

# DE LA REALITE VIRTUELLE A LA VIRTUALITE REELLE

Jean-François QUILICI (Décembre 2009)

## Présentation de cet article par André DEMAILLY

En hommage à Jean-François QUILICI, décédé le 12 Mars 2010, nous mettons en ligne celui de ses derniers textes qui nous semble le plus représentatif de ses intérêts, de ses cheminements et de ses « bêtes noires ».

Ingénieur mécanicien de formation (ECP, 1955), Jean-François QUILICI s'est toujours intéressé aux véhicules de tout genre et à leurs liaisons avec leur milieu porteur. Pour lui, la mécanique était non seulement « la grammaire de la physique » (comme le disait Bachelard) mais aussi la grille de lecture la plus suggestive de l'agencement et du fonctionnement des autres systèmes (thème qu'il développera dans « *Technique et dialectique* » in *Association Ferdinand Gonseth*, 1999).

Mais comme les machines créées par l'homme sont largement « rotationnelles », son regard va se porter de plus en plus sur les inventions de la nature, tant pour les matériaux qu'elles mettent en place que pour la manière dont elles les mettent en mouvement. Ce cheminement le conduira notamment à reconsidérer la théorie classique de l'aile (« tourbillonnaire » et dépendant de l'incidence de son bord d'attaque) pour insister sur le rôle tout aussi important de la cambrure de son profil (à l'instar des ailes de l'albatros ou de la roussette).

Il imputera la faible audience de ses propos 1) à la propension de l'homme à « incrémenter » les solutions existantes plutôt qu'à en concevoir de radicalement différentes ; 2) à la propension des grandes organisations à « banaliser » le monde sous des flots de « réalité virtuelle » (médiatique ou plus subliminale), dans le seul souci d'entraîner l'adhésion de leurs clients et ressortissants à leurs vues mercantiles. S'il peut rester pensif sur ces points, le lecteur ne peut qu'être séduit par l'idée de « virtualité réelle » qui serait le fruit des authentiques inventeurs et visionnaires.

André Demailly, avril 2010

Chacun sait de nos jours, ou croit savoir, ce qu'est **la réalité virtuelle** : un mode de présentation ou de représentation d'objets ou de phénomènes jusque-là peu ou pas visibles à l'œil nu ou peu sensibles à l'oreille, quoique existants, ayant existé ou seulement en projet. On parle encore de « vues d'artiste », d'effets spéciaux, de transpositions de fréquences ou de conception assistée par ordinateur (CAO) en général. Bref, un domaine où « imager » et « imaginer » sont des verbes frères mais peut-être aussi de faux jumeaux...

Inverser la formule est moins courant, mais tout aussi riche de sens et méritant explication. Le plus bel exemple de **virtualité réelle** fut probablement donné par Robert Hooke au 17<sup>ème</sup> siècle, sous l'anagramme « *ceinostu* » dont il ne révéla le sens que plusieurs années plus tard : « *ut tensio, sic vis* » (l'extension sous effort de tout corps élastique est directement proportionnelle à cet effort), fondement de l'élasticité et « pattern » de tout *ressort*.

Il s'agit par là d'exposer ou fournir à tous un *schéma* ou une modélisation « idoine », capable *ex post* de s'avérer réaliste, car décrivant mieux – sinon définitivement et parfaitement – la réalité d'un phénomène ainsi que les moyens de le mettre en œuvre. Comme autres exemples notoires, on citera les formules des rendements de Carnot, la schématisation par Lanchester de l'écoulement tridimensionnel de l'air autour d'une aile portant par incidence, la représentation cyclique du benzène par Kékulé.... Mais divers brevets d'invention, dits « pionniers », ont justement décrit des produits/procédés s'avérant ensuite *classiques* : leur architecture, ainsi que la combinaison de fonctions qu'elle comporte, brillant en général par une certaine *harmonie* des moyens et du résultat.

En d'autres termes, il s'agit de décrire un « objet » potentiel qui pourrait bien être réalisé demain, même si sa phénoménologie n'est pas déjà présente mais latente ou masquée ; objet qui, de plus, pourrait bien s'imposer et devenir évident en raison d'une sorte d'accord/idonéité/harmonie avec les principes physiques. On peut ainsi dire que le transistor (ou semi-conducteur synthétique de Shockley) était une virtualité réelle de la galène (son archétype ou prototype naturel), que la pile atomique se trouvait déjà dans les concrétions paléontologiques d'Oklo au Gabon (avant que Fermi n'en fournisse les équations et les dessins), que les masers/lasers se trouvaient dans l'univers stellaire. Et, pourquoi pas aussi, que le planeur/avion se trouvait dans le vol plané des albatros, roussettes et exocets ? Prêtant ainsi à la Nature, voire à la Création divine, qui avaient tout leur temps et le loisir de tout essayer (« *trial and error* »), les succès/survie des *combinaisons les mieux adaptées en temps et lieu* (sorte « d'épousailles eugéniques » de la réalité vivante et de son environnement).

