permet de résoudre ce problème d'oscillation. Lorsque la détection « flotteur bas » est atteinte, ce qui doit correspondre au pré contact mécanique du flotteur avec le système d'amortissement, on ferme le dispositif d'évacuation du liquide contenu dans le bassin du flotteur. Le pré contact est installé à un endroit représentatif de la position du flotteur que l'on désire contrôler. Lorsque le dispositif de gestion reçoit l'information du dit pré contact, on vérifie le mouvement du bras (A). Si l'on constate une oscillation et/ou une dérivée du signal de la position du bras (A), la régulation adapte automatiquement la grandeur réglante. Lorsque le dispositif de rétention du liquide correspondant est entraîné mécaniquement par le flotteur, on

effectue une régulation de la pression de l'amortisseur pour éviter les oscillations, le pré contact est utilisé pour amorcer le cycle suivant. Lorsque le flotteur entame la phase de stabilisation ou bien lorsque le pré contact bas est atteint, l'automatisme est prêt à donner l'ordre d'ouverture du dispositif d'alimentation en liquide du bassin contenant le flotteur.

**Deuxième mouvement du flotteur.** Deux variantes permettent de gérer l'instant de la montée. Dans la première variante, l'automatisme donne l'ordre d'ouverture de l'écluse une fois le bras (A) immobilisé et la (Charge) couplée . Un instant plus tard , le liquide s'engouffre dans le réservoir et le flotteur entame la remontée. Dans ce cas, après un certain temps, tributaire du couple résistant exercé sur le bras (A) par la (Charge), le flotteur monte au fur et à mesure que l'eau remplit le bassin. Lorsque le couple résistant exercé sur le bras (A) est vaincu, la remontée du flotteur sera linéaire si la (Charge) demeure constante.

La deuxième variante ne permet pas la libération immédiate du flotteur mais seulement lorsque le liquide est en mesure de faire remonter le flotteur linéairement sur toute la course. La régulation est possible de la manière suivante. Avant de donner l'ordre de remontée du flotteur, on considère la (Charge) en place et l'ordre d'ouverture de l'écluse de remplissage du bassin effectuée au temps  $t_0$ . A partir de  $T_0$ , on effectue une mesure de la vitesse de remplissage ou une simple estimation paramétrée dans le régulateur suffit pour déterminer le moment où on peut « lâcher » le flotteur de manière à l'arrêter au niveau haut au temps  $T_1$  correspondant au même temps  $T_1$  de l'ordre donné à l'écluse de se refermer afin de stabiliser le liquide au niveau ( $N_{max}$ ) prédéfini. L'arrêt du flotteur est amorti comme vu précédemment.

La fermeture de l'écluse s'effectue par un mécanisme ou un dispositif électrotechnique qui libère le verrouillage qui maintenait l'écluse ouverte. On dimensionnera l'écluse pour quelle aie un poids et une densité

compatible avec le liquide à retenir de manière à ce que cette dite écluse retombe par gravité dans le fond de son logement. On amortira la chute de celle-ci pour éviter de détériorer les jointures. Dans le cas d'une construction mécanique ne permettant pas ce genre de fermeture à guillotine, l'automatisme anticipera la fermeture de celle-ci par un système motorisé ou analogue de manière à ne pas perdre de temps pour libérer la séquence suivante.

Pour libérer la séquence suivante, on attend que le flotteur soit à l'arrêt, que le dispositif de remplissage soit fermé et que le niveau ( $N_{max}$ ) soit atteint. L'automatisme donnera l'ordre d'évacuer le liquide de manière à entamer le cycle de descente du flotteur.

Cette méthode permet d'obtenir un mouvement du bras (A) dont la courbe représentant la vitesse en fonction du temps, pour une (Charge) constante, de type « dents de scie ». En fonction de la variante choisie, on obtiendra une dent de scie arrondie ou triangulaire comme représenté à la (Figure2).

Il est donc possible par l'automatisme et les variantes décrites de modifier les vitesses de montée et de descente du flotteur.

Un asservissement et un système d'écluse adapté permettra de modifier la vitesse du déplacement du flotteur pour contrôler sa vitesse lorsque la (Charge) varie. Cette vitesse sera inférieure à 2m/sec et sera fonction de la course du bras (A).

Le cas particulier est d'avoir des vitesses identiques à l'aller et au retour du bras (A) ce qui favorisera par la suite l'exploitation du mouvement mécanique en énergie électrique. On pourra exploiter cette propriété pour obtenir une tension constante de sortie du générateur électrique implanté

dans la (Charge) quel que soit la puissance électrique absorbée par l'utilisateur.

Dans la pratique on verra qu'il est difficile d'obtenir ce type de mouvement théorique.

**Les points morts du flotteur.** Lorsque le flotteur atteint un extremum de sa course, il en découle un arrêt qui se prolonge d'un certain temps. Ce temps est régit par

1° le temps de réaction pour accoupler la (Charge) sur (A) à la fin de chaque cycle, 2° le temps de réaction du liquide pour s'écouler au débit nominal, 3° le temps de réaction pour arrêter l'écoulement du liquide et 4° le temps de réponse pour élever le flotteur au début du cycle de remplissage.

Le premier point est négligeable face aux autres. On peut atténuer le troisième point par l'anticipation. Le second s'unit avec le quatrième pour former l'inconvénient majeur de ce système pour une restitution d'énergie mécanique constante. La solution revendiquée se situe au niveau de l'amortisseur. Lorsque le flotteur arrive à une certaine hauteur, supérieure à (Nmin), il commence à reposer sur un amortisseur pneumatique composé essentiellement d'un piston et d'un cylindre. La chambre est donc mise sous pression par le poids du flotteur lorsqu'il continue sa descente. En contrôlant la vitesse ou la position du bras (A) on détermine le moment où l'on arrête l'évacuation du liquide pour entamer l'alimentation du bassin. On régule la vitesse de descente du flotteur en contrôlant l'ouverture de la vanne connectée à la chambre de l'amortisseur pour libérer la pression contenue dans celle-ci et de la sorte continuer le mouvement vers le bas du flotteur le temps de contrecarrer la résistance du bras (A) sur le flotteur pendant la phase de remplissage. La pression libérée sera utilisée pour donner une impulsion sur le dispositif d'ouverture de la guillotine de remplissage ou pour alimenter une réserve d'air comprimé. L'ensemble du problème n'est pas pour autant résolu,

c'est pourquoi on utilisera parmi les composants de la (Charge) un ou plusieurs volant(s) d'inertie de manière à conserver une rotation la plus constante possible à chaque point mort du bras (A).

Le premier élément de la (Charge) après le bras (A) est l'inverseur. L'inverseur sera positionné à chaque point mort de la vitesse du bras (A) sur base des détections de niveau (Nmin) ou (Nmax) en fonction du cycle à convertir. La (figure 3) montre la logique de l'asservissement de l'inverseur. On utilisera un automate avec des temps de cycle suffisamment rapides ou un mécanisme conventionnel pour assurer la séquence.

**La (Charge).** La (figure 4) décrit le principe de fonctionnement de l'inverseur.

Pour une question de simplicité du dessin, les pièces (A), (B), (C), (D) et (E) sont représentées par des bords lisses mais il faut considérer dans la pratique que ces pièces sont formées d'engrainement ou d'un principe d'accouplement par friction. Pour la même question de représentation et de compréhension, les vérins (1) et (2) sont commandés par de simples vannes. Dans la pratique on utilisera des vannes 3/2 ou 5/2 par exemple. En variantes on peut utiliser n'importe quel dispositif pour mouvoir le bras pivotant. (G) et (G)' représentent le dispositif de pivot et de fixation du vérin au châssis. Le bras pivotant tourne autour de son axe au point noir. Le bras pivotant reprend les axes de rotation des pignons B et D ainsi que C et E.

Les pignons C et E n'ont pas changé de sens à l'inversion du mouvement de (A). Les mouvements des pignons (C) et (E) sont inverses l'un par rapport à l'autre. La façon simple d'obtenir le même sens de rotation des pignons utilisateur est de placer un pignon supplémentaire (E') étant entraîné par (E) ou de supprimer (E) pour exploiter (D). Le raisonnement est identique sur le pignon (C) si on ajoute un pignon (C') accouplé à (C).

La (figure 5) montre ce montage. On entend par pignon utilisateur, tout pignon sur lequel l'utilisateur placera sa charge pour obtenir l'énergie dont il a besoin. A ce titre, tous les pignons représentés ont la vocation de pouvoir être utilisé comme pignon utilisateur. On peut en utiliser un ou plusieurs.

Une autre caractéristique de l'inverseur est de pouvoir jouer sur les rapports de réduction . Cela permet d'augmenter la vitesse des pignons utilisateurs si les diamètres de (B) et (D) sont plus grand que (C) et (E). Si les pignons (B) et (D) sont de même diamètre et que les pignons (C) et (E') sont aussi de même diamètre, il est possible d'accoupler la transmission des mouvements produits par les pignons (C) et (E').

Dans le cas où il n'est pas nécessaire de démultiplier la vitesse, on peut se contenter de l'utilisation des pignons (B) et (D) uniquement comme représenté à la (figure 6). En fonction des besoins, on pourra calculer les rapports des pignons et des courses pour modifier les propriétés du dispositif.

Par le même raisonnement, on peut réduire la vitesse en utilisant les bons rapports de réduction. ( $B < C$  et  $D < E$ )

La variante à la (figure 4bis) permet d'être utilisée à la place d'un dispositif à engrenage pour transmettre le mouvement de (A) vers les pignons (B) et (D). La course du bras (A) doit être inférieure à la distance utile entre les pignons (Y) et (Z). L'entraînement des pignons (X), (Y) et (Z) se fait par l'intermédiaire d'un câble enroulé sur le pignon (X) sur deux gorges différentes. Une gorge pour la partie du câble qui provient du pignon (Y) et une autre gorge pour la partie du côté du pignon (Z). Le pignon (X) joue aussi un rôle de (dé)multiplication. Ce câble est entier et est tendu pour éviter le jeu. Les deux extrémités sont jointes et fixées solidement sur le curseur (A) au point de fixation (Fix) de la (figure 4bis).

Lorsque le bras (A) se déplace dans le même sens qu'indiqué à la (figure 4bis), il en résulte une rotation du pignon (X) entraînant lui-même le pignon (D).

Cette solution est transposable pour les autres variantes.

La (figure 4ter) montre une variante de la commande du bras pivotant. Dans ce cas, on n'utilise qu'un seul vérin et la force nécessaire pour déplacer l'arbre pivotant sera régie par le bras de levier utilisé, la pression d'air comprimé et la surface du piston du vérin.

