

Jean-François QUILICI-PACAUD

TECHNIQUE  
ET  
DIALECTIQUE

AFG 1999

Editeur :

Tél./fax.: +4132 323.83.20

E-mail : [csp@afg.logma.ch](mailto:csp@afg.logma.ch)

Internet : [afg.logma.ch](http://afg.logma.ch)

Impression :

Association F. Gonseth

Institut de la Méthode

Case postale

CH-2610 **St-Imier**

Centrale de Multicopie

Rue du Rüschi 14

CH-2502 **Bienne**

## INTRODUCTION

Comment, s'agissant de sujets essentiels mais trop souvent occultés par la vie courante et la tradition, témoigner de la maturation d'une réflexion qui a pris des dizaines d'années ? Les articles rassemblés ici — à peu près chronologiquement — traitent en effet de l'aspect mécanique ou physique d'objets et véhicules à première vue banals; d'espèces naturelles également. Tous censés avoir atteint leurs formes et fonctions «définitives» (au changement de matériau près, peut-être).

Il est toutefois progressivement apparu à l'auteur, bricoleur précoce, ingénieur puis chercheur, que la *représentation* usuelle de ces choses et les théories sous-jacentes ne reflètent qu'une partie de leur réalité. Et qu'elles sont le résultat historique de choix sociaux ou même d'options de leurs inventeurs et découvreurs, fortement marqués par leur environnement d'époque.

Une *technologie* partie intégrante de la Culture se dessinait peu à peu, avec elle un certain nombre de concepts-clé liés à la *langue* et à son usage plus ou moins attentif et méthodique. La logique du «c'est ainsi et pas autrement !», d'origine incontestablement monothéiste et scientifique, se trouvait non pas contredite voire dissoute, mais bien englobée par une autre plus large et surtout ouverte : celle du «pourquoi pas aussi ?». Aux vertus au moins opératoires, mais surtout capables de remotiver les jeunes encore curieux.

Mieux comprendre la nage ou le vol, le roulement pneumatique et la godille, les ouvrages d'art, et surtout le prouver par l'expérience donne de grandes joies, partageables. Cela permet aussi, au lieu de camper sur des idées préconçues, de mieux voir venir et s'orienter de manière plus autonome. Dans la tolérance de la pluralité et de l'altérité, la reconnaissance du doute méthodique aussi... cartésien mais bien malmené.

Le parti a donc été pris d'accepter franchement certaines reformulations et de dater les chapitres, témoignages du cheminement mental de l'auteur depuis... une bonne trentaine d'années. Plus exactement, de son effort pour illustrer de plus en plus clairement et sur des exemples très concrets le *trésor* des réalisations passées et la marche des idées, qui s'enrichit sans cesse grâce au *langage*.

Par l'absence de préjugés qui y règne et la richesse d'expérience de ses membres; par l'influence toujours bénéfique de la pensée de Ferdinand GONSETH, mathématicien et philosophe suisse fondateur avec Gaston BACHELARD de la revue *Dialectica*;

l'AFG/IM a permis l'épanouissement de ce travail et cette première publication. L'auteur et ses collègues, auquel il exprime toute sa gratitude amicale, espèrent bien qu'elle ne restera pas isolée et portera de nombreux fruits.

Paris, juin 1998

## DU MANQUE, COMME ELEMENT METHODIQUE ET MOTIVANT\*

(dans une approche topologique et heuristique)

Un petit exercice préliminaire permettra d'illustrer le parti-pris choisi pour *relier* des exemples simples et matériels aux concepts les plus abstraits sinon complexes.

Considérons *un cercle*, même imparfait mais fermé (fig. 1). Puis donnons-nous la possibilité de le matérialiser (dans le mode de représentation

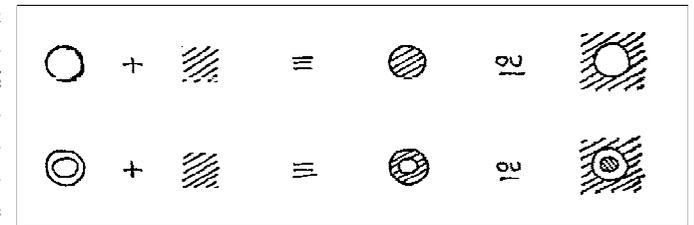


Fig. 1

par le dessin industriel : par des hachures figurant quelque *matériau* que ce soit). Deux cas se présentent alors :

- la pose de hachures à l'intérieur signifie sans équivoque (bien qu'en section à 2 dimensions) : un cylindre plein, arbre mécanique, etc... ou au moins une rondelle sans perçage axial;
- si elles se trouvent à l'extérieur, respectivement, un cylindre en creux : perçage, alésage ou forage, etc...

Doublons alors le cercle; par *deux rayons différents*. La même opération de «matérialisation» permet de *repérer* et de *qualifier* ou caractériser, puis d'*évoquer* respectivement :

- tous tubes et tuyaux, artificiels et naturels (os long, bambou);
- tous *couples* combinant un pivot et son logement concentrique. Et c'est bien là que nous voulions en venir...

Car la «symétrie» n'est qu'*apparente*; bien que les formes et procédé de représentation soient les mêmes... (du moins, pour un esprit porté vers l'abstraction plutôt que le concret).

\* Article paru dans le *Bulletin AFG* n° 66 (février 1993), pp. 17-24.

En pratique, il suffit de noter que le nombre de corps obtenu diffère dans le dernier exemple, pour admettre une dichotomie fondamentale *en genre*. Un tube ne saurait être dit «le contraire» (ou l'inverse, voire même le symétrique au sens noté chez L. DE VINCI par P. VALÉRY) de la combinaison d'un pivot et de son logement (fig. 2).

De plus, sur cet exemple simple et si l'on prend également en compte le rapport des diamètres des éléments plein/creux du couple, s'offre une possibilité d'exploration *en degré* qui «complique encore les choses»...; mais qui permet pourtant de les élucider méthodiquement et, oserons-nous dire *dialectiquement*.

(Faut-il rappeler que rapport — ratio en latin a quelque équivalence avec logos en grec — est l'étymon de rationnel et de raisonnable d'une part, de logique d'une autre, et a bien à voir avec un stade de la pensée qu'on taxe aujourd'hui de

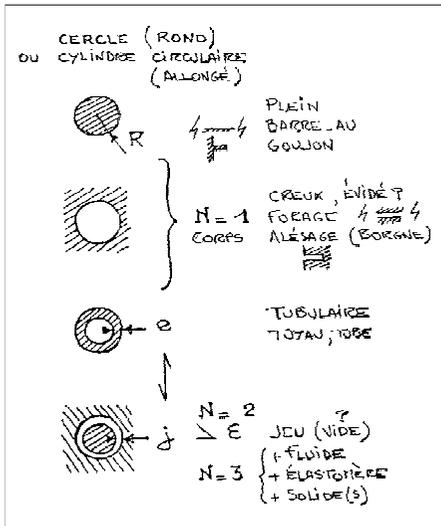


Fig. 2 : Se lit avec des noms et des adjectifs (organicité).

proto-scientifique ou même de magique... avant que les mathématiques appliquées à la physique ne permettent de formaliser littéralement ou dans l'absolu tel ou tel phénomène ?)

Dans le cas présent, notre exploration est fondée sur la notion de *jeu*; qu'on nous accordera de considérer comme un *manque* (de matière, au moins !) et dont seront envisagées tant les valeurs positives connotant toutes possibilités de déplacements relatifs, que les valeurs négatives correspondant à une immobilisation avec serrage (fig. 3).

(Irons-nous jusqu'à évoquer brièvement, tant dans la tradition mécanique au sujet des ajustages dits serrés, lâches, etc.; que dans celle de l'érotisme illustrée notamment par le *Kama-Sutra*, les particularités *fonctionnelles* ou *structu-*

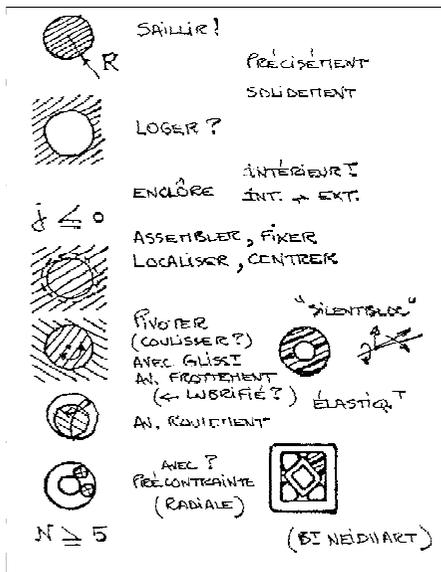


Fig 3 : Se lit avec des verbes et des adverbes (fonctionnalité). Noter la relation de complémentarité avec la fig. 2.

relles reliées linguistiquement aux valeurs possibles de ce jeu architectural ?).

Contentons-nous donc plutôt de rappeler que le nombre des corps et, le Genre du Système varient avec le Degré — négatif ou positif — de *un* à *trois*. Car le manque, qui n'est pas vide absolu dans notre monde disons «galiléo/newtonien», s'offre à se voir combler par tout autre fluide que l'air ambiant : un lubrifiant par exemple; ou même par un élastomère comme le caoutchouc; voire par un solide (et laissons de côté l'aspect temporel, s'agissant du procédé d'introduction *in situ* du tiers-corps).

Topologique... sinon métaphysique, mon cher Watson !? En tout cas, heuristique; car le schéma correspondant permet une rétro/prospective des paliers — et autres glissières, si le rayon devient infini... — pas moins (fig. 4).

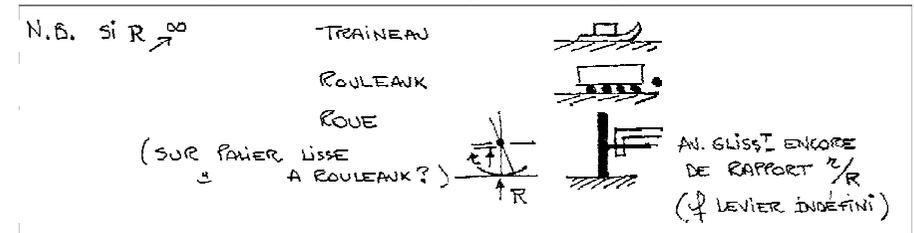


Fig. 4

(Et certains considèrent que le dessin industriel, ici même pas coté, n'aurait rien à voir avec la Culture ! Compassion sincère à leur égard).

Mais justement, allons encore plus loin et cette fois-ci dans un domaine *abstrait* : celui des opérations mentales.

Revenons d'abord au *trait* (fig. 5) : au tracé du cercle initiant la (dé)monstration précédente, par exemple. Pour noter simplement une équivalence fonctionnelle entre toutes frontières ou clôtures à un ou deux bords, dans leur rôle de *séparation* dichotomique.

De ce point de vue, qu'un «trait» en plan (au sens architectural le plus large qui soit, donc épais ou pas) représente en fait un «fossé» ou tout «mur», mais également un simple «décrochement» vertical ou «marche», vers le bas ou le haut, ne change pas grand-chose à sa difficulté de franchissement (aspect structurel, dans notre vocabulaire; les réserves qu'on peut toujours faire : sur la largeur du fossé franchissable d'un saut ou non, ou du faite d'un mur mince et plus facile à agripper

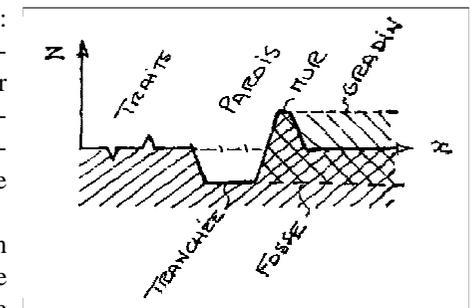


Fig. 5

qu'un gradin surélevé, sur la plus grande facilité de se laisser tomber que de grimper, ne sont que de second ordre). Trait et bord sont quasi-synonymes, en plein ou en creux; de toute façon, il y a bien obstacle au passage, et l'art des fortifications le met à profit depuis la nuit des temps; de même, les procédés d'enlèvement et d'apport de matière ont largement montré leur complémentarité... plus récemment en gravure de disques dits «noir», «microsillon» puis «compact».

Ceci noté, revenons à notre *clôture* de départ, circulaire ou pas, pourvu qu'elle soit *fermée*, donc étanche au sens large. Elle peut représenter toute délimitation d'un ensemble *dans un espace homogène* ou continuum donné : terrain, tableau, feuille de papier ou écran, etc... Et marque plus ou moins concrètement une dichotomie intérieur/extérieur : d'un bâtiment, d'une ville voire d'un Etat... ou d'une simple figure définie par un contour.

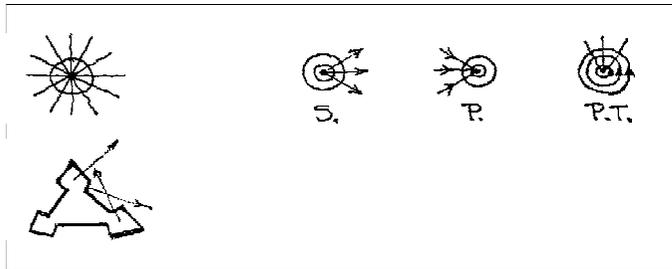


Fig. 6

intérieur ↔ extérieur grosso modo «normaux» à celle-ci (fig. 6). Depuis les pictogrammes les plus anciens et symboliquement apparentés au soleil et à la roue, jusqu'aux *visées* offensives et surtout défensives, un *pattern* clos ne va pas sans en connoter au moins potentiellement un autre, adjoint et «en étoile» (ceci est encore vrai en physique moderne, par exemple pour les éléments théoriques de mécanique des fluides nommés «sources et puits», «puits tourbillon», dont les tracés des équipotentielles et lignes de courant s'échangent, ou en électromagnétisme. Dans une symbolique religieuse, fut-elle préhistorique, l'admission dans un temple, l'entrée pour y faire offrande, a pour «symétrique» la circum-ambulation).

Pour reprendre, après pareille généralisation physico-symbolique, la complémentarité *contour/normales*, on peut avancer que la «clôture» *a de* l'équipotentielle et toute normale, de la ligne de courant avec différence maxima de potentiel. Ce qui a bien pu amener à un abus de langage, d'aspect arithmétique : la confusion de ce qui se situe *dehors*, avec ce qui peut au moins être, ou risque d'être, s'il ne l'est pas généralement : *hostile*. Et *pas* : simplement *privé* de tous attributs qu'*a* bien l'intérieur de la clôture.

En bref, l'a-préhension de ce qu'on ne connaît pas (ou seulement pas encore, de ce qu'on n'a pas reconnu) mène facilement et/ou vite, sinon «naturellement», aux divers degrés de l'appréhension, de la peur à l'hostilité *a priori*. L'*altérité* est

Mais, quelle que soit la forme considérée, du cercle à une fortification étoilée «à la Vauban», une vision complémentaire de telle clôture s'impose à l'esprit : celle de tous *trajets*

indûment traduite en opposition, adversité, capacité d'anéantissement même, si tant «est» que :

$$x + (-x) = 0 !$$

alors que

$$x + (a \cdot x) \geq x$$

( $a \cdot x$ ) signifiant *privé* de la qualité  $x$ , quelle qu'elle soit : riche, croyant ou savant p.ex. (fig. 7, en haut). D'où probablement le caractère «révolutionnaire» du message : «Aime ton prochain comme toi-même !».

S'il a été insisté sur le *genre* de la clôture et cet abus (de langage ou de formalisation...; de la pensée qu'il illustre aussi), c'est bien pour en revenir au *manque* mais, ici, traduit plus précisément par absence ou privation de ce qu'on *a* (dans l'ensemble, géographiquement) ou de

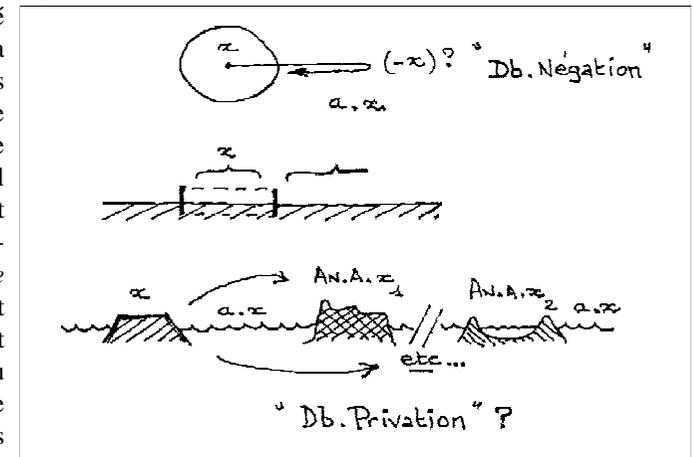


Fig. 7

ce qu'on *avait* (temporellement, avant d'en sortir).

Noter que nous venons d'évoquer toute clôture *dans un continuum*, qu'on peut imaginer par la frontière d'un état (sinon d'un Etat majuscule !), édifié sur un territoire qu'on imagine d'abord terrestre, voire «in-défini».

Mais *quid d'une île* (fig. 7, en bas) ?

La parabole suivante n'est-elle pas éclairante, en soi comme par comparaison enrichissante : car la clôture, dans ce cas la côte, *s'ouvre* sur la mer, dit-on ! Définitivement *autre* que toute terre, même isolée (*sic* !), et où l'on est bien *privé* de la plupart des avantages terrestres : biens, relations stables, etc... La mer, matérialisation archétypique du *manque* ? Pourtant, tout îlien qui s'exile (re-*sic* !), même avec regret et espoir de retour, *ne* peut absolument *nier* d'avance qu'il *puisse* y avoir ailleurs d'*autres* îles... Par contraste avec le terrien sédentaire pour lequel la dichotomie intérieur/extérieur est *construite* (à tous les sens du terme) et souvent associée dès l'enfance à la crainte de l'altérité, l'îlien comporte en lui un approvisionnement possible du manque et quelque aptitude à la reconnaissance d'une

pluralité tempérée de genre d'autres îles.

N'y a-t-il pas là offre d'un élargissement et d'une ouverture mentaux considérables, du concept de manque, en passant du concret à l'abstraction ? Voire de comportement, car il est alors facile de comparer réserve et politesse, mais aussi suspicion «paysannes» (terrestres mais pas nomades) et «symétriquement» rudesse d'abord... mais chaleur profonde, des marins..!

Ne doit-on pas aussi faire la remarque, susceptible d'atténuer immédiatement cette dichotomie trop tranchée, que la mer, quoique radicalement autre, n'est pas réellement vide ?

Ce qui revient à constater qu'aller d'une île à une autre oblige à «se frotter» à un environnement (externe et non seulement interne); alors que l'altérité/hostilité peut être ressentie — à tort ou raison et sans apprentissage — sur terre, dès la clôture passée. Le terme anglais «trespassing» en dit long... En fait et topologiquement, la notion de manque, de vide ou jeu, implique un tiers terme. Sur terre, l'on ne peut en retrouver analogiquement que dans les «marches» (frontières), au peuplement ni vraiment interne ni davantage externe au point d'en risquer l'hostilité permanente. (Voir aussi la planche de schémas représentant les diverses figures relationnelles entre un ensemble et un «grain» d'altérité/originalité; fig. 8).

Philosophiquement, une sortie «terrestre, normale» c'est-à-dire marquée par un pattern d'aller et retour quasi radial, peut s'assimiler au processus, ou procès, bien connu de «double négation» : on passe, tout tiers exclu, de l'état x à son «opposé» (présupposé : -x) et le retour vaut affirmation. Ce que le langage naturel exprime par : «C'est ainsi et pas autrement !»; voire, en France, par : «Vérité en deçà des Pyrénées, erreur au delà !»...

Que dire alors d'une sortie «maritime» ?

Ne suggère-t-elle pas qu'il existe — aussi bien et tout autant — un processus de «double privation» ? Dont le «ni, ni» employé supra à propos des marches n'est qu'une première illustration, sinon la plus notoire (plus récemment : ni privatisation, ni nationalisation, mais systématiques).

Le manque, en ce sens philosophiquement élargi, quoique limité à une pluralité tempérée dans l'altérité, ne rejoindrait-il pas le doute cartésien ? (Qu'il nous soit au moins permis de nous poser ici la question, avec un peu plus de familiarité que la moyenne quant à la biographie de cet illustre élève des Jésuites à La Flèche...).

Ne nous mettrait-il pas en mesure (ou plutôt état; toujours degré ↔ genre, avoir ↔ être !), au prix certes d'un travail d'apprentissage personnel, volontaire et d'autant plus ardu que la tradition dichotomique, voire manichéiste ou avec «tiers exclu», est ancienne, d'élargir notre représentation du monde ? Et d'abord des doctrines et tous qualificatifs en -isme ! D'accéder ainsi, par delà probablement diverses «certitudes aveuglantes» ou tous conditionnements, à un comportement «amariné»; faisant place à la pluralité tempérée et à davantage de reconnaissance objective de l'altérité a priori.

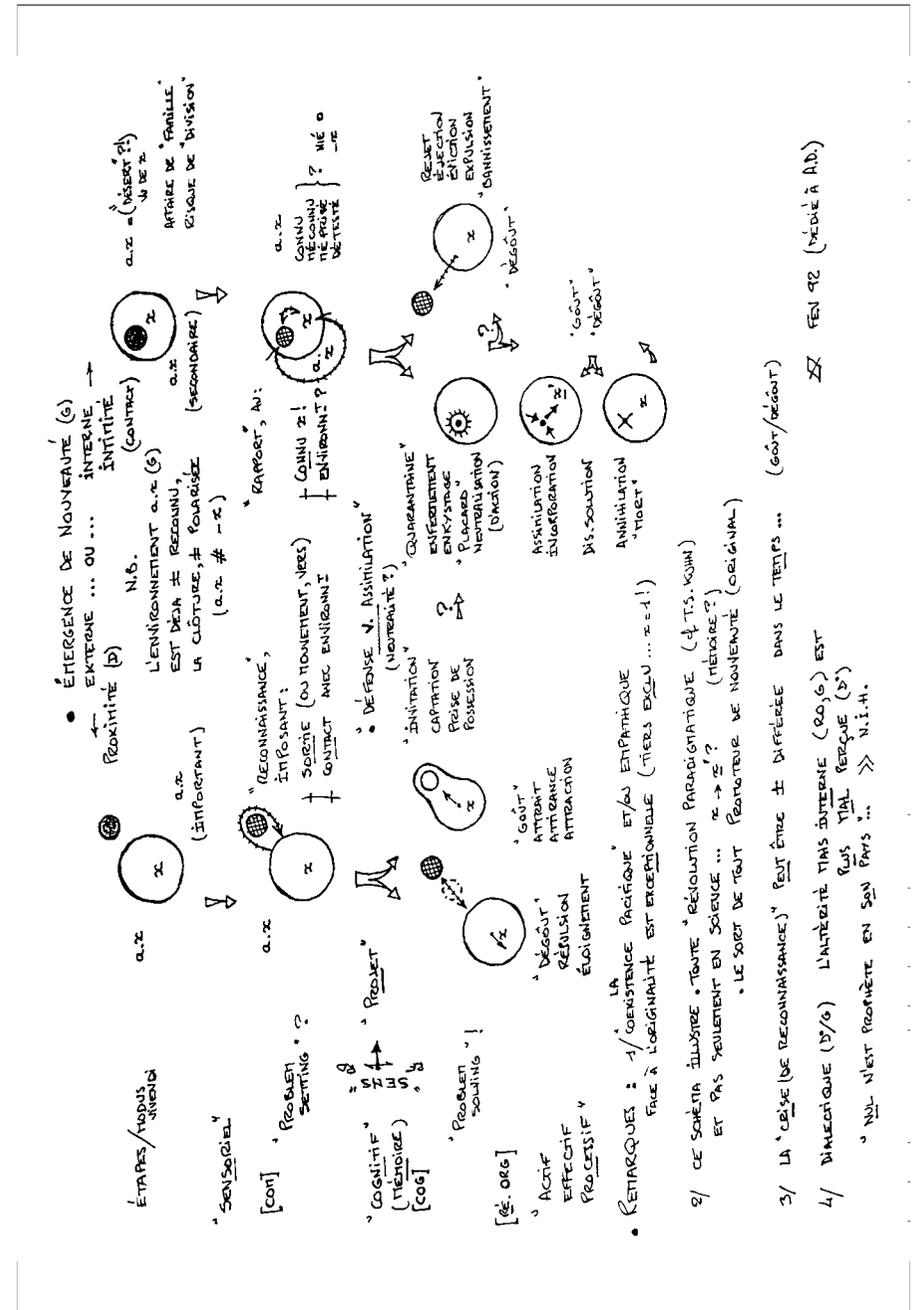


Fig. 8

Il semble «bien» (mal plutôt, si «cela ne se dit pas» !) que l'acquis suffise à nous empêcher de considérer ou re-*connaître* son *manque préalable*; en matière temporelle cette fois, aussi. D'imaginer, par exemple, assez clairement ce que pouvaient signifier mécanique et physique *avant* GALILÉE, puis NEWTON et LEIBNIZ — pour ne plus reparler de Descartes et Laplace, boucs-émissaires trop faciles du «mécani(ci)sme»; la technique, mais en voie de théorisation ou «proto-scientifique», pour ce qui était déjà reconnu régulier, rationnel quoique non absolument formalisé par la Science (p.ex : l'isochronisme de GALILÉE en 1583, précédant l'expression de la période du pendule par MERSENNE en 1644. De ce point de vue, G. SIMON-DON nous en suggère plus que A. KOYRÉ n'en démontre !); la religion avant notre tradition monothéiste... et quoique l'Inde la vive toujours ainsi.

Tout cela ne nous invite-t-il pas à travailler le «champ» du *manque*, fut-il simplement opératoire et/ou d'apprentissage, avec plus d'ouverture et... d'humilité *cognitive* ?

Noël 1992

## DEGRE, GENRE ET PHENOMENOLOGIE DU CHANGEMENT\*

La façon dont tout conformisme — qu'il fasse délibérément fi de la distinction essentielle entre degré et genre, ou qu'il en soit seulement inconscient — exaspère de lui-même quelque inflation purement quantitative que ce soit, jusqu'à précipiter ainsi l'avènement d'une obligation de changement de genre ou nature, est très intéressante à observer.

«Mieux vaut tenir que courir» dit le proverbe; jusqu'à sa perte d'identité ? Qui a dit : «The more, the worse» ?

Car, si les traits de pareille tendance ou glissement sont assez aisément identifiables au moyen d'une analogie mécanique simple :

- «force» au sens newtonien; au figuré, toute motivation portant sur l'avoir plus, telle que l'appât du gain ou la volonté de puissance, etc.,
- «masse»; quelque inertie que ce soit mais démultipliant la première, puisque ce second terme est d'usage courant, même au figuré,
- enfin, ce qui l'est moins, «viscosité» des milieux interne et externe en cause (du système et de son environnement); celle-ci caractérisée par une déperdition d'énergie interne, mais ayant aussi des vertus amortissantes : les à-coups de tout système peu ou pas stable s'en trouvent écrêtés. (On notera, par rappel du *corpus* cybernétique qui s'est largement étendu du concret à l'abstrait, qu'un système évoluant stablement présente généralement la caractéristique architecturale d'incorporer une boucle de «contre-réaction» ou *feed-back* auto-critique; même sous-dimensionnée. Alors qu'une boucle amplificatrice, une ambiance courtisane d'auto-justification par exemple, vaut à terme «divergence» ou explosion : le système ne sachant trouver de limitations qu'externes...). De toute façon, une telle viscosité (ou encore : *viscance*), ou coefficient d'amortissement, qu'ils soient diffus sinon matérialisés par un organe ou organisme défini, retardent le phénomène en cours. Ce mode phénoménologique étant mécaniquement modélisé par une masse sur ressort, avec amortisseur en parallèle. Pont aux ânes des IUT; mais il en est de plus complexes, comme celui du «bateur de roue» de l'ex 2 CV Citroën.

\* Article paru dans le *Bulletin AFG* n° 66 (février 1993), pp. 3-16.

Il ne semble toutefois pas que la plupart des «décideurs», étymologiquement entrepreneurs en général et en pratique impulseurs de mots-d'ordre ou directives d'action, aient une culture technique assez bien assimilée pour leur permettre de saisir et mettre en oeuvre une telle modélisation...

Ils se vouent ainsi à des contradictions... qu'ils supportent d'ailleurs mal de voir relever; au point de s'entêter et d'aggraver le processus; de le hâter, au lieu au moins de le différer ! (Ce qui n'est pas sans poser une question d'ordre éthique déjà évoquée par J.-P. SARTRE et S. DE BEAUVOIR : celle d'une «Morale de l'ambiguïté». Tout pouvoir n'est-il pas fondé sur une certaine crédulité de ses supporters; qu'il conviendrait donc de maintenir dans l'incertitude, mais surtout pas d'inciter au doute avéré ?).

Bien que ce jeu — aux deux sens de ludique et d'intersticiel; puisqu'il y a bien césure entre milieu interne et externe — soit déjà relativement invariable ou invariant dans ses/ces termes il devient plus clairement évident à son degré pathologique. Ce qui va être illustré par divers exemples relatifs à l'évolution des véhicules, en raison de la nature assez concrète des produits au moins; à défaut de certitude aussi matérielle quant aux organisations et institutions connexes.

---

Bateaux, voitures et aéronefs — au premier chef les avions — sont l'objet d'une inflation quantitative, du mode évoqué plus haut et indéniable historiquement parlant. Ceci, qu'il s'agisse de leur simple taille (organique, ce qui ne va pas sans problèmes architecturaux), mais également de toute performance fonctionnelle et structurelle. Au point, compte-tenu de la durée normale de leur «gestation», que des spécialistes prévisionnistes calculent des taux de croissance moyens à leur appliquer dès que leur conception est décidée (taux relatifs au rapport puissance/poids, à l'habitabilité, à la consommation spécifique, etc.) et pour faire plus, si possible.

Même si l'on considère ces véhicules, en chaque domaine ou milieu support : mer/terre/air, comme devant relever d'un genre unique (au mépris de l'évidence d'une pluralité tempérée de bateaux, voitures et avions), pareille inflation oblige tôt ou tard à une complexification architecturale... qui vient en limiter l'évolution sous ce genre «donné»; ou plutôt inventé, puis sans cesse perfectionné. Force est alors de devoir envisager — «à chaud», vu la pression de la concurrence lorsqu'elle se déclenche.; autre signe d'instabilité ? — des changements radicaux qu'on éludait jusqu'alors; sauf une certaine auto-limitation, au moins implicite vu les inconvénients entraînés par le succès même du produit en cause.

C'est ainsi que «la voiture américaine», après avoir été dotée de servo-freins et -direction, d'une boîte de vitesses automatique, dans le dessein affiché de conquérir également une clientèle féminine sans en réduire la taille et la marge bénéficiaire (bien au contraire...) a dû se limiter en opulence. Pour faire aussi place à celles de

taille dite «européenne»... sinon japonaise (il existe encore une sous-catégorie japonaise spécifique : celle des *K-class* correspondant approximativement à la Fiat *Cinque-Cento*; que l'Europe n'a jusqu'ici pas adoptée à grande échelle).

Ou que la taille croissante des voiliers monocoques de compétition les confronte à des problèmes de puissance nécessaire à la manoeuvre; tout comme les navires d'autrefois jusqu'à l'invention du gouvernail d'étambot, puis de la barre assistée mécaniquement. De ce point de vue, les monotypes de Coupe America sont tout bonnement monstrueux : embarquer des dizaines d'équipiers d'environ 75 kg avec pour fonction première de fournir leur puissance (à peu près 1 CV durant quelques dizaines de secondes !) aux *winches* de gréement... a un aspect réellement dérisoire. Et même s'ils remplissent accessoirement d'autres fonctions : contrepoids, manutentionnaires de voiles multiples à leur taille, etc...

N'insistons donc pas, par comparaison, sur les avions géants de transport ou de bombardement. On en étudie actuellement d'environ cent tonnes de charge utile, ou mille places ! Leurs inconvénients sont d'avance évidents : pistes nécessairement très étendues; réduction de visibilité extérieure déjà flagrante dans les *wide bodies* du moment et propice à la claustrophobie; desserte et surtout maintien de l'ordre des passagers par le «personnel navigant cabine» : sans insister sur les risques en cas d'incident ou accident, délais de chargement/déchargement, etc... (qui prône «l'entreprise à taille humaine» ?).

Pour en revenir un instant à l'industrie automobile; dont les soi-disant prévisionnistes sont surtout experts en règles de trois extrapolant un passé défini, et qui déniaient en chœur jusqu'ici qu'il puisse jamais exister une pluralité de nature ou genre des voitures, 1992 apparaît comme une année-charnière idéologique. (Aussi rares au fond qu'aient été ses idéologues : qui citer d'autre que SLOAN et ABERNATHY, SAUVY..? Pour l'autosatisfaction talentueuse, la neutralité scientifique et la critique externe mais sans suite, respectivement).

En ce printemps, après presque vingt ans d'essais mais des progrès peu notables, gouvernements et constructeurs se sont entendus pour promouvoir des voitures urbaines à stockage électrochimique. Avec un argumentaire, quant à leur prix de revient — nonobstant celui du kWh nucléaire, dont on conçoit qu'il mobilise EDF — et quant à leurs nuisances globales, qui devrait au moins susciter une vigilance plus active des associations de consommateurs et même les hauts cris des écologistes... (s'ils étaient tant soit peu techniciens, plutôt que... mythomanes) ? Et cet été, vingt ans donc après la limitation de vitesse et les jérémiades conséquentes vis-à-vis des allemands, un accord franco-germanique vient d'être signé; qui prétend réduire les consommations à 5 litres aux 100 kilomètres à l'horizon 2005 ! (On peut supposer, comme pour le précédent américain avec le célèbre *Cafe US*, qu'il s'agira d'une sorte de *self-certification* de la consommation *moyenne pondérée* pour l'ensemble de la *gamme* d'un constructeur. Faute de quoi, il va falloir changer de produit ou... réviser les conditions de mesure; car les lois physiques et ordres de

grandeur ont la vie dure).

Reste que ces deux mesures d'encouragement/limitation — on retrouve les carotte et bâton bien connus — sont exemplaires, d'un point de vue tant dialectique que pathologique. Ne peut-on dire par parabole médicale, que la boulimie inflationniste automobile oblige finalement, et vu les risques accumulés à sa « mise au régime ». En préconisant d'ailleurs une sorte de « médicament ou prothèse » bien spécifique, et dans une optique plutôt pastorienne que systémique, pour ne pas dire moniste : l'agent pathogène ayant *sa* maladie et *son* remède curatif, le tout au singulier défini après découverte...

(Celle-ci à base organique; toutes considérations plus fonctionnelles étant considérées découler de « données » architecturales préalables, pourtant inaptes *per se* à faire émerger des inventions ou recherches portant sur un « portrait-robot » esquissant un changement de genre du produit. N'insistons donc pas sur nos propres propositions en ce sens; vieilles de 18 ans au moins en matière de « Transports Individuels de Proximité » à roues.; de plus de 30 au sujet de l'aviation légère. Mais sans suite, et probablement jusqu'au jour où le phénomène dialectique degré/genre illustré méthodiquement par le présent travail se manifesterait plus clairement; pour ne parler ni de « changement de paradigme », ni de « coupure épistémologique »...).

En contrepoint toujours, l'exemple des avions dits « furtifs », révélés par la guerre du Golfe mais soigneusement tenus secrets jusque-là par l'Etat Major US, est tout aussi illustratif.

Ne voilà-t-il pas que — toute honte bue et pour des raisons bien structurelles (relations fonctionnelles) de détectabilité radar — s'avèrent à la pointe du progrès et au moins pour un temps, des avions « taillés à la hache » et entièrement constitués de facettes de revêtement *planes* ? Au grand dam de tous esthètes de l'Air, traceurs de courbes de tout poil, fussent-ils assistés par l'informatique dite « parallèle » ! De plus, que leurs entrées d'air moteur se voient dotées de *grilles*, freinant plus ou moins l'écoulement; et leurs sorties de gaz propulsifs, *aplaties* (allongées en envergure, au lieu d'être classiquement à section circulaire ou quasi carrée) et encore masquées — vu de l'arrière — par un bord de fuite *relevé* ! Ceci, au mépris de la stabilité aérodynamique intrinsèque de l'avion, obligeant encore à employer des matériaux céramiques; bien que toute post-combustion soit exclue... Est-il donc utile d'ajouter qu'un tel avion va environ deux fois moins vite que son homologue classique équipé des mêmes moteurs; qu'il doit emporter *en soute* toutes ses charges militaires, ce qui le rend ventru; qu'il lui faut se priver de toute émission électromagnétique et être doté de systèmes de navigation purement inertiels et infra-rouges, si possible passifs; enfin que sa stabilité est entièrement artificielle ?

On ne peut que s'émerveiller, car c'est rarissime, de constater qu'il existe au moins *un* bureau d'études de constructeur d'avions ayant pu oser ainsi « brûler tout ce qui avait été adoré » depuis plus d'un demi-siècle ! Et qu'il ait été entendu des bailleurs de fonds militaires; ceux-ci fussent-ils déstabilisés par les trafics d'armes

vers leurs ennemis potentiels et peut-être leur paranoïa visant à tout prix la suprématie aérienne... Mars fait donc encore des miracles, au moins outre-Atlantique : si les USA viennent d'arrêter la production du F-117 à une soixantaine d'exemplaires, ne viennent-ils pas de lancer celle du bombardier B-2 beaucoup plus gros ?

A l'autre extrémité de la gamme des avions — il s'agit de vol musculaire, illustré d'abord par une traversée mémorable de la Manche à porter au crédit de l'équipe animée par P. MCCREADY, suivie d'un vol Crète/Centaurin ayant nécessité beaucoup plus de temps et d'argent de la part des industriels et centres de recherche « de pointe » — on dérogeait pourtant tout autant.

Dans sa quête d'économie motrice maxima, MCCREADY n'utilisa-t-il pas des profils « qui n'en étaient même plus » : de simples voiles ultra-minces de *plastique* tendus entre des nervures trop espacées pour *fixer* leur *forme* ? (Et même ensuite un profil à *extrados* plat, pour y installer des cellules photo-électriques prêtées par la NASA, et coûteuses, afin de retraverser la Manche au moyen d'un avion captant l'énergie solaire !).

