

Georges Cattin

La question éolienne (I)

Après s'être intéressé aux orgues, Georges Cattin prépare en ce moment un ouvrage consacré aux centrales électriques du canton du Jura. Ses investigations lui ont permis de localiser 33 sites électrogènes, qui vont de la puissante Goulé au moulin de Beurnevésin, en passant par les extraordinaires galeries souterraines de Choindez. Tout un monde alliant histoire, patrimoine industriel, technique et nature s'ouvre ainsi à la sagacité du chercheur. Un chapitre de son ouvrage est également consacré à la question éolienne, dont voici la teneur.

En terme d'énergies dites «renouvelables», une différence primordiale existe entre *potentiel éolien* et *ressources hydrauliques*. En effet, et contrairement à l'eau qui peut être stockée, canalisée ou pressurisée avec une certaine aisance, le vent est une force brute qui ne se laisse pas conditionner. Il appartient donc au génie humain de savoir en tirer le meilleur parti, en usant d'astuces aussi diverses qu'inattendues.

Commençons par fixer les «conditions cadres» d'une bonne implantation éolienne:

- positionnement sur des sites venteux (dans le Jura, une altitude inférieure à 800 mètres est généralement déconseillée);
- proximité avec un réseau de distribution électrique;
- facilité d'accès pour des véhicules susceptibles d'acheminer des pièces lourdes et indémontables pouvant dépasser 40 mètres de long. Aussi convient-il d'éviter les giratoires et autres contours en épingle à cheveux!
- distance suffisante avec les zones habitées, afin de réduire au strict minimum les nuisances sonores et les désagréments visuels (surtout en cas de forte concentration).

Les éoliennes les plus prisées actuellement (à axe horizontal) revêtent l'apparence de filles de l'air gracieuses et effilées. Les plus volumineuses d'entre elles se composent d'un mât creux, à l'intérieur

duquel est installée l'échelle d'accès (ou le petit ascenseur) qui permet d'atteindre la **nacelle**. Vu de loin, cet élément paraît minuscule, pourtant il constitue le centre nerveux de l'éolienne. C'est à l'intérieur de la nacelle que l'arbre du **rotor** transmet son énergie à un **surmultiplicateur** raccordé au **générateur**. C'est là aussi que se trouvent les transformateurs ainsi que les organes réglants qui modifient l'orientation des pales du rotor, afin d'utiliser au mieux l'énergie éolienne disponible. Un second mécanisme automatique permet quant à lui de faire pivoter la nacelle sur 360° en fonction de la direction du vent. La gestion de tous ces paramètres est subordonnée en permanence à des sondes capables de réagir au moindre changement de vitesse ou de direction du vent en relation avec les performances du générateur électrique.

Lorsque le vent devient trop calme (vitesse inférieure à 5-10 km/h), l'éolienne est désactivée. Si tel n'était pas le cas, elle se transformerait instantanément en un gigantesque ventilateur électrique capable de consommer – au pire des cas – plusieurs centaines de kilowattheures!

Dès que la tempête fait rage (vents supérieurs à 75/85 km/h) l'installation s'arrête, autant pour limiter la «fatigue» des matériaux que pour éviter un choc fatal entre les pales du rotor et le mât de l'éolienne. Le déclenchement de l'installation peut



aussi survenir lorsque cette dernière est assaillie par une importante masse de givre ou de glace.

Voilà pour le mode d'emploi. Considérons maintenant l'importance du patrimoine éolien européen. Soucieuse de son environnement, l'Allemagne (qui s'est imposé un moratoire sur l'électricité d'origine nucléaire) détient tous les records avec une puissance éolienne installée supérieure à 15 000 mégawatts, soit près de 2500 fois l'usine de La Goule! A ce palmarès, l'Espagne totalise près de 6500 mégawatts, le Danemark 3000 mégawatts. Avec un peu moins de 10 mégawatts de «force éolienne déclarée», la Suisse arrive loin derrière². Une précision doit cependant nous aider à nuancer ce qui précède: l'hydroélectricité suisse couvre 60% de la consommation nationale... et la réactivation d'anciens sites hydrodynamiques pourrait encore accroître cette proportion. Notre réseau est bien entretenu et l'électricité bleue-verte jouit en haut lieu d'une considération certaine. Ajoutons également que la densité de notre population, la prééminence de l'«industrie» touristique et l'inaccessibilité de nombreux sites (le massif alpin notamment) ne permettent pas d'envisager un déploiement éolien de même intensité qu'au Danemark, par exemple!