Il est possible de commander le bras pivotant à partir d'un positionneur électrique ou magnétique comme représenté à la (figure 4quat). Le positionneur est souvent plus lent que les deux autres moyens. Un électroaimant par exemple est une solution purement électrique fiable et rapide. Une fois l'impulsion du bras effectué et ce dernier positionné correctement, on peut couper l'alimentation de l'électroaimant si un système de verrouillage est présent pour maintenir le bras pivotant en place. L'inconvénient est d'utiliser l'énergie la plus noble.

Ces deux dernières variantes sont applicables pour tous les principes énoncés dans ce document.

#### Description de la production d'**énergie pneumatique et hydraulique.**

En plaçant sur le bras (A) ou bien sur la pièce qui est à l'origine du mouvement linéaire une fixation de manière à piloter un piston (P) et en fixant l'autre extrémité du piston sur un masse n'étant pas en mouvement, on pourra fournir de l'air comprimé ou tout autre fluide ou liquide sous pression à chaque aller ou à chaque retour du mouvement linéaire. Cette pression sera utilisée immédiatement ou stockée dans un réservoir ou une cavité de manière à restituer cette énergie ultérieurement. Au mouvement contraire, on aura la possibilité de

mettre en dépression une autre réserve ou cavité. Le volume de ces réserves sera en adéquation avec le débit utilisateur, le seuil de pression minimum que l'utilisateur nécessite pour le bon fonctionnement de son dispositif à mouvoir, les calculs de résistances des matériaux, la sécurité des hommes et des machines et la quantité que peut produire le dispositif installé. Cette énergie pneumatique servira en premier à fournir l'air comprimé nécessaire pour commander le dispositif de positionnement de l'inverseur. L'utilisateur utilisera le surplus à sa guise. Pour éviter de générer des bruits importants et pour limiter les pertes mécaniques lorsque la pression du réseau atteint le seuil maximum, un dispositif à friction et/ou à broche sera utilisé pour réguler la pression du réseau. Cette énergie pneumatique servira en premier à fournir l'air comprimé nécessaire pour commander le dispositif de positionnement de l'inverseur. L'utilisateur utilisera le surplus à sa guise. Pour éviter de générer des bruits importants et pour limiter les pertes mécaniques lorsque la pression du réseau atteint le seuil maximum, un dispositif à friction et/ou à broche sera utilisé pour réguler la pression du réseau. La soupape de sécurité (S) doit rester sur l'installation. Lorsque la pression est atteinte, le dispositif à mâchoire, broche ou autre désaccouple la commande du piston (P) du curseur (A). Le piston (P) n'entraîne de la sorte plus d'effort sur le bras (A). Une autre façon de limiter indirectement la pression maximale mais surtout pour régler la plage de débit consiste à placer une broche (figure 7b). Si cette broche est placée à mi-course du curseur (A), on diminuera le débit de moitié. Une simple règle de trois permet par analogie de configurer d'autres réglages. La (figure 7a) illustre le principe de régulation de pression et la (figure 7b) l'adaptation de la plage de débit. Le principe de régulation de la pression est le suivant. Lorsque la pression maximale est atteinte, une soupape tarée à une pression inférieure à la pression de sécurité ouvre la vanne du piston (3) à la

(figure 7a). Cette vanne raccordée au réseau d'air comprimé ouvre la mâchoire enserrant l'axe de commande du piston. De ce fait, l'axe de commande du piston coulisse avec la tringle fixée au curseur (A). Le piston n'est donc plus en compression. L'anti-retour figurant à la (figure 1) évite au piston de remonter brutalement.

Le réglage de la plage de débit s'effectue via la broche manuelle visible à la (figure 7b). Lorsque le curseur (A) descend, le piston n'est entraîné vers le bas que lorsque la tringle du curseur (A) est en contact avec la broche. Jusqu'au moment de contact, il n'y a pas de compression sur le piston. A partir du contact de la tringle avec la broche, le piston comprime. Le piston est ressorti par l'action du bras A sur la butée repérée (B) butée sur la (figure 7). L'axe du piston sera pré foré à intervalle régulier au diamètre de la broche. Une goupille de retenue est prévue.

**Description du générateur électrique.** La figure 8 représente le schéma de principe du générateur. La figure 9 illustre la position des éléments qui constituent le circuit magnétique. La figure 10 montre le schéma équivalent simplifié du principe du circuit électromagnétique.

Le principe général est de coupler mécaniquement P11 et P12' par l'intermédiaire des entretoises E1 et E1'. Le plateau P11 est fixé à l'AXE 2. Le palier composé des roulements R2 et R3 permet à l'AXE 2 de tourner indépendamment de l'AXE 1. P12' repose sur un palier composé des roulements R4 et R5 liés entre eux par l'AXE 2'. P11 et P12' sont montés parallèlement entre eux et perpendiculaire à l'AXE 2. L'AXE 2 est parallèle à l'AXE 1. Les plateaux P11 et P12' sont fixés respectivement sur les axes AXE 2 et AXE 2'. P11 et P12' auront une épaisseur d'au moins 12mm pour un générateur inférieure ou égal à 1KW utilisant des aimants permanents dont la rémanence [Br] est inférieure à 500 T (cas des aimants en ferrite). Entre 1KW et 5KW ils auront une épaisseur de 24mm. La

methode de calcul n'est qu'une question de resistance a l'attraction de la somme des aimants constituant les deux plateaux P11 et P12'. Ce calcul est donc necessaire si on desire utiliser d'autres types d'aimants performants comme par exemple le NdFeB. La caracteristique de cette machine est de pouvoir dimensionner une mecanique standard de maniere a permettre des variantes offrant des puissances differentes sans changer la mecanique. En utilisant des aimants en Ferrite on obtient par exemple un generateur de 1KW. En utilisant des aimants au NdFeB (Neodyme-Fer-Bore) nous obtenons des performances 5 fois superieures. Mais la puissance n'est pas la seule caracteristique exploitable. En effet, le fait d'utiliser des aimants plus performants que la Ferrite permet d'obtenir une puissance equivalente identique au generateur utilisant la ferrite a une vitesse 4 a 5 fois inferieure si on reprend l'exemple du NdFeB.

Les plateaux P11 et P12' ainsi que les entretoises E& et E1' seront en feuilles de fer doux isolees entre elles et ayant la quantite de Silicium suffisante pour reduire les pertes et donc les echauffements. Les entretoises auront des ouvertures pour permettre a l'air ambiant de penetrer dans la chambre magnetique.

L'ensemble des pieces formees par E1, E1', P11 et P12' sera considere comme etant une cage de Faraday pour diminuer les perturbations electromagnetiques.

Les plateaux seront troues pour evacuer les calories resultants des pertes Joules, Foucault, etc. generees par le circuit magnetique. La ventilation sera adapte au taux de charge et a la duree du fonctionnement continu du generateur. La figure 10 montre le schema equivalent du circuit magnetique et se calcule de la meme facon que les systemes conventionnels.

Sur les plateaux P11 et P12' viennent se fixer respectivement les coulis de resines ou autre materiel liant repris sous P11' et P12. Le coulis sert a maintenir en place les aimants prealablement collés. Des points d'encrage

sont prévus pour éviter au coulis durci de se décoller des plateaux P11 ou P12'. Pour éviter que les aimants ne se détachent de leur support, on effectuera des entailles à la base de l'aimant sur les coins par exemple. Ces encoches devront être noyées dans la résine. La résine de polyester ou les résines habituellement utilisée en électronique pour mouler les composants sont les matériaux les plus faciles à mettre en oeuvre. Le positionnement des aimants et l'uniformité de la couche de résine sont importantes si on veut éviter les balourds. La figure 9 montre la position des aimants permanents. La caractéristique de la machine dépend du nombre d'aimants utilisés. Ils seront d'ordre paire pour respecter l'alternance des pôles Nord et Sud sans interruption tout au long d'une révolution. La forme des aimants modifiera la forme du signal électrique. Les aimants auront une forme cylindrique. S'ils sont carrés et placés comme représentés à la figure 11 la sinusoïde sera plus « pointue ». Dans le cas d'une utilisation de l'énergie fournie par le générateur pour un chauffage à partir de résistances, les formes quadrilatères sont plus adaptées pour le maintien correct des aimants dans la résine. Un écartement des aimants du plateau crée un entrefer et donc des pertes de rendement. En jouant donc sur la forme des aimants on peut modifier le type de signal électrique en sortie du générateur électrique.

La figure 9 montre la disposition d'une des deux plateaux P11 ou P12'.

L'autre plateau en vis à vis aura les mêmes cotes mécaniques mais chaque pôle sera inversé par rapport à sont vis à vis comme représenté à la figure 10 du schéma équivalent. En face d'un pôle nord on doit trouver un pôle sud et inversement. L'alignement de ceux-ci conditionne le rendement de la machine.

Le plateau P13 est aussi une masse tournante et est fixé à l'axe AXE 1. Ce plateau comprend les bobines. Le nombre de bobines permettra différents couplages. Si nous plaçons un même nombre de bobines à la même position par rapport aux aimants, nous utiliserons ce générateur pour fournir du

courant DC via un redresseur à la sortie des bobines mises en série. Une faible rotation permet d'obtenir une tension totale égale à la somme des tensions aux bornes de chaque bobine. Si on place moitié moins de bobines par rapport au nombre d'aimants mais que leur position est identique une fois sur deux, on obtiendra une tension totale moitié moindre toujours égale à la somme des tensions aux bornes des bobines et de même fréquence. Par contre si on divise par deux le nombre d'aimants et que l'on conserve leur position par rapport au premier cas une fois sur deux, la tension totale si les bobines sont en série sera toujours la somme des tensions aux bornes des bobines mais de fréquence divisée par deux. De façon simpliste, il manque une alternance sur deux.