Que reste-t-il des canons de l'aérodynamique, si l'on peut soudain « faire n'importe quoi » (sous-entendu : d'*autre* que la solution classique et quasi-mythique, sans cesse perfectionnée depuis un siècle) ? En l'occurrence, *aussi*, des profils hexagonaux, déformables par l'écoulement, ou à *extrados* plat; à condition bien sûr de réussir et de ne solliciter d'aide financière considérable que pour la guerre..!

Ou encore — une fois la voie tracée et ses limites reconnues; c'est vrai pour l'appareil du vol Heraklion/Centaurin — si l'on peut alors déroger (dans les termes cette fois d'un règlement) aux classiques « règles du jeu » ? Car *Deadal-US*, certes ingénieusement conçu mais dont le pilote/moteur était bien incapable de fournir à la fois précision de gouverne et puissance, avait du cerf-volant autant que de l'avion ! Entendu par là qu'il était assujéti (par des détecteurs ultrasoniques d'altitude disposés en bouts d'ailes et du fuselage, agissant sur des servocommandes genre modèle réduit) à rester quasi-parallèle à l'horizon; la tâche de pilotage s'en trouvant allégée au profit du pédalage.<sup>1</sup>

Il serait aisé d'étendre encore une telle énumération d'exemples; à d'autres compromis constructifs que les véhicules, notamment à des produits matériels ou demi-produits moins complexes comme le pneumatique, divers appareils domestiques et autres outils; au risque cependant qu'elle devienne fastidieuse.

<sup>1</sup> S'il ne peut être incliné, un avion vire très mal : on dit qu'il « dérape »; inconvenient sans importance pour un record en ligne droite... sauf à l'arrivée, avec casse !

Par ailleurs, de faire apparaître la constance ou l'invariance d'une dialectique degré/genre, en matière spirituelle et/ou sociale également; ce que nous n'entreprendrons toutefois pas ici par souci de «coller au concret» palpable. Reste que les conclusions méthodologiques tirées avec quelque plausibilité du premier domaine, paraissent avoir aussi une certaine portée dans le second.

Quelles sont-elles, si l'on s'efforce d'élever le débat relatif au conformisme et à la crédulité — inconscients ou non ? Peut-on en tirer enfin quelques propositions positives ?

Il paraît d'abord entendu qu'un simple jeu quantitatif vers le *plus*, sinon le «toujours davantage», porte en lui-même une conséquence inéluctable : la complexification de l'objet donné et l'obligation d'une segmentation de sa «gamme».

Fut-ce à genre unique et réputé constant, l'accroissement ou perfectionnement considéré pur et simple ne saurait aller sans *seuils* architecturaux et structurels; sans la nécessité de diviser et d'ordonner les choses. Par exemple, en matière de voiture (on notera le singulier défini), de distinguer quelques sous-genres courants par rapport à la routière familiale : le «haut de gamme» de luxe, le *break* ou autre *combi*, les petites berlines ou cabriolets plus ou moins sportifs, les utilitaires de bas de gamme et tout-terrains, pour fixer les idées (ou encore et cette fois en matière de commandement : compagnies, bataillons, divisions et armées... non sans équivalents associatifs et administratifs). Ce qui pose d'ailleurs la question de ce qu'*a* ou n'*a pas* de plus — ou de mieux — toute «grande chose» par rapport aux «plus petites» et pouvant même constituer la première; de la *combinaison* comparée à toute addition ou multiplication ordinaire; voire de l'intégrale par rapport à sa dérivée mathématique...

Car un jour ou l'autre, comme l'évolution naturelle le montrait déjà en matière animale, le perfectionnement s'avère prégnant de distinction : les souches primitives de marsupiaux ou lémuriers se sont bien spécialisées ensuite par fonction (courir/grimper/fouir; sans parler d'homologie entre espèces différentes). Ce phénomène est nommé «radiation évolutive». On voit mal pourquoi les artefacts y échapperaient à leur tour, qu'on le veuille vraiment, qu'on s'y soumette seulement ou s'y oppose même avant de s'y résigner. On notera cependant que le clivage apparaissant alors est bien d'attitude et de motivation, plutôt que de situation ou de taux incrémentiel; ressortent les catégories newtoniennes.

En cette affaire, l'accent se porte sur le *doute*, et plus exactement cartésien, mais bien oublié : la remise en question objective de l'état des faits ou de l'Art. Quelle que soit une situation et même s'il «complique encore les choses», un examen de conscience est toujours potentiellement utile. Tous ceux qui croient sincèrement ou prétendent seulement mettre en doute le doute, prôner au moins le vrai, sinon le «bien commun», pour ne pas pousser l'expression jusqu'à «ligne juste» de sinistre mémoire, se comportent étymologiquement en rhétoriciens (mot qui va de pair avec

révélation ou découverte, mais à prétention singulière et universelle, en temps et lieu) et non en «analecticiens» fondés sur le concret. Il a été montré par ailleurs le glissement abusif qui résulte généralement d'un présupposé d'*avoir la vérité* définitive; l'enfermement défensif qui en résulte logiquement... et le mépris final de tout ce qui est ou serait seulement *autre et non pas contraire*, privatif plutôt que négatif donc plus ou moins hostile *a priori*. Les récentes théories du flou ne semblent pas encore avoir inspiré aux historiens et politiques, même *ex post*, plus de considération pour la catégorie des «marches» : espaces-tampon, mais fondamentalement différents de toutes murailles, et autres frontières *précises*, solides et surtout étanches...

Mais pareille «implosion» naturelle du progrès de pur degré — à genre présupposé définitif — et de ses vertus alléguées, si elle fait du doute qualitatif, ou encore qualificatif/qualifiant et répondant à la simple question : «Pourquoi pas *aussi* ?», un instrument de pensée non plus subversif mais seulement positif, ne suffit pas encore à éclairer l'aspect dialectique de tout changement et d'abord concret.

Si l'on a pu avancer que la prospective technologique a, sur toutes prévision ou prédiction mais d'ordre social et d'abord économique (parce que les chiffres parleraient aujourd'hui plus haut que les lettres ?), un avantage spécifique : celui d'être beaucoup plus probable en *genre*, mais non en date ni en ampleur, ce n'est pas seulement en raison du caractère plus matériel de son objet; qui suffirait pourtant à baser la «systémique» sur le domaine technique, plutôt que sur le politique où certains en voient le parangon.

Il reste que l'acquis qualitatif concret mériterait d'être au moins *explicité* — soit-il un jour *précisable*... quantitativement, après modélisation ? — pouvant être alors extensible à d'autres domaines plus abstraits. La question n'étant plus : «*Quels* changements possibles», mais plutôt (si l'on peut dire) : «*Quand* un *tel* changement se produira-t-il vraisemblablement ?». On s'aperçoit à ce moment que la *dialectique* genre/degré apparaît non pas «bouclée ou *self-référentielle*»; mais bien intrinsèquement ou essentiellement telle. Point ne servant de s'entourer d'un tabou, comme si l'explicitation-même des choses risquait d'en provoquer l'émergence; ce tabou dissipé, ne trouverait-on pas déjà dans une meilleure connaissance ou conception *phénoménologique* des soi-disant révolutions ou changements (radicaux, ou même de simple génération de produits) des indices préfigurant une prévisibilité plus ou moins quantitative ?

Deux pistes s'offrent alors analogiquement à l'esprit; l'une mécanique et l'autre mathématique :

- La *dynamique* : science des causes du mouvement, des déformations jusqu'à rupture; et pourquoi pas «grammaire de la physique» du changement en général (l'expression est de G. BACHELARD, avant d'être réutilisée ici en un sens plus précis). Celle-ci invite ou incite à considérer tous efforts ou forces, y compris

élastiques et de liaison, toutes contraintes internes au système considéré et notamment d'amortissement lié à la vitesse (ou à son carré), comme *facteurs* directs des premiers cités, fut-ce après double intégration par rapport au temps. En termes plus courants : tout changement de situation, ou même de vitesse, trouve en ces derniers une causalité — sinon en eux seuls — qui va de pair avec leur «identité aux dimensions» marquée par le facteur  $t^{-2}$  caractéristique d'une «accélération newtonienne». Pourquoi pas aussi en matière plus abstraite, au figuré ?

En outre et ceci nous rapproche concrètement du changement, si l'on est attentif aux mots, il n'est pas indifférent, sinon sensible, que toutes accélérations soient bien *continues*, ne présentant pas de saut instantané. Le phénomène correspondant, qui fit en son temps dérailler les tout premiers trains à l'entrée des rails courbes et se manifeste en bien d'autres domaines, est nommé *jerk* en anglais. Il faut encore noter que l'application infiniment brusque d'une force — par exemple l'action instantanée de la gravité, sur toute masse retenue jusque-là par un déclic et ensuite par un ressort — a un effet supérieur à celui de l'application infiniment lente du même effort; l'élongation de — ou l'énergie communiquée à — la liaison étant exactement double, dans l'exemple choisi. Mais cet effet propre à la dynamique concrète, probablement mis à profit dès l'âge de la pierre taillée, s'il éclaire aussi l'efficacité accrue de la pendaison avec trappe et... la rupture de cordes de pendu seulement dimensionnées en statique, s'il devait encore aggraver le défaut résultant d'un brusque raccordement droite/courbe des chemins de fer, semble bien encore méconnu tant au propre que par extension dans l'abstrait...

• Avec la décomposition en «série de Fourier», on peut assimiler toute courbe *périodique* à l'addition d'un ensemble de facteurs sinusoidaux purs, de fréquences multiples de celle qui caractérise sa périodicité propre. Il s'agit bien là d'un pur artefact mathématique.

Celui-ci n'est pas sans équivoque et l'on a vu certains mécaniciens et électriciens prendre littéralement ces harmoniques pour des réalités physiques causales... Il demeure que telle modélisation formelle incite aussi (tout comme la mécanique newtonienne, dont le «mouvement oscillatoire à rappel élastique avec amortissement proportionnel à la vitesse» est une question de cours) à prendre en considération les dérivées comme le *jerk* ( $t^{-3}$ ) et/ou les harmoniques successifs; ceci, du plus au moins sensible, pour ne pas dire résolument abstrait.

Si l'on tient encore compte des quelques considérations d'ordre cybernétique rappelées en tête, des analogies concrètes correspondantes, se trouve-t-on toujours aussi démuni face au changement qu'il y paraissait..?

Loin de nous l'idée de prendre la carte pour le paysage ou le modèle pour la réalité; ne cherchons-nous pas au contraire, mais avec constance, à mieux concevoir cette dernière; au risque sciemment encouru de «passer pour un primaire», aux yeux de certains, par trop portés à l'abstraction ? Il demeure que bien des amateurs de chiffres et de toute mesure (pour ne pas dire de mesure avant toute chose; qui a dit

«n'être scientifique que le mesurable» ?) semblent aveugles à divers aspects purement qualitatifs des choses; aveuglement auquel échappent mieux les littéraires...

Alors, serait-il définitivement impossible de prévoir tout changement; en *genre* du moins, parmi diverses possibilités jusqu'ici exclues par conformisme et tabou, sinon même en *degré*, mais sans se faire trop d'illusions sur la précision correspondante ? Les tenants *du* modèle juste, dont la précision d'applicabilité n'est plus *ensuite* affaire que de moyens, ne se démentent-ils pas d'eux-mêmes..? Lorsqu'ils parviennent par exemple à prévoir assez bien le point d'impact de rentrée d'un satellite lunaire, par enregistrement des premiers essais et sachant bien que «le problème des trois corps» n'a pas de solution littérale et générale en mécanique rationnelle ! N'est-ce pas là une plaisante démonstration de sophisme technologique, pour n'en citer qu'une ?

Ou faudrait-il, comme cela a également été dit et ce qui ne fait qu'évaluer en *générations* une période propre au changement, «devoir attendre que les mandarins soient morts» pour que celui-ci devienne seulement recevable à titre d'hypothèse, sinon matériellement *possible* ? Il nous paraît entendu que *non*; des théories comme celle du flou renforçant pareille conviction..: une fois encore manifestation de dialectique degré/genre, car à trop vouloir *évaluer* le probable, n'appriovise-t-on pas déjà l'altérité de fait ?

Une analyse plus fouillée du genre des causes de «révolution» ou progrès, *mais alternatif*, ne fait-elle pas apparaître que l'inventeur loin de «vouloir tout casser ou seulement se remplir les poches», est un accélérateur ou du moins catalyseur d'évolution vers une *pluralité tempérée* des genres technologiques..? Et aussi fréquemment que soient tournés en dérision son poids ou sa force, face aux grandes industries, sa conviction — d'ordre esthétique et éthique bien avant que les conséquences n'en deviennent chiffrables — faisant qu'il est objectivement un «empêcheur de croître immédiatement mais indéfiniment en paix»... tout simplement.

Ou encore, que toute réclame ou publicité, plus généralement toute intervention médiatique, n'inventant rien mais amplifiant les choses et tant sur un mode laudatif que sous forme de *scoop*, ou plus rarement critique (en genre, quoique soigneusement pesée en degré !), peuvent bien être vus comme un bouclage ou rétroaction; donc, plus ou moins clairement déstabilisants ou à terme stabilisants, selon le cas ci-dessus. Comme des oeillères, la fixation sur un «plus immédiat» ne réduit-elle pas le champ de vision; partant, toute capacité de pilotage éclairé et effectif..?

Il n'est jusqu'aux conseils en management (et tant externes qu'intérieurs à l'Entreprise : c'est le cas de divers «fonctionnels purs» et autres Assistants de Direction, n'en déplaise par exemple aux J. ATTALI et A. MINC...) qui ne jouent en matière de changement un rôle catalytique et/ou critique et parfois positif à terme. Quoique cela soit rare en matière technologique : n'a-t-on pu dire que la conception

d'un produit, surtout original (pour ne pas écrire «nouveau», car l'abus de ce terme est fréquent), serait à l'industrie ce que la conception humaine est au couple; rappelant par là la «scène primitive freudienne» et le tabou qui l'entoure. Pas de témoin gênant... les parades managériales; qu'en pensent nos éthologues ? L'invention n'a pourtant rien d'une «immaculée conception», pour poursuivre sur le mode métaphorique. Les acteurs de ce théâtre sont bien identifiables; quoi qu'on en ait pu dire en évoquant la «création *collective*» (allant jusqu'à choisir «au hasard» quelques personnes censées génitrices d'un modèle de voiture à succès, aux fins de publicité !), il y a bien en général un «père» de la combinaison de moyens satisfaisant les fonctions propres à un produit original. Qu'une telle paternité prenne des allures bibliques — lorsqu'un patron se prend pour Moïse ? — et que le cahier des charges résulte d'une sorte de révélation et sa matérialisation de la prégnance quasi-virginale d'un Bureau d'Etudes, de telles paraboles ne changent rien à l'affaire... il n'est jusqu'à des «rois-mages» qui ne se manifestent rapidement ensuite. Empreinte judéo-chrétienne; y compris l'inhibition face à l'altérité «prométhéenne» des inventeurs..? Ceci semble bien relever de l'éthologie, ou psychanalyse d'entreprise en tout cas.

Pour notre part, n'avons-nous pas tenté d'élucider par ailleurs les particularités topologiques liées à la situation du «père» ou inventeur, d'un porteur d'idée non conformiste en général, dans ou hors l'entreprise ? Elles peuvent se schématiser quant au lieu; reste alors la question du temps et de son éventuelle mesure. Mais... si ces deux aspects-ci étaient à leur tour en relation dia- ou analectique (*cf.* fig. 8, p. 10) ?

Dans le cas — le plus favorable, évidemment — où «le père est bien *en cour*»; ce qui paraît s'être produit pour le F-117 et le *skunk tank* de B. MITCHELL au sein même de Lockheed, après divers autres produits *déjà* originaux sur lesquels nous ne reviendrons pas ici, la durée de gestation est à peine supérieure à celle d'un produit classique. Il semble donc que la confiance en l'animateur et l'attrait de la nouveauté même compensent la part d'imprévisible toujours mise en avant par des esprits plus conventionnels, pour se garder côté délais.

Au contraire, l'inventeur isolé — tant ce terme (transitif), que ce qui en résulte, est banal — vit inéluctablement une sorte de «longue marche», où les appuis et rebuffades dont il fait l'objet sont aussi inattendus que fondés sur la *confiance personnelle*, ou la défiance conformiste liée à l'appréhension. Au pire ne connaît-il pas de son vivant la reconnaissance sociale de ses idées (les exemples aéronautiques abondent; encore semblent-ils très conditionnés par l'aspect culturel/humain de la technologie abordé ici : SPRATT, OEHMICHEN, MIGNET, GIANOLI et d'autres en furent victimes et on leur sait toujours aussi peu gré des emprunts qu'on leur a faits depuis...; le B2 illustre les idées de NORTHROP, décédé); il demeure toutefois indéniable qu'ils ont «fait avancer les choses», plus ou moins implicitement et indirectement; qui, sans eux, ne se seraient finalement pas passées comme il est advenu.

Alors, comment évaluer leur rôle exact ? Aurait-il quelque chose de «paranoïa critique», pour reprendre au fond la formule de S. DALI, malgré ses excès délibérément provocateurs, en matière artistique cette fois ? Entendu par là qu'un minimum de contre-proposition, s'il est vraiment original et s'inscrit dans une pluralité tempérée explorable (pour ne pas dire simplement talentueux, ce qui ramènerait au conformisme en degré simplement inacceptable en l'état de l'Art), s'il se démarque ainsi d'une combinatoire tératogénique à la J. ROSTAND, en ayant seulement quelque peu de diffusion/audience, fut-ce à l'étranger, oblige finalement les conformistes de bonne foi à se remettre d'eux-mêmes en question. L'important étant que cela *se passe*, ici ou là et tôt ou tard; ce qui rend à leur tour justice aux *intercesseurs* et autres personnages du genre de O. CHANUTE aux débuts de l'aviation. Si le mécénat n'était aujourd'hui dévoyé, en raison même de l'abus de l'adjectif nouveau dont jouent les payeurs (préférant évidemment donner beaucoup à du peu risqué, que l'inverse... On peut à la fois le comprendre et le regretter, mais n'est-ce pas simple déformation professionnelle ?), ils auraient là un formidable objet de pari sur leur intelligence. Mais, sauf en fin de vie et encore, s'il n'est pas trop soumis aux pressions de ses héritiers, voit-on souvent un industriel *changer brusquement* d'habitudes et de motivations..?

Divers cas d'importation d'une technologie selon A. LEROI-GOURHAN <i>in Milieux et techniques</i>		Relation aux			Attitude
		Possible Licite Désirable (CAN MAY WILL)			logique, politique, etc... (Motivations)
ETAT DE FAIT (technologique)	«Infériorité»	<b>NON</b>	(oui)	OUI	Insatisfaction (claire). Besoin ?
	«Inertie»	(oui)	(oui)	<i>in-oui !</i>	Indifférence (équivoque). Flegme, apathie ?
	«Plénitude»	OUI	(?)	<b>NON</b>	(Auto)satisfaction (marquée). Satiété, rejet, renvoi ?

#### Matériel v. Spirituel ?

En résumé, nous avançons sereinement qu'il existe, par appel au *corpus* dit systémicien et s'appliquant au moins aux artefacts matériels, des moyens méthodiques de définir une (rétro)prospective des genres de ceux-ci. Qui sont en évolution constante et selon des lois proches de celles qui régissent les espèces inanimées et

animées, répondant à un principe de pluralité tempérée et non à une singularité sur fond de combinatoire tétragénique innombrable.

Prétendant même que pourquoi et comment sont en relation dia- ou analectique, d'où découle aussi que la précision d'une date d'émergence dépend des travaux mêmes d'esquisse de cette pluralité.

Les soi-disant (conversions ou) «révolutions scientifiques» n'ont-elles pas quelque chose de typique, non pas tant par leur objet même (qui pouvait bien se voir représenter d'une «certaine» façon; jusqu'à ce qu'il puisse également se re-présenter d'une autre et même des deux à la fois; p. ex. découverte des ondes/corpuscules en optique; etc.), mais bien par l'accueil social de ces représentations ?

Ne retombe-t-on pas là sur la question de «clôture opérationnelle», qui paraît avoir retenu l'attention des systémiciens; et du caractère «singulier dans l'Universel» de la Science (et avant elle, des divers monothéismes !) ? En pratique, sur deux opérations :

- celle de distinguer/frontière (ou clôture, s'il y a refermeture sur soi);
- et celle de nier/opposé (ou contraire, hostile, etc.: tous adjectifs illustrés par l'opération algébrique  $x + (-x) = 0$  !).

Or, le monde matériel ne nous apporte-t-il pas la preuve de «non-unicité des frontières dures» (lire : solides, précises, étanches; au figuré : tranchées) ?

Dès lors qu'archéologiquement il y a bien *eu* simultanéité d'usage d'un second type, mais «mou» (lire : déformable, mal situable, perméable).

Exemples : poteries v. filets; *oppida* v. «marches», etc...

Tout comme, d'ailleurs, de la non-unicité de l'opération de négation (et de la «double négation»... affirmative ! Cf. : «C'est ainsi et pas autrement !»).

Par simple comparaison — qui «n'est pas raison !» — avec un second et autre genre nommé faute de mieux : «privation» (et son «carré» : la «double privation» renvoyant au/aux préfixes grecs *an.a-* et leurs variantes : *in.a-*, *ir.a-*, *an.in-*, etc...; ou encore : ni.ni...? Cf. : «Si c'était ainsi, pourquoi pas aussi autrement ?»). J'ai tenté d'illustrer cette dernière par parabole, sur l'exemple de l'ilien; mais Ch. Colomb ne raisonnait-il pas d'une manière... analogue ?

Et *si* les «invariants» ou attributs *communs* de l'*avoir*; «approximations cognitives» du ou des «sentis/ressentis» — dit-on — sinon de la réalité-même (l'adjectif : cognitives en dit long...); valaient d'abord en *genre* ? Avant toute précision de/en *degré* qui implique quelque mesurabilité que ce soit; et de plus en plus précise avec le temps, bien sûr.

Ce mode dialectique *genre/degré* — étant encore une fois entendu qu'il peut y avoir passage de l'un à l'autre; ex.: rectangle/carré — n'est-il pas heuristique... et

surtout gratifiant ? Et les concepts de motif/*pattern*/*Gestalt* n'illustrent-ils pas cela : comme déjà pressenti ou pré-*senti*, sinon généralement acquis ?

En langage philosophique, «*cela existe et c'est*» ne se disent-ils (distillent/différencient-ils !?) pas aussi en :

- *existe* : es *gibt*; littéralement : «ça s'offre», et
- *est* : es *ist* ? On notera combien le sujet est mineur devant le Verbe.

F. BONSACK utilise : les choses/le monde «est bien là»; qui me rappelle : *da sein* ? Et quelle nuance avec : *es gibt*/il y a (là) ? (Par exemple, chez les cyniques grecs et MOLIÈRE : «Il y a du chien chez cet homme-là» ! *Serait-il* tout simplement... «canin» ?).

Est-il admis de *se* garder — je ne dis ni mé- ni dé-*fier* — de toute métaphysique ? A plus forte raison, ontologique !

Peut-on seulement prétendre que les excès de ces façons de penser là (historiques, sanglants, dramatiquement engrammés par des générations...); tout comme leurs succès-mêmes, dans le domaine du quantitatif à court terme (dont l'économie U.S. est la référence); n'ont jamais pour autant (*sic* !) annihilé les autres plus *soft*... Pas plus qu'une *Panzer Division* n'a pu définitivement convertir une Culture brutalement traversée par elle..!

Peut-être — *vielleicht*, *perhaps* ou *maybe*, sinon *can-be* ! — sans nullement prétendre «laver» vite et parfaitement le langage naturel de toutes ses connotations abusivement «monistes» au sens de singulier/universel/prosélyte et même dévastateur; sommes-nous *capables* (*can*) de le prouver aussi «pluraliste *tempéré*»...

C'est en tout cas ce à quoi je m'efforce, luttant (mais refusant tout combat à visée mortelle, fut-ce au figuré) sur des bases artefactuelles mais solides. Investissant s'il le fallait la place par une «porte de Service»... technologique.

Car on peut être capable (*can*) de *faire*... ce qui «ne se fait pas...» (*may*); au point d'être empêché de le vouloir assez constamment (*will*) et d'hypothéquer ainsi le futur (!!)... Ce qui renvoie simplement aux motivations (pour moi, analogues aux dérivées secondes galiléo-newtoniennes, mais au figuré) et en «dernier ressort» à quelque acte... de *foi* ! A côté de celles-ci, les «vitesses» (lire : dérivées premières, capacités d'évolution/adaptation, etc..) et situations (géométriques ou sociales !), ne sont plus que résultantes.

(Mais cet acte lui-même ne peut-il mériter l'adjectif de «mou» plutôt que

«dur»..? Jusqu'à l'autodafé sous toutes ses formes historiques..: qu'on pense aux Jésuites, par exemple; ou à G. GALILEI après G. BRUNO. Décidément, le millésime 92 est extraordinaire : réhabilitations de BAKOUNINE, COLOMB et GALILÉE, rien que ça !).

En tout cas, le «génie des langues» et leurs idiosyncrasies nous interpellent : com-prendre n'étant pas plus under-stand que ver-stehen ! Et l'AFG n'est-elle pas idéalement placée pour en saisir tout le sel... faire les traductions qui s'imposent ?<sup>2</sup>

Septembre/Novembre 1992

## RUDIMENTS D'ANALECTIQUE CONCRETE\*

### Introduction

La *thèse* de cet essai est simple, pour ne pas dire élémentaire. Elle procède du constat que nous vivons, à l'instant, dans un monde d'humains; d'objets matériels au sens le plus large qui soit; enfin de mots.

N'insistons pas, d'emblée, sur notre rapport au *temps*. A court terme et surtout dans l'instant présent, celui-ci a pour inconvénient immédiat de figer apparemment les choses. A plus long terme et si l'on fait l'effort de se replacer dans une sorte de perspective allant du *passé au futur, mais également lointains*, cette relation inclut une foule d'éléments traditionnels ou mémoriels... qu'ils soient plus souvent immanents qu'explicites.

S'agissant des objets matériels; qu'une partie d'entre eux puisse être qualifiée de *naturelle* et l'autre de plus ou moins directement *artificielle*, artefactuelle sinon même «construite» car peu ou prou influencée par l'homme au fil des ans, mérite également d'être noté. La distinction entre Nature et... «techno-nature» est bien imprécise ou labile, de plus en plus : les plantes cultivées et animaux domestiques en sont un exemple; simple ou déjà complexe, selon l'appréciation. N'insistons-donc pas sur la «nature humaine»...

Parallèlement, qu'une partie des mots désigne des objets et des actions ou transformations *plutôt naturels* (comme, depuis probablement l'âge de la pierre : pluie/tomber, feu/brûler, plante/cueillir, gibier/capter ou même matériau/façonner...) alors qu'une autre partie recouvre des abstractions plus ou moins poussées et qu'on peut qualifier de *culturelles*, est une situation tout aussi «floue». Nous ne nous attarderons donc pas aux symbolismes; qu'ils soient magiques, chamanistes, ou liés à des idéologies actuelles, ceci rappelé.

C'est le *rapport entre les faits et ce qui peut s'en dire* qui motive cette tentative d'éclaircissement. Ou mieux encore le *genre des relations* entre :

- «les *choses*» ou les faits... à première vue d'ailleurs les objets bien concrets;
- et les *avis* possibles sur ceux-ci.

La difficulté propre à ce travail est flagrante : utiliser le langage dit naturel, comme moyen d'étude de ce qu'il *désigne/qualifie/évoque*... est délicat, d'évidence !

<sup>2</sup> N'est-il pas étonnant, au sens classique ou fort, qu'on se gargarise d'ontologie... jusqu'à la glossolalie peut-être ?

- L'*être*, tel Godot, étant (*sic* !) toujours attendu; et ceci depuis les débuts-mêmes de la philosophie !
- Alors que l'*avoir*, triomphant et ne serait-ce qu'en heures d'antenne et nombre de *bits*/minute, se trouve (re-*sic*!) bien empêché de se doter d'une idéologie solide !

Quel équivalent ou symétrique d'ontologie, mais construit sur la racine avoir ? (Celle-ci est seulement latine, faudrait-il dire alors : «habilique»... qui rime avec basilique ? Dans le *Dictionnaire philosophique* de Lalande, pas un mot sur avoir et/ou ses dérivés !).

\* Article paru dans les *Cahiers de l'IM* n° 1 (octobre 1993), pp. 3-62.

Ce qui ne date pas d'hier et nous ramène à la dialectique d'origine, pour ne pas trop nous aventurer sur les pistes de la philologie et de la philosophie issues de celle-ci, dans son acception antique et plus précisément platonicienne.

Il est d'usage de dire que «le bon sens est des mieux partagés»... statistiquement peut-être ? Mais l'expérience *personnelle* suffit-elle à éviter toute erreur d'emploi; à plus forte raison d'appréciation, dans les commentaires et avis proférés ? Evidemment, non; et ne dit-on pas aussi que «seuls les imbéciles ne sont pas prêts à changer d'avis» ?

Par «expérience personnelle», il est utile d'entendre celles :

- du *langage* naturel et usuel, au moins; pour ne pas parler des mathématique et informatique réputés moins équivoques;
- du *maniement d'outils*.  
Au sens le plus large qui soit et qui recouvre aussi bien tous jouets, appareils domestiques et outils de travail, que les véhicules... et plus récemment divers matériels électromagnétiques ou électroniques, modes d'emploi ou logiciels afférents inclus (donc le savoir-faire en général, tel que les premiers systèmes-experts prétendaient le transférer de la mémoire humaine à l'Intelligence Artificielle). En somme, toutes prothèses de l'animal humain... tant concrètes qu'abstraites;
- du *corps* lui-même d'abord, de ses postures et mouvements comme de leur dynamique sous-jacente (et tant matérielle que



Fig. 1 : le fol portant le monde sur son dos; bois du XV<sup>e</sup> siècle; photo bibliothèque municipale de Caen (collection C. Quézel).

mentale), actions plus ou moins assistées de telles prothèses en vue du moindre «geste» : utilitaire, de loisir dont sportif, de communication... voire violente ou amoureuse. Inutile de souligner qu'un tel énoncé est psychosomatique, plutôt que dualiste ou plus encore...

(En quelque sorte, ceci est un rappel préalable d'un être humain qu'on peut qualifier d'animal, euclidien et newtonien avant toutes remarques sur son genre de mémoire, ses langages et le patrimoine abstrait correspondant..).

Plutôt que de prendre au mot tous avis, d'en avoir seulement l'air, pourquoi ne pas *s'en prendre aux mots* avec plus d'attention que de coutume ? Car il semble bien qu'ils en disent ou peuvent dire généralement davantage... qu'on ne leur en fait dire couramment !

Depuis les Grecs — desquels elle a reçu ses premières lettres de noblesse — la *dialectique*, qui était à l'origine simple dialogue de bon sens, a vécu bien des avatars et le mot lui-même est devenu passablement foireux. Au moins dans sa récupération par diverses rhétoriques se prétendant aussi singulières qu'universelles, dont le *Matérialisme Dialectique*.

Nous en retiendrons dans ce qui suit le fait qu'elle confronte une *pluralité d'avis différents au sujet d'un même objet*; objet de dispute donc et généralement *abstrait*, mais *toujours équivoque*.

Elargissons même un peu : il n'est pas rare qu'un seul et «même» cerveau balance entre deux avis avant de se décider à l'action. C'est ce moment qui retiendra notre attention; après, il est trop tard pour réfléchir encore sans inconvénients plus ou moins graves.

L'originalité probable de ce point de vue tient au souci de *coller au fait* aussi sérieusement que possible. Plutôt que d'apprécier tous monuments d'éloquence, pourquoi ne pas *tenter de revenir inlassablement au concret*; ou encore, prêter davantage d'attention — à ce qu'il *peut* dire, signifier ou «vouloir dire» ?

Les deux «relations» (première occurrence : discours, avis) qui font l'objet de la dialectique classique, ne se trouvent-elles pas généralement fondées sur des relations (seconde occurrence : liaisons, rapports plus ou moins évidents mais réels, même latents) *propres à l'objet-prétexte* ? Prétexte à désaccord ou seulement indécision, bien sûr !

Ce qui pourrait apparaître comme une gageure, ne l'est peut-être pas; ni autant qu'on peut le croire d'emblée.

Est-il besoin d'une *sensibilité* extraordinaire, d'une *culture/mémoire* exceptionnelle, d'une capacité de *conception* hors du commun, pour pouvoir constater et dire... ce qui ne l'avait pas encore été, ou seulement à peine esquissé ? Quelques auteurs au moins, dont certainement Brice PARAIN et Ferdinand GONSETH, moins constamment peut-être BACHELARD, PIAGET et BATESON... semblent avoir été pionniers en la matière. Le fait qu'ils n'aient pas été largement entendus et suivis ne faisant que démontrer la difficulté d'une approche du sujet, mais classique;

entendu par là : un discours de genre philosophique et de forme académique.

Il existe pourtant un domaine autre que... purement littéraire — et fut-il souvent méprisé ou seulement ignoré, car *technologique* — où la dialectique concrète qui nous importe est de pratique courante : c'est celui des brevets d'invention (fig. 2) et des procès en contrefaçon pouvant en découler, où les avis des parties et leurs experts s'opposent.

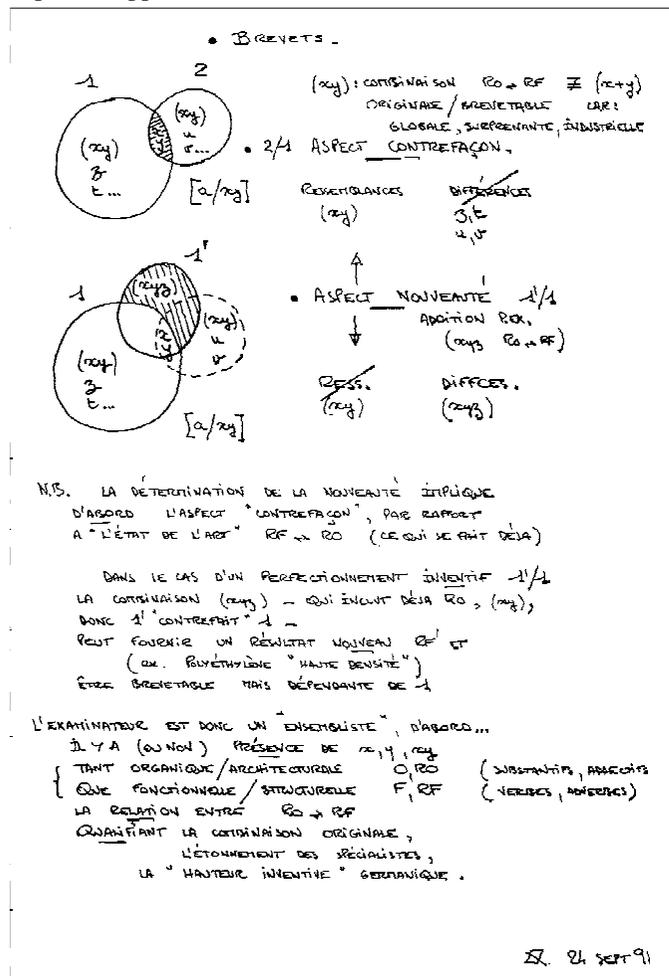


Fig. 2 : brevets.

«l'Art antérieur», les spécialistes s'obligent à ne considérer que les *différences*... abstraction faite des ressemblances ! S'agissant en général de produits et/ou procédés (respectivement décrits par divers organes, mais affectés à des fonctions précises

comme charnière/pivoter; et par une suite de verbes ayant le même genre de but comme broyer/mélanger/oxyder, etc...); alors que l'originalité du résultat *global* procède le plus souvent d'une *combinaison de moyens* (et que leur simple addition «dans le désordre» ne suffirait pas à garantir ce même résultat); on se doute immédiatement de la difficulté de l'exercice, pour ne pas dire son aridité !

Mais, pour établir une contrefaçon, ces mêmes spécialistes s'obligent respectivement à ne plus prendre en considération que les *ressemblances*... abstraction faite des différences !

C'est en ce sens qu'un produit ou procédé perfectionné peut très bien être à son tour original/brevetable, tout en dépendant d'une invention-mère. D'où l'adage : «perfectionner, c'est — d'abord — contrefaire»...

A.-G. HAUDRICOURT n'en était pas si éloigné en écrivant : «Inventer, c'est copier», mais s'agissant cette fois d'ethnologie. On peut en effet penser qu'*homo faber* — à l'évidence dépourvu de tout organe traduisant prendre par piquer, contrairement au héron doté d'un bec par exemple — s'est inspiré de toutes épines et arêtes pour réaliser les premières alènes et aiguilles... Derrière ce jugement un peu péremptoire, n'y aurait-il pas une piste de recherche intéressante ? Recenser les actions primales, les outils d'époque étant plus évidents même rares, et surtout les racines paléo-linguistiques correspondantes... serait probablement fructueux.

Nous reviendrons au besoin sur ce domaine, aussi exemplaire que fécond. Pour l'avoir pratiqué, nous pouvons attester y avoir trouvé les matériaux d'une *analyse plus fine des artefacts* et de leurs rapports avec le langage, permettant de définir une invention sans trop de flou. (On notera qu'une fleur, comme une molécule pharmaceutique et certains principes actifs communs, un logiciel même, sont aujourd'hui brevetables). Une part des considérations qui vont suivre s'inspire de cette expérience... et faut-il ajouter que les idiosyncrasies des langues ne facilitent pas la tâche ? «Flexible», par exemple, s'applique aussi en anglais à tout lien ou ruban du genre articulé; alors qu'en français il qualifie ou évoque plutôt quelque ressort, une élasticité de flexion même petite.

Mais retenons déjà l'analogie rendant le discours des brevets très comparable à l'anatomo-physiologie, dans le domaine naturel. Encore que la description anatomique soit historiquement bien antérieure à la découverte de certaines *fonctions* biologiques et à plus forte raison de divers *systèmes* neurologiques et chimiques au sens large.

Par contre, un résultat devant être industriel pour qu'un brevet soit accordé, la simultanéité des moyens et des fins doit s'y trouver, explicitement.