A l'instar de l'hydroélectricité, l'énergie éolienne est propre et ne rejette aucun déchet toxique. Son prix est actuellement de l'ordre de 15 à 25 centimes par kilowattheure produit. A titre de comparaison, le «nucléaire» revient à 6-8 centimes, tandis que l'hydroélectricité de conception récente oscille selon la nature et l'importance de l'installation entre 2 et 15 centimes. Le courant d'origine photovoltaïque se situe au-delà de 60 centimes par kWh. *Après vingt-cinq ans d'exploitation, une éolienne est démantelée. Le mât et l'intérieur de la nacelle sont recyclables à presque 100%, alors que des solutions sont actuellement à l'étude pour faciliter la récupération³ des pales constituées de matériaux composites. En vingt ans de progrès techniques, le coût des éoliennes a été divisé par cinq. Leur niveau sonore a pu être réduit de moitié en trois ans et la production électrique multipliée*

par cent en quinze ans⁴.

Eole et le Jura

Mentionnées au 16^e siècle déjà, les éoliennes jurassiennes (longtemps appelées *moulins à vent*) n'ont jamais été en mesure de rivaliser avec l'eau pour motoriser les industries primitives. Par contre, et en dépit de performances globalement médiocres, elles contribuèrent dans une certaine mesure à l'essor économique de contrées privées de rivières (le plateau franc-montagnard en particulier). Immortalisée par le photographe Eugène Cattin vers 1908, l'éolienne de la ferme des Fonges, sur le territoire communal des Bois, se rappelle à notre bon souvenir: de facture artisanale, elle développait une force évaluée à quatre chevaux (environ 3 kW) destinée à entraîner un moulin à sable ainsi qu'une scie à bois.

Plus récemment, mais toujours à l'initiative de citoyens entreprenants, le bel azur jurassien s'est paré de quelques éoliennes au destin souvent éphémère:

Develier: lorsque l'électricité pénétra les campagnes, elle tarda à couvrir les maisons et hameaux isolés de ses bienfaits. C'est ainsi que la ferme de **La Golatte**, sur les hauts de Develier, dut patienter jusqu'en 1953 avant d'être raccordée au réseau FMB! Mais en l'occurrence, le propriétaire fut suffisamment passionné pour anticiper les événements. A l'aube du second conflit mondial, M. Christian Keller voulut mettre son exploitation au bénéfice de l'électricité. En l'absence de ressources hydrauliques exploitables sur le site de La Golatte, il eut recours à la maison *Mathys* (Bienne) qui se chargea de lui fabriquer une éolienne. Non pas une de ces élégantes créatures filiformes modernes - de celles qu'on peut admirer à Mont-Crosin par exemple - mais plutôt une sorte de pylône surmonté d'un rotor à pales multiples. Cette installation, qui eut parfaitement cadré dans l'Ouest américain, entraînait une dynamo dont le courant continu était recueilli dans des accumulateurs disposés au sous-sol de la ferme. Cette énergie servait exclusivement à l'éclairage de l'appartement et des écuries. Avant de disparaître du paysage en 1953, l'éolienne de la famille Keller suscita la curiosité des religieux du Grand-Saint-Bernard, qui se proposaient d'ériger une construction similaire à proximité de leur célèbre monastère alpestre.

Chevenez: contemporaine de l'éolienne de Develier, celle du **Champ-du-Fol** (sur la commune de Chevenez) provenait également des ateliers de construction métallique **Mathys**. Haut de 7 mètres, son mât avait été posé sur le toit de la grange attenante à la ferme de M. Raymond Juillerat. Cette exploitation agricole souffrait, elle aussi, d'une situation excentrée par rapport aux lignes électriques. Une fois l'éolienne installée, il n'y eut plus qu'à stocker le courant dans des batteries d'accumulateurs avant de l'introduire dans le réseau d'éclairage domestique. Lors des grands vents, il arrivait parfois que le rotor s'emballé; les accumulateurs - suractivés par une dynamo en délire - faisaient alors barboter leur acide sulfurique qui débordait et se répandait sur le sol. Ce genre d'incident était exceptionnel car, en principe, l'éolienne était freinée ou totalement immobilisée lors des tempêtes. Reprise en 1949 par M. Johann (Hans) Renfer, la ferme du Champ-du-Fol fut raccordée au réseau FMB en 1952. L'année suivante, M. Garessus-Freiburghaus racheta l'éolienne afin de la réinstaller à Winkel dans le Haut-Rhin.