Le raisonnement se tient si on panache les rapports. Ce qui est important pour faire la somme des tensions c'est d'avoir en face de chaque noyau de bobine deux aimants de polarité inverse alignés exactement en vis à vis sur l'axe du noyau de chaque bobine. Cela revient à dire qu'il faut qu'en tout moment aux bornes de toutes les bobines on aie la même alternance positive ou négative. Le couplage en parallèle des bobines est aussi possible si on veut obtenir plus de courant à plus faible tension. Ces différents couplages permettront d'effectuer une régulation simple de la tension de sortie ou des variantes à réaliser en atelier au moment du montage. Si nous avons  $x$  bobines et que la plage de variation de vitesse est comprise entre  $\alpha$  et  $\beta$  t/min, la tension au borne de chaque bobine variera donc entre  $U1$  et  $U2$  respectivement à  $\alpha$  et  $\beta$  t/min. La régulation pourra jouer sur la formule suivante. La tension totale minimale sera : le plus petit nombre de bobine(s) mises en série multiplié par la tension  $U1$ . La tension totale maximale sera le plus petit nombre de bobine(s) mises en série multiplié par la tension  $U2$ . On évitera de mettre en parallèle des groupes de bobines en série dont le nombre de bobines en série est différent. Exemple : si nous avons 10 bobines et que la tension de sortie est 5 fois trop grande par rapport à la consigne, la régulation pourra mettre en parallèle 5 groupes de deux

bobines ces dernières étant mises en série. La régulation peut donc jouer dans ce cas avec des multiples de 2, 5 10 bobines. Le nombre de bobines sera donc calculé sur base des fluctuations de vitesse, de la vitesse nominale estimée et de la plage de tension de sortie du générateur préconisée par la charge. Les systèmes électroniques de régulations de tension ont le gros défaut de dissiper beaucoup de chaleur et donc de pertes. Ici, si la tension est trop importante, on enclenche un groupe de contacteurs ou de relais pour mettre en parallèle le nombre de bobines nécessaires pour atteindre la valeur de consigne la plus proche.

Une autre façon de réguler la tension de sortie du générateur serait de modifier artificiellement la vitesse de P13. Si on ralentit la vitesse de P13, la tension de sortie du générateur pour autant que P13 tourne dans le sens contraire des plateaux inducteurs. Si on relâche complètement P13, ce dernier aura tendance à se synchroniser sur la rotation de l'inducteur. Il en résultera une vitesse différentielle tendant vers zéro. La variation de flux tendra aussi vers zéro et donc la tension de sortie du générateur s'approchera de 0 volt. Dans une application hydraulique, on peut coupler sur la poulie de l'induit du générateur une pompe comme représenté à la figure 15. En sortie de pompe on place une vanne modulante. Lorsque la vanne est fermée, la pompe est bloquée ainsi que le plateau de l'induit. La tension du générateur est donc maximale. Si on ouvre la vanne modulante, la pompe tournera donc librement aux pertes mécaniques près du dispositif et aux pertes de charge près du réseau aval de la pompe. La pompe est entraînée par l'induit qui se synchronise à une valeur proche de la vitesse de rotation de l'inducteur comme expliqué ci-dessus. La tension du générateur diminuera dans ce cas. Ce système de régulation ne nécessite pas d'électronique de puissance. De plus si les besoins en eau existent, on utilisera cette énergie pour alimenter un utilisateur. Si l'inducteur tourne à une vitesse constante, la pompe tournera aussi à une vitesse constante si la charge électrique est constante. Ce principe a été développé spécialement

pour l'Afrique. En effet l'énergie électrique sert à charger des batteries et la pompe à irriguer les champs. Une variante est de remplacer la vanne modulante par une vanne manuelle si aucun paramètre amont et aval du générateur ne perturbe la constance de la tension de sortie du générateur. Cette vanne manuelle sera réglée une fois pour toutes. On calculera les pignons P1 et P2 pour adapter le rapport entre la puissance électrique nécessaire et la puissance mécanique. Au moment de la conception, il faudra dimensionner le générateur pour cette application.

A la place d'une pompe on peut placer n'importe quel charge mécanique variable pour réguler la tension de sortie comme par exemple une courroie transporteuse, un élévateur à godets, un séparateur de particules, décortiqueur, mélangeur, etc.

Dans le cas où l'on désire une tension triphasée, la conception doit tenir compte du déphasage de  $120^\circ$  entre chaque groupe de bobine ainsi que de la position et du nombre d'aimants. Il faudra placer un nombre de bobines multiple de trois. Pour ce qui est des aimants ce seront des multiples de six sauf si on ne place que trois aimants. La figure 12 montre une configuration qui permet tant l'exploitation monophasée que triphasée. Sur base de ce raisonnement, il est donc possible de concevoir d'autres variantes.

En triphasé, il est préférable d'avoir une vitesse fixe même faible, car cela permet de dimensionner le générateur pour produire une tension dont la fréquence est de 50 ou 60 Hz de manière à placer un transformateur monté en élévateur ou abaisseur de tension. Une élévation de la tension offre l'avantage de véhiculer l'énergie électrique produite à de plus grandes distances avec des sections de câble réduites. Un autre avantage du transformateur est d'être compatible avec la plus part des appareillages électriques. Si la vitesse reste constante, un autotransformateur permettra de régler la tension désirée. Il faut cependant faire attention avec ce genre de

transformateur et placer en aval un transformateur d'isolation pour limiter les risques de chocs électriques.

L'idée de base est donc de dimensionner son générateur pour exploiter au mieux les possibilités de couplage du bobinage. Une version standard permet par simple couplage du bobinage de modifier : la tension nominale, le courant nominal, la fréquence nominale, le régime de neutre et le type de courant alternatif triphasé ou monophasé. Ces modifications de caractéristiques électriques peuvent s'accompagner du système de régulation par modification de couplage puisque le principe de ce générateur est de rendre accessible les bornes de chaque bobine. Par l'adjonction d'un pont redresseur, on peut obtenir un générateur courant continu. Un couplage pour ne fournir que deux phases permet de réduire à deux les bagues du collecteur et donc de réduire le coût de la machine. Pour avoir accès aux bornes des bobines, il faudra placer un collecteur sur l'arbre AXE 1. C'est la raison pour laquelle il est préférable de ne pas mettre trop de bobines ou d'effectuer un maximum de couplage dans le plateau P13. On peut supprimer le collecteur si l'on bloque l'AXE 1 sur le châssis. De cette façon les fils du bobinage seront accessible sur bornes en dehors de l'AXE 1. Axe 1 est évidemment creux pour reprendre les fils du bobinage. Le couplage s'effectue de façon conventionnelle à savoir à l'aide de fils ou de barrettes de section adéquate.

La machine est maintenue fixe sur les paliers Palier 1 et Palier 2. L'AXE 1 relie ces deux paliers par l'intermédiaire des roulements R1 et R6. La poulie P1 entraîne l'arbre noté AXE 1 tandis que la poulie P2 entraîne les axes AXE 2 et AXE 2' pour autant que les entretoises E1 soient correctement fixées. Si P1 et P2 ont le même diamètre, la valeur absolue des vitesses de P1 et P2 seront identiques. On peut donc affiner la vitesse nominale du générateur à partir de ces deux poulies. Il est conseillé de réduire autant que possible la vitesse de P1 car il y aura certainement plus

de balourd. Toutes ces masses tournantes doivent être équilibrées malgré qu'elles tournent lentement. Le risque en effet est de tomber dans une fréquence de résonance néfaste pour la machine et pour son environnement.

Un des objectifs de cette machine est d'utiliser sa grande inertie. Il faut donc placer entre les axes AXE 1 et P2 un dispositif de roue libre lorsqu'il n'y a pas de couple moteur exercé sur P2 dans le sens de rotation défini. Le raisonnement et le matériel nécessaire est identique pour AXE 2 et P1. Le dispositif de roue libre transmet le couple moteur sur AXE 1. Un autre dispositif de roue libre transmet le couple moteur sur AXE 2.

Il est possible de démultiplier la vitesse des plateaux en remplaçant le simple dispositif de roue libre par un système Sturmey par exemple qui associe une réduction ou une augmentation par palier de la vitesse et un dispositif de roue libre.

Il est à noter qu'un cadre rigide non ferromagnétique devra être placé dans les plateaux P11' et P12 de manière à rigidifier l'ensemble. Un voilage des plateaux entraîne des réglages qui augmentent l'entrefer  $e$  et donc diminuent le rendement du générateur.

Il serait prudent de placer des patins de mise à la terre des axes de manière à éviter de perler les billes des roulements.

Il est possible d'insérer ou non des noyaux en fer doux dans le noyau des bobines. On modifie de la sorte l'entrefer et donc le rendement de la machine. Insérer les noyaux en fer doux augmente le rendement mais provoque aussi des échauffements supplémentaires. Les sections des fils et la ventilation doivent être adaptés.

On peut réduire les dimensions du diamètre du générateur si l'on ne désire pas de volant d'inertie. Dans ce cas il faudra augmenter le nombre de

plateaux si on veut obtenir une tension importante à faible vitesse. La figure 13 montre le principe. Il est équivalent au raisonnement et au principe de la figure 8 à l'exception de l'ajout du plateau P14. Ce dernier est fixé à E1 et E1' et contient des aimants organisés de la même façon des P11' et P12. Les aimants sont moulés de la même façon que ces deux plateaux P11' et P12. Le plateau P14 possède aussi une rigidité suffisante et est intercalé entre P13 et un nouveau plateau P13'. En diminuant le diamètre de la machine, on peut augmenter le nombre de plateaux induits de manière à conserver le même nombre de bobines que la variante de la figure 8. Au niveau du couplage des bobines et de la problématiques des aimants, on peut tenir le même raisonnement que pour la variante de la figure 8. Ce type de machine peut être utilisée pour des éoliennes. On peut aussi y coupler une pompe pour modifier la tension de sortie mais dans la plupart des cas il ne sera pas nécessaire de faire tourner P13 et P13'. On pourra ainsi supprimer E1 et E1' et utiliser un seul axe comme représenté à la figure 14. Cette figure ne possède qu'un seul plateau d'induit P12 mais les variantes avec plusieurs plateaux est aussi possible. La figure 13 montre l'alternance entre les plateaux induits et inducteurs. On ajoute autant de groupe de plateaux que l'on désire. L'axe de la figure 14 reçoit en fixation les plateaux inducteurs. Le rotor est inducteur et le stator l'induit. Il est donc plus aisé avec ce montage d'effectuer les différentes façon de coupler les bobines comme expliqué plus haut. Les plateaux constituant le rotor sont fixés à l'axe 1 au moyen des boulons de fixation représentés F1 et F2. P12 devra être rigidifié au châssis par l'intermédiaire d'un nombre de points de fixation suffisent pour éviter le voilage suite aux efforts électrodynamiques apparaissant dans le bobinage. Le voile des plateaux a comme conséquence de devoir écarter les plateaux, d'augmenter l'entrefer et de la sorte de diminuer le rendement de la machine. Les principes des autres versions de générateurs décrits dans ce document sont exploitables sur cette variante.