Dans le cas d'une découverte, fut-elle formalisée par un système d'équations comme l'effet *laser* ou *maser*, seules des *applications* ultérieures spécifiant clairement *comment faire* et à *quoi cela peut bien alors servir*, sont justifiables de l'octroi d'un brevet.

De quelques «évidences... mais aveuglantes» ?

Avant de nous en prendre à la dialectique elle-même, en un sens qui va progressivement s'éclaircir à l'aide d'exemples issus du concret, un constat s'impose. Qui n'a jamais eu l'impression que le fond, l'essence-même des choses, lui filait entre les lèvres ou lui échappait des doigts..?

Loin de nous l'envie de plonger dans l'ontologie — discours sur l'être et s'agirait-il du simple caillou de J.-P. SARTRE; ni même dans l'analogie, fonds de l'herméneutique — discours sur les symboles, au sens large. Il nous suffira de constater que nous, «nous autres» dit-on surtout en espagnol, sommes bien plus riches que nous ne semblons généralement nous en rendre compte quant aux aspects ou attributs de l'avoir, offerts par les choses elles-mêmes et par le langage décrivant leurs qualités d'une façon au moins implicite; une explicitation faisant partie du possible.

On dit par exemple qu'une voiture (actuelle, automobile; car il y a un siècle seulement le langage était plus riche à ce propos) «est à» quatre roues et plus exactement déjà à quatre pneumatiques (on voudra bien noter l'adjectif substantivé). Est-ce à dire qu'une «voiturette» à 3 roues seulement n'est pas du genre voiture ? Le terme «bicycle» ou «2-roues» ne marque-t-il pas une distinction autrement forte : l'incapacité foncière mais fonctionnelle de ce dernier genre de véhicule de se tenir en équilibre et quasi-vertical à l'arrêt ?

Tous les véhicules ayant plus de 2 roues, à commencer donc par 3, présentent cette particularité; de même tous trépieds qui sont dits en mécanique «iso-statiques». Sous cet adjectif se cache le fait que leur polygone de sustentation n'est pas surabondant sur un sol inégal; chacun a pu constater qu'il faut parfois caler un meuble à 4 pieds en ce cas; de même une voiture classique ayant une roue sur un trottoir se trouve-t-elle reposer principalement sur deux de celles-ci en diagonale et les efforts correspondants dépassent alors notablement leur moyenne. C'est même une configuration-type d'essais en fatigue des carrosseries et châssis !

Mais qui s'en soucie en automobile, tant semble forte l'emprise ou empreinte organique de l'image classique ? En aéronautique par contre, où la masse du train d'atterrissage ne doit pas excéder quelques pourcents de la masse totale, le genre avion n'est-il pas tricycle ? (Aux roues jumelées près, comme pour tous poids lourds. Et qu'on ne vienne pas reprocher au rédacteur d'avoir oublié d'autres contraintes d'un cahier des charges aboutissant nécessairement à un «compromis constructif», celles des efforts dynamiques en virage par exemple; c'est précisément pour avoir tenté de faire valoir qu'un inventaire complet et comparatif auto/voiturette était souhaitable, qu'il s'est vu taxer d'«hérésie» !).

On pourrait continuer, car la question est bien de mieux distinguer ce qu'est à (ou a nécessairement plutôt, génériquement et à une époque donnée) un produit nommé voiture ou auto(mobile)... tout autre aussi, d'ailleurs. Le constat que l'image habituelle occulte tant la nécessité absolue de tels organes, que le mode de

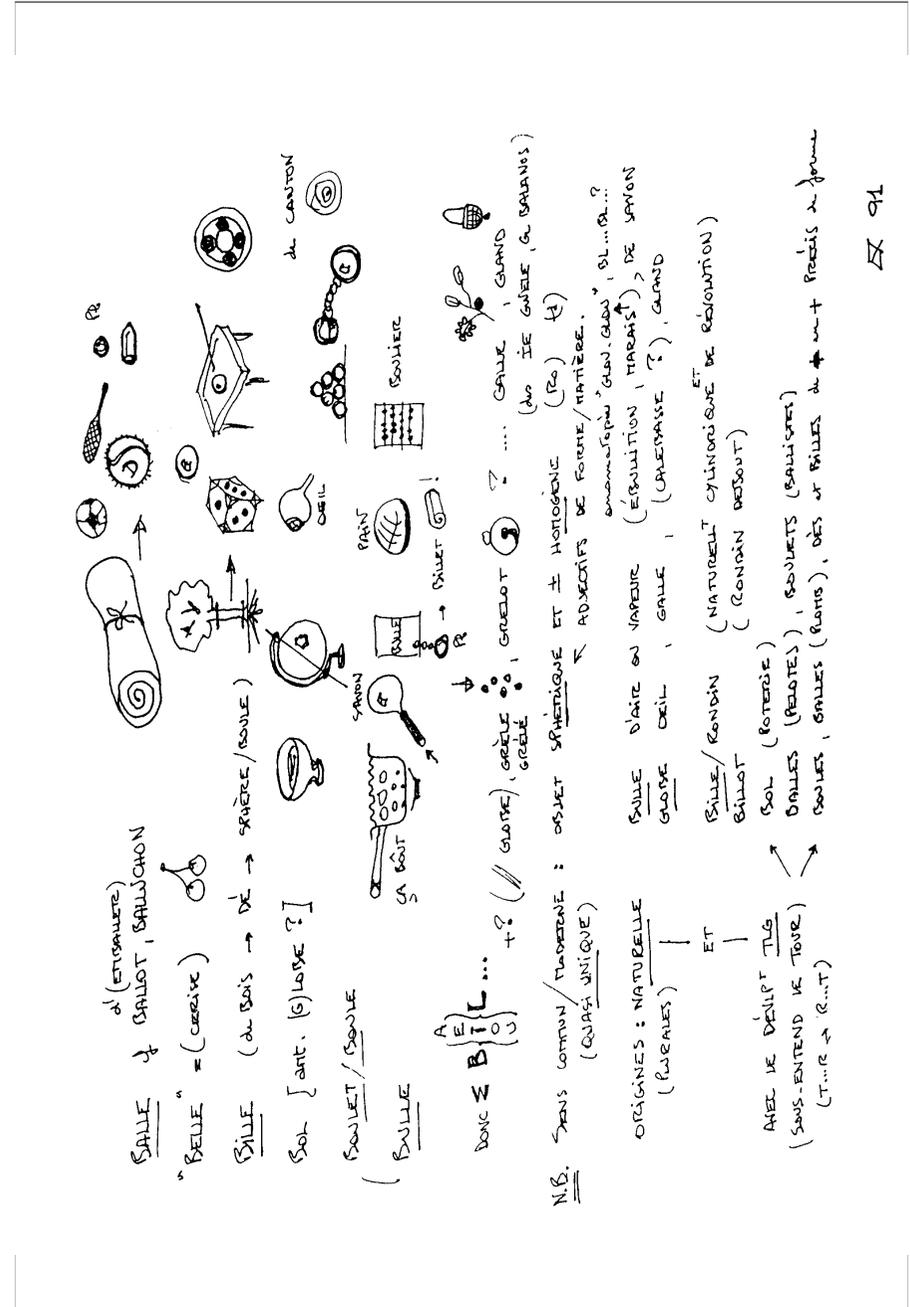


Fig. 3 : balle, bille, bol, bulle...

fonctionnement de tels genre et sous-genres éventuels, s'impose en tout cas déjà. Et il ne s'applique pas seulement aux choses concrètes, on va le voir. De là à suivre A.-G. HAUDRICOURT déclarant que la technologie est plutôt une «science sociale», qu'une discipline dite exacte ou encore «dure», il n'y a qu'un pas.

De même, ne «va-t-il pas de soi» qu'un avion — que l'avion dit-on; l'article *singulier défini* donnant beaucoup à penser — est à aile monoplane, à fuselage comportant à l'arrière gouvernes/stabilisateurs de profondeur et direction, etc..? Derrière ce que qualifie et évoque la dénomination, ces rappels exclusivement organiques et architecturaux, que de sous-entendus tant fonctionnels que plus ou moins scientifiques, culturels voire simplement traditionnels...

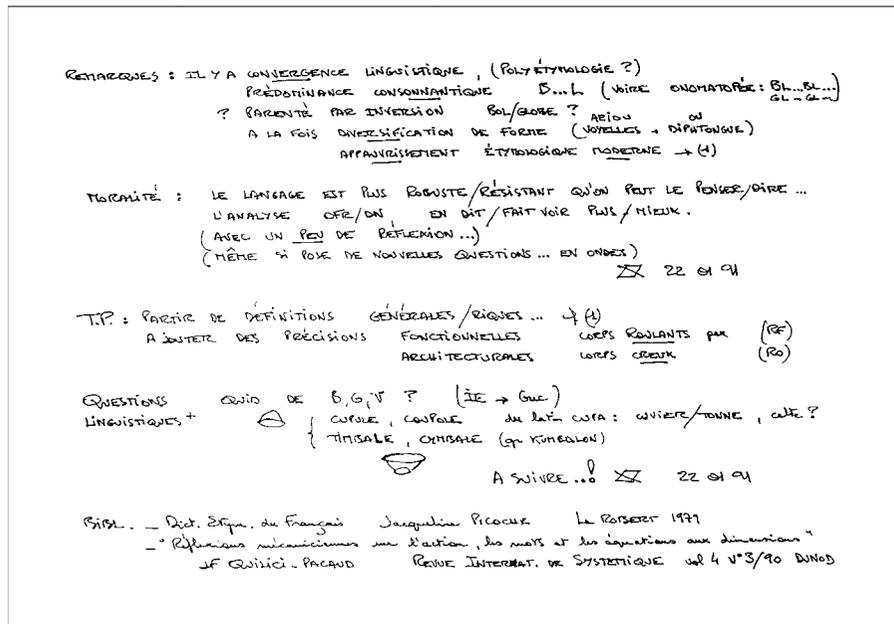


Fig. 4

En matière technique toujours et afin d'opérer aussi méthodiquement que possible, notre attention s'est portée sur les objets les plus simples qui puissent être : l'arc, la rame ou aviron, la bille.

La planche illustrative jointe (fig. 3) tente de faire apparaître les questions que pose la *représentation* — l'image commune qu'on se fait *hic et nunc*; un enfant par exemple — de ce qu'on nomme bille/balle ou boule, etc... On constate immédiatement à l'aide de cet exemple, encore soit-il volontairement résumé à l'«essentiel», combien le langage et l'Histoire dont il est vestige/archives/patrimoine, enrichissent l'idée qu'on *peut se faire* des choses, avec un minimum d'attention et de méthode.

Mais il en va de même pour des choses ou concepts autrement *abstraites*. Ce que

nous tentons de faire valoir ici est que — comme pour les objets matériels — il est des «certitudes aveuglantes» à leur sujet. Si la *dénomination* est l'acte fondateur de la philosophie, ce dont il est assez vite fait de convenir, la disposition du mot n'est pas pour autant garantie de progrès... l'*avoir assurance de l'être*, hélas !

N'en prenons ici qu'un seul exemple, avec l'humanisme. Retenons de ce concept une attitude de reconnaissance et de respect vis à vis de tout être humain, aussi différent soit-il par ailleurs; motivation dont l'Occident chrétien peut paraître assez fier d'en avoir été historiquement le lieu d'émergence... ô combien progressive. (Par analogie, l'on peut prêter à l'Inde un respect particulier de la vie animale en général). Nous *avons* en mémoire, au moins collectivement et statistiquement à l'Ouest, l'humanisme. Va-t-il pour autant de soi à l'avenir ? Peut-on et doit-on même en douter ?



Fig. 5

dire aujourd'hui humanisme ? De se demander si le chemin fait en plusieurs millénaires n'a pas été rebroussé depuis une ou deux générations ? Disparitions systématiques, raffinement de sévices laissant peu de traces physiques, perversion de la médecine et de la science (neuroleptiques iatrogènes, privations sensorielles, etc.) ne se sont-ils pas répandus depuis le Goulag et l'Holocauste ? Dans l'hypocrisie qui voile le concept d'Etat-Nation...

N'insistons pas sur ce cas extrême, qui illustre pourtant pour nous et jusqu'à

A constater les progrès constants de l'exploitation de genre politico-économique — et fut-elle de plus en plus *médiatisée* c'est à dire que le nombre d'intermédiaires naturels et artefactuels entre dominants et dominés ne cesse de s'accroître : circuits monétaires et exécutants de tous genres, etc.; du nombre des victimes et jusqu'à la famine mortelle : de ses outrages aussi et notamment de la torture qui en est le comble physique... n'est-on pas à même de s'interroger sur ce que veut encore

l'horreur un *glissement bien plus général*; puisqu'il se retrouve sous une forme certes atténuée et d'autant plus supportable que le «niveau de vie» est élevé : la quête immédiate et sans retenue notable de l'*avoir* ou du quantitatif... débouche, si l'on n'y prend constamment garde, sur une détérioration qualitative de l'*être*.

Ce qui nous ramène à l'un des aspects — probablement le plus communément mais confusément ressenti — de la dialectique post-hégélienne. Aspect que nous avons cru pouvoir marquer par la formule à valeur de quasi-théorème :

«Vouloir toujours *plus*, mène à *pire*» !

L'antériorité de l'adage célèbre de E.F. SCHUMACHER : «Small is beautiful», n'aura pas davantage échappé au lecteur qu'au rédacteur du présent essai. Qu'il soit donc permis de noter quelques différences entre les deux formulations :

- 'beau' est un adjectif d'ordre purement *esthétique*. Schumacher eût-il écrit : «Big is bad», que l'adjectif «mauvais» aurait donné à son jugement une connotation *éthique* ou plus simplement morale...

Encore est-il que ces deux dernières expressions sont *absolues* et non *relatives* ou seulement progressives. Ce qu'est précisément la nôtre : 'plus' et 'pire' sont des adverbes strictement comparatifs. (Pour un mécanicien, ils attirent l'attention sur le genre de *variations* ou même de dérivées premières dans le temps. Dérive aurait aujourd'hui un sens péjoratif (éthique);

- 'plus' n'est associable qu'à des aspects *mesurables*, c'est un adverbe de quantité; quand pire est strictement qualitatif (sous un aspect au moins... parmi d'autres envisageables).

Ce qui nous ramène à la dialectique, oubliant toutes péroraisons où les interlocuteurs opposent à merci des... «plus» et des «mieux, ou pires». Le détour, d'artefacts (auto, avion, bille) à l'humanisme, n'ayant eu pour but que d'indiquer la généralité du propos; et quelques azimuts ou angles d'approche.

### D'un minimum d'«outillage»

La différence d'avis et le plus souvent de «point de vue» sur un sujet donné est *a priori* sans limites; si le conformisme fait taxer d'original, au sens actuel et péjoratif du terme, ce qui peut s'avérer une approche fructueuse... mais ultérieurement ?

Aussi vaut-il mieux distinguer d'emblée, mais d'une manière très générale, ce dont la *mécanique* a fait — très progressivement, il est vrai — des domaines spécifiques de sa spécialité ou discipline : *Géométrie*, *Cinématique* et *Dynamique*, *stricto sensu*; dont l'usage commun est trop souvent erroné plutôt que seulement approximatif.

G. BACHELARD conseillait de s'ancre à une discipline ou «rationalité locale»,

lorsqu'elle a l'apanage de conférer aux mots un sens affirmé et fut-ce dans un domaine limité; nous ne ferons ici rien d'autre. Notre seule prétention étant de procéder du solide/net vers l'instable/équivoque, plutôt que l'inverse.

*Géométrie*. En langage courant ou naturel, ce mot évoque d'abord toutes figures caractérisées par la *position* de points dans le plan ou l'espace. Plus généralement, leurs situations (déjà acquises) et c'est sur ce dernier terme que nous allons jouer; car il évoque aussi : force, expérience et charisme/influence (attributs reconnus aux trois Rois-Mages bibliques) et plus communément encore richesse, âge, lignée ou même relations... Toutes caractéristiques d'un acteur de dialectique ou personne proférant un avis; qui impliquent un présupposé plus ou moins explicite de compétence à... «faire avancer les choses» (n'insistons pas sur les diplômes, médailles, uniformes, signes extérieurs de richesse et autres moyens de reconnaissance sociale).

Car le dipôle : outrecuidance/modestie a bien peu à voir avec position ou situation, lorsqu'il s'agit de faire réellement avancer les choses. Ce qui nous mène à la :

*Cinématique*. Dans le domaine du mouvement et des *vitesse*s qui en sont en mécanique toutes mesures locales, la *capacité de progrès* personnel et social, d'écoute et d'action résultante voire de changement aussi improvisé qu'opportun, est utile à ne jamais confondre avec quelque situation ou position que ce soit. Fut-elle moins aisément appréciable dans l'instant... Tous les «conseillers en ressources humaines» connaissent la difficulté d'une telle appréciation, surtout vite faite; sans pour autant se référer aux catégories de la mécanique et c'est peut-être dommage.

*Dynamique*. Celle-ci enfin — toujours *stricto sensu* — fait apparaître les vitesses et par elles tous changements de situations, comme résultant de tensions sous-jacentes et d'inerties. Plus exactement, de l'intégration au sens mathématique, de ce qu'on nomme depuis NEWTON des «accélérations»... et nous ne ferons ici qu'étendre cette vision des choses au figuré : à tous progrès et changements.

Dans la catégorie mentale des accélérations peuvent en effet se trouver regroupés tous efforts, forces, contraintes (encore que — ce terme soit surtout utilisé en statique, avec déformation possible mais sans vitesses notables), enfin motivations. Pas d'apparition ni de modification quantitative de vitesses; pas de virage ou courbure de trajectoire non plus, nul changement et surtout qualitatif, sans action plus ou moins évidente de... quoi que ce soit, mais plus ou moins «homogène» ou homologue à une *accélération* newtonienne étendue au figuré (on dit encore : «En ayant l'équation aux dimensions»; encore mieux vaudrait-il dire l'«*identité* aux dimensions», dès lors qu'il s'agit bien de *qualifier* choses et gens).

A l'inverse d'ailleurs, pas de tensions, pressions, éjection d'un débit de quoi que ce soit mais doté d'une masse notable, sans qu'il se passe quelque-chose du genre déformation ou mouvement. C'est sciemment que nous répétons de telles

«évidences», acquises depuis trois siècles (1687) mais manifestement assimilées avec des bonheurs divers; lorsqu'elles ne font pas sourire, à l'époque des montres à quartz. Le «parti du mouvement», c'est quoi, exactement ?

Prétendre s'appuyer sur EUCLIDE et NEWTON à la fin du vingtième siècle où la mesure/chiffage estompe la qualité, n'est-ce pas prêter le flanc à l'allégation de «mécani(ci)sme, rétrograde et plus ou moins demeuré» ? BACHELARD écrivait que «la mécanique est la grammaire de la physique»; nous ne faisons ici qu'insister sur la portée de ses acquis et la fréquence des «fautes de grammaire» dues à son incompréhension dès l'Ecole. D'ailleurs, le mécanicisme considéré comme «maladie infantile des idéologies dominantes», s'il ne sévit plus depuis longtemps dans son domaine d'origine aujourd'hui réduit au rôle de technique ancillarisée, ne se retrouverait-il pas plutôt du côté des Sciences de la vie et de l'information..?

Il est des jours où l'on pourrait se demander comment politiques, économistes, gens de média, philosophes ou ce qu'il en reste, à plus forte raison «littéraires et commerciaux purs»... vivent leur condition corporelle (relevant toujours d'EUCLIDE et de NEWTON) et réussissent à fermer une porte ou conduire leur voiture, etc. Autrement que... «machinalement» ?

*Concevoir*, dans son acception la plus large possible qui englobe comprendre ou seulement saisir/piger tout comme découvrir et inventer, c'est «faire passer du senti/perçu au mémorisé/conçu»; ou du moins au dicible/répétable, sinon au symbolisé, formalisé. E. MORIN se plaît à citer cette phrase d'un scientifique — SZENT-GYORGI — qui appelle toutefois deux remarques, une fois étayée par des adjectifs quasi-synonymes comme cela vient d'être fait :

- dans le sens ou direction ci-dessus, s'appliquant d'abord aux Sciences et Techniques en action, la difficulté de compréhension porte encore sur les termes-mêmes. Mais en sens inverse qui est celui de l'Enseignement, donc du modélisé au perçu sinon senti ? «Reçu 5 sur 5» et même répété, suffirait-il ? Combien de choses ingérées/mémorisées, au moins temporairement et y aurait-il un diplôme à la clé... sans pour autant avoir été assimilées/métabolisées jusqu'à être consciemment applicables et si possible, à bon escient ?
- en admettant que les deux aspects *i)* sensitif/intuitif et *ii)* mémorisé — ou encore représentable, à soi comme à d'autres — soient bien là, la qualité de l'action pouvant en découler ne dépend-elle pas de leur articulation mentale chez l'acteur/concepteur, autant que de ses motivations ?

B. PARAIN insistait sur la première et exhortait à prendre davantage le langage au sérieux. Nous y ajouterons ici que la relation intuitif/mémorisé gagne à être vue comme un *bouclage, aussi explicite que possible*; plutôt qu'un simple lien ou une affixation, mais relativement pré-programmés ou algorithmiques donc en «boucle ouverte» et quasiment passifs ou automatisés (le lecteur pardonnera ces emprunts aux vocabulaires de la cybernétique et de l'informatique). En tout cas, ceci renvoie

vers une dynamique ou dynamisation... que le mot sens devrait pourtant rappeler.

Ceci noté, quels autres outils à base de mots permettent-ils — du moins à notre avis et d'après l'expérience que nous pouvons avoir — de mettre un peu d'ordre entre *dire* et *faire*, au moins entre pouvoir-dire et pouvoir-faire ??

### Matrice d'offre : «OFR/GD»

Depuis l'année 1984 au moins, s'est progressivement dégagée l'idée que le langage naturel *qualifie déjà* les objets qu'il *permet* de décrire. Ceci, malgré un certain «flou» qui en fait à la fois la faiblesse et la puissance poétique; mais avec bien plus de richesse que son usage courant et surtout  *cursif*, voire académiquement «dépouillé» ou châtié (comme on voudra), ne le laisse entendre communément.

En bref, il nous semble bien que les mots-mêmes *offrent* une possibilité d'analyse *logique* de la réalité qu'ils permettent, d'habitude, au moins de repérer; sinon de qualifier et d'évoquer plus largement. A la seule condition d'un (auto)*apprentissage*; et d'autant plus aisément ensuite que l'acteur se trouvera moins tenté de saisir immédiatement... mais pour mieux concevoir ensuite. On peut reconnaître dans cette formulation l'attitude de sérendipité; telle que A. KOESTLER et E. MORIN entre autres, longtemps après H. WALPOLE qui forgea ce concept, l'ont réactualisée. Partant, une capacité de conception — on dit encore (h)euristique — accrue, ce qui peut se traduire par la formule : mieux pouvoir «observer ce que chacun avait déjà pu voir pour dire et/ou faire ce que personne n'avait imaginé» (quelque chose de réellement *original*, donc).

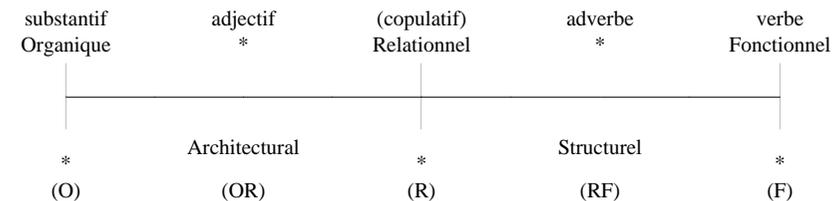
S'exercer — fut-ce seul ou en groupe, mais dans l'instant ou ce qu'on peut nommer l'«épaisseur du présent» — à décrire tout objet donné :

- par des *substantifs* exclusivement, mais en notant les *adjectifs* afférents;
- (puis) par des *verbes*, en notant de même tous *adverbes* associés et en prêtant attention à la forme-même de ces verbes : réflexive, passive, composée;
- (enfin) ce qui peut paraître plus abstrait au premier abord, mais ne l'est nullement au fond car le langage est ourdi de ses propres *copules* : conjonctions, verbes auxiliaires de conjugaison et de fonction, par tout ce qui répond à la question «avec quoi est en relation ?» l'objet considéré; et tant au propre qu'au figuré;

tel exercice permet de dresser déjà l'en-tête d'une matrice à 5 colonnes, correspondant respectivement aux domaines ci-dessus. (Ajoutons qu'avec un peu d'habitude il devient facile de classer les qualificatifs dans leur colonne respective, au fur et à mesure de leur imagination mais non sans s'interroger ensuite — car leur *redondance* devient alors évidente — sur les plus significatifs et leur genre exact).

Cette matrice peut ensuite s'ordonner dans sa deuxième dimension, donc en lignes cette fois et selon une dichotomie dont mieux vaut souligner le caractère plus

ou moins flou des limites, du *quantitatif* pur ou du moins quantifiable (D)... au *qualitatif* pur (G) et rigoureusement inchiffable.



\* (en abrégé) (D) ↔ (G)

On peut encore s'exercer, dans le champ *degré/genre* ainsi défini et en tenant compte du passage dialectique sous-jacent, à utiliser les «équations aux dimensions» de la physique pour y affiner la sélectivité.

Bien entendu, pareil entraînement est «plus facile» à effectuer sur des objets *matériels* et notamment artificiels que sur des exemples du domaine abstrait, intellectuel ou figuré; même s'il s'agit de physique ou lois naturelles. Mais si nous utilisons couramment des objets comme «la» porte ou «l'» avion, il est également loisible d'appliquer cette grille d'analyse qualitative ou qualifiante à des exemples plus abstraits; comme ce qui se trouve sous les concepts communs : symbole ou chef/commander, voire des noms propres comme celui de R. DESCARTES !

Les initiales OFR, etc... évoquent pour nous l'*offre* que nous fait en permanence le langage; même très partiellement utilisée. Et si les attributs *propres à la complexité* n'apparaissent pas d'emblée dans une telle matrice — quoiqu'ils puissent y être regroupés dans une sixième colonne sous la rubrique «systémicité», par résidu déjà — on peut s'aider utilement de mots-clé comme : modularité, arborescence, bouclage et si oui, genre de la rétroaction (*feed back* dit négatif ou positif), etc...

A ce stade de notre exposé, le lecteur aura probablement commencé à deviner que *dialectique* (et tant substantif qu'adjectif) est plus chargé de sens que ne le suggéraient jusqu'ici les exemples puisés dans des controverses plus ou moins animées par une motivation rhétorique... et jusqu'à la parfaite langue de bois !

Les divers exemples examinés plus loin — aussi volontairement simples qu'ils aient été choisis — semblent permettre d'illustrer simultanément mais sans tautologie ce que nous entendons par «outils» (ou d'une façon plus abstraite, éléments méthodiques) et par «dialectique *concrète*».

Mais tentons de donner une idée plus imagée de celle-ci, en général peut-être mais suivant le point de vue particulier que nous mettons en avant.

### «Dessine-moi une dialectique...!»

A l'origine du terme, il y a bien le constat d'une divergence d'avis ou de

jugement; de la part de deux observateurs/interlocuteurs en général. Mais nous prenons ici le parti d'en remonter aux *causes* objectives; plutôt que d'en rester au *dialogue* ou procès et fut-il tout aussi factuel.

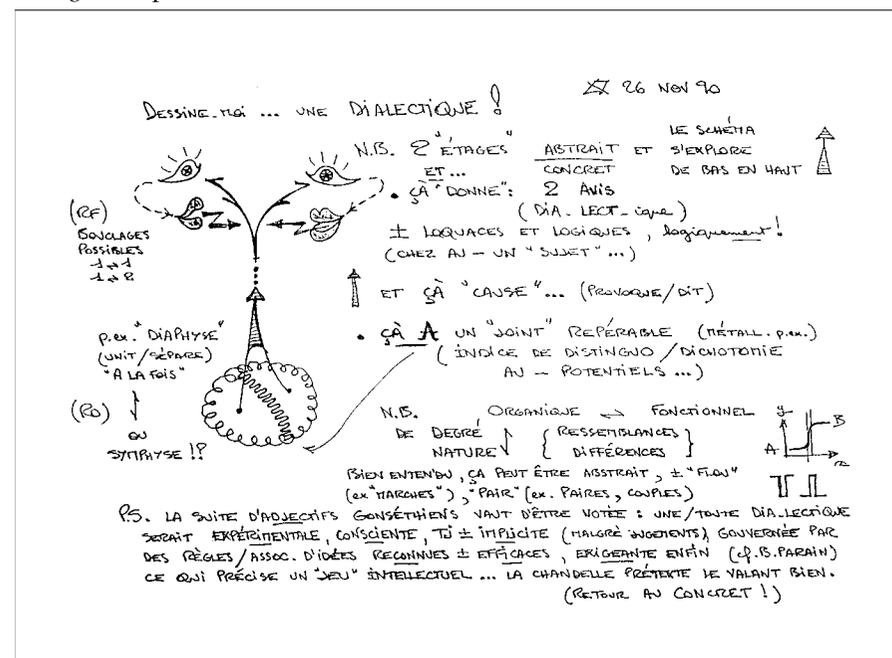


Fig. 6 : dessine-moi une dialectique...

Toujours par souci de simplicité, nous nous intéresserons d'abord à l'aspect non temporel mais spatial et plus largement *matériel* de l'objet-prétexte. Laissant aussi provisoirement de côté le cas d'un observateur unique, acteur encore indécis face à cet objet... équivoque ou ambivalent pour lui et peut-être pour lui seul. Enfin, au risque de trop simplifier d'abord, nous pousserons volontairement les contrastes... tenant pourtant les choses pour plus floues que tranchées et nous réservant de nuancer notre propos au besoin.

Un retour à l'anatomie nous servira d'introduction.

Considérons par exemple un *os* dit *long* (donc du genre tibia, fémur ou humérus, fig. 7)... et par ailleurs une *architecture osseuse solide*, du genre crâne ou bassin. Les anatomistes emploient à leur sujet deux termes qui retiennent l'attention, du moins la nôtre ici : ils parlent habituellement de *dia-*, respectivement de *symphyse(s)*. Et si '*physe*' est quasi-synonyme d'élément ou partie physique; avant même de se trouver précisé par tout préfixe comme aussi dans 'épi-' ou 'apophyses', un recours aux dictionnaires étymologiques donne le résultat suivant :

• '*syn-*' connote un assemblage, ce qui relie; pour créer une combinaison de

complexité ou de «niveau d'intégration» supérieur (symbole, p. ex.);

- quand '*dia-*' marque au contraire une séparation (dialyse, dialecte, p.ex.), ce qui permet au moins l'analyse... et aux talents de dialecticien de s'exercer ?

Dans le cas du squelette, ne peut-on s'étonner d'entendre dire qu'une (ou *la*) diaphyse «sépare» les extrémités d'un os long et les articulations qui s'y trouvent... alors que même le profane saisit immédiatement qu'elle sert à *transmettre* les efforts d'un tel élément solide du système osseux ? (Y compris durant l'enfance, où elle permet/assure également la croissance par ossification différée). L'anatomie, bien antérieure à la mécanique et soeur de la géométrie, n'occulterait-elle pas encore la dynamique ? N'a-t-on pas pu la qualifier de science «radicalement abstraite»..?

Symétriquement, les symphyses crâniennes ou pubienne (dans le bassin, fig. 8), si elles sont aisément identifiables par leur forme et/ou leur matière qui les distinguent des os adjacents, n'ont vraiment rien d'équivalent aux soudures ou tous assemblages fixes en mécanique. Dans le cas du crâne, on les nomme aussi «sutures engrenantes» vu les méandres du joint et l'on peut les comparer à des ensembles tenon/mortaise; que les carabins ont su dissocier dès le Moyen-Age au moyen de légumes secs gonflant à l'eau. Dans celui du bassin et surtout féminin, le joint cartilagineux du pubis se distend assez largement pour l'accouchement.

Le *vulgum pecus* doit-il en déduire que ce qui «relie» (syn-)... sépare (ou peut au moins occasionnellement séparer), alors que ce qui «sépare» (dia-) relie, réciproquement ? Ou plus simplement, que les mots du vocabulaire savant — ici

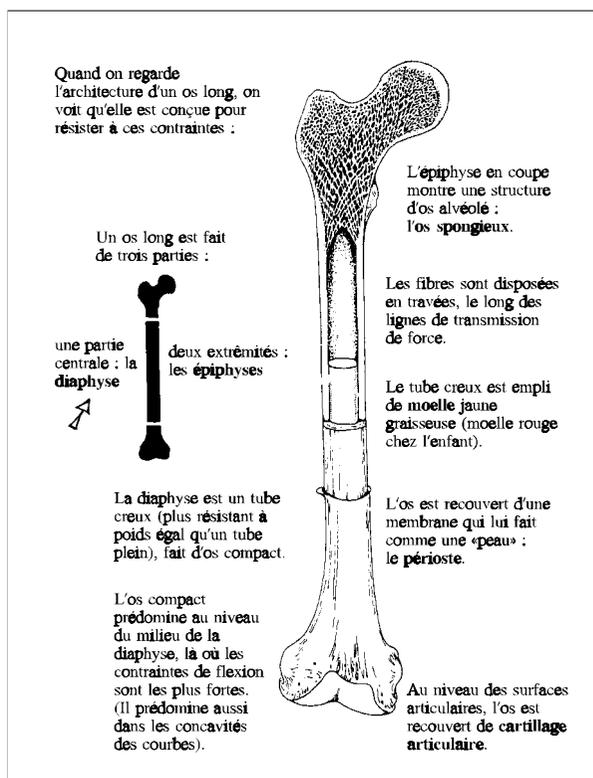


Fig. 7 : l'os.

d'étymologie grecque — se voient chargés d'un sens plus riche, mais à l'usage restrictif des seuls spécialistes ? Sri AUROBINDO n'avait-il pas de son côté fait remarquer, avant même 1914, que le sanscrit védique est beaucoup plus *équivoque* et poétique à la fois que les langues modernes bien en peine de le traduire ?

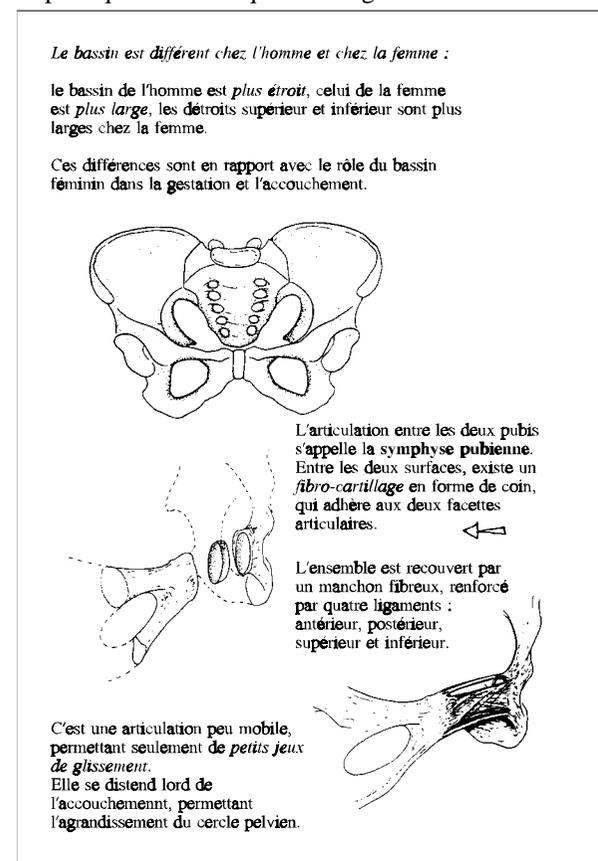


Fig. 8 : le bassin et la symphyse pubienne.

On peut penser que la réalité est plus simple, à condition de faire quelques remarques facilitées par l'emploi des outils dialectiques ou systémiciens déjà mentionnés. Et notamment, que mieux vaut distinguer d'emblée les aspects organique (O) et fonctionnel (F); plus finement peut-être et s'agissant de relations en général, les aspects architectural (OR) et structurel (RF) des choses et des mots les désignant/qualifiant.

Alors, une diaphyse peut fort bien se trouver entre — «séparer» encore, mais topologiquement; d'un point de vue architectural, dirons-nous — les parties articulaires/distales d'un os long; tout en les reliant mécaniquement et en assurant de plus temporairement la fonction seconde de croissance de celui-ci.

De même, une symphyse peut «relie» — toujours architecturalement — les parties osseuses constitutives d'un bassin ou d'un crâne; tout en constituant une liaison naturellement mais occasionnellement extensible ou laxo. Comme il arrive à la pubienne lors d'une naissance ou comme les carabins l'utilisaient artificiellement. (Une question qui vient alors à l'esprit étant «pourquoi» l'Evolution a-t-elle ménagé des joints crâniens durables toute la vie ? A pour *quoi faire*, répondant au moins l'hypothèse que cette architecture a pour effet bénéfique de mieux résister (F) aux chocs; en limitant ainsi l'extension des fractures à l'âge adulte, la Nature

n'antériorisait-elle pas la « doctrine *fail safe* » de construction aéronautique ?).

Nous ne développerons pas davantage. En relisant au besoin ce qui précède, substantifs et verbes, adjectifs et adverbes apparaîtront déjà mieux-disants au lecteur intéressé. Il aura peut-être envie d'aller plus loin encore, en dialectique concrète.

**Des séparations, clôtures en général...** (et de leur échelle spatiale)

Nous allons maintenant nous intéresser à quelques exemples, volontairement rudimentaires, pour en faire ressortir la richesse. Car, de la topologie (ou architecture OR, aspect organique des relations) à la prégnance fonctionnelle (RF), il n'y a qu'un pas; ou plutôt un rapport du genre « poule et oeuf », pour ne pas dire un sens.

Une remarque préliminaire s'impose ici : c'est toujours volontairement que nous prendrons des illustrations aussi *matérielles* que possible. Mais n'ignorant nullement les abstractions connexes que recouvrent les termes géométriques utilisés (comme : point, ligne droite ou courbe, surface, volume voire masse, etc.).