Villars: à l'aube des années 1960, **M. Roger Etienne** fit aménager un chalet de vacances à Villars-sur-Fontenais. Plutôt que de recourir au réseau, il préféra assujettir sa thébaïde à un moulin à vent de sa fabrication, monté sur pylône, et susceptible de couvrir ses besoins calorifiques et lumineux.

Courgenay: une autre éolienne « fabrication maison » mérite notre attention: celle du **Garage Orlando De Leo**, situé à la sortie de Courgenay (direction: Porrentruy). Construite vers 1970, puis moult fois restaurée à la suite de tempêtes et de « pépins » divers, elle entraînait une petite dynamo dont la production subvenait à la recharge des accumulateurs d'automobiles ainsi qu'à quelques éclairages décoratifs. Seul subsiste le mât de cette installation.

Le Chauffour (Soubey): la maison *Hollinger*, établie à Bevaix dans le canton de Neuchâtel, a fourni vers 1970 le matériel destiné à alimenter la résidence secondaire de **M. Jean-Pierre Bourquard**. Cet amoureux du Clos du Doubs, originaire de Boécourt et domicilié à Bienne, continue d'apprécier son équipement éolien, qui lui procure un courant d'autant plus précieux que le raccordement de sa propriété au réseau FMB entraînerait des frais dispendieux. Il dispose également d'un intéressant aménagement photovoltaïque.

Fahy: il s'agit en la circonstance d'une machine à axe vertical - conforme au principe défini par l'ingénieur français Georges Darrieus - offrant les caractéristiques suivantes: *hauteur de l'axe: 30 mètres; envergure des deux pales en aluminium: 17 mètres; vitesse de rotation: 50 tours/minute*. Installée en 1985 par la Société *Alfa Real* (Zurich) en collaboration avec les FMB et le Service de l'énergie du canton du Jura, cette éolienne était équipée d'un générateur asynchrone de 160 kW raccordé au réseau FMB. Elle semblait promise à un brillant avenir énergétique, économique et même touristique⁵. Hélas, des problèmes structurels au niveau des pales du rotor furent à l'origine de vibrations dont la fréquence et l'intensité - outre qu'elles incommodaient le voisinage - risquaient de provoquer la dislocation pure et simple de la machine. Après trois ans d'une exploitation laborieuse et pas vraiment concluante, l'éolienne dut être démontée.

La Chaux-d'Abel n'est pas officiellement située dans le canton du Jura, mais elle le jouxte avec une telle intimité qu'il serait indécent de ne point parler de l'éolienne qui y a été mise en activité le 15 juin 2004 par **M. Jean Oppliger**. Cette installation présente d'évidentes similitudes avec ses puissantes « voisines » de Mont-Crosin. Pourtant, à y regarder de plus près, les différences sont plutôt significatives:



Moulin à vent de la ferme des Fonges (commune des Bois) immortalisé par le photographe Eugène Cattin vers 1908. (Document: Société d'embellissement et de développement, Les Bois)

	Mont-Crosin:	La Chaux d'Abel:
Date de mise en activité:	1996	2004
Hauteur de la nacelle:	45 mètres	18 mètres
Vitesse de rotation du rotor:	28 t/min. (constante)	25 à 66 t/min. (variable)
Domaine de fonctionnement (vitesse mini et maxi du vent):	de 4 à 25 m/sec.	de 2 à 14 m/sec.
Puissance nominale:	600 kW	6,4 kW
Production annuelle moyenne:	600 000 kWh	17 000 kWh escomptés ¹
Provenance:	Vestas (Danemark)	Aventa SA (Winterthur)
Nature du mât:	tôle d'acier	béton armé
Exploitant:	Juvent SA	Jura-Energie (Jean Oppliger)

¹ Le rotor d'une éolienne désigne ce qu'en langage populaire, nous sommes tentés d'appeler une «hélice». Il ne doit pas être confondu avec le rotor (inducteur tournant) d'un alternateur!