La figure 1 montre la façon d'entraîner les plateaux de l'inducteurs et de l'induit du générateur à partir de l'inverseur. Pour une vitesse du déplacement linéaire de l'arbre A identique dans les deux cas, cette façon de procéder permet de produire une tension de sortie du générateur plus élevée qu'avec le montage où l'induit est fixe. RA1 et RA2 sont des pignons de renvoi. Ils sont fixes et permettent d'entraîner les deux pignons P1 fixé à l'inducteur et P2 fixé à l'induit du générateur. Les positions de RA1 et RA2 se trouvent respectivement sur la tangente T1 et T2 à une distance déterminée par la longueur de transmission entre les pignons C et RA1 ainsi que E et RA2. (par exemple la longueur d'une courroie) T1 provient de la tangente au point situé à la moitié de la droite formée par le centre du pignon C lorsque le bras pivotant est en position Psn1 et le centre du pignon C lorsque le bras est en position Psn2. T2 provient de la tangente au point situé à la moitié de la droite formée par le centre du pignon E lorsque le bras pivotant est en position Psn1 et le centre du pignon E lorsque le bras est en position Psn2. La distance entre le centre de RA1 et l'une des deux positions extrêmes du centre du pignon C est égale la distance entre le centre de RA1 et l'autre position extrême du centre du pignon C. En d'autres termes, lorsque le bras pivotants passe de sa position Psn1 à Psn2 et inversement, la courroie ne subira pas d'élongation supplémentaire. Le déplacement initial d'une position à l'autre du bras pivotant sera même facilité puisque la distance entre le centre de RA1 et le point d'intersection de la tangente T1 avec la droite passant par les deux centres du pignon C lorsque le bras pivotant est sur Psn1 et Psn2 est la plus courte. Le raisonnement est identique avec T2 et le pignon E.

Exploitation du générateur électrique. L'énergie électrique ainsi fournie sera accumulée dans des batteries, boiler par l'intermédiaire de résistance de chauffage, etc. ou bien exploitée directement sous la forme d'éclairage, chauffage, onduleur, moteur, etc.

Automatisme par cames, tringles, etc.

Tout le dispositif est conçu pour être automatisé de cette façon. Lorsque le bras A atteint le point haut sur la figure 1, ce qui correspond à l'arrêt du mouvement du bras A, un poussoir fixé au bras A pousse une tringle qui commande la/les vanne(s) a et/ou d. Lorsque le curseur A redescend, on se retrouve dans la configuration de la figure 2. Une fois le curseur A en position basse, un poussoir actionne une tringle pour ouvrir la/les vanne(s) b et/ou c. Le mouvement linéaire peut ainsi poursuivre son mouvement vers le haut et continuer de la sorte le cycle indéfiniment. Il est à noter que les vannes a, b, c, d doivent s'ouvrir pour libérer la contre pression du vérin actionné. L'utilisation de vannes inverseuses rend la solution simple à réaliser avec des vannes manuelles commandées par la tringlerie. Les vannes a et d travaillent de la même façon ainsi que les vannes b et c. Cela revient à dire que lorsque a met à l'air libre la cavité correspondante du vérin, la vanne d met aussi la cavité de son vérin correspondant à l'air libre tandis qu'au même moment la cavité du vérin 1 est mise sous pression par la vanne b et le vérin 2 par la vanne c. Les vannes a et d fonctionnent en inverse de b et c. La réserve d'air est maintenue à pression par le piston de la figure 1 et la pression est réglée par la soupape tarée S.

Un système de tringle permet à ce dispositif de piloter la séquence de remplissage et de vidange des bassins conditionnant la montée et la descente du flotteur sur lequel est fixé le bras A.

Automatisme par électropneumatique et relais

Plutôt que d'utiliser des tringles ou autre dispositif de commande, l'asservissement peut se faire à partir de fin de courses électriques pour détecter le point haut et bas. Ces contacts électriques actionnent les vannes électropneumatiques de type 3/2 ou 5/2 reprises à la figure 1 sous a, b, c et d. Des détecteurs sur la position de l'inverseur permettent au dispositif présent de piloter la séquence de remplissage et de vidange des

bassins conditionnant la montée et la descente du flotteur sur lequel est fixé le bras A. L'organigramme de la figure 6 montre cette gestion. La régulation de tension du générateur peut se faire comme indiqué plus haut comme par exemple à l'aide de relais agissant sur le couplage des bobines du générateur ou bien en diminuant la vitesse du plateau P13. Dans le cas du flotteur, la vitesse du curseur A sera constante. Il sera donc aisé de jouer sur le couplage pour avoir au moins deux réglages. Le premier lorsque le bras A exerce un couple moteur sur l'entraînement du générateur. Un second et un troisième si la perte de vitesse diminue de trop. Le générateur est utilisé entre autres pour recharger des batteries. Un onduleur permettra de fournir la même tension secteur que le fournisseur conventionnel de la région où est implanté la microcentrale. Cette énergie noble sera exploitable aisément par les utilisateurs. L'utilisation de matériel électromécanique permet de réduire les coûts d'entretien par rapport à un dispositif purement mécanique. Un module de synchronisation est prévu pour renvoyer sur le réseau officiel l'excédant produit.

Automatisme par électropneumatique, relais et automate programmable  
Cette variante permet toutes les possibilités énoncées aux point a et b de ce chapitre mais offre en plus la possibilité de traiter les informations analogiques. L'utilisation de matériel électromécanique permet de réduire les coûts d'entretien par rapport à un dispositif purement mécanique. L'automate permet d'anticiper les pannes mais surtout d'éviter de casser un ou plusieurs organes du dispositif.

Les séquences et les informations analogiques importantes sont les suivantes :

Durée des mouvements du « va et vient ». On peut rendre la vitesse et donc le temps d'un cycle constant en agissant sur le dispositif de l'origine du mouvement linéaire. Si on reprend l'exemple du flotteur actionné par

la vidange et le remplissage de bassins, en ralentissant ou accélérant les temps de vidange de remplissage des bassins, on agit sur la constance du mouvement linéaire et donc le volant d'inertie du générateur ne s'arrête pas. On peut ensuite réguler la tension de sortie du générateur plus facilement sans passage par zéro.

Contrôle et action sur la régulation de pression du réservoir d'air comprimé de manière à éviter que le système ne travaille à vide ou en surcharge.

Contrôle et action sur la régulation de température de la production d'eau chaude. Si l'utilisateur n'utilise plus d'énergie, on peut mettre l'installation complète à l'arrêt et la redémarrer automatiquement dès que les batteries sont moyennement chargées.

Mise en marche automatique de l'installation par l'intermédiaire d'un bouton poussoir. La commande d'arrêt s'effectue par un autre bouton poussoir. Possibilité de faire un arrêt d'urgence.

Possibilité de gestion de l'énergie produite pour renvoyer l'excédentaire sur le réseau EDF ou Electrabel par exemple.

Une gestion des défauts permettra de visualiser la nature du problème à distance si au moins une anomalie se présente.

Démarrage automatique d'un groupe électrogène.

Gestion des autres énergies à disposition de manière à rationaliser l'utilisation.

Gestion de la circulation de l'eau chauffée par panneaux solaires et/ou par le générateur.

### Revendications

Un flotteur est plongé dans un bassin. Le mouvement du flotteur est régit par la variation du liquide qui le supporte. Le mécanisme actuel ne permet pas une utilisation de l'énergie dégagée par ledit flotteur de façon automatique et exploitable à des fins domestiques ou industrielles.

- 1) Une centrale énergétique autonome caractérisée par une énergie initiale convertie en d'autres énergies exploitables et utilisables à des fins domestiques ou industrielles. L'énergie produite est accumulée et restituée sous différentes formes selon les besoins de l'utilisateur.
- 2) Le procédé d'exploitation du mouvement du flotteur caractérisé en ce qu'il consiste à associer différents mécanismes, différents dispositifs électrotechniques, une unité de production d'électricité, une unité de production de fluide ou de gaz sous pression ou dépression, un système d'asservissement approprié et une procédure pour garantir les séquences appropriées pour exploiter le potentiel énergétique du mouvement initial.
- 3) Mécanisme selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'un dispositif récupère le mouvement du flotteur pour le transmettre à un autre dispositif de conversion.
- 4) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'il convertit le mouvement linéaire en un mouvement rotatif.
- 5) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que le mouvement rotatif est traité de manière à fournir en aval du présent dispositif une vitesse différente de celle qui provient de l'amont.
- 6) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'un inverseur automatique procure à l'unité

deux arbres en rotation sans changement de sens alors que le mouvement initial est alternatif.

- 7) Inverseur selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que la disposition des pièces est déterminées par la géométrie décrite dans le dossier.
- 8) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que les deux arbres possèdent des variantes pour une exploitation universelle ainsi qu'une association de différents points où un raccordement mécanique est possible pour y disposer soit un système de renvoi, soit un dispositif pour augmenter l'inertie.
- 9) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'un dispositif de roue libre est placé sur l'entraînement des rotors pour bénéficier de l'inertie mise en œuvre lorsque les bras de commande du mouvement linéaire est à l'arrêt.
- 10) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que les dispositifs sont accordés pour générer un mouvement nécessaire et suffisent pour entraîner une machine tournante produisant de l'énergie électrique.
- 11) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que cette machine tournante peut offrir de forte inertie en utilisant des grands plateaux sur lesquels sont disposés les éléments électromagnétiques nécessaire à la production d'électricité.
- 12) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que ce générateur ne possède pas de stator et est constitué d'aimants permanents.
- 13) Générateur selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que l'inducteur ne tourne pas nécessairement à la même vitesse mais aussi pas nécessairement dans le même sens que l'induit.

- 14) Générateur selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que la régulation de sa tension de sortie peut exploiter la caractéristique de la revendication 11.
- 15) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que sur base de la revendication 12, si l'on place une charge mécanique variable sur l'induit, on modifiera la tension de sortie du générateur.
- 16) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que le générateur offre la possibilité d'effectuer une régulation de la tension de sortie en modifiant en atelier, manuellement ou automatiquement le couplage des bobines qui constituent l'induit.
- 17) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que les caractéristiques électriques du générateur offrent différentes variantes par la mise en œuvre de différentes implantations et différents nombre de constituants du circuit magnétique. La disposition en nombre et dans l'espace des pièces mises en œuvre offriront des alternatives pour répondre aux contraintes de production d'énergie électrique.
- 18) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que les circuits magnétiques sont constitués de multiples de 3 bobines pour 6 aimants par plateau. Elle permet l'exploitation triphasée, monophasée et l'utilisation de diamètre de rotor plus petit pour des applications de type éolienne.
- 19) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'il existe trois types de réalisation des quelles une multitude de variantes découlent. Les figures 8, 13 et 14 illustrent les versions de base.
- 20) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que le mouvement initial permet la production

de gaz ou de fluide sous pression moyennant un couplage et une course adéquate.