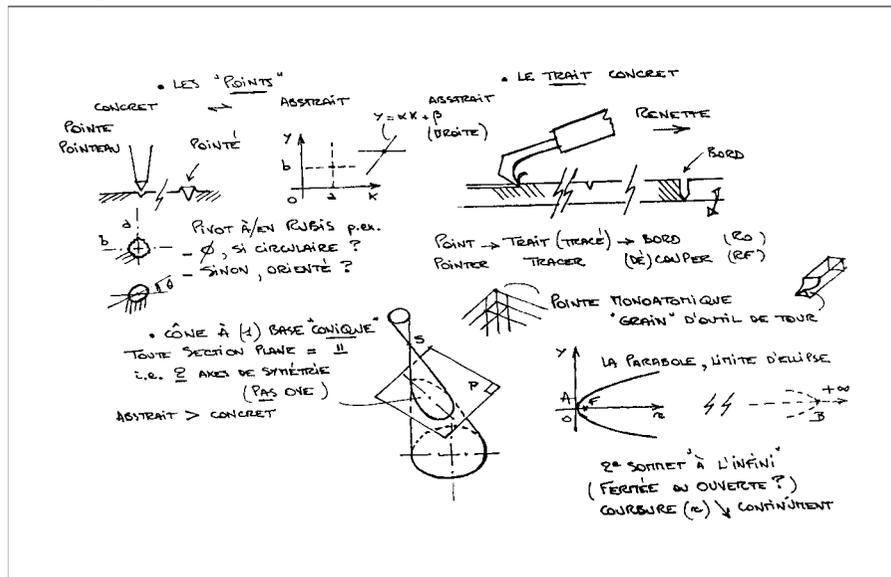


Fig. 9

S'agissant du point (fig. 9), faut-il rappeler que ce mot s'apparente à pointe; avant que les géomètres et notamment DESCARTES ne le fasse « définitivement » considérer comme l'intersection de deux lignes (sans épaisseur ni parallélisme) ? Mais, si l'on entend y voir la *limite* d'un cercle ou piqûre de plus en plus petit, étant donnée déjà la position du « centre » de celui-ci (soient deux coordonnées planes, cartésiennes ou polaires), ne pourrait-on également lui prêter sinon un rayon et fut-il infime, du moins un intérieur et un extérieur... enfin même et à la moindre

irrégularité, quelqu'azimut préférentiel l'orientant relativement au plan environnant ?

Vain souci, que ce rappel physique ? Pas si sûr, si l'on pense à la difficulté de réalisation de paliers à rubis en micro-mécanique (le rubis-pierre étant cristallin, son trou cylindrique ressemble plutôt à un O formé de pixels en escaliers; comme le résultat d'une impression numérisée). Ou encore à l'obtention en microscopie de pointes réellement monoatomiques... sans aller jusqu'à la représentation, en physique des particules, du spin ou toute autre asymétrie OR/RF.

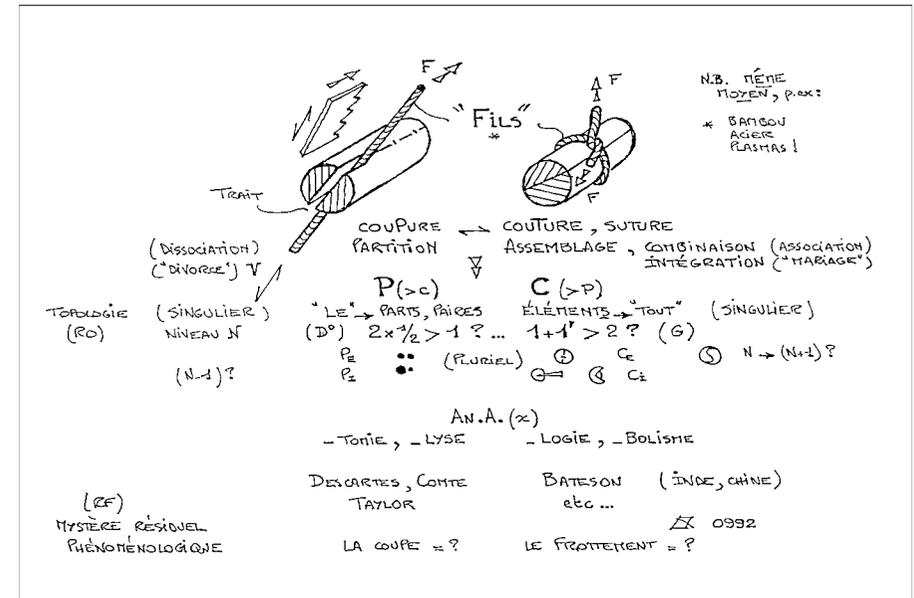


Fig. 10

Passe-t-on du point à la *ligne* plutôt que l'inverse — mieux vaudrait ne pas oublier ce que veut dire trait/tracé, au moyen d'une pointe d'abord; ou encore trait de scie, etc... — que la question de son « épaisseur » se repose (fig. 10). Et pas seulement sur un mode abstrait, aux mathématiciens amateurs de fractals et spirales; mais bien aux chirurgiens. Les ophtalmologues savent qu'un trait de bistouri ordinaire a une largeur — entendons par là celle de la bande de cellules lésées — d'une quinzaine de microns; qui se réduit autour de cinq dans le cas d'un micro-bistouri et à un demi seulement dans une coupe au laser. Mais, depuis LECOMTE DE NOUÏ au siècle dernier, qui s'interroge encore sur la « théorie du morfil » et l'architecture (OR) d'un fil de scalpel; sur la phénoménologie de la coupe (RF) aussi : écraser/trancher vraiment/frapper ?

Cette propension à *re-lie*r abstraction et matérialité — ici, la géométrie et notamment analytique, mais sans nécessairement remonter jusqu'à la notion ou *Gestalt* de point.; d'autre part l'action physique de coupe/couper — nous rappro-



l'on peut aussi évoquer un «territoire animal», moins net peut-être, défini par toutes marques olfactives et souvent disposées sur toute sa surface, ce qui n'empêche pas les «autres» d'en ressentir le bord plus ou moins flou.

Un tel marquage permet de repérer/isoler/reconnaître/mémoriser/représenter un certain *genre d'objets*, *enclos* matériellement ou abstraitement mais en tout cas *doté d'au moins une qualité particulière* que nous marquerons symboliquement d'un *x*. Pouvant alors dire que ce qui appartient au domaine délimité est «ixé»; alors que ce qui ne l'est pas, extérieur à la clôture, n'a pas la qualité considérée et qu'on peut le dire «an-ixé». Tous préfixes réputés privatifs comme : 'a-', 'in-', 'ir-', étant ici équivalents dans leur signification d'une privation de *x*. Que celle-ci soit externe important moins, si l'on pense par exemple à l'expression «*nos ostros*» où *x* vaut «autres», pour qualifier une reconnaissance mutuelle de groupe en espagnol.

Entendons-nous bien : ce raisonnement ne fait aucune hypothèse restrictive sur le genre-même de la qualité *x*. Elle peut concerner (et ce terme est exact !) des aspects physiques évidents, tout comme d'autres aussi abstraits que moins visibles... On habitue les enfants, voire certains primates supérieurs, à la théorie des ensembles avec des formes, couleurs, etc... immédiatement repérables; tel chimpanzé «n'inventa»-t-il pas l'orange-fruit et par là-même le genre fruit... en combinant deux jetons dont l'un voulait dire pomme et le second orange-couleur ? Mais des considérations politiques ou religieuses (ce qui relie..!) ont hélas fourni des exemples de clôture autrement dramatiques; ne serait-ce qu'en raison d'un certain flou de la définition/partition et de «l'enfermement» au moins mental résultant, dehors ou dedans (juif, sous l'oppression nazie p.ex.).

En bref, nous pouvons déjà noter que le mode de caractérisation de la relation à l'ensemble considéré est marqué par l'emploi d'un *adjectif concrétisant une dichotomie*. Tout «objet appartiendra» à l'ensemble — ou non — selon qu'il sera *ixé* ou pas.

D'où une remarque de portée assez générale : si la clôture est plus ou moins nette, donc rarement rigoureusement imperméable, voilà une raison de s'intéresser de plus près à la dialectique genre/degré, à commencer par les adjectifs qualificatifs. N'y a-t-il pas là une illustration suffisamment concrète de l'assertion selon laquelle «la *dénomination* est l'acte fondateur de la philosophie» ? *In fine*, pourquoi pas, mais auparavant aussi de mille aspects plus immédiats et concrets de la vie. (L'exemple donné *supra* des balle/bille/boule/bulle [cf. fig. 3, p. 31] nous paraît représentatif à cet égard. Ou encore l'anecdote rapportée par K. LORENZ au sujet de la prime acquisition des mots par H. KELLER, née aveugle et sourde, donc muette : il lui fallut quelque temps pour distinguer : lait, de boire en général; voire avoir soif, ou vouloir boire, on s'en doute. Pathologie illustrant le parallélisme onto|phylo-genèse ?).

Le rapport signifiant-signifié (plus communément mot-sens et pour nous illustration verbale d'un lien  $O \Rightarrow F$  plus général/générique/génératif; aussi complexe

qu'il apparaisse encore...) est l'un des aspects interne de la clôture. Mais il semble que des considérations sur les rapports de celle-ci à son *environnement* externe aient encore davantage d'intérêt.

Ce dernier et d'abord le voisinage immédiat (on notera la justesse de la locution adverbiale : d'abord) *ne* sont en effet définis *que par la clôture* et bien sûr son contenu significatif, qu'ils n'ont pas ou plus, vu de l'intérieur du domaine. On peut donc les dire «anixés», du seul fait qu'ils ne possèdent pas l'attribut ou qualité *x* signe de reconnaissance.

Et il y a bien là, pour le moins un «branle dans le manche» ou jeu; voire une équivoque que le langage connote pourtant, s'il ne la signale pas d'emblée au philologue.

L'environnement de «notre patate» *a bien* pour attribut caractéristique (sinon «essentiel» ?) d'être anixé; c'est à dire et comme déjà annoncé : privé d'*x*. Mais non nécessairement :

- *anti-ixé*. Au sens d'antagoniste, antipathie. Ni d'ailleurs à celui d'antipode, c'est-à-dire situé en face ou «à l'opposé»; ni même de «négatif» au sens quasi-photographique des antipape, antéchrist..;
- ou encore de *cata-ixé*. Au sens technique moderne de cataphote, qui renvoie exactement la lumière d'où elle provient.

Cette petite rétrospective linguistique suffisant à montrer que ce genre d'interrogation n'est pas neuf... si nous avons aujourd'hui de meilleurs moyens d'éclaircir les choses.

Ne constate-t-on pas une *pente* ou *dérive* et fussent-elles plus ou moins «naturelles», faisant interpréter comme contraire/opposé/antagoniste/hostile/ennemi, ce qui n'a que les attributs de l'*altérité pure*; étrangère ou étrange certes, *mais seulement privative* ? Ce qui, tout simplement, manque de la qualité considérée.

Pour illustrer mathématiquement ceci, *x* étant un nombre repérant une valeur, une telle inclination ne pousse-t-elle pas à «confondre 0 et  $-x$ » ? (à preuve et en passant au niveau supérieur de l'addition, on remarquera que  $x + 0 = x$  alors que  $x + (-x) = 0$  !).

Pour que le langage dérape ainsi, le passage du connu à l'inconnu engendrant au moins défiance, sinon méconnaissance/mé-pris, voire hostilité *a priori*, il doit y avoir des raisons profondes et immémoriales; le concept de tabou peu explicite en français équivaldrait-il à *innommable* ? En grec antique déjà, le préfixe *xénos*/étranger servait à former tant xénologie/recrutement d'étrangers (déjà ! Le savoir-faire de certains d'entre eux : marins et médecins notamment, fut qualifié de *metis*/ruse... et ceux-ci de métèques), que *xénodokhos*/hospitalier... si xénophobie ne date que du XX<sup>e</sup> siècle ! Le seul fait d'*avoir* plus — au propre ou au figuré — ou de seulement le croire, mènerait-il tout droit à l'intolérance ? Grave question,



quelconque peut être prégnante d'un contenu *structurel*. Comment aussi la propriété distinctive d'un mot ou même d'un signe, privative, peut constituer une sorte de territoire virtuel où règne une propension à nier ou préjuger hostile, donc à craindre par avance l'altérité... et même à tuer, à l'occasion ! On ne saurait donc s'étonner de quelque réciprocité ou simple symétrie... Toute clôture, concrète ou abstraite et aussi forte soit-elle, n'incite-t-elle pas d'autant plus l'étranger à la mépriser à son tour; de l'appréhension à la haine et fut-ce avec envie du contenu ?

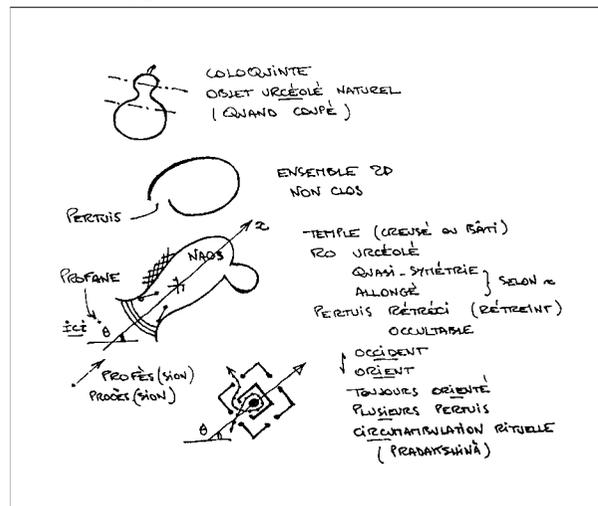


Fig. 14

La racine grecque *khos* a donné tant : hôte qu'*host*, hospitalier qu'*hostile*, hôtel qu'*hôpital* (ce dernier clos à l'origine et isolant le mal/maladie).

Ce qui offre une transition opportune, pour considérer les ensembles/systèmes *non rigoureusement clos*; mais bien dotés d'une clôture en U ou C plutôt qu'en O. Le terme général pour désigner l'ouverture — seulement locale et souvent spécifique — étant anatomiquement ou topologiquement : *pertuis*. On dit encore des objets présentant cette spécificité architecturale qu'ils sont urçolés; par exemple tout vase, mais aussi la nasse et la fusée, le puits et le volcan, le temple surtout en Occident.

### Du temple comme archétype... et de quelques glissements sémantiques

Pour nous autres (de l'Ouest et plus récemment du Nord) un temple (fig. 15) et bien d'autres artefacts urçolés — sinon diverses cavités naturelles ayant la particularité topologique d'être évidemment closes à l'exception d'un pertuis : cavernes, voire avens et même volcans — sont représentables à 2 dimensions par un U. Le lecteur est libre d'en imaginer d'autres...

La première constatation qui s'impose, par référence à l'ensemble fermé

Les villes étant souvent encloses de remparts dans le passé, on comprend mieux ce que pouvait signifier l'expression «ville ouverte». Un proverbe russe ne dit-il pas : «Quand l'ennemi arrive, ouvre ta porte»? Et un retour à l'étymologie ne montre-t-il pas que projeter/pourjeter s'appliquait à la ville, la femme... au sens de «jeter son dévolu sur» et tirer ensuite tous plans pour la réussite de l'opération; quand la

précédent en O, est que tout U ou C *est orienté* par rapport à l'environnement; s'il ne l'oriente pas réciproquement. Point besoin d'être grand clerc pour trouver une relation entre l'importance du soleil en anthropo-archéologie; sa rareté hivernale sous nos latitudes et le plaisir quotidien de son retour après l'obscurité nocturne; avec le fait que depuis l'âge de pierre divers temples ont été choisis dans la Nature et/ou bâtis de telle façon que les premiers rayons du soleil levant au solstice d'hiver viennent les éclairer jusqu'en leur tréfonds ou *naos*, «saint des saints».

Le complexe de temples de Ggantija, sur l'île de Gozo, est certainement le mieux conservé de l'archipel maltais. Il s'agit de deux temples dont le passage conduisant vers l'abside axiale est barré de deux transepts (du type à 5 lobes). Ils forment une construction composite au mur extérieur commun.

Des dessins datant de 1827 révèlent une décoration aujourd'hui disparue, notamment des motifs de spirales et des surfaces piquetées. Un fragment de plâtre recouvert d'ocre rouge, qui fut découvert sur le site, laisse supposer la présence, dans certaines salles, d'un décor peint sur enduit.

1. Seuil
2. Bloc de purification
3. Orifice à libations
4. Foyer
5. Blocs décorés
6. Orifice à oracles
7. Triangle pubien
8. Piédestal en pierre
9. Autel en niche
10. Autel principal

Reconstruction  
Dessins de von Brocktorff

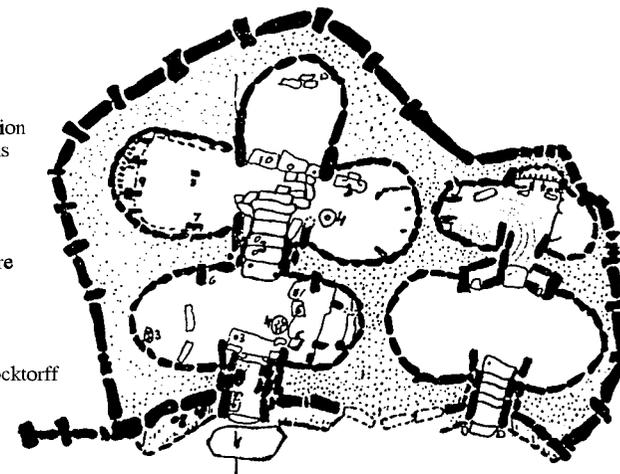


Fig. 15 : Ggantija.

Cette orientation azimutale, cette symétrie topologique mais au moins angulaire, se complétant d'une notion de *progression linéaire suivant son axe*; graduation du pas ou peu *sacré externe*, mais *devant* le temple — c'est exactement le sens étymologique et géométrique latin de *pro-fane* — jusqu'à ce saint-des-saints. (Ne peut-on même inférer que, fut-elle aussi consacrée que léthale, la pesanteur peut aussi jouer un rôle dans pareille progression axiale; si l'architecture en U est d'axe vertical ? Ne serait-ce le cas de tous avens, volcans, puits, voire mares et tous bassins voués autrefois à un culte... et aux sacrifices afférents ?).

Mais passons à nouveau de l'aspect architectural, au structurel qui s'y trouve

relié et même combiné.

Si 'profane' n'est déjà pas neutre (au contraire de ce qui pourrait se trouver sur les côtés ou derrière le temple semi-clos; donc être qualifié de dia-fane) on notera que ce mot comme d'ailleurs 'profès' connotent sinon un «mouvement vers», du moins la possibilité d'une progression vers le sacré. Qu'étymologiquement toujours, un fanatique est «*ixé*» : intérieur au système sinon corporellement à l'édifice; enfin que profaner signifie usuellement bien pire qu'un simple *retour au neutre* par simple dé-consécration (double négation), mais bien un acte hautement péjoratif vu de «l'intérieur». Sacrilège — vide de sacré — a subi la même inflation péjorative.

On perçoit alors mieux les difficultés et d'abord de langage, qui ont sous-tendu les luttes (et même batailles) pour l'enseignement a-confessionnel en France et ailleurs. Faute de disposer de mots clairs et surtout «lavés d'origine» de toute connotation sacrée, les athées, agnostiques et même simples laïques (non pas laïcs !) se sont d'emblée vus suspecter de sacrilège hostile, de profanation mais active en genre et fut-elle bénigne en degré comme auraient pu et dû l'être les Inventaires de 1905. Il n'est pas jusqu'à l'adjectif *libre* qui n'ait alors été disputé, comme l'attestent tant «libre penseur» qu'«école libre». Par opposition idéologique à l'école laïque, démocratique ou du moins républicaine, avant que la *pluralité*-même des confessions l'entendent dire plutôt «privée» d'ailleurs...

(Ou privative, mais de quoi ? si l'on en revient tout bonnement à nos  $x$  et  $a.x$ . Le même genre de «cercle vicieux» n'a-t-il pas joué, dans le domaine du Pouvoir civil cette fois, pour an-archie ? Ne risquons-nous pas encore une dérive similaire au sujet de dialectique, vu l'usage «scientifique» qu'en a fait le matérialisme historique depuis 1917 ?).

Il y aurait encore à dire au sujet des porches et autres portes axiales (et latérales) des temples occidentaux; et sur l'expression «passer par la grande porte» (ou la/une petite). De divers objets du culte comme ostensoirs et tabernacles; de la localisation et morphologie des baptistères, bénitiers, etc... Cet aspect structuraliste — au sens de LEVI-STRAUSS — a au moins été largement étudié dans le cas des sites culturels archaïques et/ou primitifs, mais s'étend également aux modernes et aux nôtres. Mais notre remarque sur  $x = 1$  mène à comparer les pratiques mono- v. poly-théiste en la matière; dans le cas de l'hindouisme notamment. On peut déjà noter qu'au tout début de la chrétienté, certaines églises et cathédrales étaient à plan circulaire, en Arménie par exemple; tout comme bon nombre de temples sont en Inde à plan carré ou rectangulaire et dotés d'une pluralité de portes monumentales ou *gopurams*. Ce qui n'empêche nullement que leurs situation et orientation soient déterminées avec soin; qu'il en existe aussi à axe de symétrie simple, en U, pour raisons d'environnement architectural et par exemple de creusement dans une falaise, ou d'adaptation à un fleuve voire une simple rue.

Reste que la plupart d'entre eux ont un point commun et qu'ils soient hindouistes, jaïnistes ou bouddhistes : le fidèle peut et doit même *faire le tour* des symboles

religieux qui s'y trouvent (ce qui peut faire penser au déambulatoire entourant le chœur de certaines églises romanes, aux cloîtres... voire aux mathématiques. Je pense au théorème de DIRICHLET, encore dit «des résidus», dont je n'ai pas rencontré d'application pratique mais qui signifie que tout «tour» effectué autour d'une singularité vaut un accroissement de potentiel d'une valeur donnée..!).

De plus, ne trouve-t-on pas couramment dans les temples indiens des brahmanes d'*autres vocations* que celle-là même d'un temple donné, un vishnouite dans un temple shivaïte p.ex., et y officiant en paix pour leur divinité ? Vertu du polythéisme... au delà et en dépit de toutes luttes exégétiques; quand nous aurions bien du mal à imaginer un pasteur et *a fortiori* un rabbin ou imam en «nos églises». Même après *Vatican II* et la création de chapelles multi-confessionnelles mais mortuaires dans certains Hôpitaux; ou encore la parole donnée à certains «professeurs invités» étrangers, dans des Facultés...

Résumons donc ce qui précède en quelques idées-clé... au risque d'être dit «forcer le trait», malgré toutes les précautions prises.

La clôture-architecture entraîne une possibilité de dérive fonctionnelle (de 0 à  $-x$ ).

L'ouverture d'un pertuis dans une clôture oriente/est orientée par, l'environnement et tant angulairement que linéairement. Ce qui n'est pas non plus sans conséquences fonctionnelles.

Enfin, la «relation de relations» OR/RF ou architectural/structurel est plutôt bouclée qu'univoque.

Ce qu'il est possible d'illustrer d'un exemple très matériel. Historiquement, l'invention de récipients *quasi-étanches* : l'amphore, le tonneau, etc... est ultérieure à celle des conteneurs ouverts d'architecture simplement urcéolée (à confinement «assisté par gravité») comme toutes calebasses, tous vases, etc...

N'est-il pas, en effet, plus difficile ou moins évident donc plus rare, de savoir/pouvoir (re)clore *au besoin*, que de clore plus ou moins complètement, d'enclore ? Ne serait-ce que parce que cela connote une conscience plus fine de la forme, des matériaux et des fonctions; comme «l'évidence» liège ou mousses synthétiques (OR)  $\Rightarrow$  se déformer mais plastiquement et réversiblement (RF) qui convient à boucher temporairement (F), n'est claire qu'*ex post* et si seulement c'était vrai pour tout le monde...

### Clôture et temps

Cet aspect des choses est plus difficile à aborder, mais il offre l'avantage de nous mener vers... l'ouverture, en tant que symétrique de l'opération de clôture. Le confinement apparaissant comme l'état intermédiaire entre les deux.

Déjà certaines clôtures quasi-instantanées s'imposent à l'imagination. L'emprisonnement brusque d'une mouche sous un verre, d'un papillon sous un filet, par exemple; ou à l'inverse c'est-à-dire dans tout creux déjà formé, la fermeture du

même verre si la mouche s’y était fourvoyée, celle d’un corral après rabattage d’un troupeau. Dans tous ces exemples, une distribution préalable et topologique de *courbure* et/ou d’angles, est à noter.

Mais d’autres captations par clôture sont plus lentes, progressives : pêche à la senne p.ex. Qui font apparaître un lien entre *espace* et *temps* — dans la Nature euclidienne déjà — si d’autres éléments d’ordre physique, neuro-sensoriel voire psychologique, peuvent se trouver mis à contribution dans l’opération : une interface préexistante comme eau/air ou sol/eau, la pesanteur, enfin divers tropismes des objets collectés au sens large, animés ou pas.

Ceci vient d’ailleurs renforcer une *symétrie* dont nous reparlerons : la fonction *prendre* ou *capturer* (F) peut s’opérer tant au moyen d’outils *pointus* (ou même «coupants», par extension en nombre de dimensions et p.ex. du harpon à la fourche et la bêche...), que d’outils... mais comment qualifier ces derniers ?

Ils sont à la pointe — qui ne contient rien d’autre que sa dureté opératoire — ce que la clôture est à son contenu : respectivement capables de *déterminer* leur extérieur/intérieur. Et ceci, avant même que se pose la question de savoir si c’est géométriquement, cinématiquement, dynamiquement... voire psychologiquement; ce qui permet de relier espace et temps, mouvement, toutes accélérations newtoniennes et causes du précédent. Capter, capturer, suggèrent quelque chose de creux, curviligne, courbable et à la limite un dièdre/pince... quand piquer, épingleur ont bien aussi le sens de prendre; au figuré, «se faire prendre/piquer/pincer» est équivalent en français. On voit ici combien l’hypothèse de prise ou emprise enrichit le concept architectural de clôture (OR, objet matériel — ou abstrait) et celui de clore (RF, action); voire de garder/conservé qui en est le résultat stable; et sans insister sur les racines de ces deux derniers verbes. Le sens est déjà attaché au dipôle O → F ou nom/verbe, si chaque mot qualifie bien déjà ce qu’il désigne; il se trouve précisé par tout dipôle OR/RF ou adjectif/adverbe; n’en déplaise à ceux qui négligeant les architectures naturelles (données ?) ne voudraient prendre en considération que leur transformation en artefacts par l’intervention d’un «projet» humain... préconstruit dans quelque cerveau que ce soit.

La roche de Solutré par exemple, ou toute autre «falaise à bisons», en avaient probablement déjà vu s’y tuer au moins quelques-uns par chute naturelle; *avant* qu’à l’âge de pierre un chasseur-cueilleur avisé n’en fasse un projet systématique... («Construit dans sa tête avant de se voir réaliser» en campagne, dit une citation célèbre). Mieux vaut donc se garder soigneusement d’extrapoler... encore que prendre/comprendre/connaître ait laissé dès l’époque biblique des traces culturelles, que la littérature plus récente a souvent exploitées telles quelles. Dans l’accouplement animal, lequel des deux partenaires *prend* topologiquement l’autre : le «saillant» ou l’urcéolé, l’invaginé. Faut-il entendre par là que *connaître* ne saurait relever que de la pique et définitivement, plus exactement... d’une saillie ou tout autre projet *centrifuge* de «l’actant», même centripète du point de vue de «l’acté» ?

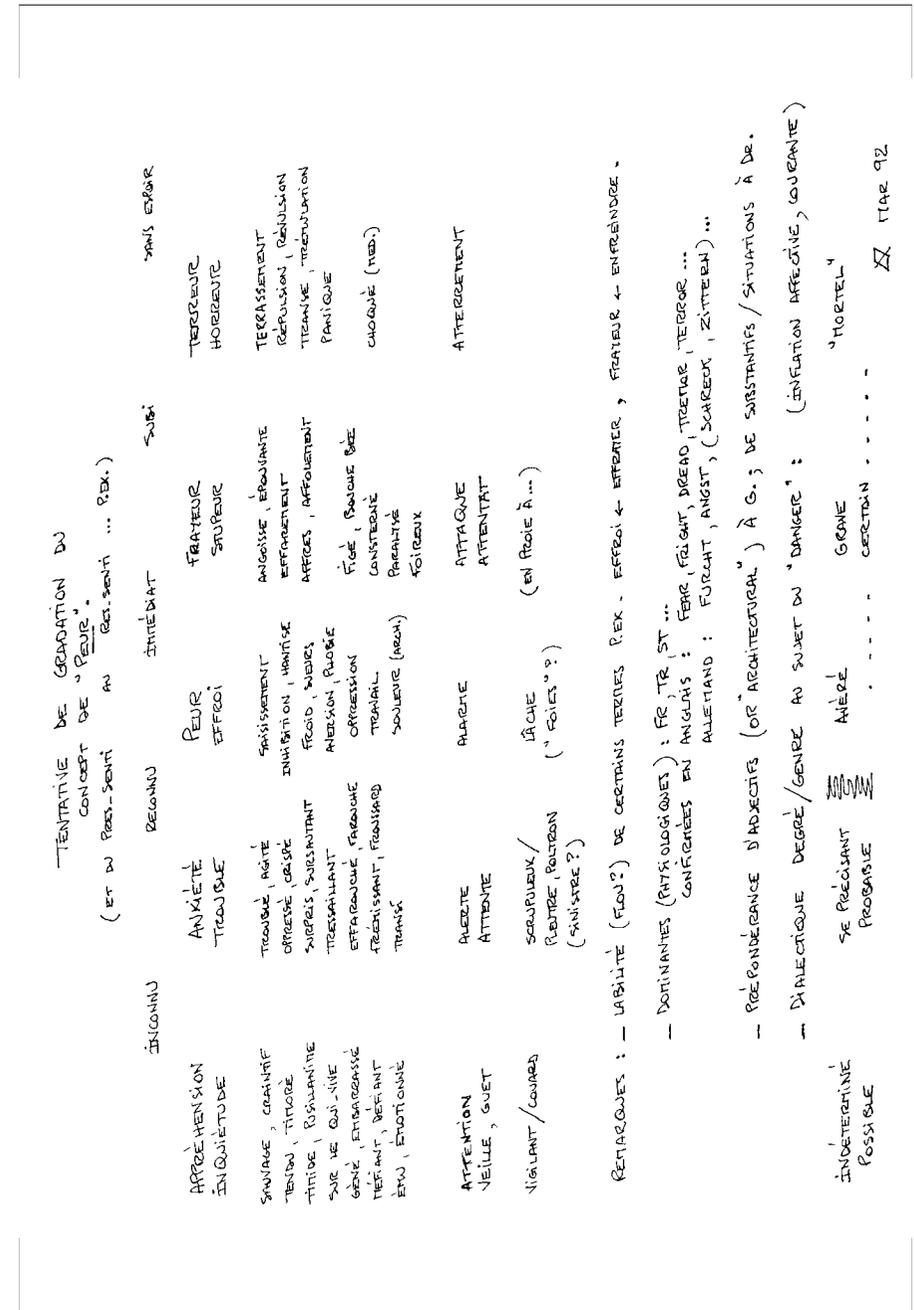


Fig. 16 : tentative de gradation du concept de «peur».

La question se reposera plus loin.

Sous cet aspect, il y aurait beaucoup à dire des sports se situant dans des arènes et notamment la tauromachie. Clôture architecturale; resserrement des picadors caparçonnés et... lances ou piques de ceux-ci; équipement des toréadors : *muleta*, banderilles et épée finale, mais face aux cornes du taureau. En évitant tout anthropocentrisme, comment cet animal réputé libre/sauvage jusque-là ne se sentirait-il pas de plus en plus pris, sous emprise et jusqu'à une sorte de «désespoir» paralysant ?

Tout le reste relève de la littérature, y compris le — faux — symétrique consistant à «lâcher» des vachettes dans les rues. Où commence et finit la capture sous ses différents aspects et moyens; où se situe le jeu ?

Il n'est jusqu'à COUSTEAU et son équipage qui n'aient inventé une sorte de «senne sonore» à base de mouvements tournants de canots rapides, pour encercler/désorienter/neutraliser les grands cétaqués; bien plus pacifiques que la légende ne le prétendait. Dans un but ou projet purement scientifique, notons-le : comprendre/prendre/connaître/préserver... «même combat» !

La seule expression de «resserrer» en dit long, sur le rôle de la *courbure* en cette affaire; aussi allons-nous nous y intéresser de plus près.

### Clôture et courbure

Nous autres, bien entendu, sommes réputés avoir appris dès l'âge tendre que «la somme des angles d'un triangle est égale à... un tour» (ou toute autre expression *chiffrée*, comme  $360^\circ$  ou  $2\pi$  radians). C'est évidemment aussi la rotation qu'il est nécessaire et suffisant d'effectuer pour se trouver orienté dans l'azimut de départ du déplacement. Le triangle tendant vers zéro, serait-ce plus intuitif ?

Mais on peut déjà se demander si l'expression absolue et numérique d'un tel contournement/pivotement n'en occulterait pas un aspect plus général quoique topologique — ou encore *en genre, mais plus flou* et entre guillemets si nécessaire. Car si l'on généralise à *tout contour fermé* fut-il «patatoïde», si l'on passe comme déjà fait plus haut du point à la pointe (ou au trou) de rayon (de courbure) non rigoureusement nul, alors il est possible de s'aviser que *la répartition tout au long du contour des excursions angulaires de celui-ci* ou de sa tangente au point courant, mérite intérêt. Comme on va le voir, cette question pourrait avoir des retombées théoriques et pratiques notables.

Nous nous bornerons à des considérations topologiques et/ou géo-métriques (soulignant ainsi les aspects en genre/degré ou G/D des choses). Sans oublier un instant les causes possibles : physiques ou autres, de la courbure en général et de sa répartition en particulier.

Un mot d'abord de l'échelle. Pour beaucoup encore — séquelle de l'étonnement lié à la rotondité terrestre ressentie à l'horizon, puis déduite/reconnue/mesurée scientifiquement avant d'être mise en *évidence* au moyen de vues prises d'un

satellite ? — l'*isomorphisme indépendamment de l'échelle* garde un aspect magique. Dans le cas des fractals et spirales p.ex., le fait que leur formalisation mathématique «ignore l'échelle» apparaît peut-être comme surhumain..?

Reste que, outre sa morphologie *globale* : fermeture quelque part ou pas, distribution de la courbure sur un tour (en azimut du point courant, observé d'un point fixe) tout élément *local* d'une courbe fermée ou quasi-close a des caractéristiques organiques propres et liées à sa fonction : structurellement *dichotomique*. On peut donc l'imaginer, se la représenter plus ou moins épaisse, résistante voire poreuse... Le mot qualitatif le plus général et neutre qui vienne, semble '*interface*'; et si l'on pense à celle qui sépare un liquide d'un gaz ou de sa propre vapeur, la notion de flou et sa dépendance de l'échelle s'impose de nouveau à l'esprit cherchant tous exemples plus matériels que purement abstraits. (La notion de «dimension» d'une courbe et notamment d'une spirale p.ex., d'ordre mathématique, semble se rapporter davantage à un «niveau global» — sorte de capacité de fermeture ou de captation : combien de tours pour un rapprochement de  $x\%$  du pôle p.ex.? — qu'à un niveau local plus ou moins relatable à... une épaisseur, *chi lo sa* ?).

Par analogie et s'agissant cette fois du temps, si l'instant présent est interface séparant définitivement le passé du futur, il paraît loisible d'adopter deux points de vue ou attitudes.

L'une est abstraite et quantitative, pour ne pas dire scientifique et technique : sans autre limite que la précision des bases de temps *chronométriques* (oscillateurs physiques), le présent est le champ-clos d'une compétition d'échelle où sa découpe/*mesure* s'affine sans cesse : mégahertz, nanosecondes, etc...

L'autre est plus proche de la vie sensible voire sensitive, qualitative; elle paraît poser en principe que *le temps se vivant* comporte une sorte «d'épaisseur du présent». Et même si, de la fulguration d'une cognition/conception/imagination (aussi «lents» qu'on déclare nos réseaux neuronaux, nous en avons parfois conscience après PASCAL, POINCARÉ, etc...) aux «moments» plus longs encore de la tactique et de la stratégie... voire de la téléonomie, la notion d'échelle retrouve une signification assez nette. A moins qu'on ne s'appuie sur la «vieille» distinction des mécaniciens : géométrie/cinématique et dynamique, qui a au moins pour elle et nous la clarté qualitative des «équations aux dimensions» et tout «mécani(ci)sme» bu..!

Scolastique retardataire, ou dialectique ? Entre le temps/cisaille et le temps/pli-courant, ou onde à la surface de l'eau (soliton)... ne retrouve-t-on pas ici le genre-même des avis des Doctes du passé; tout autant que certains des éléments d'exposé des gestaltistes ?

Mais revenons à la clôture géographique, locale. Qu'en dire sinon que, faute de disposer d'une définition organique et architecturale autre que purement abstraite (l'équation de sa ligne — moyenne ? — p.ex.) *divers aspects fonctionnels et*

*structurels la qualifient probablement aussi ?* Qu'on pense notamment aux membranes cellulaires et tissulaires, aux croûtes pâtisseries et des mousses plastiques «formant leur peau», à tous produits obtenus par moulage ou usinage et sans oublier des traitements de surface ultérieurs, etc.: toutes interfaces plus «construites que données».

Indépendamment de l'échelle, laissant donc de côté l'aspect global de la clôture... qui enclôt plus ou moins durablement, hermétiquement, etc. (RF) mais par *courbure* distribuée ici ou là, y compris des angles et qu'on pense aux fortifications à la VAUBAN; une fois admis qu'un élément de clôture/barrière est architecturalement repérable : géodésie, modélisation fixant au moins sa géométrie, comment en donner une définition *fonctionnelle* et *structurelle*, la plus générale possible (F, RF) ?

Il me semble que, considérant au point courant au moins une qualité  $x$  (G) de ce que *sépare* l'interface reconnue, l'on se trouve en présence d'une «courbe en S» figurant toute mesure (D) de cette qualité. Couleur, dureté, densité, etc., peu importe; si ce n'est que selon la perpendiculaire ou normale à l'interface, cette mesure fait apparaître une *variation «rapide»* de la qualité considérée; la pente étant une indication de la rigueur/raideur fonctionnelle de la clôture au point courant considéré. Exemple extrême : le clivage d'un réseau cristallin parfait, dans la taille d'un diamant notamment. Exemples de plus en plus flous : la définition des lobes d'émission d'antennes radio, l'interface liquide/vapeur lorsqu'on se rapproche des conditions physiques dites «critiques». La pression croissant, la clôture devient indiscernable par agitation moléculaire comparable des deux côtés; la différence d'indice de réfraction s'annule, tout comme la tension superficielle.