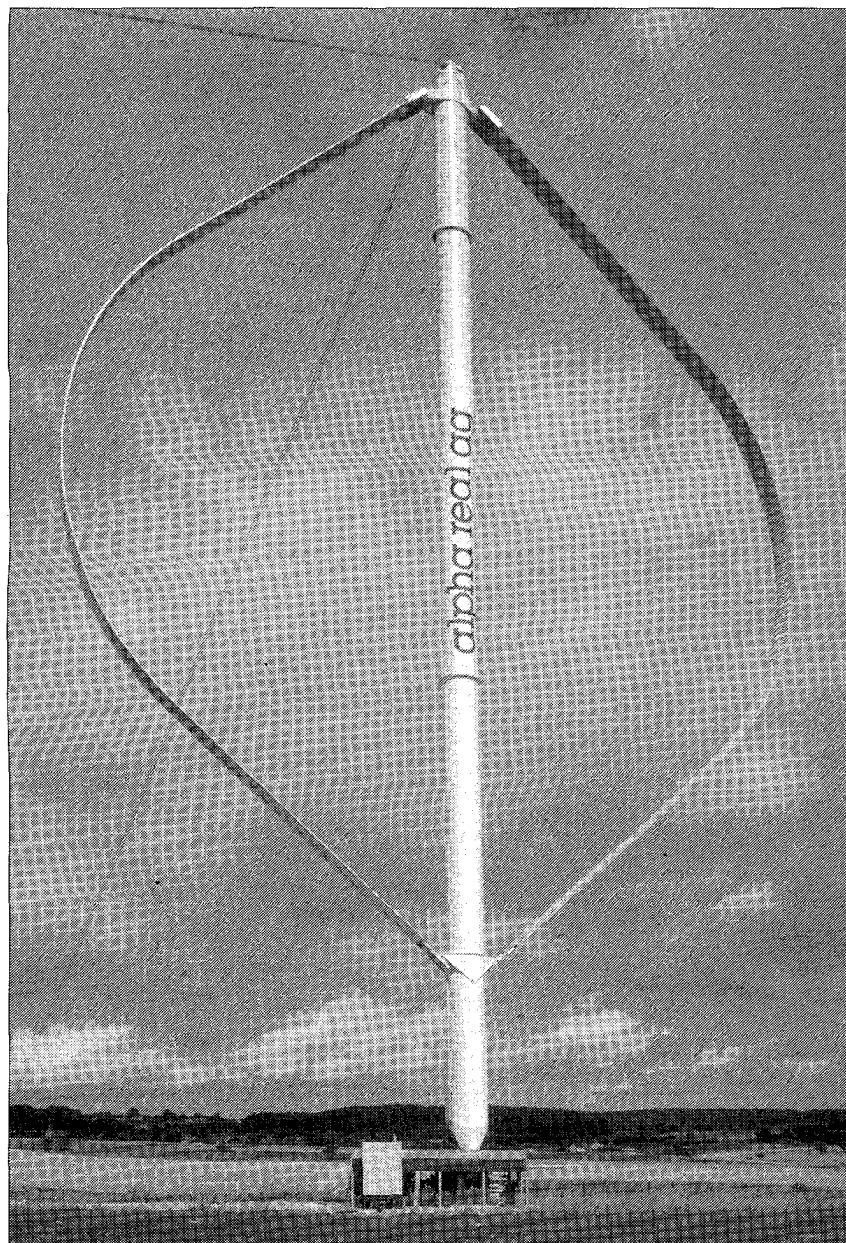
² Rappelons que l'essentiel du patrimoine éolien helvétique se situe sur les hauteurs de Mont-Crosin, à quelques centaines de mètres seulement de la «frontière» sud-ouest du canton du Jura.

³ A titre d'exemple, les matériaux ainsi récupérés peuvent être recyclés en isolants thermiques destinés à la construction.

⁴ in: Echo Magazine, Genève, mai 2004.

⁵ voir à ce propos l'article paru dans la revue Jura-Pluriel N° 8 (automne-hiver 1985).

(A suivre)



Eolienne (construite sur le modèle Georges Darrieus) installée à Fahy en 1985. (Photo: Jacques Bélat, Porrentruy).