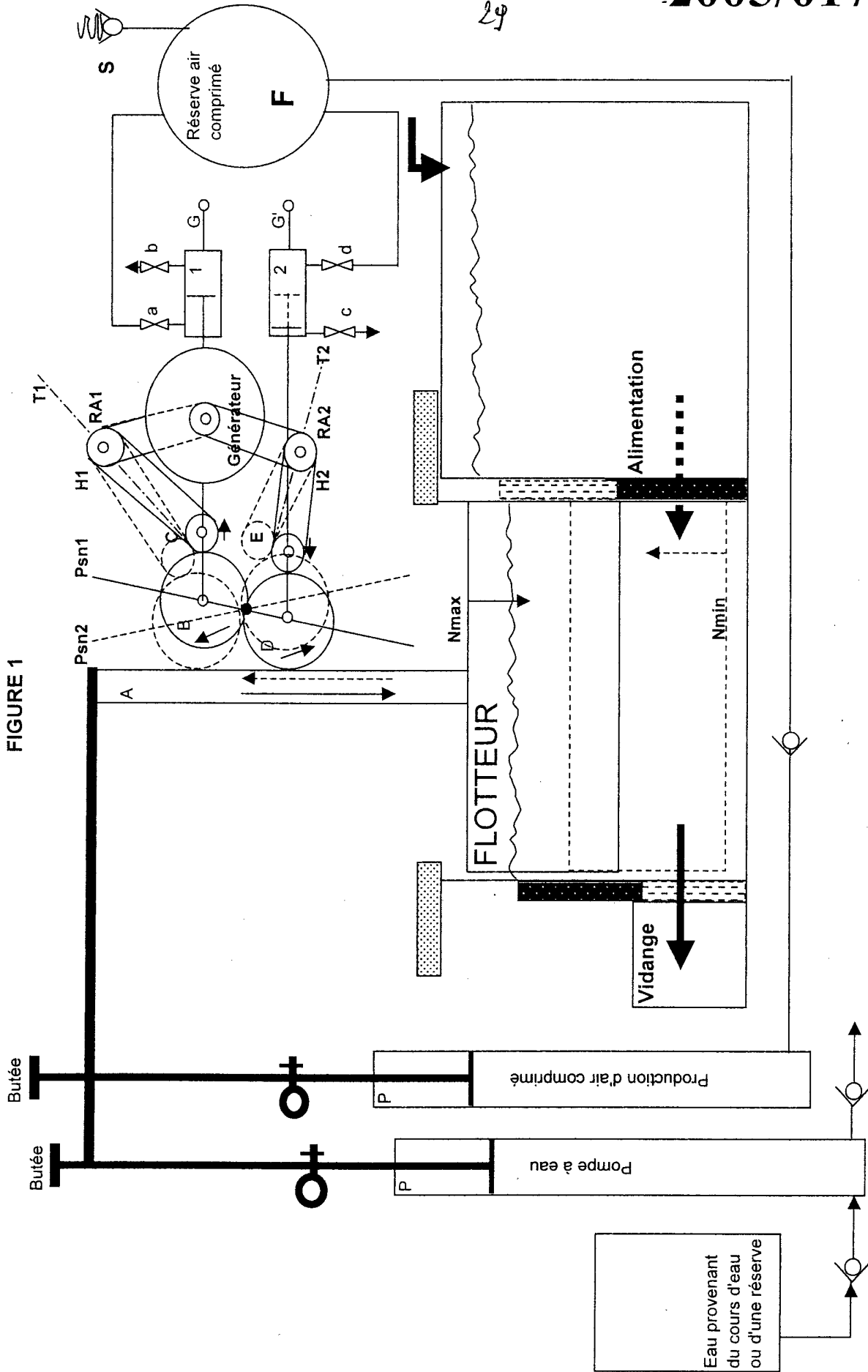
- 21) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que le dispositif de compression peut aussi être raccorder pour créer une dépression.
- 22) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'un élément de pression est constitué d'au moins d'un piston, d'un cylindre, d'une butée, d'un ou deux anti-retour, d'un axe de commande perforé à intervalle régulier pour accueillir la broche, de deux points de fixation et d'une broche.
- 23) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que des séquences et des automatismes sont déposés pour garantir le bon fonctionnement des évènements à contrôler dans le procédé.
- 24) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'une des séquences gère la position et la commande des mouvements de l'inverseur.
- 25) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que l'inverseur est constitué d'au moins deux pignons d'attaque sur le dispositif d'entraînement issu du mouvement linéaire. Le principe est d'inverser le pignon d'attaque automatiquement lorsque le pré contact du mouvement correspondant est atteint et que la vitesse du dispositif d'entraînement sur lequel un des pignons d'attaque de l'inverseur doit s'accoupler est à l'arrêt en en phase de l'être. L'inversion doit se faire le plus rapidement possible.
- 26) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que l'organe d'inversion est constitué soit d'un mécanisme conventionnel, soit d'électrovannes commandées par

l'automatisme. La pression nécessaire est fournie par la centrale elle-même par le dispositif décrit plus haut.

- 27) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'une séquence gère la position et la commande de l'installation supportant le flotteur. Le principe de base est de limiter au maximum les temps morts. Suivant cette revendication, l'ensemble du dispositif constitué de mécanique, d'électrotechnique et d'automatisme, s'assure de la position correcte de chaque pièce à mouvoir de manière à anticiper et libérer les séquences d'ouverture et de fermeture du dispositif de rétention des bassins constituant l'ensemble de l'installation du flotteur.
- 28) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que la séquence tend à produire un mouvement dont la courbe de vitesse du flotteur en fonction du temps se rapproche d'une fonction en dent de scie la plus triangulaire possible.
- 29) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que la partie arrondie de la courbe de la revendication 28 est atténuée par l'utilisation des volants d'inertie implanté dans le dispositif de conversion du mouvement linéaire mais aussi par l'utilisation d'un amortisseur lorsque le flotteur arrive à sa position basse pour permettre à celui-ci de s'appuyer dessus. Au même moment l'automatisme donne l'ordre de fermer l'écluse de vidange du bassin et d'ouvrir simultanément l'alimentation en liquide du bassin. Il s'ensuit la compression de l'amortisseur. L'automatisme lâchera la pression de manière à ce que le flotteur continue sa course vers le fond avant que le liquide ne prenne le relais pour le supporter et contrecarrer la résistance de la charge appliquée sur le flotteur.
- 30) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'un dispositif d'amortissement sera placé en bout de course de la montée du flotteur pour éviter les oscillations.

- 31) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'un dispositif d'accumulation d'énergie électrique s'effectuera au travers de batteries, qu'un dispositif d'accumulation de chaleur s'effectuera dans un boiler électrique alimenté par le générateur décrit plus haut, qu'une ou plusieurs cavités stockeront les gaz ou fluides sous pression, qu'une réserve d'eau sera stockée en un point haut pour desservir les utilisateurs en contrebas et que les volants d'inertie permettent de garantir une production énergétique constante.
- 32) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait qu'un dispositif de restitution des énergies stockées sera facilité par les caractéristiques de stockage proches des normes usuelles. Un onduleur, une pompe, une régulation de température et des éléments pneumatiques ou hydrauliques garantissent cette revendication.
- 33) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que le générateur alimente ses charges en DC ou AC suivant le type de générateur utilisé et que le boiler chauffé permettra d'être alimenté avec une tension et un courant de basse qualité basé sur le principe du RI<sup>2</sup>.
- 34) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que le dispositif décrit correspond à une centrale énergétique autonome.
- 35) Dispositif selon au moins une des revendications précédente, caractérisé par le fait que l'ensemble de la conception se base sur le principe d'utiliser toute l'énergie transmise. Lorsque les charges électriques sont réduites automatiquement ou manuellement, suivant la procédure définie par l'utilisateur, un transfert de charges mécaniques est appliqué sur l'entraînement principal.

FIGURE 1



Butée

Butée

Butée

Butée

S

F

1

2

G

G'

a

b

c

d

T1

RA1

H1

Psn1

Psn2

A

B

E

H2

RA2

T2

Nmax

Nmin

FLOTTEUR

Alimentation

Vidange

P

P

Pompe à eau

Production d'air comprimé

Eau provenant du cours d'eau ou d'une réserve

Figure 2

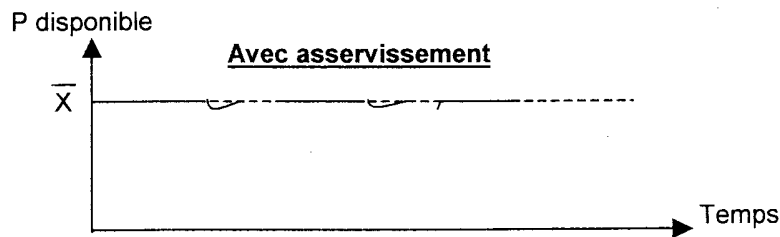
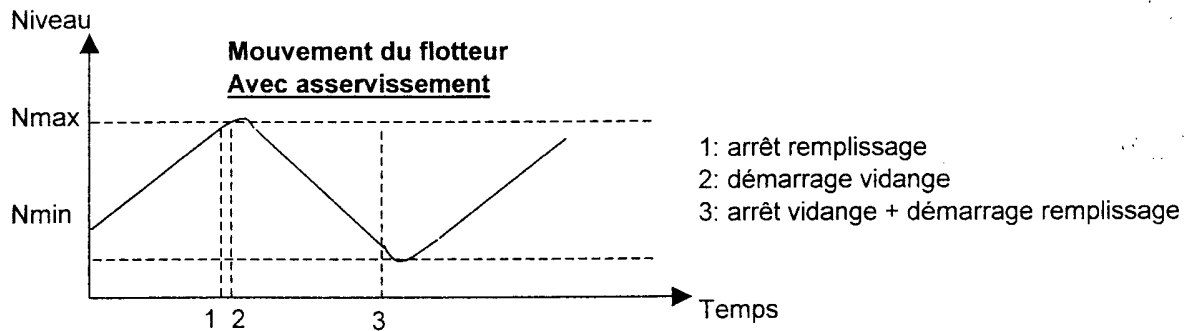
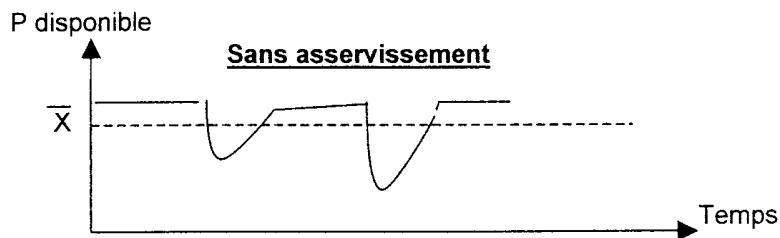
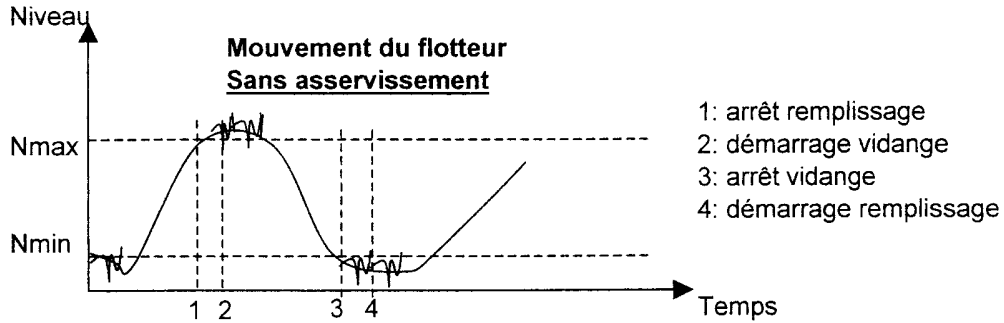


