

Analyse Vendredi 26 juin 2009

Solar Impulse: impasse solaire?

Par Pierre Veya

L'avion solaire est un bel exploit technique mais sans doute pas la meilleure application de l'énergie tirée du soleil

Ce n'est plus simplement une belle image de synthèse mais un «avion solaire» qui sort aujourd'hui d'un vaste hangar de l'ancien aérodrome militaire de Dübendorf. Le moment est grandiose, vécu comme la mise à l'eau d'un grand seigneur des mers. On imagine déjà l'émotion de Bertrand Piccard, héros d'une aventure technologique et aéronautique si singulière, «si magnifique», diront d'aucuns. Faire voler un engin habité, en puisant son énergie dans le rayonnement solaire et stocker cette même énergie dans des batteries pour passer les longues nuits constitue un exploit au sens où l'entendent les ingénieurs et les pionniers. Il y a dans cet avion tout le génie industriel porté à ses extrêmes: un aéroplane «large comme un Airbus, mais léger comme une voiture et aussi puissant qu'un scooter...», pour reprendre les comparaisons d'André Borschberg, l'un des deux pilotes de HB-SIA, nom retenu de l'avion solaire.

Mais, au fond, est-ce un objet solaire exemplaire, un modèle technique dont on pourrait s'inspirer pour progresser dans le développement des énergies propres et renouvelables? Au fait, cet avion comporte-t-il des cellules photovoltaïques d'un type nouveau et des batteries révolutionnaires?

Levons tout doute: nous sommes loin d'une révolution technologique. HB-SIA utilise simplement les meilleures cellules et batteries disponibles sur le marché. D'ailleurs, il eût été vain, trop coûteux et irréaliste, de vouloir développer des cellules solaires spécifiques, sachant qu'aucun avion ne volera dans un futur raisonnable à l'énergie solaire produite pendant le vol. La recherche vise à améliorer les performances des réacteurs d'avion et envisage de nouveaux combustibles synthétiques à partir d'algues pour s'affranchir des hydrocarbures fossiles. Personne ne songe à lancer des avions solaires. Solar Impulse l'admet. C'est une question de physique et de loi des grands et petits nombres. Par sa nature, le rayonnement solaire, capté pour être converti en électricité ou en chaleur, est diffus. Il ne permet pas, même en doublant les rendements de conversion, ni même en s'approchant des limites théoriques d'efficacité des cellules, d'envisager de faire voler un avion. La débauche instantanée d'énergie et la puissance nécessaire exigée par un aéronef sont telles que l'envergure des ailes solaires à déployer se heurterait d'emblée à la dure loi de la chute des corps chère à Galilée. L'énergie solaire, comme source primaire, n'est pas en cause. Son potentiel est infini (du moins tant que brillera notre étoile, le soleil). Comme l'écrit le MIT (Massachusetts Institute of Technology) dans sa prise de position stratégique, le futur énergétique de la planète, le solaire, s'imposera progressivement à l'humanité (à partir du milieu de ce siècle) comme la première source d'énergie. Simplement, si les déserts de la planète reçoivent en six heures plus d'énergie que n'en consomme l'humanité en une année, la difficulté consiste à capter rationnellement le rayonnement, à améliorer les rendements de conversion thermiques, photoélectriques ou chimiques. Et à stocker sous une forme ou une autre l'énergie du soleil. C'est ce que font admirablement les oiseaux; ils ne volent pas à l'énergie solaire mais mangent des graines, une forme d'énergie concentrée par les processus de conversion chimique des plantes. Les oiseaux ne volent donc qu'indirectement à l'énergie solaire et la chaîne de l'évolution démontre que c'est la bonne option. Sans doute un jour, les avions tireront profit d'une manière ou d'une autre de leur exposition aux flux des photons solaires. Sans doute, est-il imaginable que des satellites placés en orbite illuminés en permanence renvoient des flux énergétiques par rayons laser vers la Terre, que certains imaginent déjà pouvoir être interceptés par des engins volants. Mais tout cela nous éloigne pour plusieurs décennies, sinon des siècles, des réalités terrestres.

L'avion solaire est-il au moins un bon ambassadeur des énergies renouvelables? Oui, si on se place sur le terrain de la sensibilisation. C'est un outil de marketing puissant, un objet d'étude passionnant pour beaucoup d'étudiants et futurs ingénieurs. Un emblème des techniques solaires certes, mais qui comporte une ambiguïté de naissance congénitale à son concept. Par sa taille, sa grande vulnérabilité en cas de turbulence et d'intempéries, son autonomie modeste, l'avion HB-SIA prouve aussi les limites des technologies solaires... Lorsqu'elles sont utilisées à des fins que la physique déconseille, voire même interdit. Pour l'industrie solaire, qui a passé le stade du bourgeonnement, qui peut se targuer d'une puissance électrique installée dans le monde qui atteint déjà l'équivalent de 11 à 12 centrales nucléaires (la production annuelle d'une grosse centrale en termes d'énergie produite), la partie est rude. L'efficacité et la fiabilité de filière demeurent contestées. Elle souffre toujours d'une image qui la place dans les technologies dans l'enfance de l'art. L'avion solaire HB-SIA ne peut que conforter ceux qui pensent que le solaire est une énergie aléatoire, fragile, sans puissance instantanée et exigeant des surfaces démesurées. Ce mauvais procès et très ancien repose sur de fausses bonnes idées, comme celle qui a consisté à construire la première centrale solaire suisse en pleine verdure au Mont-Soleil, il y a plus de quinze ans. En termes techniques, le solaire a heureusement fait ses preuves sur le plan thermique. L'électricité solaire est déjà compétitive dans une partie de l'Europe du Sud et le

sera probablement vers 2020 sur l'ensemble du continent.

Cela nous ramène à l'essentiel. Ce dont le secteur a besoin, c'est d'une intégration pleine et entière dans le mix énergétique des pays, d'efforts continus pour l'aider à réduire ses coûts et surtout d'une utilisation judicieuse. De choix là où le solaire peut faire une réelle différence: sur les toits des bâtiments, les surfaces perdues, non seulement pour produire de l'électricité mais également pour fournir de l'eau chaude. Sans oublier les déserts où l'absence de contraintes en surface permet d'envisager de grands complexes qui livreront l'énergie qui permettra peu à peu de remplacer les énergies fossiles. L'innovation et la rupture technologique en cours, c'est par exemple le projet Désertec qui vient de recevoir l'appui des géants allemands Munich Re et Siemens et qui veut dompter la débauche solaire qui frappe le Sahara. Plus modestement, c'est l'île solaire de Nolaris, une start-up neuchâteloise qui a mis au point un concept de solaire thermoélectrique dont la simplicité industrielle et l'élégance technique relèvent de l'exploit et ouvre de grands espoirs.

Bien sûr, Solar Impulse, c'est la dimension du rêve, la beauté du geste technique et le souffle de l'aventure qui donne à l'histoire les emblèmes qu'elle cherche pour avancer, direz-vous. Tout cela est (peut-être) vrai. Mais l'innovation, celle qui veut capter la toute-puissance du Sahara, mimer la photosynthèse des plantes ou contourner les barrières des rendements théoriques des cellules photovoltaïques ou tout simplement atteindre la parité-prix avec les énergies fossiles ne se jouent pas dans les applications aéronautiques. L'avion solaire est une belle aventure technique mais une impasse solaire.