

Sur la colline "Grand Vent"

Une éolienne géante va être expérimentée en Algérie

par E. W. Golding

A notre époque de mécanisation accélérée, alors que la machine se substitue presque partout à l'homme et à l'animal, produire de l'énergie est devenu la condition indispensable du développement économique. Tous les peuples aspirent légitimement à améliorer leurs conditions de vie, mais il faut être riche en énergie pour pouvoir le faire.

D'où tirer cette énergie ? Des combustibles dits « fossiles », comme la houille, le pétrole et peut-être le gaz naturel ? Mais nous savons que les réserves connues s'épuisent à un rythme chaque jour plus rapide et que nous en avons déjà consommé une proportion alarmante. Ces réserves sont, en outre, fort inégalement réparties ; certains pays ont du charbon en abondance, d'autres ont du pétrole, mais il en est aussi qui n'ont ni l'une ni l'autre de ces richesses naturelles, et sont en outre dépourvus des moyens financiers d'en importer en quantités suffisantes pour assurer le développement de leur économie.

L'énergie atomique prend un essor si rapide dans quelques-uns des pays qui sont en tête du progrès technique que l'épuisement de leurs réserves de combustibles fossiles ne les inquiète plus guère. Ce nouveau mode de production de l'énergie pose néanmoins de tels problèmes techniques et économiques que l'on ne peut pas compter sur l'atome pour aplani d'un coup toutes les difficultés et apporter au monde l'énergie dont il a besoin.

En certaines régions du globe, il est possible de recourir à l'énergie « géothermique », c'est-à-dire d'exploiter la chaleur interne de la terre, mais encore faut-il que la géologie s'y prête.

Quels sont les autres moyens de se procurer de l'énergie ? En dehors des combustibles, ce capital qui fond à vue d'œil, nous pouvons nous assurer des « revenus » réguliers en captant des sources inépuisables d'énergie : l'eau des rivières et des lacs de montagne, les vents, le rayonnement solaire et, dans certaines régions, l'énergie des marées, celle des vagues ou celle qu'engendre la différence de température entre les eaux profondes et les eaux superficielles de la mer (et qui procède, elle aussi, de l'énergie solaire).

De toutes ces formes d'énergie, l'hydroélectricité joue déjà un grand rôle économique. En fait, elle est exploitée sur une telle échelle en Amérique du Nord, en Scandinavie et en Europe occidentale, qu'il ne reste plus guère de sites à aménager. Mais l'Afrique, l'Asie et l'Amérique du Sud possèdent d'énormes ressources de houille blanche presque intactes. Elles seront tôt ou tard mises en valeur, certes, mais le coût fort élevé des installations excède bien souvent les moyens financiers des pays intéressés.

De plus, les sites qui se prêtent aux aménagements hydroélectriques sont souvent très éloignés des centres de population qui ont besoin du courant, et il faudrait engager de lourdes dépenses pour le leur amener. D'autres difficultés, peut-être moins graves mais non négligeables cependant, viennent de ce que tous les pays ne sont pas aussi riches en houille blanche et du caractère capricieux de cette source d'énergie, qu'une année de sécheresse ou un hiver de gel peuvent tarir, soit que les eaux baissent, soit que la glace les emprisonne dans les lacs de haute montagne.

Quant aux autres sources inépuisables d'énergie, si abondantes qu'elles soient au total, elles n'ont encore été exploitées que dans une très faible mesure ; mais l'on sait aujourd'hui ce que l'on en peut attendre. Depuis quelques années, grâce à l'apparition de techniques et de matériaux nouveaux, on déploie partout dans le monde de grands

efforts de recherche scientifique et industrielle pour perfectionner les machines et les procédés qui permettent de capter ces autres formes d'énergie.

Comme la houille blanche, mais peut-être plus encore, elles ont l'inconvénient d'être capricieuses. Qui peut dire, en effet, quand le vent se levera et quand il tombera ? Le soleil est un peu moins inconstant, mais ne brille pourtant que le jour ; l'énergie des marées n'est utilisable qu'à des heures chaque jour différentes et à condition que la configuration de la côte s'y prête. L'air est si léger, et chaque mètre Carré du sol reçoit une si faible partie du rayonnement solaire, que les machines destinées à capter l'énergie du vent ou du soleil doivent être de grandes dimensions et construites avec beaucoup de soin et d'ingéniosité pour ne pas être trop coûteuses.

Par rapport aux sources classiques d'énergie, le vent et le soleil ont cependant de grands avantages : étant partout disponibles, on peut les exploiter à l'endroit même où l'on a besoin d'énergie, de sorte que le problème du transport du courant ne se pose plus.

Il est, bien entendu, possible d'emmagasiner l'énergie de façon à conserver le surplus d'une période d'abondance pour pallier plus tard une pénurie. Mais les procédés connus sont souvent coûteux, les pertes élevées, et il existe un meilleur moyen de résoudre le problème de l'utilisation rationnelle des sources irrégulières d'énergie : c'est de combiner l'emploi de plusieurs formes d'énergie.

A Alger, la Société nationale « Electricité et Gaz d'Algérie » se livre actuellement à une expérience intéressante ; il s'agit de l'installation d'une grande éolienne d'une conception nouvelle, entraînant une génératrice destinée à fournir un jour de l'énergie au réseau électrique. Les besoins en énergie électrique ont cru très rapidement en Algérie pendant ces dernières années, et il existe à présent plusieurs usines thermiques modernes et plusieurs aménagements hydroélectriques dont le plus important se trouve en Petite Kabylie ; ces usines sont reliées par un réseau de transport comprenant notamment une ligne à 15 000 volts qui longe la région littorale de l'est à l'ouest du pays.