Figure 3

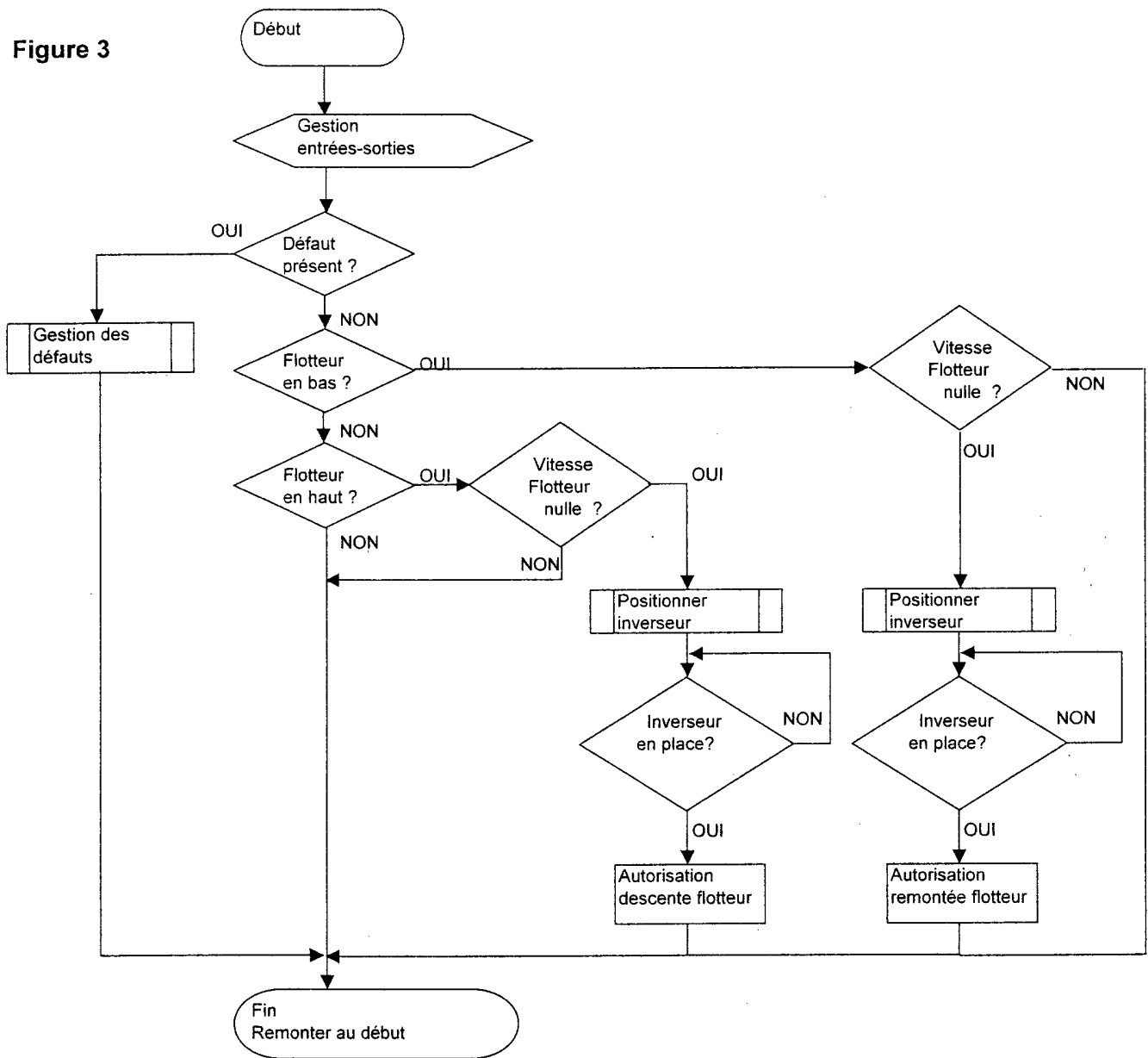


Figure 4

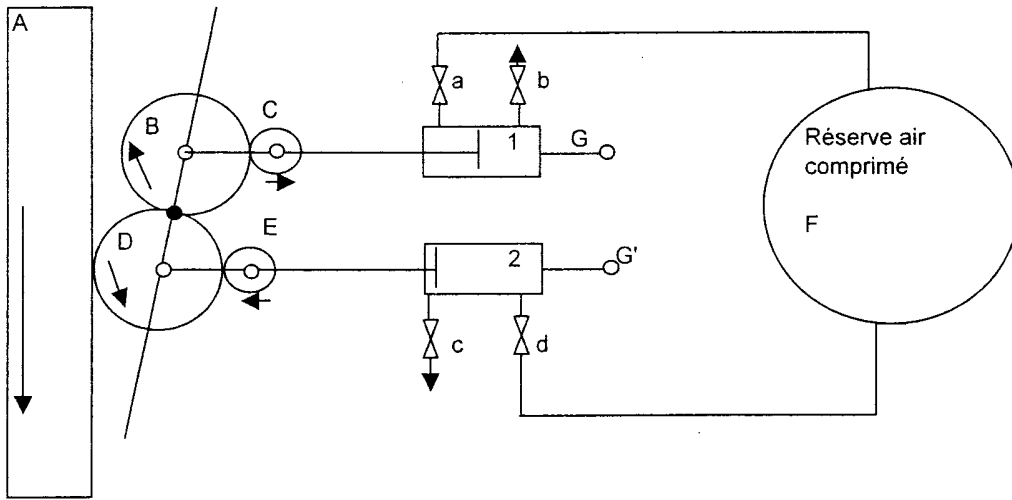
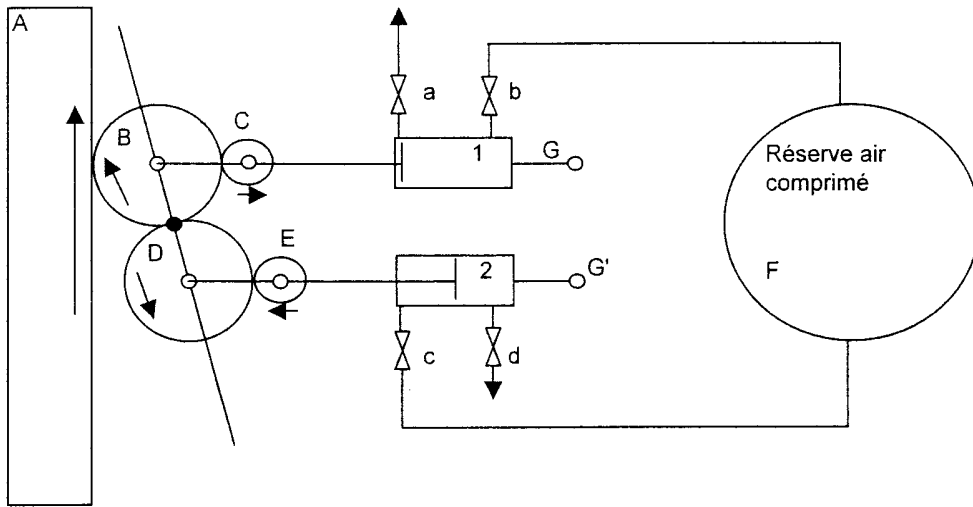


