

Maroc : Stockage d'eau pour produire de l'électricité

► **Ce système** permet au Maroc de lisser les variations de production de l'éolien et du solaire et répondre aux pointes de consommation.

► **Moins médiatisée** que l'éolien et le solaire, l'énergie hydroélectrique a une place dans le développement des énergies renouvelables.

► **La STEP** d'Afourer peut produire 460 mégawatts (MW), soit l'équivalent d'une centrale à charbon.

BERTRAND D'ARMAGNAC (LE MONDE)

A 200 kilomètres à l'est de Casablanca, au pied de l'Atlas, juste au-dessus de la bourgade d'Afourer, un dispositif hydraulique digne des Shadoks strie la montagne d'un filet clair. Deux réservoirs d'eau de 1,3 million de m³ sont reliés par un « pipeline ». Entre les deux bassins, deux unités de production hydroélectrique forment le cœur du système. A certains moments, l'eau descend ; à d'autres, elle monte. Baptisé station de turbinage et pompage (STEP), ce système permet au Maroc de lisser les variations de production de l'éolien et

Au Maroc, convaincu des avantages de la STEP, l'ONE se prépare à en construire une deuxième près d'Agadir et une troisième au Nord du pays.



du solaire et de répondre rapidement aux éventuelles pointes de consommation. Moins médiatisée que l'éolien et le solaire, l'énergie hydroélectrique se trouve pourtant une place de choix dans le développement des énergies renouvelables. Avec des dispositifs qui se démarquent des barrages classiques. Une STEP fonctionne autour d'un aller-retour. Lorsque le réseau a besoin d'électricité, l'eau est libérée du réservoir haut et dévale dans les tuyaux pour alimenter les turbines des unités de production électrique. La STEP d'Afourer peut ainsi produire 460 mégawatts (MW), soit l'équivalent d'une centrale à charbon. L'eau déversée dans le bassin inférieur est repompée vers le lac supérieur lorsque le besoin d'électricité, et son prix, sont moindres. En général, la nuit. Au total, le rendement d'une STEP -

entre l'énergie produite et celle qui est consommée - est de l'ordre de 70 % à 80 %. La STEP d'Afourer, commandée au français Alstom, a été mise en place fin 2004. Abdellah Moati, le directeur de la production de l'Office national de l'électricité (ONE), souligne la gestion délicate de la demande en électricité de son pays et le nécessaire stockage d'énergie. «*Les centrales thermiques classiques, au charbon, qui fournissent une très grande part de l'électricité du pays, fonctionnent de manière optimale lorsqu'elles sont à plein rendement, note-t-il. Le surplus de leur énergie peut être stocké et restitué par la STEP. Par ailleurs, en cas de pointe de la consommation, l'accroissement de la production d'électricité par des centrales à turbines à gaz représentant un coût élevé, il est plus rentable d'utiliser la STEP.*» L'équation économique de la STEP d'Afourer est améliorée

par le fait que le pompage de l'eau vers le lac supérieur, pendant la nuit, se fait avec de l'électricité importée à coût très compétitif d'Espagne. Mais l'objectif de l'ONE est aussi la composition avec la STEP d'un portefeuille d'énergies équilibré. Le Maroc affiche l'objectif de produire en 2020 près de 20 % de son électricité grâce aux énergies renouvelables, explique Saïd Mouline, directeur général du Centre développement des énergies renouvelables. Or «*l'association de la STEP et des énergies renouvelables offre plus de stabilité dans l'alimentation du réseau*», note Abdellah Saffar, qui supervise pour l'ONE l'exploitation des énergies renouvelables dans le sud du Maroc. Les STEP peuvent être déclenchées très rapidement, en quelques minutes. Et contrairement à l'hydroélectricité classique, où l'eau n'est pas récupérée, elles sont relativement protégées des risques de sécheresse, même si l'apparition de boues, due à l'assèchement des cours d'eau qui approvisionnent le bassin, peut parfois poser un problème. «*Il y a un gain d'intérêt pour toutes les formes de stockage d'énergie et*

la STEP répond bien à ce besoin de stockage massif», analyse Cédric Philibert, expert au sein du département des énergies renouvelables de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). L'eau offre un stockage d'énergie plus facile et plus long que les sels fondus ou l'hydrogène. Selon les estimations de l'AIE, près de 100 GW de STEP sont installées ou en cours de création dans le monde, et il existerait un potentiel pour multiplier par dix cette capacité. La France figure parmi les pays déjà conquis : dans l'Isère par exemple, EDF a associé une STEP au barrage de Grand'Maison. De l'autre côté de l'Atlantique, Steven Chu, le secrétaire à l'énergie de l'administration Obama, aime lui aussi souligner le rôle essentiel que peuvent jouer les systèmes de pompage-turbinage pour le stockage de l'énergie. Des projets à plus long terme envisagent la création de systèmes reliant des bassins de pompage terrestres, ou des atolls artificiels surélevés, et la mer. Au Maroc, convaincu des avantages de la STEP, l'ONE se prépare à en construire une deuxième près d'Agadir et une troisième au Nord du pays.