Les ressources naturelles d'énergie encore susceptibles d'être exploitées sont peu nombreuses, si l'on excepte toutefois le gaz naturel récemment découvert dans le sud, et dont l'exploitation est sérieusement étudiée. Aussi, depuis huit ans déjà, la Société « Electricité et Gaz d'Algérie » se préoccupe-t-elle d'étudier les ressources offertes par l'énergie éolienne, qui pourrait peut-être utilement compléter l'énergie hydraulique, pourtant régularisée déjà par la capacité des barrages. Aussi, cette société était-elle particulièrement qualifiée pour procéder aux essais d'une machine construite dans ce but en Angleterre.

L'emplacement choisi pour l'installation de cette machine est une petite colline bien dégagée, située à dix kilomètres d'Alger et à huit de la mer ; elle a 262 mètres d'altitude, et porte le nom prometteur de « Grand Vent ». De plus, elle se trouve près d'une route et d'une ligne de distribution de 10 000 volts.

Les minutieuses études de sites que l'on a faites en Grande-Bretagne ont montré qu'au sommet de collines d'une configuration analogue à celle qui a été choisie en Algérie, surtout lorsqu'elles se trouvent près de la mer, le régime des vents est très favorable à l'utilisation de l'énergie éolienne.

La génératrice éolienne de « Grand Vent » est d'une puissance de 100 kWh, si bien que l'on peut compter sur une production totale annuelle d'environ 200 000 kWh. Bien que ce chiffre ne représente qu'une faible partie des besoins énergétiques du pays, le succès d'une telle expérience permettrait d'envisager l'installation de machines plus nombreuses et plus puissantes, dont l'apport d'énergie serait considérable.

Le regretté M. Andreau, de Paris, a été le premier à exposer le principe sur lequel repose le fonctionnement de cette nouvelle machine réalisée en Grande-Bretagne. Reprenant ce principe, une firme britannique a dressé, pour la société constructrice responsable du projet, les plans d'une éolienne qui est de loin dans son genre, la plus grande qui existe jusqu'à présent.

Voyons quel est le principe en question. Toute génératrice éolienne se compose nécessairement d'un rotor, mû par le vent, qui entraîne une génératrice électrique. Dans les autres éoliennes, le mouvement du rotor est transmis mécaniquement et démultiplié, de façon qu'une hélice tournant lentement puisse fournir la grande vitesse de rotation nécessaire à la génératrice.

En général, la transmission et la génératrice se trouvent immédiatement derrière le rotor, au sommet du pylône. Dans l'éolienne d'Andreau, au contraire, les pales du rotor sont creuses, de même que le moyeu, et ouvertes à leur extrémité ; le pylône est tubulaire.

Lorsque le vent fait tourner l'hélice, l'air s'échappe par l'extrémité des pales sous l'effet de la force centrifuge ; le vide ainsi créé dans le pylône aspire un fort volume d'air — environ 1 600 m³ par minute pour un vent de 50 km/heure, dans le cas qui nous occupe — à travers une turbine à air montée sur un arbre vertical dans l'axe et à la base du pylône. Cette turbine entraîne une génératrice de courant alternatif montée au-dessous, sur le même arbre.

Le rotor, d'un diamètre de 24 m, est pourvu de deux pales à pas variable en alliage d'aluminium pesant chacune 725 kg. Sa vitesse de rotation n'est que de 100 tours par minute, mais celle de la turbine et de la génératrice atteint pourtant 1 000 tours. Il est monté de façon à rester toujours sous le vent, par rapport au pylône, ce qui lui permet de suivre plus aisément les changements de cap du vent. Le mécanisme d'orientation du rotor, qui est assisté, est commandé par une girouette montée au-dessus de la partie antérieure du moyeu. L'axe de l'hélice se trouve à 30 m au-dessus du sol, et le pylône d'acier, maintenu par 12 câbles d'acier galvanisé, a la forme d'un tronc de cône dont le diamètre est de 2,75 m à la base et de 1 m au sommet. L'ensemble pèse 60 tonnes.

Cette éolienne donnera son débit maximum de 100 kWh pour une vitesse du vent de 50 kilomètres à l'heure. Si la vitesse du vent augmente, le débit demeure constant grâce au réglage automatique du pas des pales ; quand elle atteint 100 km/h, le rotor se met en drapeau et s'arrête. Pour des vitesses du vent inférieures à 50 km/h, et jusqu'à 25 km/h environ, l'éolienne débite moins de courant. Sa génératrice est un alternateur triphasé à induction du type synchrone qui débite un courant de 415 volts.

L'éolienne du type Andreau a le double avantage de faciliter l'inspection et l'entretien de la génératrice et du mécanisme de commande, puisqu'ils se trouvent au sol, et d'amortir les fluctuations brusques de la vitesse du vent, qui sont fréquentes grâce à la souplesse du dispositif d'accouplement du rotor et de la génératrice (constituée par une haute colonne d'air) ; aussi ne risque-t-elle pas de perturber le réseau de distribution par des brusques variations de son apport.

Il sera très intéressant de suivre l'expérience qui est ainsi tentée en Algérie et qui fait appel non seulement à une source d'énergie nouvelle pour ce réseau, mais aussi pour capter cette énergie, à une machine d'un type qui est lui aussi nouveau.

Les photographies et explications concernant le fonctionnement de l'éolienne du type Andreau dont parle l'article ci-dessus, figurent dans l'exposition « L'Energie et ses Transformations », organisée par l'Unesco. Cette exposition a été inaugurée à Paris en mars 1956, se trouve actuellement en Extrême-Orient après avoir visité l'Inde. 270 000 personnes l'ont vue à ce jour.