FIGURE 5

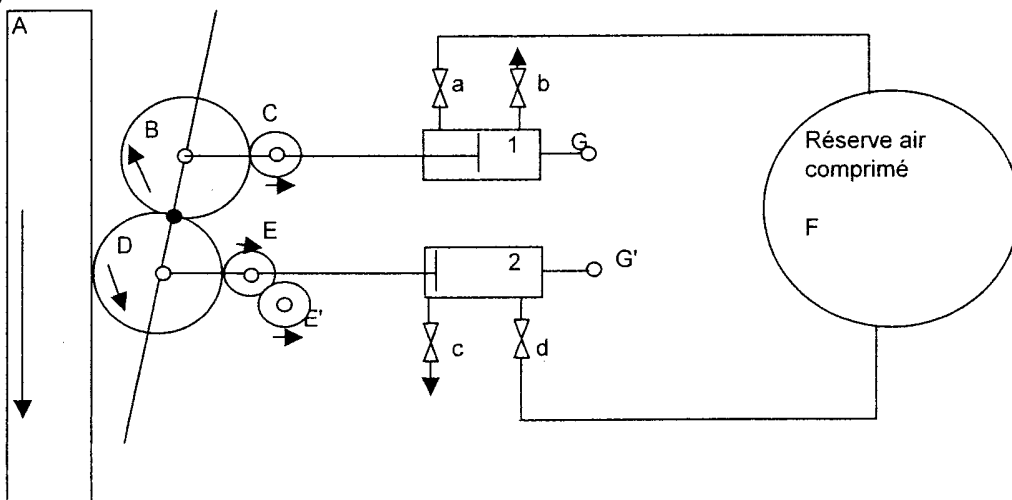


Figure 7

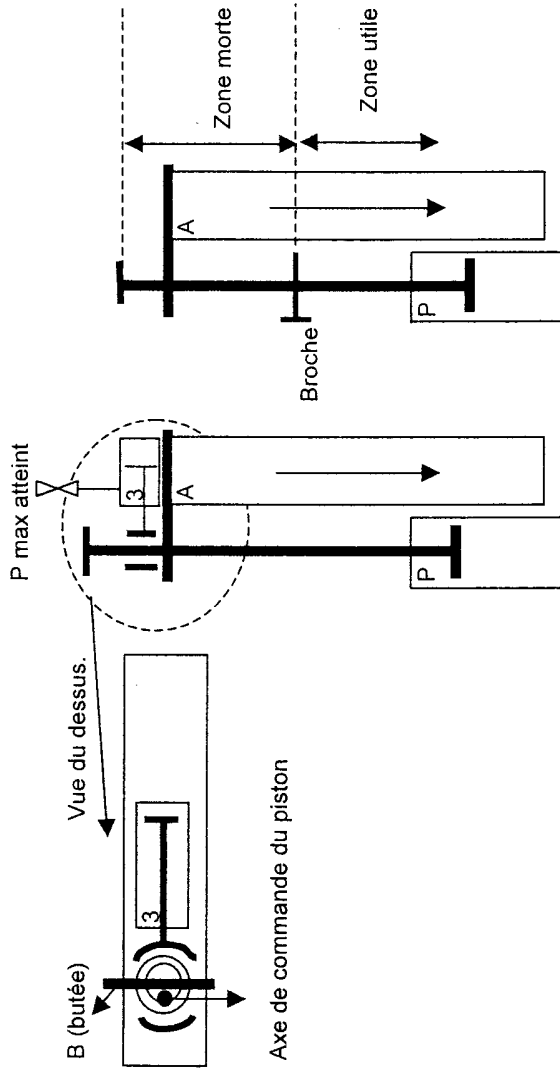
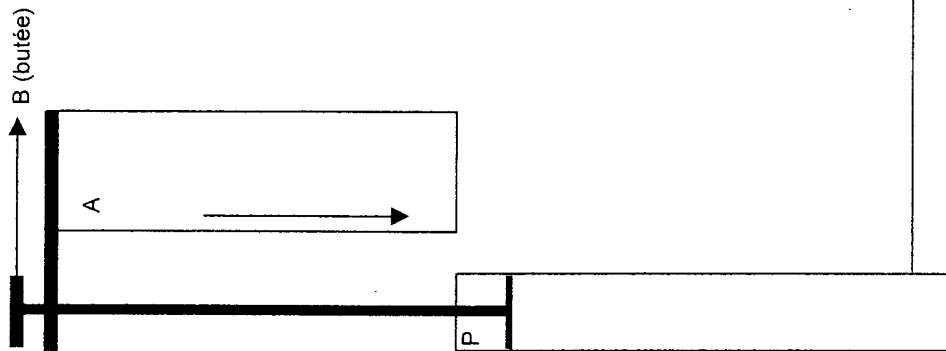


Figure 7b

Figure 7a





Figure 9

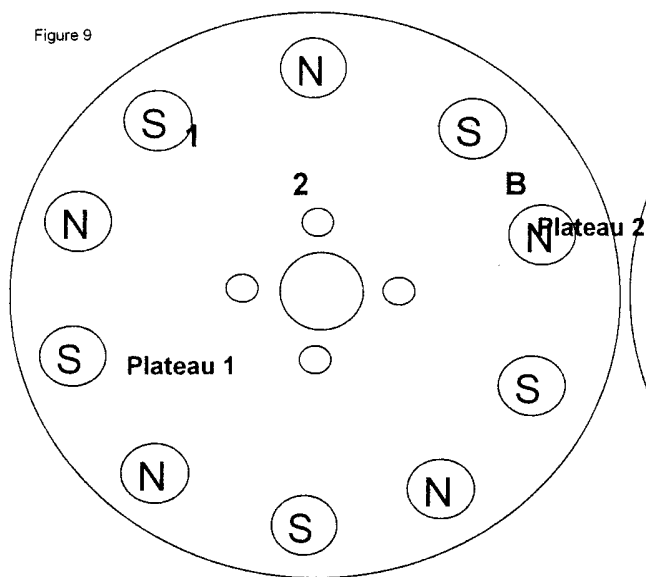


Figure 9a

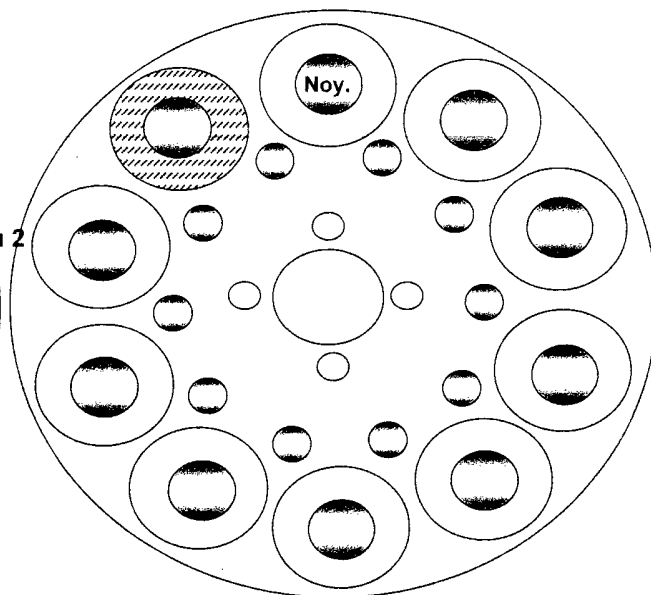
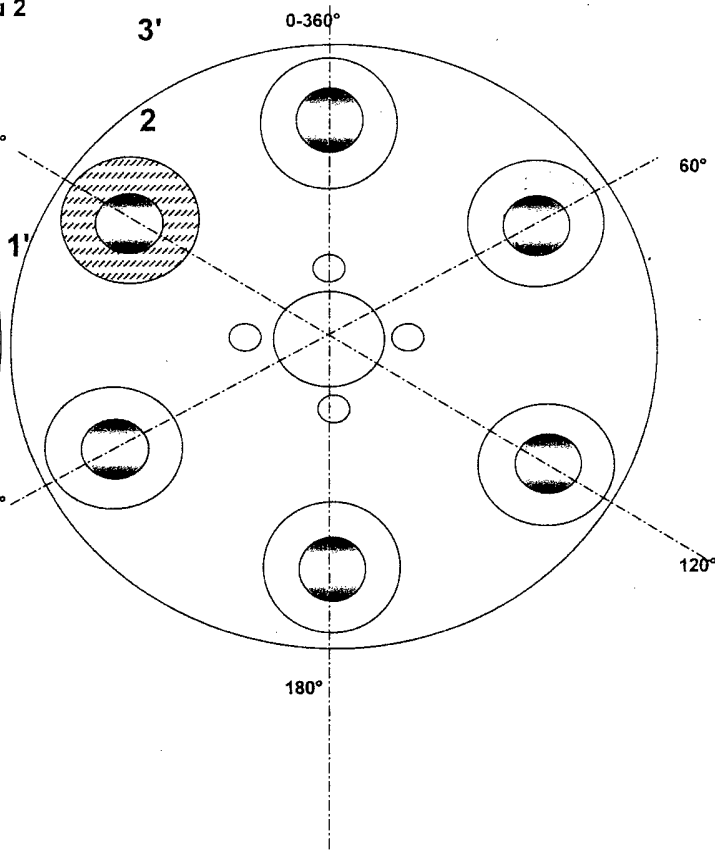
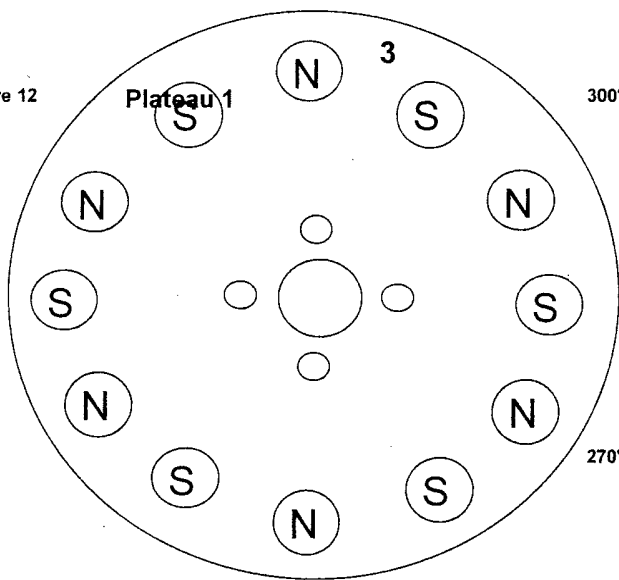


Figure 9b

1 2 2' B Plateau 2 1

Figure 12



3 3' 0-360° 300° 270° 180° 120° 60° Plateau 1 1' 2 2' Noy.