Mais topologiquement, ce cas de confinement sans confinant/paroi «tiers» quoique spécifique, demeure exceptionnel; bien moins fréquent que ceux où il y a bien barrière et plus ou moins matérielle. Et que celle-ci soit «voulue» par la séparation, ou qu'elle impose au contraire cette dernière fonction, important peu. La représentation en est obtenue par symétrie (généralisée) et elle est encore figurable au moyen d'une *double courbe en S*, qui convient à toute «paroi» : solide, rideau fluide, champs et/ou flux énergétique ou même informationnel.

Il n'est pas jusqu'à la double représentation du temps présent — cisaillement ou pli courant — qui ne corrobore cette représentation.

Qu'en déduire, de général mais pratique ? Qu'il y a *d'abord* une différence de degré très notable, sinon de genre, entre les deux côtés d'une interface. Permettant au moins de repérer : avant/après, en deçà/au-delà, dehors/dedans si la clôture est refermée ou du moins très courbe, ou encore vivable/invivable, etc... Et qu'il importe de la qualifier au mieux; que ce soit avec le projet d'observer, de maintenir/améliorer... ou d'affaiblir/transgresser cette clôture.

Ainsi des frontières géopolitiques — qu'on pense au Mur de Berlin, à celle qui sépare les USA du Mexique, etc... — et de leur passage par dessus, par dessous, entre les patrouilles, etc...

Ainsi du présent et de la considération ou du mépris des pendules; de leur recalage sur tous phénomènes autres que ceux qui règlent (linéairement) tous chronomètres : lumière, chaleur, marées, horaires administratifs et industriels, voire «cycles personnels»...

La notion de redondance s'imposant : tirs croisés ou double feu des forteresses, en plus des murailles multiples et renvoyant d'ailleurs à la courbure; prolifération des garde-temps et horloges en tous genres dans la vie moderne... qui créent une sensation oppressive «d'enfermement ou d'encercllement», hors loisir/vacances.

On notera qu'il n'est pas nécessaire d'être soi-même assuré de la fermeture exacte de la clôture pour la ressentir telle; qu'un filet ou une frontière soient droits et non courbes, «vus» localement par qui ils gênent, ne change rien à cette sensation. Mais étudions plutôt le cas — élémentaire sinon primal — de déformation locale d'une clôture aboutissant à une altération globale de l'ensemble considéré.

**La partition** (vue comme déformation géométrique, donc non nécessairement assez rapide pour qu'on puisse développer des considérations cinématiques)

Il y a *deux modes discernables de partition* (fig. 17) : soit par *accroissement local de courbure*, soit par *réduction* (jusqu'à causer l'inversion locale de son sens).

Topologiquement, peu important les causes ou raisons, il y a déjà à dire des résultats; et les quelques hypothèses à base mécanique qui seront faites n'ont que valeur d'exemple ou d'illustration. (On peut notamment considérer un allongement comme réponse élastique ou plastique à toute «tension, par surpression» interne; mais aussi comme une élongation sans tension, du «mou/longueur» donnés à la clôture). Nous ne ferons comme hypothèse que celle de la continuité durant la plus grande partie du processus — *Natura non fecit saltus* — et minimale en degré lors de la discontinuité finale.

On remarquera d'abord que la partition (passage de 1 à 2, quels que soient les objets considérés) implique *une symétrie* mais globale, disons topologique plutôt que métrique. Pour nous ici, celle-ci existe encore si les deux «figures» nées de la partition ne sont pas rigoureusement égales; ce qui paraît d'ailleurs le cas général plutôt que l'exception. (C'est l'égalité qui relève de l'exception; et le genre nous importe ici davantage que le degré).

Cette symétrie notée, intéressons-nous donc à la forme de la demi-méridienne, de part et d'autre de «l'axe de symétrie» et fut-il plus ou moins précis.

A commencer par un *accroissement local* de la courbure d'interface en A, cette demi-méridienne prend la forme générale d'un «*C spiralé*» et s'accompagne d'une réduction concomitante de courbure lorsqu'on s'éloigne de A. Celle-ci est plus élevée au voisinage de l'axe et respectivement moins importante, loin de lui.

Mais la partition finale, proprement dite, ne peut intervenir que par interruption double de la clôture *avant* ressoudures, sans inversion préalable des courbures

locales... (phénoménologie complexe et même du seul point de vue topologique. Une analyse locale plus fine des aspects OR  $\Rightarrow$  RF est indispensable, selon le genre physique de l'objet).

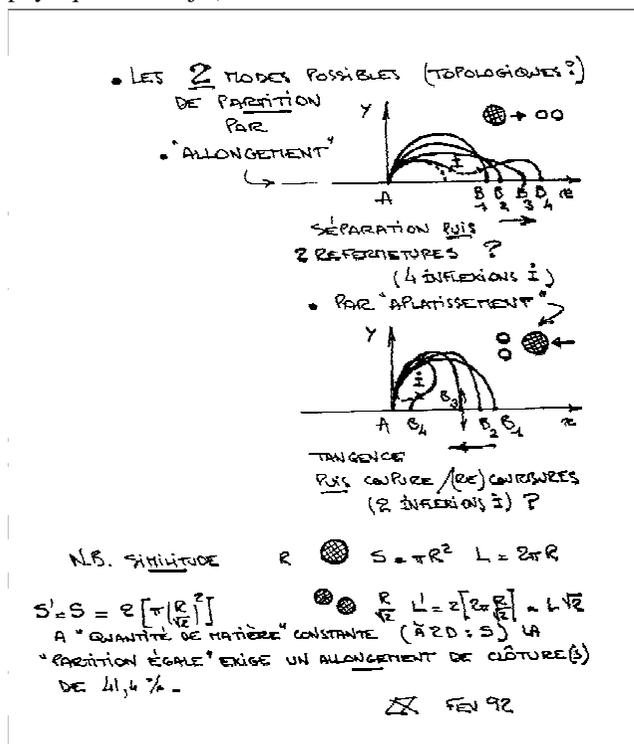


Fig. 17 : les deux modes possibles de partition.

On notera, contrairement au premier cas, que ceux-ci se situent de part et d'autre de l'axe. Et que les courbures locales dans la zone de refermeture/coupure sont de même sens. L'adjectif «nette» se prêtant à des suppositions de concrétisation physique des fins et moyens de refermeture, que nous ne développerons pas ici.

Retenons au moins la possibilité topologique de 2 et non pas 1 seul mode de partition; la façon dont s'impose pour décrire ceux-ci le recours aux 2 morphèmes que sont les C et S spiralés. Car ces derniers semblent avoir une portée dépassant le cadre de cet exposé.

Et, avant de passer à des cas relativement plus complexes de résultat d'une partition, examinons le plus simple : celui des «2 points» où les questions de qualités et dimensions ne se posent pas concrètement, mais bien abstraitement.

### Des «2 points» comme... noumène de la partition !?

La symbolique connotant ce symbole et l'opération de division est forte, pour ne pas dire universelle. Il serait intéressant de savoir s'il en existe d'autres et en ce cas de les comparer; tout comme il l'est de remarquer que, sur nos caulettes p.ex., le pictogramme correspondant comporte un trait horizontal séparant les deux points, pour rappeler probablement les concepts de fraction ou de rapport numérique. Dont il convient de bien marquer que le résultat est normalement *sans dimension*, s'il est toujours possible de l'étendre à deux quantités de dimensions/qualités différentes et le résultat de la division en ayant alors une *autre* (p.ex. le rapport de la surface d'un cercle à son périmètre vaut son rayon et a effectivement la dimension d'une longueur; ce n'est pas un nombre pur).

Dans le cas du *rapport pur* ou vrai de deux nombres de même genre, le sens du pictogramme  $\div$  ou %, de cet idéogramme symbolique d'une opération, en dit plus que le résultat chiffré de celle-ci.

Tout d'abord la reconnaissance de 2 objets et celle de leur homologie qualitative ou fonctionnelle. (Ce qui est également vrai du symbole d'addition.; «on n'additionne pas torchons et serviettes», sauf à les fondre dans un ensemble du genre : «moyens d'essuyage», qui est bien fonctionnel).

Ensuite — si l'on peut dire, le langage le rappelant pourtant en français par les expressions : 'numérateur' et 'dénominateur' — celle d'une distinction opératoire entre «haut et bas»; de leurs relations respectives et asymétriques.

Dans celui du rapport *avec dimension*, non seulement les numérateurs n'ont pas la même chacun, mais encore le résultat de l'opération a la dimension de la soustraction de celle du dénominateur à celle du numérateur.

On se trouve alors dans un cas analogue à, mais réciproque de, celui de la multiplication. S'agissant de longueurs, cette dernière permet de passer — plus ou moins consciemment — d'une distance aux : surface/moment d'une longueur; puis aux volume/moment d'une surface/moment d'inertie d'une longueur; puis aux moment d'un volume/moment d'inertie d'une surface, moment d'inertie d'un volume, etc.

Mieux vaut espérer que les instituteurs aient la capacité de bien faire assimiler ces nuances et qualités aux enfants... Mais l'on doit noter que l'informatique, traduisant «tout» en nombres, permet de multiplier et diviser n'importe quelles valeurs (D) sans se préoccuper de leurs qualités (G) respectives. D'où de nombreux abus de sens et même des erreurs quant à la qualité du résultat; auquel la physique héritière de la mécanique porte plus finement attention, si ce n'est le simple bon sens comme dans le cas des torchons et serviettes...

Que peuvent donc bien vouloir dire, en matière d'économie maximale de pictels (OR) et de signification symbolique afférente (RF) les pictogrammes utilisant le point, comme '.', ':', '...' ? Quelques allers-et-retours de l'écriture et plus exactement la dictée, aux mathématiques, peuvent peut-être nous éclairer un peu. Et qu'on

ne nous soupçonne pas de «rêve éveillé»... des expériences et mesures n'ont-elles pas montré en psychophysologie qu'une forme (ou *pattern*/*Gestalt* ?) était bien *globalement* suggérée par certains de ses éléments au moins, voire par des compléments ou négatifs périphériques (*Illusions de forme et triangle de Kanisza*, Pour La Science, Août 1991; fig. 18) ?

Dans une dictée p.ex. énoncer/annoncer «deux points» signifie qu'une énumération va suivre... l'image d'un puits s'ouvrant pour laisser passage à une suite d'objets n'est pas gratuite. Et si «point final» dit bien que le récit s'arrête, «points de suspension» l'ouvre encore... à l'imagination ?

En mathématiques (pour ne plus parler d'arithmétique et d'algèbre ou d'analyse ?) le signe  $x$  de la multiplication est souvent remplacé par un simple point, les facteurs étant au besoin clôturés par des parenthèses ou autres barrières verticales mais quadrangulaires... tout se passant comme si — contrairement à l'écriture — la ligne mathématique était *a priori* régie par une logique multiplicative plutôt qu'additive ( $xyz$  ne se dit pas comme la syllabe «*csiz*»...). La fraction est effectivement représentée par sa barre (horizontale ou à la rigueur oblique) et se dit «sur».<sup>1</sup>

Force est donc de constater qu'il y a souvent polysémie, dès l'emploi des signes les plus élémentaires. Que la culture et le contexte permettent d'utiliser celle-ci à des fins heuristiques, même dans les textes dits les plus classiques; et qu'il serait vain sinon réducteur de viser une univocité parfaite, plutôt que d'admettre une

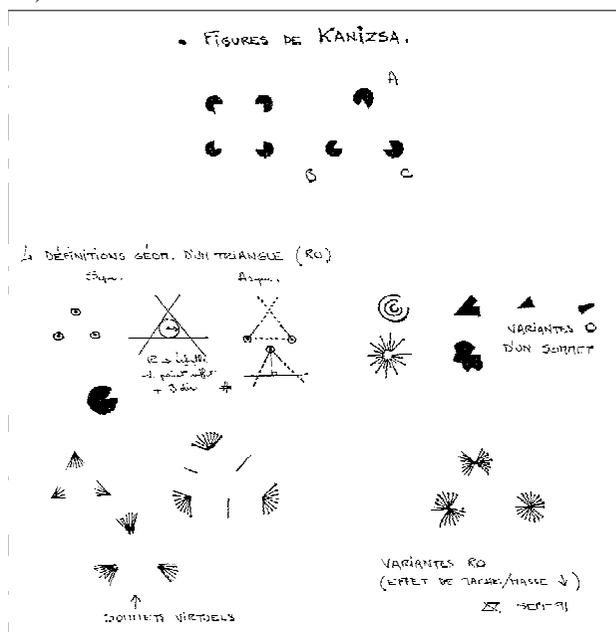


Fig. 18 : figures de Kanisza.

<sup>1</sup> Alors que, dans ce texte même, la barre oblique est employée tant pour signifier une synonymie/analogie, que pour relier et rapprocher les aspects O/F et OR/RF de l'objet considéré... qu'on peut qualifier d'organiques/fonctionnels [N.d.A.].

bonne fois l'intérêt des clôtures «dotées d'une certaine épaisseur et/ou d'un flou»; telles les haies séparant autrefois les champs.

Ce qui importe, dans cette apparente digression, est l'aspect proto-logique (ou pro-topologique ?) des pratiques et ce que le langage en connote et peut rappeler.

Si la règle, l'équerre et le compas, ont eu leur renommée symbolique voire ésotérique avant l'avènement de la géométrie analytique, c'est probablement que la mise en ordre offerte par celle-ci a surtout permis de mieux tracer/trancher; de mieux définir et condenser un savoir ou savoir-faire jusque-là plutôt flou, multiforme et réservé aux seuls initiés.

De là à nier le statut de savoir aux connaissances proto-logiques (illustrées par des «rapports», justement, et non des expressions «absolues» et facilement chiffrables; qu'on pense à l'isochronisme du pendule découvert par Galilée, au moyen de son pouls..., avant que MERSENNE n'en donne la formule exacte), il y a un pas qui était probablement un faux-pas.

Le moment nous semble venu de reconnaître aux hommes de l'antiquité et du Moyen-Age des connaissances encore informelles, car informées à leur époque, mais pratiques. (Même entachées d'erreurs parfois criantes...); de rendre à l'invention sa parité dans la complémentarité avec la découverte; de reconnaître au technicien son droit à la pensée autonome, qui s'est indéniablement exercée avant la prise de pouvoir des rhéteurs et calculateurs... et même si les artisans et autres «métèques» (de *metis*) leur ont historiquement jusqu'ici fait allégeance.

L'invention du biface n'a pas davantage attendu les géomètres, que celle des armes de choc, NEWTON; celle des machines à vapeur, JOULE et CARNOT, ou celle des moteurs à combustion interne, BEAU DE ROCHAS et OTTO; celles du louvoisement puis de l'avion, les théoriciens des profil, de l'aile et du planeur, etc... C'est seulement très récemment, à l'échelle de l'Histoire et par exemple dans les cas du radar et des maser/laser, que la théorie a illusoirement précédé la pratique au point de déduire d'une modélisation physico-mathématique, non seulement une optimisation en *degré*, mais aussi une *prédiction d'applications en genre*. Jusque-là, la première conséquence l'emportait généralement et largement sur la seconde; faut-il en déduire que l'abstraction pré-*domine* maintenant ? Ce serait faire peu de cas de tout ce que nous apprenons sans le comprendre vraiment; des mystères qui demeurent dans des domaines aussi essentiels que familiers... en apparence.

Le frottement, les écoulements instationnaires qui sustentent et propulsent tous animaux volants et/ou nageant, nous sont encore hermétiques et les théories correspondantes peuvent être imagées comme des sentiers étroits et sinueux dans un «marais d'insavoir» immense...

Mais qui ose un instant imaginer un monde sans frottement ou sans viscosité..? Qui s'étonne encore que la section générale d'un cône soit une ellipse à 2 axes de symétrie, plutôt qu'une ome à un seul axe (cf. fig. 9, p. 42); n'est-ce pas évident depuis APPOLONIUS et surtout DESCARTES ? Qui se trouve gêné par l'asymétrie introduite par la représentation cartésienne  $y = f(x)$ , rendant l'expression du rayon

de courbure d'une courbe aussi peu maniable dans le calcul qu'hermétique dans son interprétation physique ?

Revenons donc à des choses plus simples, quoique tout aussi mystérieuses encore...

### De l'unicité à la dualité

En examinant la partition, nous avons donné l'exemple le plus élémentaire possible du passage du *singulier au pluriel*. Insistant sur une symétrie élargie du processus comme de ses produits. Symétrie (topologique ou floue) «axiale», dans le cas d'un allongement avant césure; voire transversale, dans celui d'un aplatissement. Toutes irrégularités de courbure locale ne changeant rien au résultat considéré : une haltère aux masses inégales (D), ou à la tige tordue, ne voit pas son *genre* (G) altéré et reste utilisable.

Mais nous allons étendre le sens du mot symétrie, non seulement à cet aspect organique/architectural des choses, mais encore aux aspects fonctionnels/structurels et relationnels. Que le langage connote par *tous antonymes* comme : pousser/tirer et lentement/rapidement; haut/bas ou amont/aval; voire même interne/externe (comme l'ont déjà fait Cl. BERNARD pour le concept de «milieu» cellulaire et H.-A. SIMON pour celui d'environnement).

Allant même jusqu'à en envisager une autre, entre ressemblances et différences... Non au sens scolastique, qui pourtant distinguait déjà les différences de degré et de nature ou genre; alors que la langue actuelle oppose simple à complexe, comme à complexe. Mais bien avec la volonté constante de revenir au concret dialectique, comme l'a illustré plus haut l'exemple de prendre : piquer/pincer.

Dans ce qui suit, au risque de simplifier d'abord mais pour mieux faire ressortir quelques invariants structurels propres à un genre de dualité, nous allons distinguer définitivement tous attributs de quantité/qualité, de degré/genre. Et réduire ceux-ci à la considération d'une seule qualité  $x$ , quelle qu'elle soit par hypothèse. Nous nous trouvons alors face à une matrice à 4 cases relative aux objets duals ou doublets, qui va nous permettre de considérer des *paires* (égales ou non) et des *couples* (égaux ou non).

Genre (G)	Degré (D)	
	Egal (=)	Inégal (≠)
Identique (≡)	PE ○○	PI ○●
Complémentaire	CE ⊕	CI ⊖

N.B.: on peut d'emblée nous faire valoir que :

- si «égal/inégal» constitue une dichotomie pratique, exhaustive et plus ou moins

symétrique (qu'on pense aux opérations de pesée ou calibrage);

- «identique/complémentaire» n'a rien d'exhaustif (au contraire peut-être de semblable/autre, qui est plus large); et qu'une grande part du réel échapperait donc à une telle taxinomie. Il est aisé d'en convenir.

Reste que la notion d'opposé au sens algébrique (donc complémentaire à zéro :  $x$  et  $-x$ ) ne saurait convenir en raison de son aspect trop ou purement quantitatif, voire même négatif; complémentaire est plus riche et positif. Si l'on s'en tient au qualitatif concret, comme nous y insistons, la notion de complémentarité a le mérite éminent d'être illustrable par de nombreux exemples fondant au moins notre souci proto-logique ou pro-topologique.

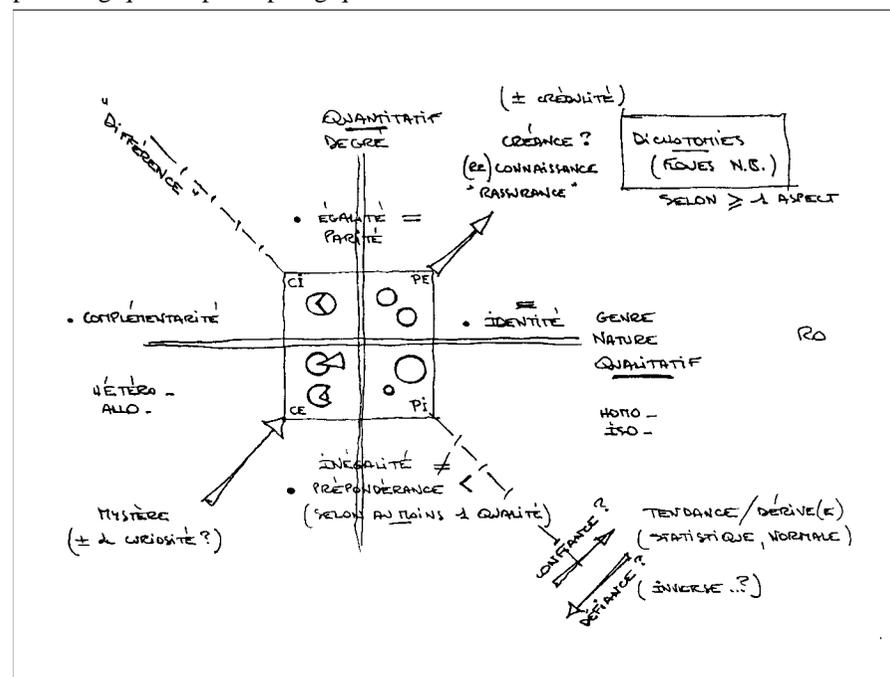


Fig. 19

Quant à l'altérité radicale, absolue, se prête-t-elle à quelque comparaison que ce soit sans réduction préalable au connu; par addition d'un tiers-terme ayant avec les deux objets irréductibles quelque mesure ou qualité commune reconnaissable ? Les schémas annexés, relatifs aux brevets d'invention (cf. fig. 2, p. 28) et aux opérations de double négation/respectivement «double privation» (cf. fig. 12, p. 45), sont une tentative d'illustration de ce point délicat.

C'est donc sciemment que nous allons procéder du simple au compliqué... ou plus complexe ? En examinant successivement les PE, PI, CI et CE.

**Les paires égales (PE)**

Elles peuvent résulter d'une *partition*, on l'a vu et même si le cas d'égalité peut apparaître en toute logique comme limite ou exceptionnel. Reste que, dans les cas de division d'une amibe ou d'un clonage pluripartitif, pareille occurrence est bien réelle.

Mais, en matière d'artefacts et si l'on se préoccupe surtout du produit (plus que des moyens de production, donc), la *réplication à l'identique* fournit aussi des PE; sinon une série indéfinie d'objets répondant aux deux critères fixés : identité de genre et égalité de degré; sous n'importe quel aspect. Pour n'en citer qu'un exemple; évoquons les billes destinées aux roulements à... A condition de savoir en mesurer le diamètre — évolutif — au degré de précision requis, leur procédé de fabrication est si linéaire qu'il suffit de pouvoir arrêter à *temps* la machine, pour qu'elles aient toutes la même dimension à ce degré-là (l'appariement, par classes de diamètres échelonnés, a donc disparu des services de contrôle).

Quelle qu'en soit l'origine matérielle, la PE n'a donc rien d'une monade.

Ce qui nous facilite l'examen, oubliant toutes différences internes et même toutes caractéristiques déjà propres aux deux éléments de la paire; nous situant donc délibérément au seul niveau global des attributs de ce premier genre de dualité ou doublet. Ceci rappelé, le remplissage méthodique d'une grille d'analyse OFR/GD donne le résultat ci-dessous (non exhaustif) :

PE	O	OR	R	RF	F
(D)	pluralité	minimale égale		doublement paritairement	s'appuyer se multiplier se remplacer
(G)	ensemble paire	limite uniforme monotone			certifier comparer se consulter s'enrichir

Quant aux «attributs-système» qui proviennent de cette sorte d'écriture spontanée (pour ne pas dire «automatique»), ce pourraient être : redondance, parallaxe et relief, Doppler; bouclage et plutôt positif (car s'il était négatif ou «fratricide», le résultat serait à l'évidence voisin de zéro..).

Parmi les artefacts illustrant le genre PE se présentent, sans trop s'interroger sur la matérialité et les fonctions de toutes liaisons internes :

- toutes *pinces*, en X et même en U; ces dernières peuvent en effet être considérées comme au stade de symétrisation RO d'une mono-pièce, par dédoublement avant partition. P.ex. les forces (noter le pluriel) et même la fourchette, comme lame et pointe mais doubles; l'arc, comme propulseur double; le lorgnon comme

double monocle (si l'on peut dire); l'haltère comme masse double, etc...

- le *tonneau*, vu comme juxtaposition de 2 baquets (et non l'inverse, même si c'est souvent le cas actuellement), le sablier — et plus près de nous : les paires de rames et de paumelles, les boulets ramés, les bissels et roues jumelées, le diabolo, les jumelles et catamarans, enceintes stéréo, etc...

Si l'on va vers le plus complexe, animal, humain, politique... et qu'on évoque les jumeaux homozygotes, duumvirats, etc... on peut noter toutefois que toutes ressemblances constatées, l'égalité semble être d'autant plus rare que la complexité élémentaire est plus grande; comme si les rapports-mêmes avec l'environnement étaient alors *désymétrisants* (cf. la durée éphémère des duumvirats; les poids à la naissance, plus différents que la moyenne, des «vrais jumeaux» — SZAZZO — et même... l'agressivité notoire des «frères siamois» historiques).

Mais d'autres remarques nous paraissent plus importantes, sinon originales :

- toute *orientation* de fait de la PE par rapport à son environnement (qu'il s'agisse d'un comportement interne ou d'une anisotropie externe du milieu) peut faire passer de la symétrie d'une disposition «de front» à l'asymétrie avant/arrière d'une file. Le passage architectural/structurel est ici assez évident;

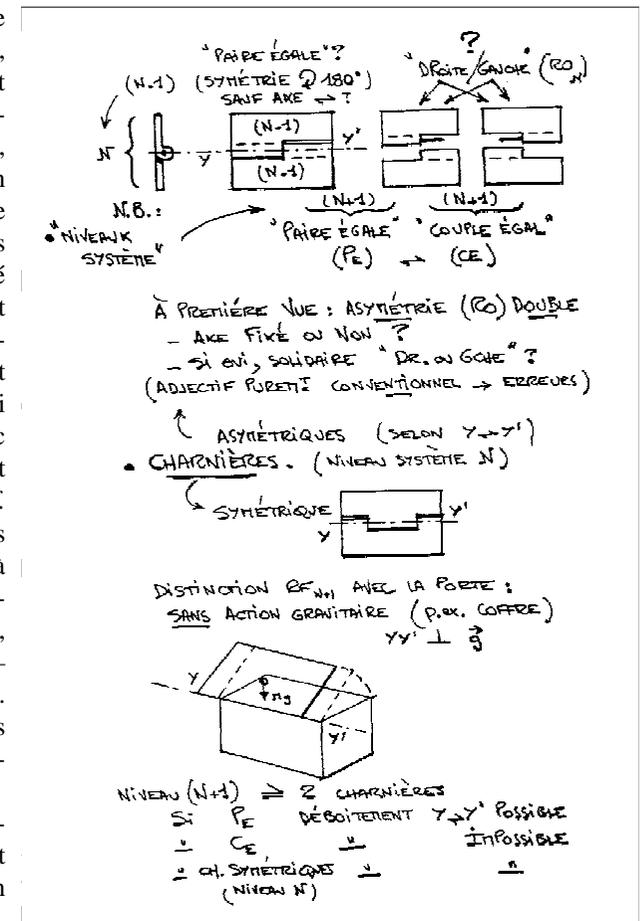


Fig. 20

b) de même, l'existence de *liaisons* (informationnelles, énergétiques) et tant entre les 2 éléments d'une paire que plus globalement avec son environnement, offre au moins deux configurations effectives possibles. Par analogie électrique, nous les dirons «en étoile» respectivement «en triangle», sans préjuger de leur réalisation en lieu et temps (on notera que la disposition «en ligne», également possible, peut être vue comme dégénérescence de l'une ou l'autre des deux précédentes).

Fonctionnellement (F) ou structurellement (RF) cette alternative architecturale (OR) ne correspond-elle pas à une autre; que par analogie psychologique cette fois nous associerons avec introversion/extraversion ou secondarité/primarité ?

Cette constatation apparemment abstraite ne se retrouve-t-elle pas concrètement (et ne sera-t-elle pas également applicable aux autres modes de dualité envisagés plus loin) ? Il semble bien que les jumeaux la vivent au quotidien... de même d'ailleurs que les PI, CI et CE fussent-ils amicaux plus que sexuels...

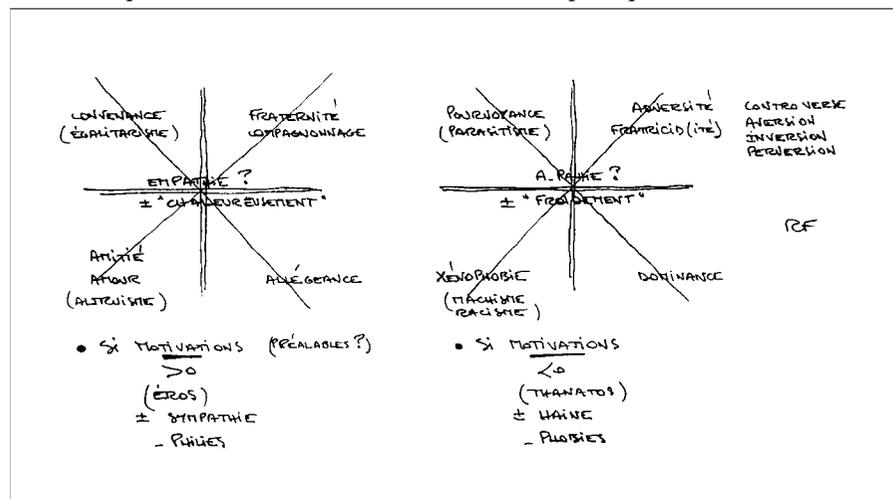


Fig. 21

Mais le même genre de phénomène n'est-il pas également observable, s'agissant du «simple» dédoublement de tout appareil de saisie, de traitement ou d'action (capteur/compteur/actuateur) ? Un traitement de discrimination et le choix cognitif entre les priorités : soit d'une consultation interne, soit d'une action plus immédiate sur l'environnement et fut-elle quasi-réflexe, s'offrent en tout cas au raisonnement. Ce qui revient aux remarques a) et b), d'ailleurs.

c) Au point de vue fonctionnel *global* et ceci semble très important, dès le stade de la PE, la duplication architecturale de conception ou doublage créant une dualité, fait au moins émerger une possibilité de *comparaison et tant différen-*

*tielle que redondante* (ressemblances). Dans la binocularité au sens large, par exemple.

Celle-ci est connotée par les verbes : 'se remplacer', 'certifier', 'comparer', 'se consulter' et enfin 's'enrichir'... s'il y a quelque mémoire à la clé.

*Émergence.* On peut voir au moins une potentialité de fonctionnalité originale, sinon d'apprentissage (s'il y a mémoire, répétons-le), dès qu'une parité est constatable (OR) et effective (RF); fut-elle rudimentaire et même au stade d'une pré-symétrie de l'objet. La fourchette ou les forces «ont quelque chose» que la pique simple et le tranchet n'ont pas et ne sauraient jamais avoir. Ce qu'on peut formaliser ainsi :  $(O) 2 \cdot \frac{1}{2} > 1$  (F).

Assertion qui paraît bien étayée par divers travaux récents, tant en automobile (suspension de la *XM Citroën*, p.ex.; ajout d'un ensemble ressort/amortisseur par essieu et... difficultés afférentes de mise au point du logiciel adjoint) qu'en robotique. Il s'avérerait que des robots dits «insectoïdes» (combinaisons «décentralisées» de pattes multiples et chacune dotée d'un microprocesseur de gestion d'un petit nombre de degrés de liberté; leur mémoire centrale étant réduite au «minimum» d'harmonisation et «souple») à 6 pattes agencées 3 par 3 selon le schéma 1g.2d.3g||1d.2g.3d qui représente un double isostatisme — donc les plus simples possible en vue de la marche — auraient manifesté «une certaine capacité d'auto-apprentissage» de celle-ci... par «tripodes alternés» (Pour La Science n° 167, sept. 1991, pp. 96 ssq.). Sans nous prononcer ici sur le *projet* de «décentralisation v. centralisation», notons que l'idée d'une dialectique OR/RF permet du moins de se poser des questions pertinentes, en l'absence de toute connaissance fine de leur anatomie électronique...

d) Au niveau-système ou global, enfin (pour ne pas dire holiste) l'hypothèse d'une identité/égalité *absolue* des deux éléments de la PE laisse émerger une autre potentialité, non sans rapport avec la notion de bouclage.

À côté de la possibilité d'*addition* de leurs attributs quels qu'ils soient, les éléments d'une PE ne se trouvent-ils pas dotés d'une capacité de *renforcement* mutuel évoquant davantage une *combinaison*, que cette simple addition ? On notera que ce point de vue se rapproche de celui mentionné sous c); mais d'un point de vue plutôt «comportemental» que «sensoriel» cette fois-ci, avec hypothèse d'un *bouclage* d'information.

Celui-ci pouvant être, classiquement, soit positif/renforçant, soit encore négatif/stabilisant, il vient alors à l'idée que le premier cas est le plus probable (dans le second, vu l'égalité en degré, l'*output* ou extrant aurait de fortes probabilités d'être nul).

Ceci ne recoupe-t-il pas l'observation immémoriale des chefs ayant à désigner des sentinelles ? Plus une paire est semblable — à la limite, 2 frères jumeaux — et plus le risque de fausse alerte croît; si celui d'une attaque-surprise est en même temps réduit.

De même d'ailleurs, du doublement des agents de police, marins en bordée, etc... Ce qui revient à souligner que c'est bien en raison de leurs *différences* et au moins de degré, sinon de genre, que les diverses réalisations duales ou doublets peuvent prétendre à un équilibre actif mais stable... à l'autonomie; on y reviendra. Examinons donc, mais par incrémentation surtout, le cas d'inégalité de la paire.

### Les paires inégales (PI)

La différence de *degré* (D) est avérée ici; mais absolument pas («nullement», si l'on peut dire) celle de genre (G) ou de nature. On retrouve au passage trace de l'ambiguïté dialectique du mot «différence»... attestée par maintes querelles scolastiques et tant anciennes que modernes.

Les exemples qui viennent immédiatement à l'esprit sont : le télescope à lunette de visée (par comparaison avec les jumelles), les praos, la bicyclette... Mais avant eux, la simple paire de pierres de masses inégales, perfectionnée depuis en marteau et enclume (ou tas de chaudronnier). Dans les domaines animal et humain, les frères jumeaux répondent le plus souvent à cette définition... toute inégalité pouvant donner lieu à une dominance (RF), on y revient bientôt.

N.B.: la difficulté est de préserver strictement l'identité/similarité de genre dans les exemples; à côté bien sûr d'une différence de degré seulement.

Or, la liaison organe/fonction (ou O  $\rightleftharpoons$  F) est *dialectique en soi* et d'ailleurs évolutive dans le temps. Si l'on compare télescope et lunette de pointage, avec le même genre de composants, leur conception les différencie d'emblée en grossissement/champ avant même que le télescope n'évolue vers le genre à miroir. De même des 2 coques d'un prao ou des 2 lames de cisailles asymétriques; voire des 4 roues d'une automobile qui peut être vue comme 2 bicyclettes de front, ou comme 2 chars en file indienne (il y a des engins tous-terrains de ce type) et qui présente une complexité de niveau plus élevé que le prao (hyperstatisme gravitaire, déjà sensible aussi pour tous catamarans).

Dans le cas des vrais jumeaux, l'inégalité de poids à la naissance est statistiquement établie et supérieure à celle des hétérozygotes. (L'égalité est l'exception et non la règle, comme d'ailleurs pour tous organismes vivants dans un milieu homogène, d'après H. LABORIT et H.-A. SIMON).

Dans la matrice OFR/GD qui suit, *sont* surtout *figurés* les attributs *propres à la PI*. Le lecteur est invité à se rapporter au cas précédent de la PE (et d'ailleurs aux suivants : CI et CE).

Ceci souligne une difficulté constante de toute (re)présentation, *au moins systémicienne*; constatée et signalée de longue date. Le parti-pris d'exploration et de compte-rendu  *cursifs*, lié au langage et notamment académique, par la régularisation du débit d'information qui la sous-tend évidemment, se distingue d'entrée de jeu de tout parti  *purement comparatif* (à commencer par 2 termes, mais *a fortiori* à 4 comme ici. Ce qui serait obtenu p.ex. par superposition de transparents

ou simple juxtaposition de schémas). Lorsque la cursivité est choisie, c'est au lecteur et non plus à l'auteur qu'il est imparti d'opérer sa propre exploration... pour se faire une opinion globale. Les avantages et inconvénients des deux procédés (s'ils renvoient d'évidence aux PI et PE mais soit en file, soit de front)... tout comme les situations de pouvoir connexes (même implicites, correspondant p.ex. à la dichotomie d'enseignement des enfants/adultes, ou de pédagogie/didactisme) ne seront pas développés ici. Pas davantage et en matière de formes à au moins 2 dimensions : tableaux, figures et pictogrammes, la question de leur exploration visuelle et/ou de la saisie globale d'un motif, *pattern* ou *Gestalt*. En bref : notre idée de la capacité d'un lecteur motivé nous ferait pencher pour l'image assortie du discours, plutôt qu'ici l'inverse... comprenne qui peut et surtout le veut.

PI	O	OR	R	RF	F
(D)	(pluralité minimale) dualité inégale différence			particulièrement	(se multiplier) s'aider
(G)	(similitude) asymétrie			complémentairement	(s'enrichir) se spécialiser

Quant aux attributs-système, voir : risque de prépondérance ou dominance, bouclage mais plus opérant si «négatif»...

Les remarques suivantes en découlent :

- a) Noter d'abord l'émergence — renforcée par le temps et tout apprentissage — de capacités fonctionnelles auxquelles la PE ne pouvait prétendre aussi directement. Si, dans la matrice : dualité inégale et se spécialiser p.ex., connotent une (micro)dialectique, on en peut saisir un autre aspect entre : différence (ou similitude, homothétie, au sens mathématique) et complémentarité.

