## L'indépendance énergétique de nos îles

## Avec les STEP marines et l'hydraulique?

Seule technologie permettant de stocker actuellement l'électricité en quantité importante, la station de transfert d'énergie par pompage (STEP) est incontestablement un outil intéressant pour la transition énergétique et le développement des sources d'énergies électrique renouvelables telles que le voltaïque et l'éolien voire même l'hydrolien, sources d'énergies par nature intermittentes. Les panneaux voltaïques ne produisant plus d'électricité la nuit, la recherche actuelle est en passe de solutionner le problème du stockage local des petites quantités d'énergie électrique résultant de l'alternance jour nuit. Mais ceci pour des besoins individuels limités à l'éclairage et tout au plus à la fourniture de l'eau chaude sanitaire obtenue par la thermodynamique. Quant à fournir localement pendant toute l'année la totalité du besoin par l'électricité produite par le voltaïque incluant par exemple l'alimentation du compresseur d'une PAC assurant le chauffage nous en sommes encore bien loin du fait de l'alternance été-hiver limitant drastiquement la puissance produite par le panneau solaire lorsque le besoin est le plus important.

Même dans cas particuliers comme cette maison en climat méditerranéen on ne peut espérer pomper l'eau de mer dans une piscine située près de la maison pour turbiner celle-ci lorsque le soleil fait défaut alors que le besoin en électricité augmente. Il faudrait probablement une très grande piscine si le soleil fait défaut trop longtemps.

L'aboutissement de la recherche pour les besoins individuels dans ce domaine est, on peut le craindre, très incertain. Par contre, la capacité des STEP à stocker des quantités d'énergie beaucoup importante en régions montagneuses du fait des hauteurs de chute et des volumes beaucoup plus importantes pourrait quant à elle jouer un rôle pour les besoins collectifs lorsque l'éolien produit de l'électricité la nuit lorsque la demande est faible ou ne produit plus rien pendant plusieurs semaine suite à absence de vent.



Il y a probablement en Corse et sur le littoral de l'hexagone de nombreuses maisons individuelles qui pourraient à défaut d'être en autosuffisance énergétique, produire autant d'énergie qu'elle en consomme avec une mini STEP marine individuelle en associant à cette STEP une génération d'électricité voltaïque et la thermodynamique. Ceci en associant le confort thermique, l'éclairage et l'alimentation de l'électroménager à l'agrément d'une vaste piscine

L'EDF, soucieuse d'apporter l'indépendance énergétique de nos territoires d'outre-mer (DOM-TOM), a constaté que le potentiel en énergie électrique renouvelable voltaïque de ces territoires composés pour l'essentiel d'iles, ne peut être pleinement exploité si l'éolien et le solaire produisent plus de 30% du besoin global en électricité du fait de l'alternance de ces énergies renouvelables. L'EDF étudie actuellement la réalisation de STEP marines et espère ainsi assurer l'autosuffisance énergétique de ces iles afin d'éviter leur couteux approvisionnement en énergie fossiles. L'idée serait d'exploiter le littoral en créant un lac artificiel en haut des falaises qui bordent parfois nos côtes et à utiliser l'eau de mer pour les

## L'énergie électrique sans la rivière

transferts hydrauliques. La chute d'eau des STEP marines seraient limitée à la hauteur relativement modeste des falaises bordant le littoral. Ces hauteurs, voisines de 50 mètres en Guadeloupe et 100 mètres à la Réunion est relativement faibles comparativement aux 1000 mètres de celle de Grandmaison, notre STEP la plus puissante. Cet inconvénient devra être compensé par une réserve de taille suffisante et l'abondance de l'eau de mer. Celle-ci serait pompée et stockée dans un lac situé en partie haute. Le rejet de l'eau dans la mer par turbinage permettrait de produire de l'électricité au moment voulu. La diversité du littoral de l'hexagone composé en partie de côtes rocheuses à falaises permettrait probablement d'y étendre cette technologie. Voilà peut-être une bonne opportunité pour la France d'associer l'expérience acquise pendant plus d'un demi-siècle dans les transferts de l'eau salée à basse chute sur le barrage hydro-électrique de la Rance et celle acquise dans les transferts d'eau douce à haute chute. Selon EDF, on pourrait installer jusqu'à 5.000 MW de STEP marines en France. Ceci en incluant dans ce projet les falaises situées en métropoles soit l'équivalent de deux grosses centrales nucléaires. Elles pourraient même vraisemblablement aider à stabiliser le réseau électrique lorsque les panneaux solaires produisent moins d'électricité en hiver alors que la demande est plus importante. Il convient toutefois de préciser que la quantité d'énergie électrique pouvant être délivré par une STEP est conditionnée par la délivrance sur le même lieu d'un volume d'eau déplacé important et d'un fort dénivelé ce qui a limité jusqu'ici son implantation aux milieux montagneux

## Avec un volant d'inertie et l'énergie mécanique?

Alors que la STEP est LA solution permettant de stocker de grosses quantités d'énergie électrique lorsque l'offre excède la demande afin de la restituer pour les besoin d'une collectivité pendant des périodes pouvant être assez prolongées le volant d'inertie pourrait bien être une solution intéressante pour assurer cette même fonction localement sur une base de temps jour-nuit moins longue avec des niveaux d'énergie beaucoup plus faible correspondant au besoin des particuliers. L'intérêt du volant d'inertie en béton précontraint et à axe vertical sur pallier magnétique imaginé par un ingénieur français réside dans le fait que le coût du stockage de l'énergie électrique restitué ainsi serait tout compte fait notablement plus faible que la solution batteries peuvent assurer également cette fonction.

Des batteries solaires qui produiraient 100 kWh d'électricité pendant le jour alors que la satisfaction du besoin dans la journée n'est que de 50 kWh pourraient stocker sous forme mécanique la différence soit 50 kWh avec le modèle le plus gros de la série. Le poids du volant d'inertie assurant cette fonction aurait tout de même une masse voisine de 17 tonnes supportée par un palier magnétique le tout étant inséré dans une enceinte dans laquelle la pression d'air est très faible pour diminuer les frottements provoqués par les très grande vitesses périphériques. Le coût de ce dispositif de stockage associé à un alternateur serait très raisonnable par rapport au coût des batteries assurant la même fonction. Le rendement total serait compris entre 80 et 90 % et le coût d'exploitation très faible. (La commercialisation pourrait commencer dans deux ans après la période d'essais échelonnée sur un an ayant pour but de vérifier que le dispositif est plus fiable sur le long terme que les batteries qui ne tiennent que sur un nombre de cycles jour-nuit limités)



Schéma du Voss Courtesy Energiestro

La rivière aidée par la mer se sent tout d'un coup un peu moins seule.