Figure 10

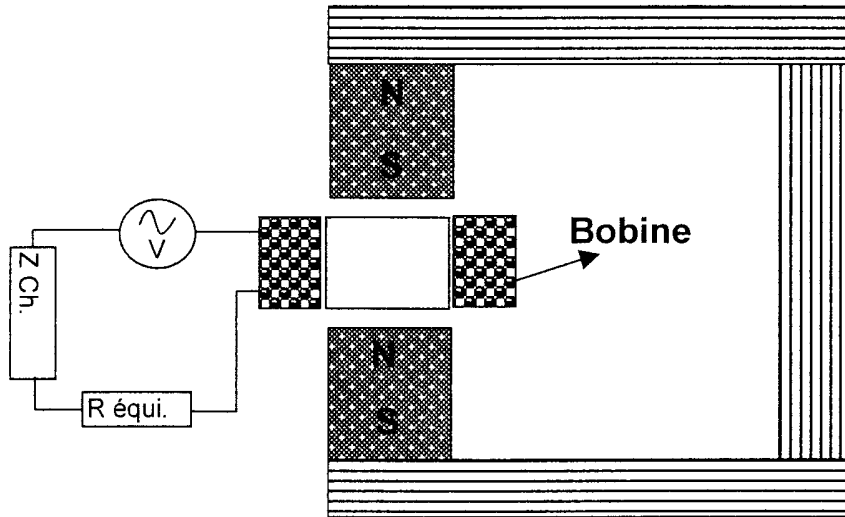


Figure 14

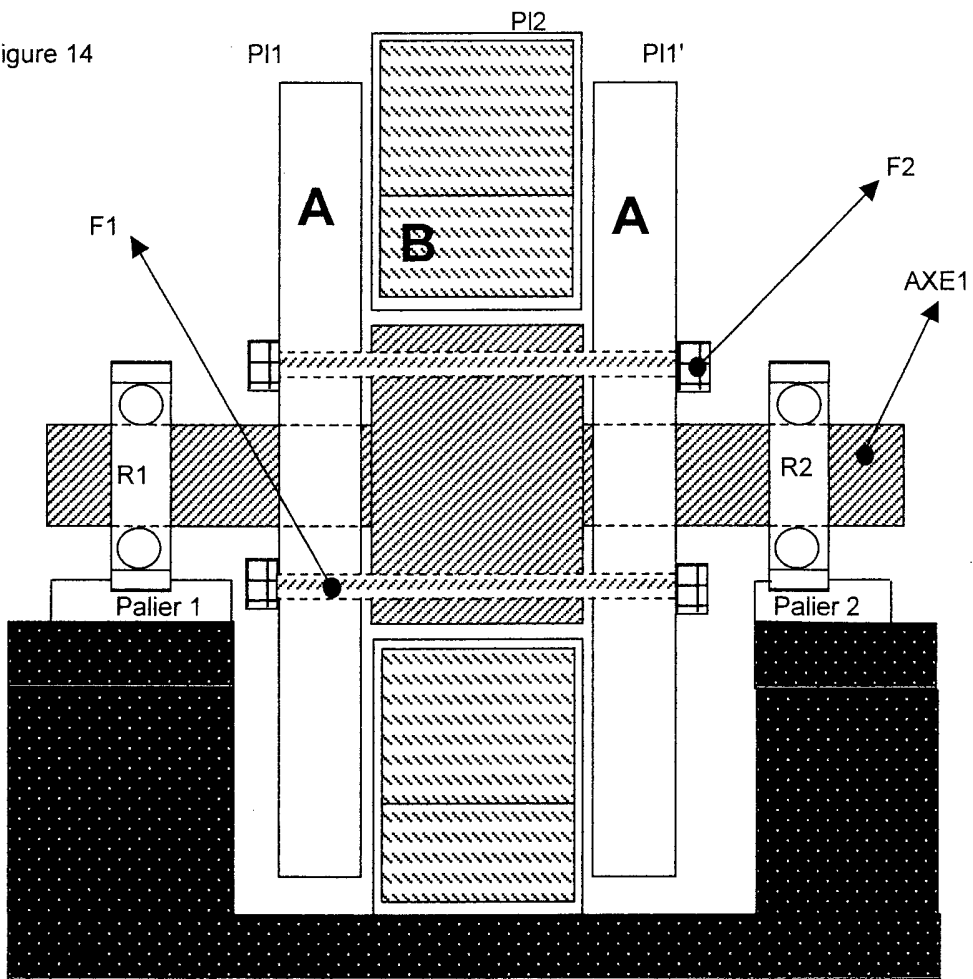
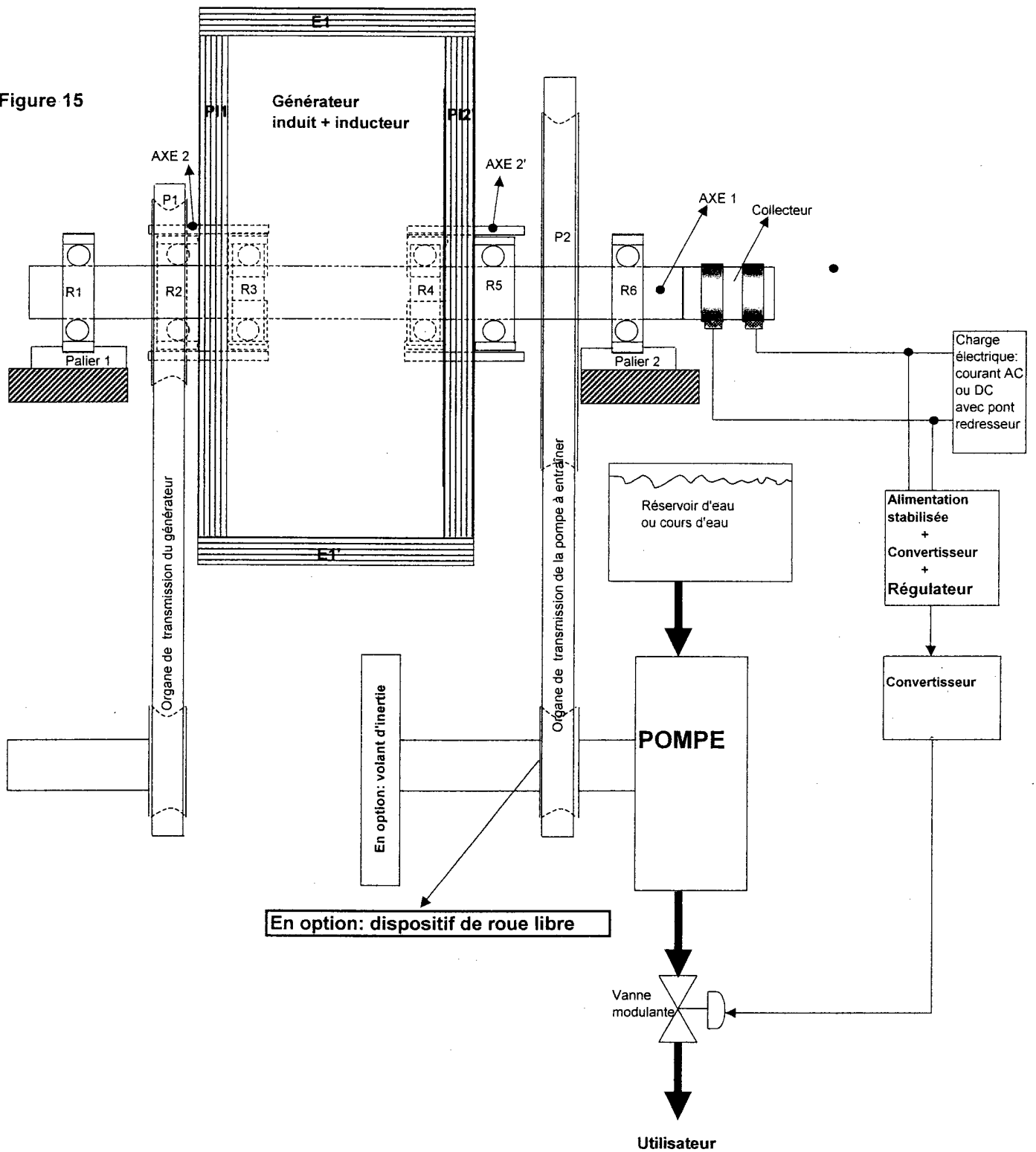
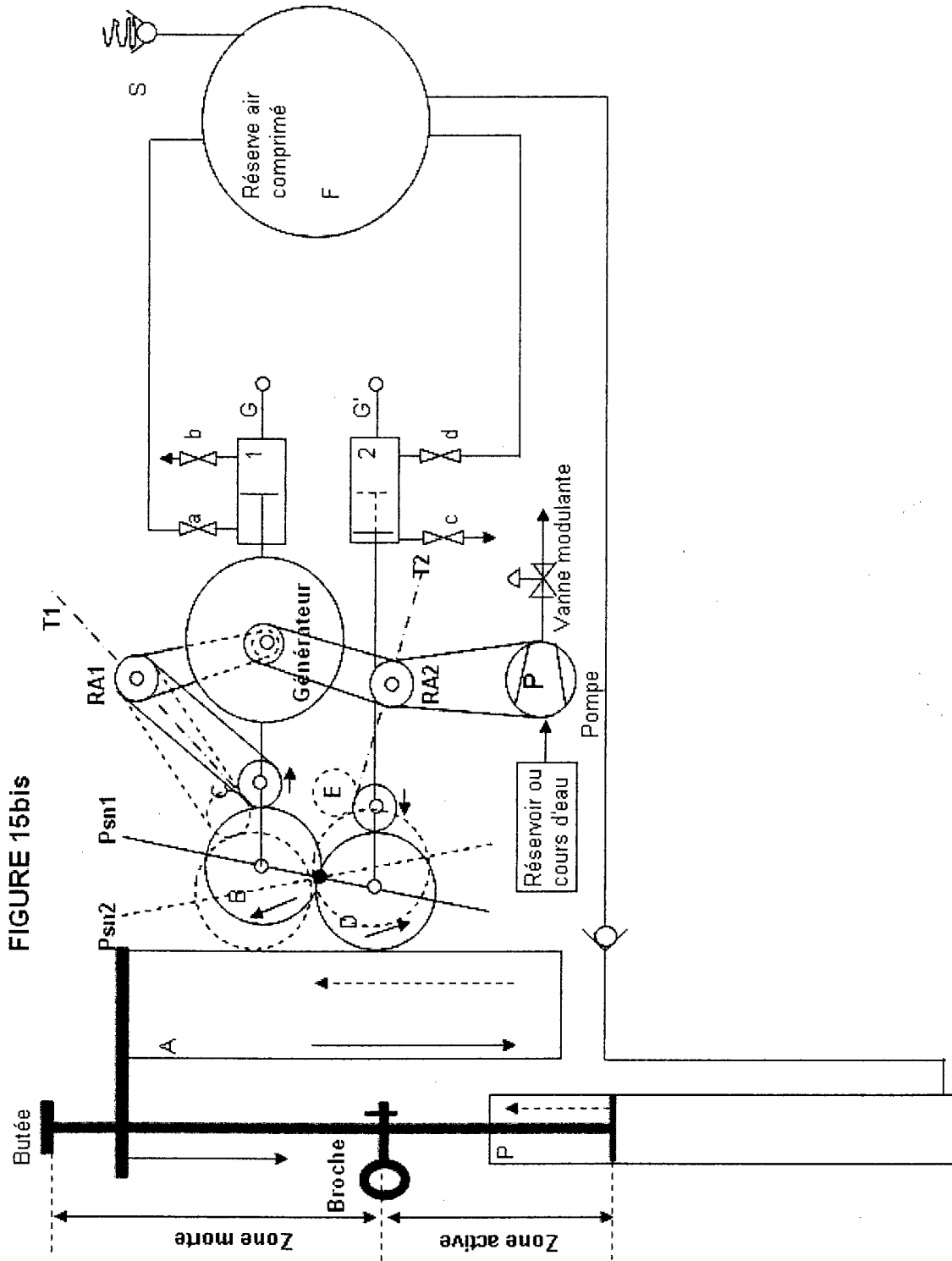


Figure 15





**Description abrégée.**

## CENTRALE ENERGETIQUE AUTONOME

La microcentrale autonome décrite à pour but de convertir un mouvement linéaire alternatif lent issu d'un flotteur en un mouvement rotatif constant en vue d'exploiter tout le potentiel du mouvement initial et de le convertir sous forme de différentes énergies utilisables et domestiquées : électrique, mécanique, thermique, pneumatique et hydraulique.

Un générateur électrique est conçu spécialement pour cette application.

Un automatisme permettra de gérer l'ensemble de la centrale et de répartir les charges en fonction des besoins et des contraintes économiques de l'utilisateur.