En géométrie, semblable ou homothétique suggère exclusivement une différence de taille et non d'orientation; avec toutes les conséquences possibles : contenances en surface/volume/masse, etc... Par extension, cet adjectif peut caractériser tous attributs physico-chimiques, physiologiques, énergétiques et informationnels mais mesurables. (Et bien qu'en langage usuel, semblable voire similaire évoquent une ressemblance tendant en degré vers une quasi-égalité... qu'on se réfère à l'expression «ton semblable» ou «prochain»).

On a déjà noté que symétrique — au sens usuel encore, par référence au miroir simple ? — évoque plutôt une parité égale... quoique *non* superposable/confondable, celle des mains droite/gauche p.ex. C'est pourquoi asymétrique a été préféré dans la matrice, fut-ce en un sens plus général mais aussi plus flou.

(Une petite expérience pratique peut être faite à ce sujet, par quiconque dispose d'une armoire de toilette à miroirs pivotants. Il est aisé d'en régler deux à

exactement 90°, pour se voir tel que les autres nous voient; il n'y a alors plus symétrie mais bien rotation de 180°, au sens strictement géométrique. Mais l'on peut alors constater aussi qu'il est... difficile de se raser p.ex., sans réapprentissage. Ce qui suffit à prouver qu'il en préexiste un, même inconscient; et fait partie à nos yeux des «évidences aveuglantes»).

b) Au point de vue relationnel externe, *deux* genres d'asymétrie peuvent résulter de l'azimut d'observation d'une PI depuis son environnement : on peut se trouver, soit en face du «petit», soit du «gros». C'est l'un des ressorts de la bande dessinée Astérix et Obélix.

Il demeure qu'il y a moins de raisons de les imaginer «de front», même s'ils conjuguent leurs efforts et talents, que dans le cas précédent de la PE (où se trouverait ce «front», d'ailleurs ?).

c) Une plus grande possibilité, voire probabilité, de *spécialisation* apparaît donc; avec pour contrepartie une certaine limitation d'interchangeabilité ou remplaçabilité.

Le «petit» a aussi naturellement davantage d'agilité (loi physique de similitude), ce qui réduit sa vulnérabilité apparente. Mais celle-ci ne le pousse-t-elle pas très tôt à «se servir davantage de sa tête» (F, RF) que de ses capacités purement organiques (O, OR) ? Le simple terme «d'armoire à glace» ne connote-t-il pas quelque lenteur physique et même mentale..?

d) Une telle spécialisation peut mener à une dominance interne; sur laquelle il nous semble devoir insister un peu. En marquant d'emblée une distinction entre dominance et hiérarchie... ou seulement subordination, ici élémentaire.

H. LABORIT nous semble très proche de ce point de vue, lorsqu'il fait remarquer que la quête primale par tout être vivant d'une emprise quelconque sur son environnement immédiat (métabolisme des unicellulaires, poussée des racines et branches végétales, etc.) se traduit globalement dans le cas d'une dualité/paire, par une sorte de préséance factuelle d'un individu sur l'autre. C'est en ce sens, volontairement objectif au mieux, que *dominance* (de 1 sur 1<sup>bis</sup> d'une PI, à un instant donné) est utilisé ici. La PE apparaissant, c'est déjà dit, comme l'exception naturelle.

N.B.: par comparaison, on oublie trop souvent que le mot *hiérarchie* fait référence première à un ordre *sacré* ou *consacré*; quoi qu'on en fasse lorsqu'on en étend l'emploi à toute représentation ramifiée/stratifiée et fut-elle naturellement arborescente.

Une fois seulement dépouillée ou lavée de toute connotation religieuse — pourtant marquée dans son étymologie-même et dès l'ère grecque — on peut alors s'aviser que l'organisation humaine la plus rudimentaire ne commence pas avec la dominance duale (cf. PI); mais bien avec une *subordination ternaire*, que connote p.ex. l'adjectif *subalterne*.

Elle peut donc être symbolisée, dans son aspect relationnel, non pas par tout graphe en I (voire une «échelle de perroquet», dans le cas humoristique en France d'une «armée du Mexique» où ne se trouverait à chaque niveau qu'un seul subordonné/chef...); mais bien *par un Y*, au moins. Une telle arborescence pouvant présenter une architecture «en râteau» à tel niveau, s'il s'y trouve plus de deux subordonnés... (Mais le cas des «fonctionnels purs» de l'industrie étant *différent*; et tant *architecturalement* que *structurellement*. Ce dont des systémiciens devraient bien s'aviser plus aisément que d'autres..).

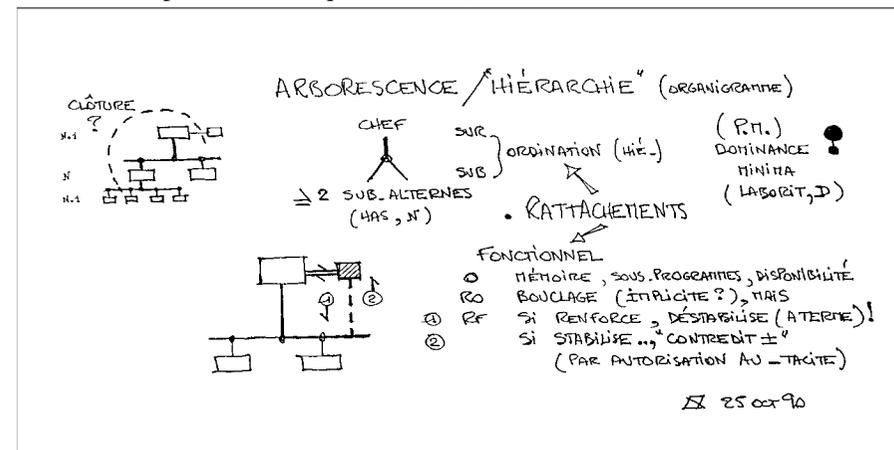


Fig. 22

Des attributs structurels (RF) comme l'interchangeabilité, la redondance/émulation dans l'exécution, voire la promotion d'un homme du rang en caporal (etc.: création de sous-niveaux hiérarchiques, où qu'ils se trouvent) ou la distinction d'un fonctionnel «attaché» à tel niveau de commandement; connotent tous des caractéristiques fonctionnelles — plutôt qu'organiques ou architecturales (OR), l'organisation correspondante n'existant pas *a priori* — qui ne sauraient apparaître au stade dual, mais seulement ternaire. Ce qui devient évident dès qu'il est question de «mener une paire», un attelage à deux p.ex. La disposition en file évoque la PI, quand celle de front fait plutôt penser à la PE...

Une matrice OFR/GD portant sur chef/commander fait assez vite ressortir que les attributs «hiérarchiques» — dits purs, ou encore *line* en anglais — sont d'abord sinon exclusivement quantitatifs (chiffre d'affaire, budget, effectif, etc...); ne devient-on pas un «petit chef» dès qu'on a au moins deux subalternes ?

Alors que le «fonctionnel» — pur toujours, en anglais *staff*, parfois même sans autre secrétaire que celle de son patron — se définit plus qualitativement, structurellement, en ce qu'il incarne une *boucle entre deux niveaux* d'organisation. Le lecteur tirera de lui-même les conséquences du *genre de ce bouclage* : soit «négatif» ou plus simplement critique, seule garantie cybernétique d'une *stabilité*

à terme..; soit «positif» et en pratique louangeux *a priori* (fayottage), mais tôt ou tard déstabilisant ! La question du réglage *en degré* de la critique étant évidemment essentielle pour tout «fonctionnel», sur une corde raide entre court et long termes... et de manière plus générale.

• 3 REMARQUES MÉTHODIQUES.

2/ SANS PRÉSENTION D'EXHAUSTIVITÉ, DÉJÀ, LA CONSIDÉRATION DES 2 NIVEAUX ADJACENTS EST ILLUSTRATIVE :

(N-1) CHARIOT (-ÈNE)  
 N CHARNIÈRE  
 (N+1) DJO DE  $\perp$  (-ÏTE) RO  
 ou "SET DE PIVOTEMENT" RF

b/ AU NIVEAU N+1 : PORTE, L'ADJONCTION DE CONTRAINTES/CHARGES (cf CAHIER DES...) SUPPLÉMENTAIRES, AU POSE ET/OU FIGURÉ RF PEUT ALTÉRER L'ARCHITECTURE ET INVERSEMENT... (BRICOLAGE, DIALECTIQUE)

c/ SI L'ON REMARQUE QUE LE FREINAGE D'UN 2 ROUES EST AUSSI UN "PO À 3 FORCES" ! ON NOTE QUE LE PASSAGE STATIQUE/DYNAMIQUE PURE EST "FLOW", MAIS PRÉCISABLE AVEC PRÉCAUTION. [ALORS QUE LA POSE DIRECTE (ANALYTIQUE) DU SYSTÈME D'ÉQUATIONS EST BIEN PLUS CONCRÈTE/SUGGESTIVE ...] IDENTI... AUTO.

LIMITÉ de "CAROTTAGE"  
  
 $B_y = 0$

✍ JAN 92

Fig. 23

Pour illustrer le cas de la PI en tentant donc d'éviter toute notation subjective, nous choisirons délibérément des exemples artificiels ou artefactuels (il suffit de se référer à la racine «frère» qui est un exemple historique, pour se rendre compte de la difficulté. Elle se décline tant en fraticide : Caïn et Abel, qu'en fraternel... Et l'on note que sa proclamation, par des «frères d'armes» le plus souvent, est plutôt structurelle (RF) que génétique, ou organique et plus précisément architecturale (OR)).

Considérons donc, en général, le système de pivotement d'une porte ou fenêtre, d'un couvercle de coffre, etc... (fig. 24). Il est *a minima* composé d'une «paire» de charnières ou de gonds. Paumelles, pivot et crapaudine, sont des alternatives montrant la richesse du vocabulaire à ce sujet.

Afin de rendre le plus clair possible notre point de vue, mieux vaut remarquer d'abord qu'il couvre en fait 3 niveaux-système. Posons que celui d'une charnière sera dit N; les deux moitiés de celle-ci étant donc de niveau (N-1); et l'ensemble d'au moins deux charnières alignées, de niveau (N+1).

Cette remarque est aussi méthodique que de portée assez générale. Elle évoque pour nous, mais avec des lettres, le calcul différentiel et intégral au moyen de

chiffres et l'on peut dans bien des cas utiliser les suffixes '-ème' et '-ite' pour connoter respectivement

les niveaux (N-1) et (N+1). On connaît déjà, p.ex. 'phonème', 'sémantème', voire 'philosophème' et 'mythème'; mais aussi 'composite'. En géologie, chimie, le rappel d'une intégration de composants d'un type donné est assez constant, quoique les variantes soient nombreuses : 'lignite', 'lycopodite', 'sulfite', 'sorbite', 'mélinité'. Ce qui nous paraît ici important est de marquer *relativement un niveau d'accès et ses deux niveaux immédiatement adjacents*. Une métaphore en matière de secours d'urgence imagera plus clairement les choses : les pompiers, quel que soit le niveau, ont souvent intérêt à se servir d'une échelle à crocs de la hauteur d'un étage, plutôt que de chercher à accéder au lieu visé à partir du sol ou de la terrasse de l'immeuble.

S'agissant de la charnière (en soi, N), nous noterons que même si ses deux moitiés (N-1) sont apparemment identiques car fabriquées en série, la solidarisation de leur axe commun avec l'une ou l'autre fait dire la char-

• PORTE.

1/ "SUSPENDUE" (EN A)  
 $B_y = 0$   
 $A_y + M_g = 0$   
 $A_x + B_x = 0$   
 MOMENTS (EN B)  
 $M_g \cdot \frac{l}{2} + A_x \cdot h = 0$

2/ CAS GÉNÉRAL  
 3 FORCES, AUX SUPPORTS TOUJOURS CONJOINTS EN O  
 $(A_y + B_y) + M_g = 0$   
 $A_x + B_x = 0$   
 $M_g \cdot \frac{l}{2} + B_x \cdot l = 0$  (EN A)

3/ PORTE "POSÉE" EN B (CRAPAUDINE → B<sub>y</sub>)  
 $A_y = 0$   $B_y + M_g = 0$   
 $A_x + B_x = 0$   
 $M_g \cdot \frac{l}{2} + B_x \cdot l = 0$  (MOMENTS/A)

NOTER QUE, DANS LE CAS GÉNÉRAL ET SI  
 $A_x = -B_x = -M_g \cdot \frac{l}{2h}$  (TOUJOURS)  
 SEULE LA SOMME  $A_y + B_y = -M_g$  EST FIXÉE :  
 LE RAPPORT  $A_y/B_y$  DÉPEND DU CALAGE  
 (ÉPAISSEUR ET ÉLASTICITÉ DE RONDELLES EN A ou B)

A FORCÉMENT, S'IL Y A 3 PARTIELLES  $A + B + C$   
 POUR (F, RF) REDONDANCE/SECURITÉ &  
 $C$  { PLUTÔT VOISINE DE A (HAUTE) RO  
 PEU OU PAS CHARGÉE EN Y RF

A ET B PEUVENT ÊTRE ORGANIQUEMENT IDENTIQUES (COUT) → "PAIRE ÉGALE" RO  
 TOUT EN ÉTANT FONCTIONNELLEMENT COMPLÉMENTAIRES → "COUPLE" RF

Fig. 24

nière «droite ou gauche» et n'est pas toujours indispensable. Il en va de même pour les pinces et ciseaux, ce qui peut les faire considérer dans notre vocabulaire comme des PE ou des CE et montre la difficulté des classifications *tranchées*.

Au niveau N+1, on doit remarquer que deux charnières sont rarement «égales» : même organiquement identiques et interchangeables. Dans le cas d'un couvercle de coffre — où la pesanteur est normale à l'axe de pivotement — «l'égalité» n'intervient qu'à une condition architecturale supplémentaire : si ce couvercle ne doit pas être dégonflable, une des charnières ou l'ensemble doit être symétrique.

Dans le cas plus courant d'un battant de porte, non seulement des différences organiques peuvent exister : crapaudine inférieure p.ex., mais encore la gravité (s'exerçant parallèlement à l'axe) rend-elle inéluctablement la paire de charnières fonctionnellement asymétrique ou inégale (PI). Les efforts qu'elles supportent ne sont jamais de même genre, en raison du moment du poids du battant; et seulement exceptionnellement égaux en module ou degré, sans parler de leur orientation.

C'est d'ailleurs pour-quoi (faire, connotation F/RF) l'interposition de rondelles de calage est un palliatif à l'inégalité des efforts; et grossier, car il faudrait en toute logique tenir aussi compte des élasticités de celles-ci. Pourquoi il est parfois choisi de faire porter tout l'effort vertical à une crapaudine inférieure. Pourquoi enfin, lorsqu'on veut accroître la sécurité/redondance par recours à 3 et non plus seulement 2 charnières, leur réglage devient encore plus délicat; si la disposition *en haut* du troisième élément de pivotement réduit les risques de blessure par décrochage.

Les dessins annexés illustrent ce court rappel de statique. Il y aurait encore à dire sur des détails éventuels du «cahier des *charges*» ici bien nommé; quoiqu'il énumère plus généralement des fonctions, au moyen de tous verbes.

Nous avons surtout voulu illustrer par cet exemple une idée générale.

Des exemples de «vile quincaillerie», s'ils font déjà ressortir à l'examen la complexité difficilement réductible et/ou accessible du moindre objet matériel, montrent (pour ne pas dire démontrent) la capacité heuristique de la matrice OFR/GD et permettent des comparaisons entre des *catégories mentales d'une portée bien plus étendue* qu'il n'y paraît à première vue. On vient de le constater au sujet des paires égales ou non... *a fortiori* de l'ensemble paires/couples. Et c'est bien pourquoi le titre choisi est : «rudiments de dialectique concrète», ou d'analectique.

N.B.: les québécois ont distingué, en matière d'informatique et pour ne plus parler de hard- v. soft-wares : quincaillerie et... «*mentaillerie*». Celle de nos contemporains gagnerait beaucoup, pensons-nous, à s'élever un peu en matière technologique; pour ne pas insister abusivement sur la soi-disant culture technique mais considérée comme simple dépendance de la scientifique, tant qu'elle ne sera pas reconnue comme l'un des aspects de la Culture tout court mais majuscule...

Certes, la pente qui mène à préférer tous aspects *chiffrables mais abstraits* des choses a prouvé quelque efficacité immédiate. Mais ses inconvénients différés et d'ailleurs ses causes restent plus obscurs, s'ils ne font partie des évidences

aveuglantes... y compris pour ceux qui se disent conscients et en tirent avantage à court terme. Il n'est en tout cas que de voir beaucoup de «matheux», d'économistes et *a fortiori* de «purs littéraires»... «survoler la matérialité ordinaire» en (ne) se servant de tous instruments (que) comme des boîtes noires, y compris leur langue ce qui est un comble, pour les plaindre d'ignorer ainsi un aspect si riche de la réalité, jusqu'à laisser percer un mépris plus ou moins conscient des techniciens et autres «métèques» (au sens grec : marins, médecins, etc... tous spécialistes ou experts, mais non citoyens se recommandant de la philosophie).

Les clercs du Moyen-Age étaient semble-t-il plus avisés ou moins cyniques (au sens moderne seulement, fort dérivé). Si leur pouvoir était plus dramatique et il suffit de se remémorer l'Inquisition, ils avaient manifestement conscience plus nette de ne pas pouvoir se passer du savoir-faire «ouvrier» (DIDEROT ou L. RENAULT, M. DASSAULT encore, également)..; le «cerveau», de la «main» qui n'est pas et ne sera jamais «pur outil» instrumentalisable (voire réifiable). L'*allongement* des chaînes de pouvoir qui se traduit par l'interposition de multiples intermédiaires entre ce pouvoir et l'individu, s'il va de pair avec une édulcoration des contraintes et notamment physiques (pour ne pas dire organiques) mais peu d'altération en genre de celles-ci (rejets externe et interne p.ex.), a eu pour contrepoint d'en masquer les tenants et aboutissants et y compris aux yeux des puissants eux-mêmes. (Inutile d'en donner des illustrations; mais on peut avancer que les articulations du pouvoir quel qu'il soit ne sont ni plus, ni moins hermétiques que nos... charnières).

La complémentarité cerveau/main, ou pensée abstraite/action matérielle, nous mène à la notion de *couple*, au sens le plus élargi qui se puisse concevoir.

Mais il suffira de rappeler que l'anatomie/physiologie neuro-motrice n'a pas encore réussi à bien identifier et modéliser les moyens de saisie/traitement/action de notre appareil ostéo-musculaire et sensitif (ses niveaux de cognition ou computation au sens de la robotique et de l'I.A.), pour aborder ce sujet avec la plus grande humilité possible.

### Du couple

La dérive du langage courant amène immédiatement à l'esprit le «vrai couple» : mâle/femelle... et qu'il s'agisse de végétaux, d'animaux ou d'humains; Adam et Eve en étant le symbole biblique... s'il y en a d'autres plus modernes et profanes. La langue utilise toujours ce terme pour évoquer *une complémentarité intrinsèque à la dualité*, comme on en trouve déjà en quincaillerie : emporte-pièces parmi les pinces, charnières plus haut, etc... (A noter qu'en aviron, on distingue les dispositions «de pointe» — 1 aviron par rameur — et «de *couple*» — 2 avirons par rameur — peu claires pour le profane). Nous entendons toujours examiner ce ou ces cas au stade proto-logique et sur des exemples technologiques; par *comparaison* bien sûr avec les paires déjà abordées : PE et PI.

On y trouve en effet, définitivement et si l'on peut dire primitivement une dualité

avec *différence de genre* ou nature (G) indéniable. Fut-elle réduite à une symétrie gauche/droite comme dans le cas d'une... «paire de rames» : toutes différences quantitatives (D) ne seront envisagées qu'en second lieu; c'est pourquoi nous allons considérer le couple égal (CE) avant l'inégal (CI).

Ce qui n'est pas simple licence taxinomique; on rencontre bien davantage de CI que de CE. Mais, aussi schématique ou stylisé que soit ce dernier, il offre l'avantage démonstratif de faire ressortir la dichotomie opératoire  $D \Leftrightarrow G$  sur laquelle nous faisons fond. Ne pourrait-on même voir quelque continuité — dialectique — dans le passage PI/CE, aussi réelle que soit la «coupure épistémologique»? Le cas du doublet (N+1) de charnières (D), en est un exemple. Une différence organique (O ou OR) et de genre (G) ne peut facilement être observée qu'au niveau le plus bas ou élémentaire (celui N-1 des demi-paumelles, asymétriques ou non et tant organiquement que fonctionnellement, permet bien de parler de CE : il doit y avoir un axe mâle, ou demi-charnière, méritant cet adjectif architectural). Des différences de degré, tant organiques que fonctionnelles : supporter tout le poids p.ex., ont déjà été mentionnées; qui nous mènent à d'autres différences de genre au niveau-système N+1, celui où des *relations* OR-RF interfèrent dialectiquement.

Prenons encore un autre exemple : la *comparaison* d'un attelage de trait dit «de front» — 2 chevaux, de part et d'autre d'un timon commun — avec le skiff à un seul rameur «de couple» — 2 rames, droite et gauche. Dans ces deux cas, la fonction globale est bien de propulser le véhicule; mais l'analyse des efforts fait apparaître une différence notable dans les genres de ceux-ci. Les tractions des 2 chevaux ne créent un moment ou couple que parasite en ligne droite, s'il est utile en virage. A l'inverse, les leviers que sont les rames ne sauraient fournir de résultante axiale (au cours de leur pivotement de «principe») que comme sous-produit de poussées hydrodynamiques par réaction qui leur sont perpendiculaires et à toute obliquité. L'aspect moment l'emporte en ce cas en genre, s'il dépend peu ou prou des longueurs de levier des avirons dont le rameur doit même parfois croiser les poignées.

D'autres exemples de complémentarité dialectique, de niveau variable, se trouvent à foison.

Le haut et le bas, l'amont et l'aval, la gauche et la droite en sont des parangons immémoriaux; tant au propre qu'au figuré.

Mais évoquons aussi le solide, opposé au plastique ou fluide; le cru et le cuit, le naturel et l'artificiel (ou artefactuel), le plein et le creux, le saillant et le rentrant ou urcéolé (avant même le «prégnant» selon R. THOM)... En remontant le temps, de celui-ci à LEROI-GOURHAN et LEVI-STRAUSS, jusqu'aux rétiaires et gladiateurs romains, aux philosophes grecs, cette catégorie de dichotomies et d'abord matérielles est très large.

Avec clair/obscur, chaud/froid, continu/discontinu («analogique/numérique» pour

discretisé ?) voire passif/actif et assisté ou non, l'on aborde les domaines de l'énergétique et de l'informatique (sans oublier bien sûr les dichotomies résolument abstraites).

Mais, pour revenir au concret, il suffit de considérer les toutes premières inventions... dès l'âge de pierre et des premiers métaux pré-industriels, pour en déduire que nos ancêtres éloignés n'ont pas attendu les présocratiques pour tirer parti de l'observation de la Nature et concevoir divers artefacts, dont certains n'ont pas beaucoup changé depuis... Et ce «génie» d'abord mécanique, fut-ce au stade proto-logique, avec peu de mots et de nombres.

De l'épine à l'épieu ou pique, puis à la lance et son propulseur, à l'arc et sa flèche, l'arbalète et l'artillerie... De la pierre pointue au «coup de poing», au pic et à la pointe de flèche, jusqu'aux «grains» en carbure ou diamant des outils du machinisme usinier... De la drille à archet au tour du potier (ou l'inverse), au tour à bois, à la roue (sans oublier la réalisation de colonnes en pierre mais «de révolution»)... Ces progrès sont d'époque «magique»; au sens où G. SIMONDON et A.-G. HAUDRICOURT y voyaient déjà avant nous une proto-science. Nous y trouverons des supports d'explication de ce qui suit.

### Couples égaux

La question de *degré* ne se pose *pas ici*. Si ce n'était sous l'aspect résiduel du *jeu*, au sens où cette mesure de longueur peut servir à qualifier tout «appariement», d'un axe et de son logement p.ex. (le langage nous offre ici, une fois de plus, preuve de ce qu'il suggère de toutes façons : il y a bien d'abord en genre *accouplement*; puis appariement en *degré* et même si celui-ci qualifie celui-là par retour dialectique. Du Kama Sutra aux... normes de montage des mécaniciens, réglant des rapports de diamètres pour donner des assemblages dits serrés, libres, etc... une dialectique (G) CE-PE (D) est bien repérable).

La matrice OFR/GD — toujours comparative et incrémentale — donne le résultat suivant.

CE	O	OR	R	RF	F
(D)	«pluralité minimale» «poids» égaux, mais sans importance altérité intangible			conjointement différemment complémentairement	(agir) produire (pro-)créer
(G)	complémentarité fondamentale		⊗		s'enrichir se dépasser s'équilibrer ?

Les attributs-système qui viennent peuvent être : émergence, parenté, stabilité dans le temps (bouclage stabilisant ?)...

Remarques :

- a) Les attributs de degré déjà communs aux PE et PI subsistent, s'ils ne sont plus ici primordiaux; par exemple, l'addition d'efforts ou leur possibilité d'opposition. Ce qui joue déjà (quasi mécaniquement) sur «l'inertie» du couple, mais peut aussi avoir des conséquences sur une «sensibilité» (en un sens quasi-électrique, p.ex. circuit «résonnant»). Bien entendu, ces touches analogiques doivent être comprises au sens le plus large possible. Une paire et un couple, aussi «mal assortis» soient-ils, sont déjà «plus et autre chose» qu'un individu isolé (OR  $\Rightarrow$  RF).
- b) Dès lors qu'il y a bien *complémentarité*, la différence essentielle en *genre*, l'altérité radicale et intangible, sont primordiales; jusqu'à éclipser à certains points de vue toutes celles de degré.

En matière de perçage p.ex. (obtention d'un trou de diamètre donné dans tout matériau; et supposé accessible des deux bords, ce qui n'est pas le cas du forage) le poinçonnage avec matrice s'avère plus efficace que celui sur enclume et *a fortiori* au moyen d'une pointe seule. Or il y a bien dans ce cas complémentarité géométrique; quelle que soit l'inégalité des masses actives... qui peut toutefois aussi être mise en jeu dans le cas de poinçonneuses et riveteuses à main ou à balancier.

Reste que cette complémentarité saillant/reentrant est «catastrophique», au sens de R. THOM, qui a d'ailleurs récemment élargi cette dichotomie épistémologique en saillance/prégnance...

Et que la consultation des dictionnaires usuels au sujet des mots : bouterolle et matrice p.ex., est édifiante.; quant à l'opacité de la culture technique, aux littéraires. Non seulement le premier terme s'y trouve «éclairé» par des acceptions aussi dérivées que peu ou plus usitées comme : «fente d'une panne de clé» (si «féminine», qu'on est en droit de se demander... ce qu'elle pourrait bien bouter); mais encore matrice s'y trouve présentée comme indifféremment dotée de creux et/ou de reliefs, alors que c'est sa *concavité* qui est «prégnante» aux divers sens du terme. Primordiale, en tous cas.

On appréciera combien notre effort de généralisation dialectique est difficile et hasardeux quant à ses résultats. Reste que la matrice OFR, d'offre et aussi «pointue» à remplir qu'elle puisse être... peut être dite tant rudimentaire ou floue, qu'heuristique !

Un autre exemple peut être pris dans le domaine des charnières, déjà évoqué. Car le *couple* pivot/crapaudine de niveau N (si l'on peut se demander quelle ressemblance organique a pu produire ce nom batracien.; n'était-il aussi celui de la cible de certains billards anciens ?) se distingue clairement des CE ou PE de paumelles et charnières courantes; de forme extérieure symétrique à 180°, si leurs charnons sont bien mâle/femelle *par rapport* à leur axe commun. Faut-il voir dans pareil dimorphisme de la conjugaison pivotante d'un couple d'organes, le terme d'une évolution ou prégnance ou *tendance* technologique selon LEROI-GOURHAN ?

- c) Dans l'examen des *relations* toujours, et d'un passage du constat OR architectural à des liens structurels plus abstraits (RF, mais l'on peut voir ici une quasi-synonymie avec le «couple matériel/logiciel»), on note que la complémentarité primordiale du couple est *interne*, si elle interagit avec son *environnement* dans sa fonction globale.

Une pince à poser des rivets p.ex., tout en étant bien du genre pince (et même égale — D — du point de vue mécanique : action/réaction), forme aussi un CE et de peu d'autres usages... sauf à posséder divers mors amovibles et notamment poinçon/bouterolle, etc... Un poète pourrait dire qu'une matrice «s'ennuie» de son poinçon; voire qu'elle en est «veuve»; mais n'est-il pas bien connu que «les amoureux sont seuls au monde»..?

- d) Deux traits s'affinent à l'analyse OFR. La capacité conjointe de (pro)création du couple, sorte de *parenté dans quelqu'émergence*, indiscutablement *originale* par rapport à la paire inégale PI.

Mais également celle d'*équilibre*, au sens cybernétique d'une «contre-réaction» et non pas seulement d'une égalité action/réaction; comme dans tous sécateurs et cisailles asymétriques relevant plutôt du genre PI. Ce qui nous rappelle qu'*«équilibre»*, s'il se réfère quantitativement à la balance et même asymétrique, connote aussi *qualitativement* une capacité de *retour à l'état d'origine* ou au «projet» commun, quand il est *stable*. L'expression «bien balancé» suggère une harmonie dépassant la symétrie simple; et n'a-t-on pas récemment entendu une publicité énoncer : «L'équilibre est... *une force* !»..?

Le *corpus* systémicien corrèle toute stabilité (RF) et une probabilité d'architecture du genre bouclée et contre-réactive (OR), fut-elle non évidente. Réciproquement, pourquoi ne pas inférer de la complémentarité — fut-ce dans une altérité ontologique et mystérieuse, merveilleuse au sens fort — une probabilité d'équilibre ? On peut au moins se poser la question.

Revenant à la capacité conjointe de création/émergence, ne peut-on d'ailleurs la connoter par certains au moins des doublets suivants :

agir	$\Leftrightarrow$	réagir ou contrer
faire	$\Leftrightarrow$	subir, (se) laisser faire
initier	$\Leftrightarrow$	accompagner, obéir même
explorer, quêter	$\Leftrightarrow$	veiller, guetter
(attitudes <i>centrifuges</i> )	$\Leftrightarrow$	(attitudes <i>centripètes</i> , bien que les «narcissisme ou égoïsme à deux» peuvent être purement indifférents à leur environnement)

Question : Dans laquelle de ces deux colonnes, le lecteur situe-t-il préférentiellement le *couple* ?

A l'évidence, pareille liste de verbes (F) et qu'on pourrait encore enrichir à l'aide d'adverbes, montre d'abord la difficulté d'un retour à l'étymologie et par là au *sens d'origine*; à partir de et malgré les sens dérivés actuels. C'est bien pourquoi le parangon du *couple* est, non la pince à sertir ou la charnière, mais bien son modèle symbolique animal et humain voire divin (dans l'hindouïsme, les dieux et leur parèdre sont une entité. Pour nous, Adam et Eve couple original... ont commis le péché originel OR/RF ? Il n'est pas jusqu'aux étymologies de gond, paumelle et charnière — pour absentes qu'elles soient dans les dictionnaires littéraires — qui n'évoquent respectivement : genou et angle, paume et main, chair/découper/désarticuler..).

C'est probablement aussi pourquoi la tradition a affecté au couple humain — fort complexe, bien sûr — tant de caractéristiques dont on peut traiter *déjà et plus simplement* dans le cas du couple-outil le plus archaïque et qui pourrait être archétypique. Pourquoi il reste si délicat d'utiliser proprement le langage usuel, en tentant de remonter à ses sources aussi rationnellement que faire se peut... sans donner immédiatement l'impression de sombrer dans quelque mécanisme ou même machisme; à tous ceux qui ne voient que par référence au couple humain !

Un seul exemple, relatif aux considérations déjà esquissées sur l'équilibre et la dialectique G/D entre PI et C : si l'on en déduit qu'un couple hétérosexuel a plus de chances de stabilité durable qu'un homosexuel, une telle conclusion a de grandes chances d'apparaître comme une attaque contre la minorité «gaie» (ce qui l'est moins;) et par ailleurs d'être délicat à étayer statistiquement, donc en degré...

Faire apparaître des *possibilités* de taxinomies est un aspect très positif de toute méthode logique/qualitative et (pro)topologique. Dans ce cas-ci, le risque habituel de voir naître une combinatoire efflorescente est nul, si le caractère flou ou poreux des cases lié à la dialectique D/G révèle la complexité des choses... Quant au risque toujours immanent de se voir accuser de mécanisme ou même de réification des objets traités, il est évident et d'ailleurs ancien.

(C'est dans ce «piège» qu'est tombé le SADE des *Journées de Sodome*. Une fois reconnu et rappelé le caractère aussi clair que vertigineux de la motivation à *faire subir* — ne serait-ce que sur un mode *purent logique*, en différant tout jugement de valeur — il demeure que par un «retournement dialectique», chaque cas ou case imaginable pouvait être *interprété*; ou selon un «principe» de nuisance/souffrance pouvant aller jusqu'au paroxysme mortel, donc unique... ou selon un principe de plaisir *non explicité*/recherché par SADE — dans son entreprise de vengeance sociale destructrice ? Et de polarités active/passive, bornées par les mêmes limites. Selon J. PERRIAULT : «Il y a du BECKMANN chez SADE..!»).

### Couples inégaux

Dans ce dernier cas l'inégalité en degré (selon au moins une qualité) ne fait qu'ajouter, à ce qui a déjà été dit du CE, des considérations similaires à celles qui ont été développées pour les paires inégales PI.

Une différence subsiste, liée à l'asymétrie fonctionnelle primordiale de tout couple. Il n'est pas indifférent que l'élément «saillant» p.ex. soit *aussi* prépondérant, ou l'*inverse*. Dans la tradition gauloise, cette «inversion» est caricaturale et illustrée par les dessins satiriques «à la Dubout», où une matrone énorme écrase littéralement un mâle pitoyable... Mais la Nature offre mille exemples de couples animaux et végétaux dont les asymétries fonctionnelles et inégalités organiques se combinent d'autre façon; sans parler du recours à des vecteurs-tiers pour la procréation. Ce qui devrait être une incitation suffisante à une neutralité empathique en la matière, *a fortiori* après les excès «algébriques» des féministes, qui n'avaient pour excuse que l'urgence, la tactique, etc... Une reconnaissance de l'*altérité*, aussi mal vécue soit-elle par *tradition*, ne devrait-elle pas commencer dans la famille avec sororité/fraternité..?

### En guise de conclusion

«On vit sans voix, car nous côtoyons des muets;  
on vit sans yeux, car nous côtoyons des aveugles;  
on vit sans oreilles, car nous côtoyons des sourds;  
on vit sans esprit, car nous côtoyons des fous.  
On vit les bras coupés, on vit les jambes coupées,  
car nous en côtoyons qui sont ainsi. Mais c'est le souffle,  
le Soi conscient qui, s'étant emparé de ce corps,  
le fait se dresser : ainsi doit-on l'assimiler à l'uktha.<sup>2</sup>  
Voilà comment tout pénètre dans le souffle.  
Le souffle, c'est la conscience, et la conscience,  
c'est le souffle. Car tous deux résident ensemble  
dans ce corps et le quittent ensemble».

Kausitaki-Upanishad

<sup>2</sup> Récitation védique : OM ! p.ex.

## EVOLUTION, SYSTEMIQUE ET CONTINGENCE...\*

Imaginer le «manque préalable» (de choses tant concrètes qu'abstraites)..; se réhabituer à l'absence (ou *ante-*, *in-*avoir) est laborieux, d'évidence ! Et pourtant, cet exercice permet de mieux apprécier le présent, y compris (*sic* !) dans d'autres cultures; de vivre aussi en meilleure intelligence avec le passé, sinon le futur plus ou moins proche. Il ne saurait être dit «pure spéculation», sauf étymologiquement.

Notons que ce travail est facilité par l'usage des outils mentaux que sont l'«approche-système» — notamment la matrice d'offre OFR/GD° que j'ai cru pouvoir définir; à l'intérieur du champ plus vaste encore des *Rudiments de dialectique concrète* — par le principe de symétrie à base antonymique que P. VALÉRY a reconnu chez L. DE VINCI; donc par le *langage* qui les sous-tend. Qui inclut des *relations* plus ou moins implicites, bien sûr : entre Degré  $\Rightarrow$  Genre, mais également entre O  $\Rightarrow$  F et OR  $\Rightarrow$  RF (lire *organicité*  $\Rightarrow$  *fonctionnalité* et *architectural*  $\Rightarrow$  *structurel*)...

Si l'on suit le discours cosmologique de divers astro- et micro-physiciens, certaines *équations* permettent de «remonter le temps»; pourquoi pas aussi de telles *identifications* ? Comme le montre la «physique qualitative», la primauté du quantitatif commence à faire place et complémentairement aux considérations de genre : *pattern*, *Gestalt*, etc...

---

Partons d'un exemple notoire : la symétrisation des «milieux» extérieur et intérieur à la cellule... puis des corps vivants, par C. BERNARD; étendue aux «systèmes» en général par H.A. SIMON. Exercice mental fructueux ou du moins heuristique; au pire peut-on lui reprocher d'avoir encore trop privilégié le point de vue interne. Il est vrai que, s'agissant d'un système à forte technicité tel qu'un char d'assaut, mieux vaut ne pas sous-estimer le point de vue externe, «symétrique», depuis un environnement actif et plutôt hostile en général... Le cas du fantassin ou de l'animal est plus flou dans sa contingence.

On constate alors vite à quel point (degré/genre !) la notion de **clôture**  $\Rightarrow$  **s'isoler**

---

\* Article paru dans *La systémique en tant que nouvelle forme de connaissance*, symposium écrit de l'Association F. Gonseth, livr. n° 13 (décembre 1993), pp. 452-468.

est indissociable de celle d'échange; et cela, des protozoaires (et même des formations chimiques inanimées : cristaux et leurs impuretés p. ex.), aux systèmes les plus «hi-tech» qui puissent être.

Ce qui nous amène assez directement à ce qu'on peut considérer comme des *fonctions primales et/ou primordiales*. Et, vendons la mèche, l'on peut s'émerveiller tant du résultat : re-connaissance, que de l'esthétique et de l'efficacité — même «molle» ! — des outils y menant.