De ce point de vue, les exceptions les plus notoires et les plus humaines (car il n'existe rien de tel dans la nature) sont, d'une part, la roue et l'hélice et, d'autre part, les « roues motrices » des moulins et turbines, moteurs à combustion interne et électriques. En notant, si l'on suit Boltzmann (vers 1900), que tous mettent en œuvre des *rotations illimitées* ou indéfinies (même si c'est par le truchement d'embellages dans le cas des moteurs à pistons) autour d'axes et paliers dont l'obtention d'une endurance suffisante a pris des siècles aux charrons, meuniers puis motoristes. En notant aussi que la maîtrise de leur métallurgie et de leur lubrification en fut une étape importante, suivie de celle de l'invention des « roulements » à billes et rouleaux, en quelque sorte doublement rotatifs.

De son côté ou pour sa part, la Nature se distingue par sa « maîtrise » encore étonnante des phénomènes et mouvements *oscillatoires/alternatifs* ou encore de « matériaux » dont les propriétés nous échappent encore (par exemple, divers modes d'extensibilité et d'autoréparabilité : cartilages, tendons, muscles, membranes et même os, pour ne pas parler des synapses...).

Autant reconnaître une bonne fois – dans le domaine constructif comme d'ailleurs celui des communications – que nous sommes encore des apprentis, par comparaison avec diverses espèces animales souvent multimillénaires. Et reconnaître aussi qu'avec notre culture/instruction du moment, même si la « biomimétique » fait actuellement florès, notre imagination est *plus souvent additive que vraiment inventive* : l'altérité pure échappant généralement à la plupart des spécialistes, aussi savants soient-ils. A cela s'ajoute le fait que la réalité est de plus en plus occultée par le « virtuel » : le chant par le synthétiseur, la guerre par les jeux de simulation.....

Plus fondamentalement, n'y aurait-il pas, à la source de cette inaptitude à imaginer et inventer, un **usage maladroit de la langue** et d'abord des **mots** de son lexique ? Certains

philosophes et épistémologues semblent bien s'en être avisés, dont L. Boltzmann, B. Parain, L. Wittgenstein et H. Arendt, respectivement quant au métier des théoriciens qui est de « remettre continuellement en question les fondements mêmes de la *théorie* », quant au « rôle fondamental de la *dénomination* en philosophie », quant à la capacité de celle-ci de « pouvoir/*savoir s'arrêter* » d'elle-même, enfin quant à l'illusion aussi générale qu'inepte d'un *progrès illimité* et à l'impact débilant de la *banalisation* (à commencer par celle des mots, suite à des usages abusifs). N. Chomsky ayant plus récemment relié ces divers points de vue ou aspects en une synthèse remarquable de densité et de portée...

Pour ma part (fût-elle restreinte à des considérations de mécanicien/physicien et soumise à des contingences « françaises » où le néo-cartésianisme et le galiléo-newtonisme se renforcent mutuellement), si je me retourne sur les sujets ou thématiques auxquels je tiens depuis une cinquantaine d'années, il me semble bien avoir été et être encore « dans le vrai », même isolément. S'agissant de mécanique, de celle des véhicules et leurs liaisons avec leur milieu porteur, donc d'énergétique au sens large aussi. La dizaine de brevets déposés depuis 1960 en gardant trace.

Ces derniers mois, il s'est trouvé qu'un faisceau d'indices ou preuves méconnus (tant historiques qu'épistémologiques ou technologiques, les deux se renforçant d'ailleurs mutuellement) m'a amené à mieux prendre conscience et tenter de décrire le fait que la théorie classique de l'aile, par une sorte de présupposé d'origine qu'on peut résumer en « tourbillonnaire/rotatif sinon rotationnel » selon Helmholtz, ne représente qu'un des **deux** aspects de la réalité (étant bien entendu que des volets « de **courbure** » y sont surajoutés, si le fonctionnement « normal » repose essentiellement sur l'**incidence** ou angle d'attaque de l'air).