**Clôture ⇒ s'isoler**

(O ⇒ F; en *se* dé-finissant, étymologiquement !)

Ce doublet dialectique a été mis en tête, car peut-on en effet discerner/cibler l'indéfini, le «mou» (cf. «parties molles» en anatomie) sinon l'invisible ? Les progrès récents en paléontologie, si l'on suit par exemple S.J. Gould *et al.*, ne s'appuient-ils pas sur des organismes jusque-là méprisés parce que peu ou pas «durs» ?

Mais il advient immédiatement que nulle clôture ne saurait être considérée comme radicalement étanche. En découle donc :

**s'isoler ⇒ échanger** (symétrie)

avec comme modalités logiques (pour ne pas dire topologiques) :

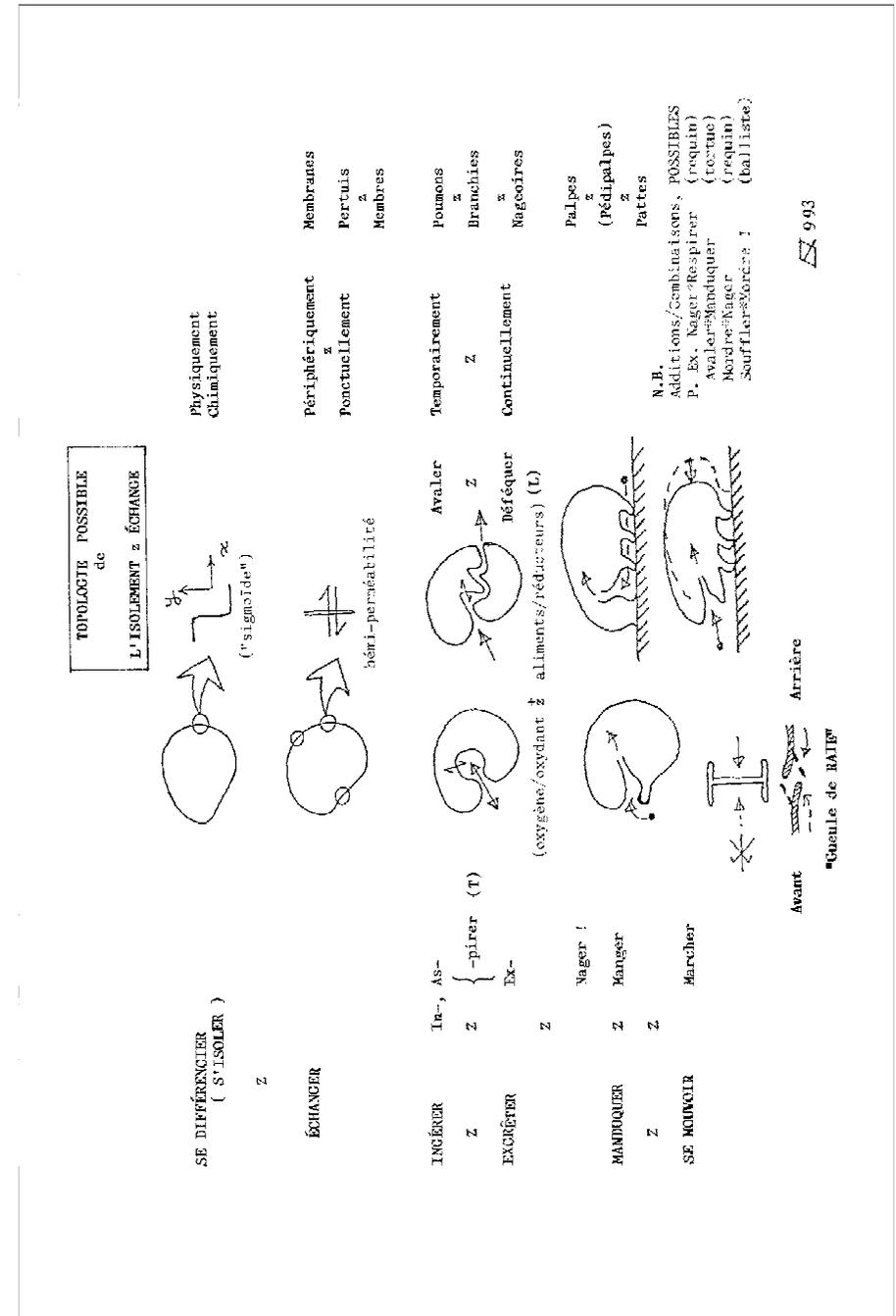
**ingérer ⇒ excréter** (symétrie)

(seul l'inanimé peut exister, cette dialectique réduite à l'un seul de ses pôles. Une formation géologique, un filon p.ex., ne peut-elle être considérée comme un système en boucle ouverte, essentiellement borné par des circonstances externes et jusque-là plutôt exponentiel qu'homéostatique ? Il va de soi que l'inverse : spirale implosive, laisse peu de traces).

Et même : **localement ⇒ uniformément** (sur la clôture)

ce qui signifie que la répartition géométrique des échanges pose la question de toutes «héli-perméabilités», voulues ou pas, de la clôture; à moins que leur localisation n'amène à identifier tous pertuis spécialisés en lieu et temps : événements, bouche(s)/anus, ou autres «écluses», trêmes.

Le moins qu'on puisse dire — une fois accepté tel parti-pris de ré- ou re-création; toutes suspensions de démiurgie envisagées — étant que cette entrée en matières donne déjà pas mal... à penser ! Mais procédons...



Si l'on considère — au sens le plus large possible — que l'expression **ça** ( $\Rightarrow$ ) **existe** (qu'il y a là, pour ne pas dire *est*) connote au moins quelque clôture, avec ses particularités architecturales  $\Rightarrow$  structurelles, *quid* du *succès* d'une telle... évidence ou existence ? Autrement dit, un *plus* ou un *mieux*; et se profile quelque *croissance* — toujours au sens le plus large possible; mais vue pour commencer comme une «simple» dérivée première et positive de quoi que ce soit caractérisant ça, par rapport au temps... Faisant au moins temporairement impasse sur toute dérivée seconde, «facteur de croissance» ou toute accélération newtonienne, pourquoi pas motivation à vivre ou seulement survivre ?

Un premier mode de croissance, apparemment le plus simple, est l'homothétie. Le système *se gonfle* (degré) à l'identique (genre); et pour ce faire doit assimiler davantage qu'il n'excrète. Mais les Lois de similitude, géométriques et mécaniques, chimiques, etc... rendent vite cette solution vaine (*cf.* considérations sur les oeufs d'oiseaux, de sauriens, etc... quant à leurs rapports surface/volume et porosité afférente de leurs coquilles). On est donc amené à deux dialectiques induites : croître certes, mais

### homothétiquement $\Rightarrow$ localement

ou encore : **croître  $\Rightarrow$  proliférer** (à échelle quasi-constante).

D'où ressort une sorte d'hypothèse homologique, entre tous modes possibles de croissance (de l'espèce, sinon de l'individu... mystère d'Adam et Eve passé dans le Verbe; sous l'aspect temporel : perpétuation  $\Rightarrow$  remplacement !), mais respectivement :

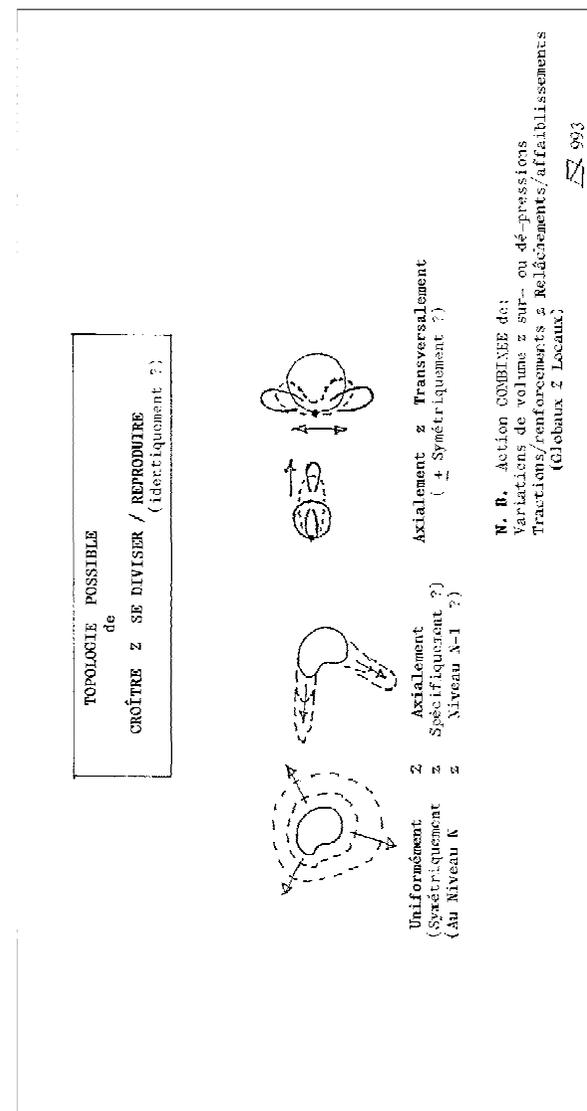
### continus $\Rightarrow$ discontinus

Sans rupture apparente de continuité, il faut entendre ici tous allongements (1.\*\* D) et accroissements de surface (2.\*\* D) plutôt que de pur volume, diverses symétries géométriques entrant alors en jeu. Il n'en manque pas d'exemples : ténia, faune d'Ediacara, etc... Ne serait-ce pas à se demander, par symétrie généralisée cette fois à l'espace  $\Rightarrow$  temps, si certaines formes de vie ne seraient pas — au moins globalement — achroniques ? Soumises certes aux fluctuations à court terme du temps : cycles journalier, lunaire et solaire(s), etc... mais d'autre part quasi immortelles à nos yeux et même vieillissant localement mais bourgeonnant ailleurs. Comment les dater, en pareil cas ?

Par discontinus, il faut entendre toutes ramifications ou divisions; ce qui appelle deux remarques :

- quant aux architectures en I, en S, en C ou en U, mais *également en Y*; vues comme solutions alternatives d'un seul et même «problème»;
- mais aussi quant à l'équivalence — du moins fonctionnelle sous l'aspect croître — entre toutes formes architecturales de «persévérance en un seul être» et tous

modes de *partition* reproductrice. (N'insistons pas sur les avantages et inconvénients, tant individuels que statistiques, de telle alternative).



Impossible... surtout *a posteriori*, de ne pas se réjouir des oppositions (G) et d'autant plus peut-être qu'elles sont abruptes, apparaissant injustifiées/injustes (Leur impact est «propulsif»! Par réaction ?).

Ainsi de «la relation n'existe pas en soi; n'est que *projet* dans un/tel *environnement* !» Aurai-je, même déjà alerté implicitement au sujet de la *contingence*, par ma culture et l'histoire des techniques, prêté sans cela autant d'attention à la paléontologie? Les premiers fruits de ce travail me payant largement de ma peine!

«*Tout*» ne s'explique pas... loin s'en faut et s'en faudra probablement quelque temps! A cause notamment de la spécificité «vague/molle/floue» des outils appropriés (*cf.* *spot/scruter*  $\Rightarrow$  éclairages d'ambiance/apercvoir). Il reste que «les choses» s'ordonnent mieux, sinon «définitivement»; que *se* dessinent des *relations* structurelles/analectiques... validant par extension (et symétrique/partaire !) quelques abus aveuglants liés aux formalismes abusivement dominants.

Noter que GOULD, comme... DREWERMANN..., utilisent — consciemment ? — les catégories verbales (ORF/GD°) de façon proche de la mienne («le style» !?). D'autres pourraient s'en aviser aussi...

Est-il besoin d'ajouter que *se* diviser — d'abord parthénogénétiquement mais également avec différenciation sexuée (en lieu et/ou temps !) — a pour symétrique *s'unir* ou plutôt *se ré-unir*; et fut-ce par l'entremise d'un tiers comme les pollinisateurs végétaux de tous genres ? Y a-t-il d'autres voies envisageables, en notant la

pluralité tempérée ici encore ? Qui oserait prétendre à la «supériorité définitive» d'une voie sur les autres, si ce n'est par pur anthropocentrisme ? Les entreprises humaines mêmes — des clans aux églises et firmes — ne pratiquent-elles pas tant la «croissance interne», voire l'intégration de fonctions amont/aval, que la filialisation ou la fusion/absorption;

*Exister et croître* nous ont déjà permis de poser quelques repères... dialectiques; mais allons plus loin dans ce genre de (dé)monstration.

Passons sur toutes fonctions excrétoires, vues comme symétriques ou dia-/analectiques en lieu et temps de celles d'ingestion, pour nous étendre davantage sur ces dernières.

*Ingérer*, au sens large, c'est faire sien tout composant utile de l'environnement plus ou moins proche; au premier chef de l'*oxygène* (la vie terrestre ayant lieu sélectivement en milieu réducteur au sens chimique; la racine oxy/acide étant d'ailleurs moins pertinente à l'examen qu'aurait pu l'être zoo- cf. azote, «zoogène» eût été une alternative plus significative...); mais aussi divers *aliments* de formule chimique plus élaborée que ce gaz ambiant : protéines, etc... Apparaissent donc déjà comme «naturelles ou allant de soi» les dialectiques :

**respirer  $\Rightarrow$  se nourrir** (ou manger)

et : **à flux univoque  $\Rightarrow$  par dia/systoles**

Celle-ci n'éclaire-t-elle pas à son tour et quasi-causalement, le fait que chaque segment des arthropodes était d'origine doté de branchies (externes ?) et de pédoncules (internes ?) qui les a fait qualifier de «biramés» ? Les premiers (côté tête) au moins, même perdant leurs rameaux branchiaux, se sont ensuite spécialisés en palpes et autres mandibules; quand les suivants l'ont fait en pattes... à moins que ce n'ait été en organes articulés de facilitation d'ingestion buccale ! De même — si l'on peut dire — certaines branchies auraient évolué en... nageoires !

Ne peut et doit-on alors, ne fut-ce qu'à titre heuristique, poser les dialectiques auxiliaires :

**respirer  $\Rightarrow$  nager**

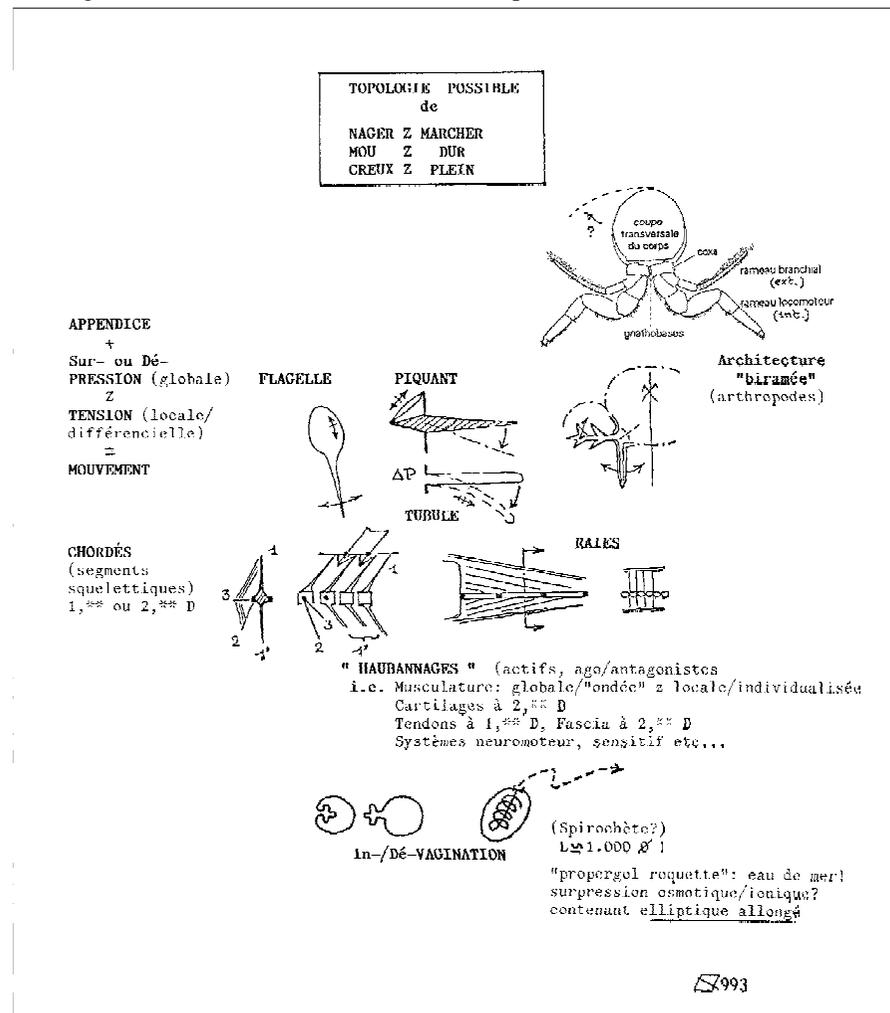
et : **se nourrir  $\Rightarrow$  se déplacer**

(étant entendu que le rapport prédateur/proie est géométriquement relatif) ? La faune de Burgess et les limules (p.ex., plus récents mais toujours actuels) illustrent clairement la portée de cette dernière dialectique : leurs pattes coopèrent avec au moins un sillon formé sous leur carapace, pour porter vers l'avant à leur bouche orientée vers l'arrière, leur nourriture... avec ou sans déplacement global.

La relativité même du rapport spatio-temporel prédateur/proie permet de compléter la dialectique **manger  $\Rightarrow$  bouger** en :

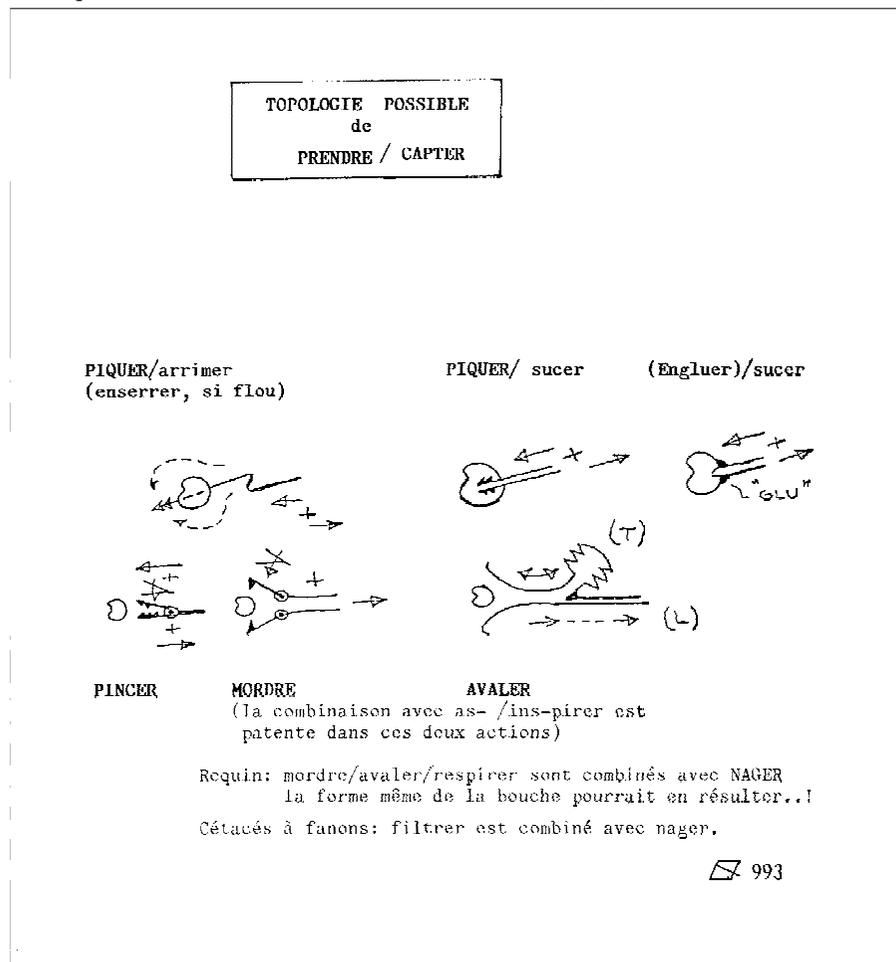
**passivement  $\Rightarrow$  activement**

(avec comme moyen terme : «flexiblement», sur lequel il est aisé de revenir : cas des végétaux et animaux marins déformables par tous courants).



Autrement dit, l'environnement peut dans certains cas, par ses mouvements naturels (eau, air) mettre leur oxygène et leur nourriture à portée d'êtres quasi immobiles; à moins que le mouvement propre à leurs proies n'y contribue; ou

encore que d'autres plus ou moins mobiles ne mettent à profit leurs propres respiration et/ou locomotion, leurs nage et capacités de préhension... Les chasses à l'affût et à courre, tout comme les modes de prédation animaux et même végétaux, ne mettent-ils pas tous en oeuvre une telle dialectique **passivité ⇒ activité** et parfois successivement ? (Si chez la plupart des reptiles et poissons gober ou aspirer, au sens large qui comprend respirer, se trouve combiné avec mordre ou pincer, il existe aussi des poissons sachant souffler avant de mordre et pour mieux y parvenir : c'est ainsi que des ballistes retournent d'abord les oursins !).



Il n'est jusqu'aux organes spécialisés (pattes ou pédipalpes, palpes) ou aux systèmes locomoteurs plus globaux (des mollusques, vers et chenilles, myriapodes

et serpents) qui ne viennent illustrer en l'affinant cette dialectique primale :

**manger ⇒ bouger**

On peut de même considérer qu'une symétrie existe bien entre les architectures

**flexible ⇒ articulée**

Ce dont les roboticiens viennent de s'aviser, semble-t-il...

De ce point de vue, les raies — stade relativement ancien si ce n'est primitif des chordés et notamment vertébrés — sont exemplaires. En effet leur «squelette» encore flexible est constitué de nappes cartilagineuses, formées de filaments rectilignes mais segmentés et disposés de plus parallèlement entre eux (à 2.\*\* dimensions, donc); enfin médiales au sens large seulement, puisqu'elles sont associées à des muscles dorsaux deux fois (degré) plus épais que les ventraux.

(Quelle «débauche» descriptive d'adjectifs «architecturaux»; et que de sujets d'interrogations structurales pour l'ingénieur ou bionicien, «structurelles» aussi pour le systémicien soucieux de parité dialectique entre organicité et fonctionnalité : **OR ⇒ RF, O ⇒ F** respectivement !).

Examinons donc d'un peu plus près un moyen de détail du mouvement, caractérisé par la situation relative des parties respectivement dures et molles, à leur dialectique

**distale ⇒ médiale**

dont les crustacés et vertébrés sont les exemples les plus communs pour nous, mais qui pour les naturalistes s'étendent aussi aux arthropodes ⇒ chordés et notamment fossiles.

(Les tortues et même tatous paraissent mettre en oeuvre simultanément une combinaison des deux genres; quant aux insectes, ils ne se font pas faute de pratiquer successivement, au cours de leurs métamorphoses, les deux genres précédents : flexible ⇒ articulé ! Ce qui illustre une idée de GOULD : il y a bien de nombreuses variations, mais à partir d'un petit nombre de types primaires; nous y ajoutons seulement et sur des bases artificielles, que cette pluralité tempérée est tout simplement techno-logique. Faut-il voir là une illustration du «principe de technicité» de F. GONSETH ?).

Aussi inanimé qu'il soit, le règne végétal permet de noter une comparaison possible, entre les herbacés et bambous ⇒ arbres au coeur relativement plus dur...

Pareille comparaison est tout, sauf gratuite; elle mène par exemple aux genres auto ⇒ moto en matière de locomotion terrestre ! Et l'on pourrait encore affiner les ana- ou homo-logies : anatomiquement ou architecturalement, les trains avant et

arrière des vertébrés et... véhicules ne sont pas sans ressemblances; fonctionnellement, les tortues et pingouins, pinnipèdes sont plutôt «traction avant» quand les cétacés ont une propulsion arrière étonnante... Car la nageoire caudale des mégaptères doit bien atteindre 3 ou 4 mètres d'envergure *sans un os*; ceci, «contrairement» à leurs nageoires pectorales, ou à celles des pinnipèdes; alors que la dissection montre les restes d'un bassin et que des membres postérieurs devaient bien s'y attacher à l'origine ! La construction des avions distingue — même si des architectures hybrides existent aussi — des ailes «avec revêtement travaillant»  $\Rightarrow$  «à longeron médial et nervures»; il faut donc accepter l'idée, du moins pour la vie aquatique et avec les matériaux naturels, d'une fonctionnalité supérieure des revêtement travaillants... comparés aux membrures ou membres des pinnipèdes et autres arêtes des nageoires de poissons. Dont les plus grands sont d'ailleurs cartilagineux : requins-baleines et raies manta... (et leurs ailerons ?).

Laissons de côté la musculature active et à plus forte raison le système neuro-moteur associé; manifestement encore assez mystérieux, si l'on cherche à le modéliser. Intéressons-nous d'abord au squelette ou charpente, marqués dès les temps paléontologiques par l'apparition — pour ne pas dire l'invention — de toutes carapaces calcaires et chitineuses, du cartilage et surtout de l'os médiaux; contemporaines dit-on de celles de la cellulose formant bois, à cette échelle de temps.

A lire GOULD *et al.*, il paraît quasi évident *ex post* que les premières architectures rigides, plus ou moins rapidement mobiles, furent d'une part quelque tubule et d'une autre tout poil ou épine, piquant; tous à 1.\*\* dimension, notons-le. Ces auteurs évoquent l'idée d'un «squelette hydraulique» même microscopique; non sans analogie avec un mirliton ou tuyau d'arrosage, tout canot pneumatique, les corps creux d'un pénis... à plus grande échelle. Les Lois de la résistance des matériaux mettant l'accent sur l'importance des «inerties» (produit, dans une section courante d'une poutre, d'une surface élémentaire distale; par le carré de sa distance à l'axe médial ou à la «fibre neutre», lieu de courbure sans allongement sous charge de flexion), on conçoit aisément l'économie du mode de construction distal ou en coque. Il suffit que les matériaux soient *relativement* performants; et de ce point de vue les métaux sont plus spécifiquement humains que les fibres, quoi qu'on en ait...

Mais, manifestement, mieux vaut associer les dialectiques architecturale :

**distal  $\Rightarrow$  médial**

et organique :

**tubule  $\Rightarrow$  piquant**

(carapace  $\Rightarrow$  membrures, d'échelle plus grande), à quelque fonctionnalité et respectivement :

**rigidement  $\Rightarrow$  flexiblement**

(généralement du moins, car il existe des exceptions : tubules flexibles et piquants

très rigides). Ceci, à 1.\*\* dimension au moins; toutes extensions à plus de 2 dimensions renvoyant à des considérations de symétrie et tant plane qu'axée.

Et acceptons certaines architectures «hybrides» : par exemple celles des limules, tortues et tatous qui incorporent à la fois une carapace et une membrure axiale mais plus ou moins tubulaire... On peut y voir une illustration de «flou dialectique», contrastant avec tous les manichéismes et dichotomies exclusives, auxquels nous ne sommes probablement que trop faits. Les concepts de «niveau d'intégration» et de précontrainte — ou encore, dans notre jargon, d'«émitisme» et de «macrocomposites» — permettant probablement de mieux envisager le comment et le pourquoi de tels faits sinon leur contingence, par parallèle technologique...

Tout cela ne nous éclairant pas encore assez sur le fait que, «disposant» de poutres (haubannées) et de tubes... l'émergence d'un *mouvement* par leur *pivotement*, plus ou moins **articulé  $\Rightarrow$  flexible**, se soit produite.

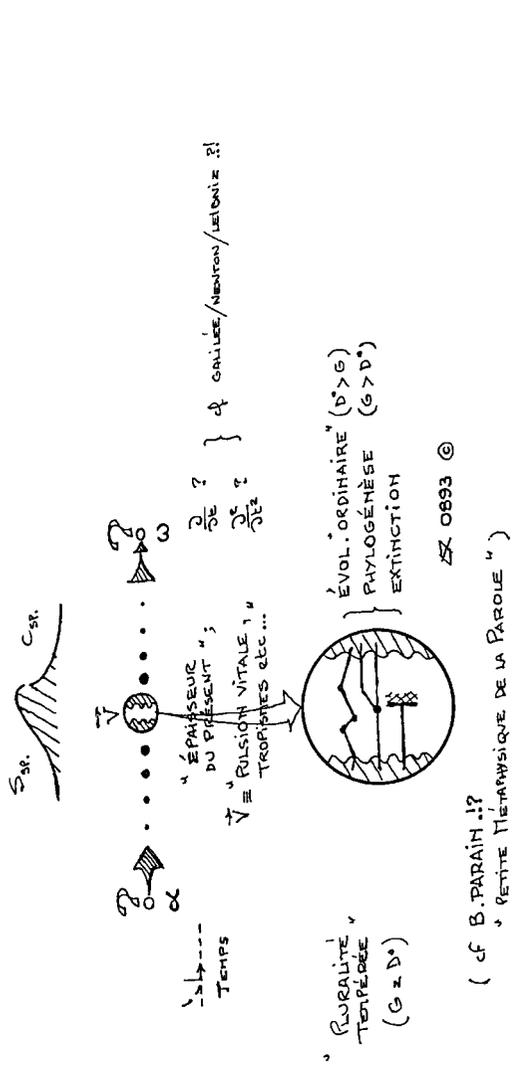
Mieux valant remonter dans le temps et la complexité, on peut pourtant imaginer, s'agissant des premières cellules flagellées comme les bactéries et spermatozoïdes, que l'homologue d'une «tension musculaire» se trouvait déjà dans une simple contraction *différentielle* avec courbure, des portions de membrane externe anatomiquement symétriques mais fonctionnant asymétriquement (inerties, flexibilités et autres caractéristiques physico-chimiques de la cellule et de son environnement n'étant pas à négliger pour autant dans ce mécanisme). Alors, la proto-nage : sorte de résonance physico-chimique, ne nécessitant ni véritables muscles, ni réseau neuro-moteur complexe ? Nos fibres musculaires tant striées que lisses, celles des chordés ou raies déjà : de «simples» empilages en longueur (1.\*\* D) et en largeur/épaisseur (2.\*\* D), de cellules cette fois spécialisées dans un mode de *pure rétraction, quasi axialement* (mais bien entendu connectées électrochimiquement à cet effet) ?

Si tel était le cas, ce que diverses micromanipulations tant anatomiques que physiologiques devraient permettre de confirmer/infirmier positivement (à la seule condition de s'en soucier davantage..!), n'aurait-on pas là la clé de bien des phénomènes moteurs plus complexes et probablement plus tardifs dans l'évolution ?

Arrêtons-nous ici, du moins provisoirement; pour faire le point.

Le résultat de ce travail, suscité par celui de S.J. GOULD *et al.*, présente un double aspect.

D'une part — et toujours au risque d'«évidence», mais *ex post* — il fait mieux apparaître à quel point (genre  $\Rightarrow$  degré) *les aspects relationnels mais respectivement*



N.B. CE SCHEMA "FIN" ... SUGÈRE BEAUCOUP DE CHOSES :

- 1/ QUANT À LA "TÉMOLOGIE CHRONOLOGIQUE" : TEMPS BOUË/FERME À L'ORIGINE OU FIN = INDEFINI "VOIR" LOURDE ... CYCLOLOGIE "FEUILLETTE" ... DÉCARTÉ ?
- 2/ SUR L'IMAGE DU "RU COURANT" OU VAGUE ; ASYMÉTRIE ?? RÉLÈVANCE DES C. ET S. SPÉCIAUX ARCHÉTYPIQUES !
- 3/ ANISYMETRIE DÉTACHÉE : D'ORDRE, ORDINAIRE, DE TROUPE, TROPISME DE ...
- 4/ SYMÉTRIE : EXTINCTION (ENDOGENE) / DÉCARTÉ "EXOGENE" (cf GOULD ET AL)
- 5/ ANALÉCTIQUE : SINGULARITÉ (LONG TERME) = PLURALITÉ (COURT TERME)
- 6/ JUSTESSE ET UTILITÉ (FERME) > PUNANCE) DE B. PARAIN ; PAROLE (MINERVE) ; "VERBE" (MAJUSCULE !)

( cf OCHOA & LOGOS ) ( cf HEIDEGGER !? ) ETC ...

architecturaux ⇒ structurels, interfèrent ! Tout agencement anatomique ou topologique, proportions ou rapports dimensionnels inclus, se prêtent à des «usages» — par la Nature et/ou l'Homme... — aussi particuliers qu'appropriés fonctionnellement. Ainsi de la simple masse : concentrée ou allongée dans une direction au moins, elle peut être dite «prégnante» de tous pics et marteaux v. de toutes herminettes et haches, machettes et serpes, sabres et faux... non sans suggérer quelque «tendance» à l'emmanchement résultant directement des Lois de la mécanique. Couper — où l'on retrouve la racine 'coup' — ne s'obtient-il pas par trois modes au moins : par inertie (cf. supra); mais alternativement par pincement avec cisaillement direct dans toute mâchoire ou... charnière; ou encore par rasage/sarclage tenant compte de l'encastrement dans un substrat ? Une fois saisi le mode physique (structurel et verbal) et les fonctions principales et secondaires mais indispensables, les matériaux et formes appropriées ne deviennent-ils pas plus «lisibles» dans leur évolution ? Les questions relatives à l'esthétique et autre «énième degré du fait» cher à A. LEROI-GOURHAN; au design moderne aussi; se retrouvant sous l'adjectif indispensable...

Ainsi, ceux qui prétendent que : «la relation n'a pas d'existence per se; ne se révèle que comme projet, dans un environnement donné»... posant ainsi au moins implicitement la préexistence d'un ordre (divin, humain ou même à la rigueur résultant de Lois scientifiques mais aussi singulières qu'universelles..?) et de quelque primauté absolue du fonctionnel sur l'organique, ne font-ils pas fausse route ?

Réciproquement, ceux qui se fondent d'une manière aussi absolue et péremptoire sur quelque primauté de l'organicité et de l'architecture ne s'imposent-ils pas une porte (O) étroite (OR) dans leur vision du monde ?

Même si une vision plus symétrique — analéctique ? — ne résout pas définitivement la question du sens, elle est déjà plus compréhensive ou heuristique en renvoyant dos à dos ces excessifs. C'est ainsi que semble émerger le concept de contingence au sens de GOULD; après «la structure qui relie» chez G. BATESON..? Nous n'avons sûrement pas encore «tout compris»... mais certainement progressé. Et la technologie, parce qu'au moins nous pouvons vivre nous-mêmes le processus de conception technique, n'est-elle pas un «modèle, réduit» — dans les diverses acceptions possibles de ces deux mots ! — des sciences naturelles ?

Au passage, notons que le caractère «secondaire» et le degré parfois «infinitésimal» des facteurs ou paramètres capables d'infléchir une évolution ou de créer un embranchement phylogénétique appellent un autre mode de raisonnement que le classique, présupposant quelque cursivité que ce soit. On peut admettre que les mathématiques relativement récentes, celles des matrices et groupes, des catastrophes et fractals, du «flou», travaillaient — ou étaient travaillées ? — dans ce sens; il demeure qu'elles ne (me) semblaient pas encore prêtes à admettre la «dialectisation» (dans l'acception de F. GONSETH) de leur concept de «solution», en pluralité tempérée; dont la «techno-nature» — ou monde des artefacts — nous offre pourtant

tant d'exemples...

Aussi pouvons-nous nous réjouir, malgré toutes réticences compréhensibles mais d'arrière-garde, de ce que le plus clair soutien apporté aux technologues systémiciens provienne des... paléontologues, après celui de quelques ethnologues des techniques ! Attendons les linguistes..?

Mais ce progrès d'intelligence avec les faits, aussi satisfaisant et potentiellement fructueux soit-il, ne saurait faire ombre sur les *acquis méthodologiques* qui en sous-tendent et jalonnent l'émergence en cours.

Ce que nous avons cherché à montrer dans ce texte est bien la puissance heuristique des concepts de dia- ou *ana-lectique* et de *symétrie*; au sens large et nonobstant leur ouverture/inexhaustivité. Quand on veut bien les appliquer au *langage* dit naturel, reconnu qualificatif des choses; les qualifiant d'ailleurs autant qu'il se trouve qualifié par leur réalité matérielle, avant même toute abstraction. Alors, ce qui pouvait apparaître comme une prétention démiurgique, reprend le genre et les proportions d'une meilleure entente (plus d'écoute, accord amélioré) avec notre environnement. Et tant proche que bien plus lointain, en temps comme en lieu; nous n'attribuons pas d'autre signification au terme *rétro-prospective*, proposé depuis déjà une dizaine d'années.

Triplicité des organicité/relationnalité/fonctionnalité (ORF); dialectique genre/degré ou quantitatif/qualitatif; «symétrie» suggérée par toute antonymie; le *langage* est le vecteur et le témoin commun de ces rudiments méthodiques. Dommage que se sentent mal à l'aise tous caractères conditionnables et/ou préconditionnés à/par la réduction cursive  $\Rightarrow$  causale classique; dont la supériorité alléguée ne «vaut» qu'à court terme et sur le mode prioritaire d'un accroissement immédiat et intempéré de l'*avoir* ! Comprendraient-ils déjà «qu'à vouloir trop êtreindre, ils embrassent mal» (*sic* !) en se préparant implicitement des conséquences inattendues de leurs excès, qu'ils deviendraient plus avisés; et que cela soit par précaution positive ou par pure réaction, si l'on peut dire.

Mais quel plaisir — jubilation aussi ineffable qu'inaliénable — ne tireraient-ils pas d'une adhésion à telle façon de co-naître et d'un (auto ?-)apprentissage, eux aussi dia-ou ana-lectiques ! Ni les «choses» dont les autres, ni les mots, ne leur paraissant plus aussi étranges ou même radicalement étrangers... Qui a noté que la survivance-même d'un système stable, était fondée sur son «ouverture»... raisonnable ?

«Fais en sorte que ta sagesse (même, N.d.R.)

Ne soit pas offense à autrui».