Ce faisceau va des *moulins* de **Mykonos** au *premier hydravion* de **Fabre** et surtout aux *recherches* d'**Eiffel**, mais peut s'étendre aussi (pourquoi pas ?) aux ailes et hélices de futurs « ultra légers » ainsi qu'aux éoliennes de puissance modérée.... Serait-il vain de prétendre *relier* ces diverses réalisations ?

Aussi brièvement que possible, revenons-en aux **faits**, sorte de terre à labour de mon point de vue mais en friche depuis au moins un siècle :

a) Les moulins antiques, à la différence de plus récents, peuvent être dits « à focs », ce qui renvoie à l'art des voiliers et leur vocabulaire. Mais, de plus, leur architecture (mâts, câbles reliant ceux-ci à leurs extrémités et focs) se trouve *dans un même plan* ou « disque d'hélice » (à l'exception d'un haubanage d'amont venant délester les mâts en flexion). On peut donc remarquer – à l'inverse des éoliennes modernes à 3D qui dérivent directement des hélices d'avion – que la corde des focs est *plus large à leur extrémité* que près du moyeu mais *dans ce même plan* et que, si vrillage des pales il y a, celui-ci reste relativement *petit* (ce qui renvoie d'ailleurs au recours, en nautisme de compétition et à grands frais, aux voiles « plates »).

b) S'agissant de l'hydravion de Fabre (un « canard » à aile arrière et aux longerons perméables au vent, dits « en poutre de Warren » et dont la *traînée* ou Cx au moins fut mesurée par Eiffel), son aile fut unique en son genre et d'inspiration très « voile ou voileuse ». En effet et vu les risques de mistral, elle était *ferlable* : sa surface portante étant tendue entre le longeron et l'extrémité de nervures en demi-arc rapportées sous celui-ci et enfilées dans des fourreaux comme des « lattes ». En termes d'aérodynamique, l'angle d'attaque était donc quasiment nul ; la « flèche » (ou creux) notable, d'au moins 10% de la corde (à vue d'œil). Mais quid du fonctionnement réel ?

c) Quant à Eiffel, qu'il ait ou non également mesuré la portance ou  $C_x$  de l'aile de Fabre, les milliers de mesures qu'il effectua s'étendirent aussi à des profils *minces* mais plus ou moins *cambrés*. Plus précisément, elles portèrent sur les valeurs locales des surpressions et des dépressions statiques d'intra et d'extrados, notamment sur des profils *circulaires*. On rappellera ici que les mesures du Laboratoire Eiffel ne furent *jamais* prises en défaut et que leur précision peut encore étonner, vu les moyens d'époque et dus pour la plupart à ses soins. On soulignera enfin que, s'il ne s'est jamais posé en théoricien, *certaines* de ses mesures sont venues confirmer la théorie tourbillonnaire ayant émergé exactement au même moment (entre 1902 et 1907) : mais alors, quid *des autres*, par centaines, évidemment délaissées ?

Notre thèse (dont les faits font plus qu'une simple hypothèse) est qu'on peut *relier* les réalités a), b) et c) de façon éclairante. Certains tableaux de mesures du Laboratoire Eiffel se prêtant à une représentation des rôles *respectifs* de l'*incidence* d'un profil mince (voile ou foc, par exemple) et de sa *cambrure*. Les courbes qu'on pouvait en tirer (même jusqu'ici « virtuelles ») ayant des formes ou allures/patterns spécifiques permettant de bien distinguer les contributions *respectives/additives* de l'*incidence* (bien sûr) mais aussi de la cambrure *locale* d'un profil *mince*.

Ce qui vient éclairer le mode de fonctionnement ou la phénoménologie des moulins antiques, aile de Fabre et focs en général. Mais incite en outre, connaissances actuelles à l'appui, à proposer des thématiques de recherche orientées vers les applications potentielles (pour des tailles et puissances modestes, certes) à des ULM et éoliennes « rustiques »....

Le lien ou « chaînon manquant » pouvant bien se trouver, si l'on suit les Manuels d'aérodynamique, dans les travaux d'Euler. Ce qui constituerait un hommage de plus à ce qu'il faut bien appeler le génie de Gustave Eiffel, préparant le centenaire de son Laboratoire d'Auteuil en 2012....En tout cas, ne serait-ce pas là *un exemple bien concret...* de **virtualité réelle** ?

### **Post-scriptum philosophique à propos des brevets d'invention et du droit de la propriété industrielle**

Faut-il rappeler que ceux-ci ont plus ou moins récemment été étendus, après la brevetabilité des végétaux, à celle des molécules synthétiques (dont pharmaceutiques et/ou génétiquement modifiées), du vivant et des logiciels ? Ce qu'il faut bien appeler la dérive boursière et fiscale des Grandes Entreprises tendant à monnayer et *banaliser* cet aspect de la créativité, sous les termes fort ambigus de *Recherche-Développement et d'innovation* : une multitude de conseils et d'intermédiaires faisant leurs choux-gras d'interprétations *formalistes* du droit de la Propriété Industrielle, comme les palabres au sujet des traductions des brevets d'origine suffiraient à en attester....

Avec un peu de recul ou de hauteur, le domaine des Brevets, Modèles et Marques, ne serait-il pas exemplaire ou paradigmatique ? D'abord, par divers **concepts spécifiques** et jurisprudences, forgés au fil d'une pratique séculaire et caractérisant – mieux encore qu'en d'autres domaines dont celui de l'art – la création vraiment originale. Pour mémoire et sans en détailler ici le sens précis :

– l'étonnement/*surprise de l'Homme de l'Art* ou spécialiste face à l'inattendu, à la nouveauté/*altérité* radicale : celle-ci différant de toutes compilations *additives* (patchwork plus ou moins laborieux) par une *combinaison* de moyens au moins potentiellement prégnante d'un *résultat industriel imprévu* en Genre et non d'un pur perfectionnement en Degré ;

- le fait qu'à l'examen l'originalité résulte exclusivement de *différences* et la contrefaçon de *ressemblances* ;

- celui qu'un perfectionnement inventif puisse cependant *dépendre* d'une invention antérieure plus générale, etc....

- et, bien entendu, l'objet du brevet apparaissant comme un exemple d'investissement aux moindres frais pour le Pouvoir (afin d'éviter qu'un inventeur incompris ou non reconnu ne disparaisse avec le fruit de sa création et que la Société n'en pâtisse. *L'opportunité légale* offerte à celui-ci d'un *monopole temporaire* d'exploitation allant de pair avec celle de cessions de Licences... mais *rien n'en assurant* d'avance...)

Aussi hermétique soit-il pour le profane (car cumulant des impératifs et jargons techniques et juridiques), le « brevet pionnier » décrivant du « jamais vu », de même que son usage/statut économique actuel, peuvent paraître exemplaires : d'une part, en raison de l'*idonéité* particulièrement **harmonieuse** de son objet (si exceptionnel soit-il) ; d'autre part, hélas, en raison de sa **banalisation** ou « récupération » industrielle (une large majorité des brevets actuels, de grandes entreprises, étant des artefacts juridiques compilatoires et « défensifs » mais voués d'emblée à des contrats de cession chiffrés. *L'innovation* réelle ne pouvant/sachant être évaluée précisément *d'avance*, avant la sanction du Marché...).

Le terme « **innovation** » est ainsi devenu particulièrement ambigu ou équivoque/ambivalent. Et l'adage « provision est due au breveté » (ce qui veut dire que la charge de la preuve en cas de litige de nouveauté incombe aux concurrents), s'il était voué à l'origine à défendre l'inventeur/personne physique, ne bénéficie-t-il pas de nos jours d'abord aux grandes entreprises des pays développés ? Et ne revient-on pas ici aux mots-clés « *virtualité réelle* », « *harmonie* de conception » versus « *banalisation* » ?! On peut en voir des exemples dans les « technologies douces, renouvelables et vertes » actuellement en pleine effervescence, dans les délocalisations avec cession plus ou moins claire de savoir-faire réels, ou encore dans les litiges parfois étatiques au sujet des médicaments génériques (car ceux-ci sont souvent basés sur un « principe actif » ou molécule dont le brevet pionnier est arrivé à échéance, alors que d'autres, relatifs à des perfectionnements et adjuvants, restent en vigueur).

En d'autres termes, les notions mêmes de **nouveauté** et d'**originalité** (qui s'appliquent également aux « articles de référence pionniers » portant sur des connaissances scientifiques générales, en amont des brevets et savoir-faire) n'auraient-elles pas dépassé le stade de leur maturité pour entrer dans celui d'une certaine sénescence ? Et avec elles d'ailleurs, les « supports ou vecteurs » qu'en sont Revues scientifiques de premier rang et Brevets, trop souvent séduits par la **réalité virtuelle**...