Omar KHAYYAM  
(1040/1123)

O	OR	R	RF	F
clôture enveloppe	étanche hémi-perméable	Environnement (O2)	suffisamment localement $\rightarrow$ temporairement	<b>se différencier</b> s'isoler (physiquement, chimiquement) $\rightarrow$ échanger
pertuis, événement (bouche, anus) branchie $\rightarrow$ poumon tube villosités	urcéolé  digestif		cycliquement ?	ingérer $\rightarrow$ excréter  respirer  assimiler
«squelette	hydraulique» $\rightarrow$ rigide  endo- $\rightarrow$ exo- à 1.* / 2.* / 3.* D		U	solidement
auxines (pseud)arthroses cartilages muscles tendons nerfs	moteurs	proies	globalement $\rightarrow$ localement	<b>croître</b> $\rightarrow$ proliférer
oeufs, sperme organes	génotypiques coïtaux		passivement $\rightarrow$ activement  relativement	<b>bouger</b> (flexiblement ?) (nager $\rightarrow$ respirer, se mouvoir $\rightarrow$ nourrir) (laisser/faire) venir aller (vers)
systèmes	sensoriels	partenaire(s)		<b>se (re)produire</b> $\rightarrow$ se diviser, ovuler, etc. (frayer) $\rightarrow$ copuler
systèmes (mémoire)	neuro-moteurs centrale)			ressentir $\rightarrow$ sentir
			instinctivement $\rightarrow$ volontairement	réagir $\rightarrow$ prévoir
Etc., etc.				<b>0893</b>

Notes à propos de ce tableau :

1. «Comme toujours»..., même bien plus riche (en *offre* de possibilités, *a minima*) que tout discours «purement» cursif/démonstratif, un tel tableau ne rend encore qu'imparfaitement les relations d'ordre-système qui existent entre les diverses fonctions et les organes, qui se et leur correspondent plus ou moins.

Par exemple : croître  $\Rightarrow$  se diviser; ou encore, entre se nourrir  $\Rightarrow$  bouger : prendre en général et piquer/harponner/agripper ou pincer/mordre en nageant/gober/enserrer voire engluer.; respirer  $\Rightarrow$  nager etc...

2. On peut être tenté de poser «triptiquement», mais en tout cas fonctionnellement et/ou structurellement, les trois aspects :

**avoir** (ou être ?)  $\Rightarrow$  **s'adapter**  $\Rightarrow$  **perdurer**

tous les autres apparaissant mineurs à la réflexion !

On note alors une sorte de primauté esthétique de l'avoir lui-même, par rapport à une sorte de symétrie géo/chrono-logique (en lieu et temps au sens large) du couple s'adapter  $\Rightarrow$  perdurer..? Comme d'autre part tant l'adaptation — *hic et nunc* — que la survie — qui peut être celle d'une colonie et non d'un individu isolé — apparaissent comme des dérivées newtoniennes ou «vitesses» de l'avoir.; se pose ou repose la question d'une «accélération»/motivation vue comme une sorte de dérivée seconde et de *genre* «vaguement» causal ! (Le *degré* de causalité restant à préciser).

Créationisme et finalisme ressortent alors tous deux de réductions unitaires, depuis l'amont et vers l'aval respectivement; d'une sorte de faisceau à plus petite échelle de temps, mais caractérisé par quelque sensibilité aux contingences environnementales du lieu et de l'instant et/ou par quelque «pulsion vitale mais locale», à s'accomplir. Et revient le mot «tendance», cher entre autres à A. LEROI-GOURHAN. En d'autres termes, entre deux représentations d'ordres quasi-Verbaux et qu'ils «poussent ou tirent» dans leur «Projet», ne se glisserait-il pas un espace de liberté relative ? Faudrait-il non pas simplement prêter, mais bien reconnaître à la Vie (et fut-ce sous bénéfique d'inventaire... non advenu); à côté de toutes caractéristiques à traces *organiques* plus ou moins nettes; une sorte de «pulsion cosmique» cette fois-ci *fonctionnelle* en genre (même minimale en degré)..?

Telle formulation, à valeur d'hypothèse, n'est pas sans précédents archétypiques; elle renvoie aux animismes avec ou sans chaman; et tous les poly- et/ou puis monothéisme (même affadi sous forme scientifique, pour ne pas dire scientifique, aux visées malgré tout singulières/universelles en lieu et temps) en apparaissent alors comme «symétriques», au sens gestaltiste de fond  $\Rightarrow$  forme..! Les premiers certes moins «efficaces» à court terme, mais contrastant avec l'importance devenue démesurée des contingences «économiques».; le «dur/formalisé» prétendant avoir définitive-

ment éliminé le «mou/informe/vague» et par exemple mythologique. Qui est dans le *vrai*; à défaut d'avoir *raison* au moins temporairement... et peut-être jusqu'à la mort ?

3. On ne peut être que frappé (dans le bas de ce tableau), par diverses dia- ou analectiques — i.e. couples de mots, dont **substantif**  $\Rightarrow$  **verbe** — montrant qu'une topologie ou «physique qualitative» offre des alternatives que nous ne semblons pas ou plus capables de saisir... En «raison» de certitudes aveuglantes..?

4. En fait, au fond, c'est bien quelque «sensibilité relationnelle», à base analogique *donc verbale*, qui offre à imaginer des liens entre diverses choses ou aspects des «choses»; mais «normalement» occultés ou estompés par tous réductionnismes. Faut-il encore qu'elle soit ressentie assez tôt et non refoulée... la chance aidant; encore une marque de contingence ?

Ainsi, d'une dialectisation et/ou symétrisation — plutôt que tout rapport à causalité univoque, même ambiguë — des fins et moyens, d'un projet/dessein et de «matériaux tant matériels que logiciels». Toute la question «téléonomie v. contingence», cristal et fumée, nécessité et hasard se retrouve; une fois délaissés tous créationismes et constructionismes... Dans le ou les : «am Anfang war...» goethéens, c'est *Anfang* qui retient l'attention; *fangen* connotant quelque prise ou emprise. Une traduction en dé-but ou commencement, *beginning*, éclaire-t-elle la question ? Pour en revenir à la paléontologie, la manducation combine préhension, broyage et ingestion mais rien ne dit *a priori* l'ordre — de succession et d'importance relative — de ces phases du procès qui les combine généralement; reste que les cétaqués se classent bien en deux catégories : les filtreurs/avaleurs à fanons; et les mordeurs, en langage naturel. Et la dialectique croître  $\Rightarrow$  proliférer, si l'on considère la parthénogénèse, renvoie à quelque alternative pour une cellule ou amibe : «doit»-elle avant de se diviser définitivement et compte tenu de rapports surface/périmètre ou volume/surface, *s'allonger* symétriquement ou pas..?

La tempérance s'imposera tôt ou tard, au sujet des possibilités multiples qu'une plus grande intimité avec l'analogie laisse entrevoir. Entre pur hasard et déterminisme trop rigide causal, la *contingence* qui renouvelle les Sciences Naturelles et la *pluralité tempérée* technologique se présentent comme des «outils mentaux mous», inexhaustifs peut-être mais flexibles et dont l'utilité heuristique est indéniable.

Septembre 1993

## DE LA COMPLEXITE, L'OPACITE, D'OBJETS TECHNIQUES «SIMPLES»\*

Quoi de plus banal, en effet, qu'un bâtiment... dont l'architecture (RO) peut généralement être comparée à un empilage de boîtes rectangulaires; et dont la structure a pour fonction première de supporter des charges pondérales ? (Nous n'aborderons pas ici ses autres fonctions : d'étanchéité, de résistance aérodynamique ou sismique, commerciales, esthétiques, etc. par souci de simplicité exemplaire).

A plus forte raison et cherchant un artefact d'une seule pièce, l'aviron (ou rame) nous est apparu... simplissime. Et pourtant son analyse fonctionnelle donne beaucoup à penser; surtout si on la pousse ou fouille un peu avec les moyens qu'offre l'approche-système. Ce qui ouvre les yeux sur des formes et fonctionnements — en Extrême-Orient par exemple — bien différents de ceux qui sont devenus classiques ici et maintenant; pour ne pas les dire «paradoxaux»... mais dans notre culture.

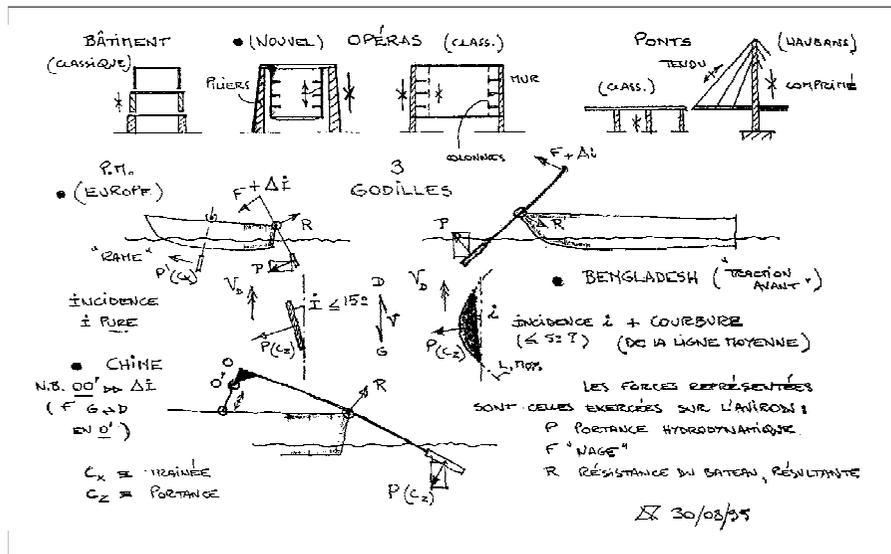
«Rendre le familier insolite; et l'insolite, familier» (par induction ou inclusion dans un ensemble de connaissances élargi) est un leitmotiv des éthologues concernés par les démarches créatives ou inventives : à commencer par les détours et détournement d'objets, animaux. Ce qui renvoie à la *curiosité* comme motivation première; loin de tout utilitarisme, voire même de quelque pulsion sexuelle mais plus ou moins téléonomique et dominante (afin de SE reproduire/survivre collectivement, dans une optique darwinienne. Cf. H. LABORIT, *op. cit.*).

Le lecteur, ici présumé curieux, est donc invité à nous suivre au-delà des apparences; dans un parcours rétro-prospectif basé sur ces deux exemples mais largement ouvert sur une culture technique plus générale. Ou plutôt sur la part mécanique de la Culture tout court mais majuscule... part ou aspect trop souvent méprisés de nos jours. G. BACHELARD (*op. cit.*) voyait dans la mécanique «la grammaire de la physique» (au sens large; ce qui est considérable et n'en déplaît pas aux spécialistes de micro- et macro-physique qui occupent le devant de la scène). On nous permettra de rappeler qu'elle en fut aussi la grand-mère, historiquement et indigne ou pas des scientifiques (tout juste bonne, d'après certains, pour des techniciens d'application et même des logiciels d'enseignement..).

---

\* Article paru dans les *Cahiers de l'IM* n° 22 (mars 1997), pp. 1-9.

Notre curiosité personnelle a été récemment avivée par une visite au «nouvel» Opéra de Lyon. En soulignant que celui-ci est non seulement neuf ou rénové, bien sûr; mais encore du fait d'un architecte-structuriste du nom de NOUVEL; enfin que sa grande salle est extraordinaire, originale et pourquoi pas paradoxale pour qui «sait voir».



En effet, ce que le premier aperçu des loges ne fait pas apparaître d'emblée au profane, sa structure fonctionne «à l'envers» : la salle entière est *suspendue* à partir de son plafond — lui-même reposant sur un petit nombre de piliers imposants — plutôt que ces loges ne soient classiquement superposées. (Une partie de leur poids, côté salle, étant d'habitude supportée par des colonnes aussi minces et résistantes que possible : de bois ou plus tard en fonte). Idée curieuse disent certains; «gaspillage de matériaux» pourraient avancer d'autres critiques plus techniciens, mais orthodoxes ! Pourquoi donc NOUVEL *et al.* ont-ils préféré transporter des efforts, par centaines de tonnes-force, des fondations jusqu'au plafond, pour redescendre ensuite jusqu'au plancher ? Pourquoi ce détour des «chemins d'effort»; alors qu'il est plus direct, économique à première vue et surtout classique, d'empiler simplement les étages de tout bâtiment et en ce cas, des loges ?

Des éléments d'élucidation de ce paradoxe apparent se trouvent (GORDON, *op. cit.*) dans diverses particularités des matériaux et structures respectivement voués à des *tractions* et *compressions* (pour ne pas parler ici de flexions, phénomène plus complexe mais toujours réductible à une combinaison de telles contraintes, à une échelle plus fine). Et notamment au fait — illustré à grande échelle par les ponts à haubans, etc. — qu'une membrure élancée/*tendue* est de forme *stable*, sur des

distances ou portées considérables. Alors qu'une colonne ou coque mince est toujours plus ou moins *instable* en *compression*, au risque de «flambage» transversal (modélisé par EULER et dont les perches de saut donnent une illustration spectaculaire; en stockant élastiquement, par flexion temporaire, l'énergie cinétique du sauteur).

Mettre délibérément en traction les murs extérieurs des loges, elles-mêmes en pur porte-à-faux, devait permettre d'en élargir les ouvertures sur la salle en supprimant toute colonne. Ce qui rappelle un peu l'idée du «mur rideau» chez J. PROUVÉ, particulièrement mince car tendu.

Ne développons pas davantage, car un Opéra est un bâtiment complexe aux fonctions multiples; ne serait-ce qu'en matière sonore... Posons seulement la question qui s'ensuit immédiatement : pourquoi aussi suspendre l'orchestre ? (laissons un peu le lecteur à sa propre curiosité, un élément de réponse est donné *in fine*).

Notons simplement mais fermement que formes et fonctions, architecture et structure, matériaux et projet (au sens le plus large qui soit), sont bien en *interdépendance réciproque*. On dit encore que leur combinaison est *contingente*; ce qui vaudrait déjà pour les espèces naturelles, si l'on suit GOULD (*op. cit.*).

Et développons davantage un cas encore plus simple, à première vue : celui des avirons. Notamment dans leur mode de fonctionnement nommé godille, qu'on peut observer dans n'importe quel port pour la propulsion des «annexes». Il fait référence à des considérations un peu abstraites d'hydro- ou aéro-dynamique, que nous allons pourtant illustrer par des exemples concrets et très accessibles.

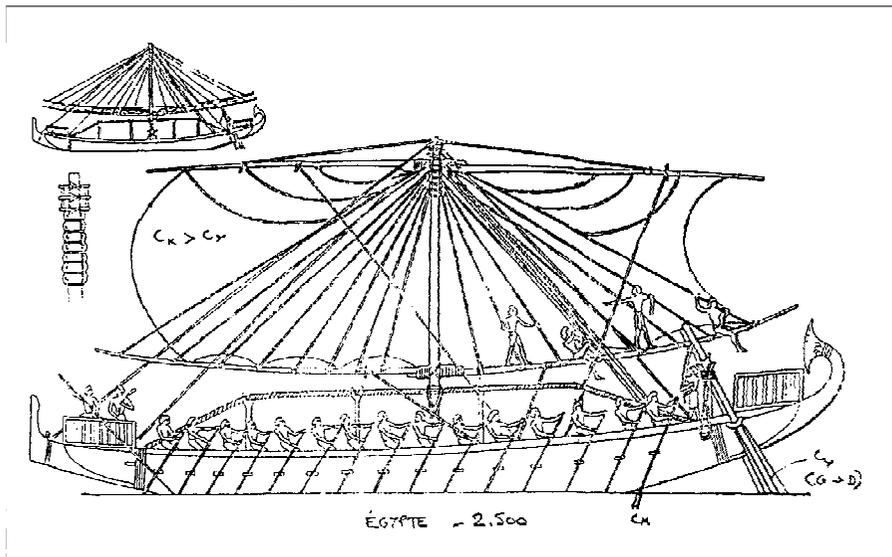
Le point de départ de notre curiosité est cette fois encore tout à fait occasionnel. Même si notre réflexion en mécanique des fluides remonte à une quarantaine d'années maintenant (ce dont diverses publications peuvent attester; comme d'autres inventions assez récentes, d'ailleurs : la «turbo-voile de MALAVARD/COUSTEAU, pour n'en citer qu'un exemple très médiatisé).

La chaîne documentaire *Planète* — mais qu'importe laquelle d'ailleurs, les faits s'imposent — a récemment diffusé un film sur la pêche à la loutre dans le delta du Bengale... (Le Bangladesh étant donné en exemple de sous-développement, vu des pays «industrialisés, d'Occident ou du Nord»). Puis un autre sur les sampans chinois. Dans ces deux cas, on pouvait remarquer l'efficacité même relative de leur propulsion par godille : lourde embarcation, un rameur bien léger; mais également des modes de réalisation assez étonnants... jusqu'à mettre en doute le caractère universel sinon singulier de notre propre culture technique ! Référons-nous aux dessins.

Au Bangladesh, non seulement le rameur se trouvait-il à l'avant du bateau — «traction avant», donc ! — mais encore la pale de son aviron de godille avait-elle une section (ou profil) étonnante : à peu près *plan convexe*, la convexité orientée vers l'avant (ce qui est tout aussi logique qu'inusuel) ! Rappelons que les rames européennes sont *grosso modo* planes sinon biconvexes, à bords arrondis —

successivement d'attaque et de fuite, dans leur mouvement alternatif de gauche à droite, *avec incidence*.

De leur côté, les Chinois paraissent bien avoir inventé un moyen intéressant de liaison au bateau de la poignée d'une lourde godille — le rameur était féminin, dans l'exemple — ceci, par un bout de câble (quasi vertical) retenant au pont l'extrémité maniée transversalement et alternativement. Mais surtout cette liaison de la godille s'effectuant *via* un oeilleton *déporté* vers le bas. Dans ce cas, l'aviron de godille se trouvait de flanc à l'arrière du sampan et la forme exacte de sa pale n'était pas visible; mais cela ne change rien en l'affaire...



Nous sont alors revenues à l'esprit trois anecdotes, liées à un enseignement passé dans de Grandes Ecoles ou Universités de Technologie, et à notre participation comme expert à un Comité d'aide à la Recherche en mécanique :

- Tout d'abord, la réticence profonde — quasi douloureuse ! — d'élèves-ingénieurs poussés à sortir des sentiers battus et autres recherches «à but fixé». Ceux-ci s'étaient pourtant portés volontaires pour un séminaire sur les «produits nouveaux»; et dans le but affiché de mieux en concevoir eux-mêmes par la suite, ou au contraire — s'ils devenaient fabricants/réplicateurs — de ne plus en craindre autant la menace irraisonnée sur leur industrie future !

En imaginant qu'un objet technique actuellement monobloc, un ski, un arc ou une rame par exemple, soit par hypothèse constitué de deux parties plutôt qu'une seule, un jour ou l'autre. Et en étudiant bien sur les avantages et inconvénients subséquents.

- Ensuite, la franche hilarité d'autres élèves, alors qu'une démonstration d'appro-

che-système leur était faite... sur l'exemple des tire-bouchons et d'abord des bouchons eux mêmes.

Il faut préciser :

a) qu'il existe de nombreux types de tire-bouchons, que cette approche aidait à classer; technologiquement;

b) qu'un autre enseignant, en AVF — pour «Analyse de la Valeur Fonctionnelle» — avait déjà abordé le même sujet; mais de façon plus industrielle ou moins créative/ouverte. Notre cours révélait donc aux élèves, ce que nous ignorions, combien le sien correspondait à une vision réductrice du sujet;

c) ceci serait «une autre histoire», que le remplissage d'une «matrice de découverte» au tableau fit alors apparaître une solution s'avérant inédite (brevet pris ensuite et cédé à un joaillier de première notoriété, le PDG renonça plus tard à industrialiser ce produit)...

- Enfin et *a contrario*, qu'une Société de Recherches sous contrat, très connue aussi, s'est un beau jour proposée pour perfectionner l'aviron (marché du sport de haut niveau). Il en résulta : le passage aux matériaux composites — non brevetable en général, c'est un cas d'école en matière d'invention; et une redéfinition «assistée par ordinateur» qui altérait à peine la forme classique, si elle allégeait la rame... sauf en prix !

Mais, si l'on prend du recul ou de l'altitude et rame ou aviron étant des cas particuliers d'ailes ou gouvernes, mieux vaut replacer ces anecdotes dans un environnement culturel élargi. Et tant historiquement (et géographiquement, bien sûr), que scientifiquement ou théoriquement (pour ne pas trop dire épistémologiquement).

### Traînée et portance

Ces deux composantes de l'action d'un jet fluide sur un obstacle profilé — réciproquement, du déplacement forcé d'un tel objet dans un fluide au repos — sont apparus aux techniciens empiristes dès la plus haute antiquité. Et notamment dans le cas des voiles et rames; ces dernières surtout pouvant servir tant à la propulsion qu'à la gouverne, ce qui perdure.

Le parangon ou objet-type de l'effet de traînée — par vent arrière, bien sûr — est de nos jours nommé *spinnaker*; quand celui de la portance est une voile à grand allongement, généralement unique en compétition nautique et fut-elle assistée d'au moins un foc.

(Sans passer en revue tous les gréements possibles, on peut noter que l'efficacité des goélettes leur fit supplanter tous vaisseaux à voiles «carrées» superposées, juste avant que la vapeur n'éclipse la voile vers 1900. Et n'en déplaise aux amateurs de grands voiliers, surtout multimâts à plusieurs vergues, il faut dire que les hiatus entre voiles carrées superposées en amoindrissaient notablement le rendement; sans parler du danger des survitesses locales du vent entre elles, pour les gabiers. Chaque

mâtüre fonctionnant à la façon d'une aile, imaginerait-on celles d'un Airbus ou d'un Boeing... «coupées en tranches» ? Si le *Club Méditerranée* est du type goélette multimâts, c'est bien à la fois pour réduire l'équipage et par souci d'efficacité aérodynamique. Enfin l'on peut penser que le hunier carré du mât de misaine de certaines goélettes servait autant à la stabilisation qu'à la propulsion pure.

Les voiles des bateaux d'époque égyptienne — vers 2500 avant J.-C. — étaient plus larges que hautes, ce qui les rapprochait des *spinnakers* actuels de pure traînée. Et si les marins méditerranéens, probablement phéniciens puis mycéniens, découvrirent qu'elles *portaient* aussi par vent de travers donc la possibilité de remonter au vent en louvoyant... cela fut mal vu des premiers philosophes ! Ils jugèrent une telle ruse pour dominer les forces naturelles — ou *metis* — déloyale et les marins furent les premiers métèques en date. (En un sens péjoratif; les médecins d'époque aussi, souvent étrangers à la Cité grecque, d'où la dérive du sens de ce mot probablement. On payait assez bien les thérapeutes, s'ils guérissaient; mais on les exilait en cas contraire, s'ils n'étaient pas exécutés..).

Notons surtout, ce qui est de portée générale, qu'un même organe d'origine — ici la voile — peut être ensuite perfectionné avec spécialisation afin de répondre plus efficacement à l'une ou l'autre de ses fonctions réelles. Par exemple : *spinnaker* ou grand-voile beaucoup plus haute que large; l'un et l'autre pouvant toutefois être combinés, par vent arrière et s'il n'y a pas trop d'interaction entre eux, pour rechercher la traînée maximum.

Et bien sûr que la rame, à l'origine simple pale motrice «surmultipliée» par levier, fonctionnant en pure traînée, fut aussi utilisée pour sa portance (constatée ensuite) dans le cas des avirons de gouverne égyptiens ou autres. Les Vikings y recouraient encore vers l'an mil — il nous en vient le terme tribord, de «*stir board*» et *board* signifie planche en anglais; et les bugies indonésiens en employaient encore récemment deux... à tribord et bâbord arrière. (Noter que l'apparition du gouvernail d'étambot, assez analogue à un volet de courbure mais à l'échelle du bateau entier, est sujette à controverse. Eût-elle lieu en Méditerranée ou dans la Baltique ? En tout cas, elle ne saurait élucider techniquement seule la supériorité des navires hanséates vers le XII<sup>e</sup> siècle; une primauté politico-économique de la Hanse sur les scandinaves est bien plus probable.

Plus tard et en matière de propulsion, les roues à aubes navales — comme celles des moulins — furent d'abord à traînée; jusqu'à l'avènement des turbines hydrauliques dont l'hélice marine, à portance pure.

Il suffit d'ailleurs de disposer (recto/verso) une cuiller à long manche sous le jet d'un simple robinet pour sentir l'influence de la courbure de la pale sur sa traînée; effet dont la théorie remonte à EULER. Mais si l'on godille avec la même cuiller dans une bassine ou baignoire, sa portance est tout aussi palpable à la main.

Pour en revenir à la godille, force est de supposer faute de preuves historiques que celle-ci apparut comme une sorte d'«emploi nouveau» (terme du Droit des

Brevets) ou détournement (disent les éthologues) d'un aviron ou rame à tout faire et d'abord utilisée en traînée. Ceux-ci ayant d'ailleurs peu progressé en forme et même pour la compétition. Si l'on excepte une pelle un peu courbe en longueur et surtout creusée de deux légers sillons, de part et d'autre du levier, côté poupe au moins.

Par référence à la Mécanique des fluides et notamment à EULER, on peut voir là une tendance adaptative, mais toujours en traînée. (Nous avons déjà évoqué, plus haut, un changement possible de matériau).

Mais pas de trace en Occident — même récemment (si de grands créatifs comme B. FULLER étaient des rameurs émérites et si des élastomères résistant à la mer sont maintenant disponibles) — de rames à section en U béant vers l'arrière et s'ouvrant élastiquement sous l'effort... Qui fonctionneraient toujours en traînée pure et selon la théorie, mais à la nage homologue de celle des méduses..!

Alors, les pêcheurs du Bangladesh — qui travaillent dans des *arroyos* à peine plus larges que leur barque, ce qui leur interdit de ramer comme des galériens — auraient-ils aussi empiriquement que (techno)logiquement mieux appliqué les Lois physiques que nous, occidentaux ? G. SIMONDON (*op. cit.*) pensait qu'une sorte de «technique théorique» fut une étape de l'Histoire des idées précédant la Science (telle que nous nous la représentons habituellement ici; et qui aurait aussi un volet plus flou, quasi spirituel ou religieux); étape non sans analogie avec les savoirs-faire des Compagnons du Devoir dans l'Europe du Moyen Age... Quant à la Chine, la simple *combinaison* d'un «bout» et d'une rame à attache déportée — qui constitue un dispositif automatique de commande d'incidence; fonctionnant un peu comme le «pas cyclique» des hélicoptères — n'en serait-elle pas une autre preuve ? A notre décharge, il faut dire que la propulsion à la godille de barques lourdes n'est plus vitale en Europe, du seul fait de la disponibilité des moteurs hors bord.

Dans le cas du Bangladesh, le profil *asymétrique* — quasi plan-convexe, à bords relativement *aigus* d'ailleurs; s'il est également logique sous l'aspect résistance des matériaux, demeure plus étonnant.

Car, à l'origine de l'aviation en Europe et aux USA, la science aérodynamique émergeant seulement — l'appliquée avec EIFFEL et la théorique avec KUTTA/JOUKOWSKI, LANCHESTER et PRANDTL/VON KARMAN — on peut se rappeler que de tels profils *courbes* furent bien parmi les premiers utilisés. Mais assez rapidement remplacés par des biconvexes misant d'abord sur l'*incidence*, ce qui les fit pratiquement oublier...

### Incidence ou/et courbure

Autrement dit, la prédominance de l'incidence relégua vite le recours à la courbure d'un profil d'aile, aux seuls cas où l'augmentation de traînée résultante est secondaire, par rapport à l'obtention d'une portance élevée. Les volets de courbure employés en descente et à l'atterrissage (à l'envol aussi, mais avec un faible

braquage), en sont l'exemple le plus visible; mais les ailerons (faits pour ne pas être braqués en permanence) en donnent un autre.

De même mais en matière de gouverne cette fois, celles de profondeur sont-elles à incidence et/ou courbure. Et seules celles de lacet — on dirait «tenue de route» en automobile et «tenue de cap» en nautisme; généralement à volet de courbure et portance; sont parfois et en raison du bras de levier important constitué par une demi-aile, à fonctionnement par traînée. Le bombardier stratégique US B2, chef-d'oeuvre du genre aile volante (préconisé en vain par J. NORTHROP vers 1950, mais présent dès l'origine de l'aviation), en est l'exemple récent le plus notoire : il est équipé en bouts d'ailes de volets doubles dits «crocodile», s'ouvrant à la façon d'un livre et créant des traînées différentielles ou additives, suffisantes.

Si le lecteur a bien voulu nous suivre dans ces allers et retours d'exemples «simplistes» aux théories les plus abstraites (ou presque, car nous nous sommes gardés de faire recours à celles que les spécialistes associent aux termes : «couche limite» et «circulation». Cette dernière étant le seul artefact physico-mathématique reliant l'incidence et la rotation d'une balle de tennis coupée ou liftée, par exemple), il ne saurait manquer de se poser de nouvelles questions afin de satisfaire sa curiosité. Ce qui est tant mieux, pour lui comme nous et même pour le progrès scientifique et/ou technique, en général...

Car ces «histoires de godille» s'ouvrent sur bien d'autres sujets tout aussi passionnants :

- une connaissance approfondie de la nage et du vol battu, qui n'ont jusqu'ici pas pu être modélisés de façon satisfaisante;
- une aviation réhabilitant la courbure par rapport à l'incidence, par ailleurs. Ne serait-ce que pour réduire les surcharges dynamiques dues à la turbulence atmosphérique, contrepartie directe du choix de l'incidence comme moyen de contrôle principal.

Pour l'aviation légère et ultralégère d'abord, on peut en attendre un allègement notable; à poids de structure et sécurité, donnés. Mais — pourquoi pas aussi, en rêvant un peu — une construction plus rustique, un confort jusqu'ici inconnu à basse altitude ou en nuage... et même un vol sans visibilité avec un minimum d'instruments !

Nous y travaillons pour notre part, aussi patiemment que passionnément. Avec l'espoir de relier les observations les plus triviales — apparemment — et les modélisations les plus modernes; pour enrichir les connaissances communes, d'abord.

Mais PASTEUR n'a-t-il pas dit que «le hasard ne sert que les esprits bien préparés» ? Et restés *curieux*.

Réponse à la question du bas de la page 105 : le poids du plancher et à plus forte raison celui des spectateurs situés à l'orchestre viennent tendre davantage les murs de la salle (qui supportent les loges en encorbellement, nous l'avons précisé).

De ce fait, ces murs ont moins tendance à s'arquer «en tonneau». Les efforts sont accrus, certes et surtout en traction; mais la forme est stabilisée par la charge-même.

---

### Bibliographie

- G. BACHELARD : *Le rationalisme appliqué*, Presses Universitaires de France, Paris (1949, 1986).
  - H. LABORIT : *L'homme imaginant*, Union générale d'éditions (10/18), Paris (1970).
  - J.E. GORDON : *Matériaux et structures*, Pour la Science Belin, Paris (1993, 1995).
  - Th. VON KARMAN : *Aérodynamique, thèmes choisis à la lumière de leur développement historique*; Ed. Interavia S.A., Genève (1956).
  - G. SIMONDON : *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier Ed. Montaigne, Paris (1969).
-

## DES «OBJETS TECHNIQUES» ET DE LEUR EMERGENCE DE LEUR OPACITE CONFONDANTE...\*

On a beau dire et faire, l'on n'a pas beaucoup progressé à ce sujet; et de fort longtemps. Depuis le Prospectus de l'Encyclopédie, notamment; ou suite aux travaux de G. SIMONDON, trop souvent cités superficiellement, sans réel approfondissement.

Déjà, la définition de l'objet technique ou artefact est floue. L'écologie «touche à tout» est là pour en attester, la limite entre nature et culture est imprécise. L'emprise humaine sur la Nature est telle que les territoires vierges font peau de chagrin : l'Amazonie est «mitée», les forêts de Bornéo s'en vont en baguettes jetables dans les poubelles japonaises et le désert du Sinaï s'ouvre au *trekking* et à la plongée ! Les plantes et animaux domestiques sont plus ou moins technicisés et l'aquaculture consomme plusieurs fois son tonnage de production d'espèces «nobles» et surtout rentables, en farine de poissons «tout venant» et invendus. Alors, que reste-t-il du naturel et de l'innocence chez nos enfants; chez nous-mêmes ? Sommes-nous seulement pour la plupart capables d'imaginer le *manque préalable* : l'état des choses *avant* par exemple : clous et vis, plastomères et élastomères, réseaux électriques et de fluides, véhicules et beaucoup d'ustensiles domestiques ?

Noter que la tradition — ici gréco-romaine, au double sens de l'empire et de la papauté — est pour beaucoup dans notre conditionnement, et que nous sommes pressés, même confusément pour ne pas dire sournoisement, d'oublier le doute cartésien.<sup>1</sup>

En toile de fond, au moins deux questions lancinantes :

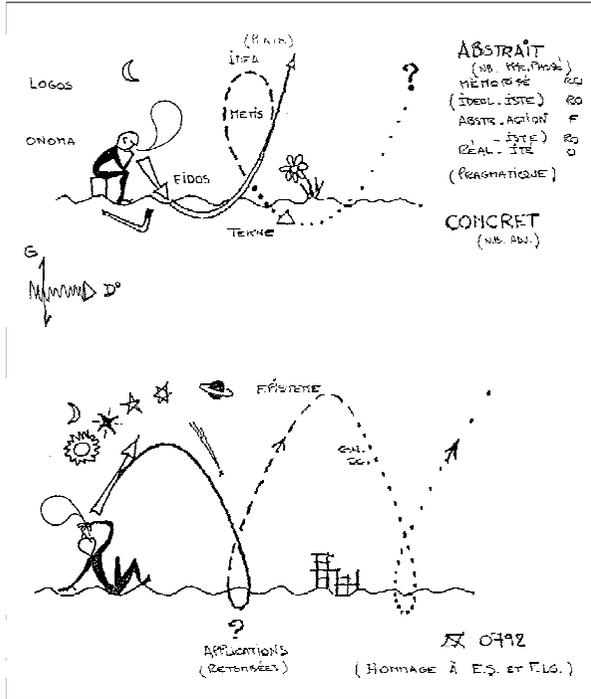
- Le rapport entre *concret* et *abstrait* d'abord. Dans l'acception donnée à ces adjectifs appliqués à l'objet technique et notamment par G. SIMONDON.
  - Mais aussi le rapport entre *passé* et *avenir* et l'état du présent entre ceux-ci. Au sens où I. STENGERS par exemple paraît dénier à la Science toute capacité d'anticipation (en genre, nouveau); où l'on a pu dire que seul était scientifique le mesurable, donc le — déjà — qualifié et seulement optimisable en degré.
- (Ce qui, notons-le au passage, revient à faire fi des capacités heuristiques de la

---

\* Article paru dans les *Cahiers de l'IM* n° 22 (mars 1997), pp. 11-50.

<sup>1</sup> Cet article est donc, sinon un «chef-d'oeuvre» au sens des Compagnons du devoir... après un long «Tour de France» et d'ailleurs, du moins l'une de nos tâches les plus ardues.

topologie et de la «physique qualitative» à commencer par les «identités aux dimensions»... ou d'ailleurs de toute mythologie à la J. VERNE; une paille !).



On peut encore remarquer que ces deux dichotomies ne sont pas sans interactivité. Enfin que, résignés/suiveurs ou réalistes, voire résistants taxés d'utopisme, nous sommes tous obligés de vivre avec de telles questions; plus ou moins aisément, certes, et dans l'optimisme ou pas.

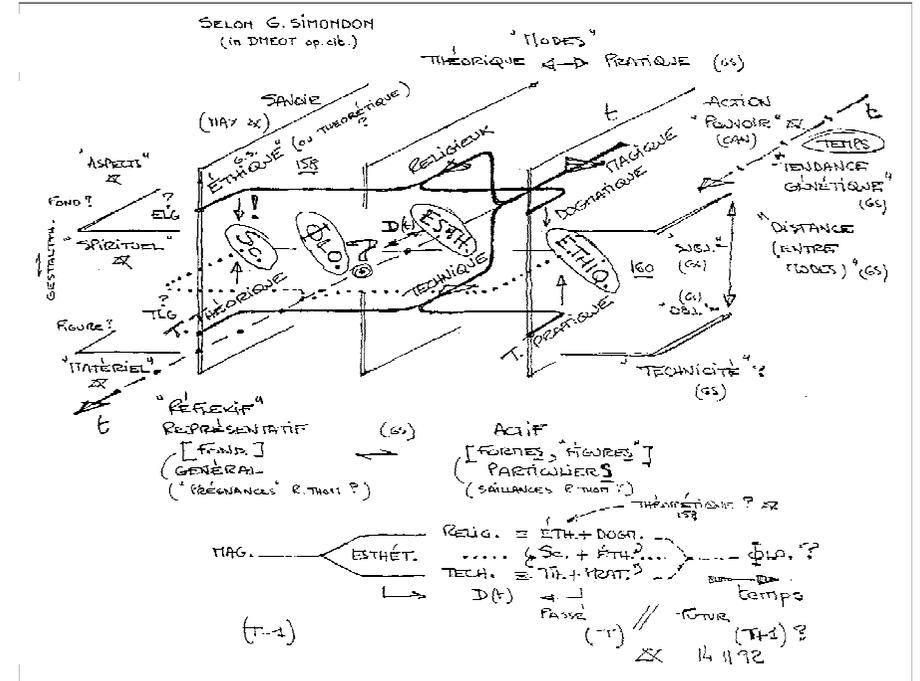
Car, à qui n'a pas perdu toute curiosité enfantine et sait encore s'émerveiller — ou a laborieusement réappris à le faire — le trésor des mémoires en général offre des richesses fabuleuses. Précisons qu'il s'agit tant des mémoires *curvives* :

écriture ou parole, musique au sens mélodique, syllogistique et algorithmique bases de toutes démonstrations théoriques; mais également des mémoires *spatiales* au sens large : pictogrammes et sculpture/architecture, accords musicaux et autres combinaisons plus récentes dites «multimédia». Et cela, même si notre prise de conscience s'opère par exploration avec réduction dimensionnelle; plus que nous ne savons encore en goûter la multidimensionnalité ou sensorialité.

Une place privilégiée — plutôt qu'à part, donc avec mise à l'écart — pouvant et devant même être faite à la suite historique des *idées ou représentations sociales*; pour ne pas abuser du terme paradigme. Au premier chef, à l'étymologie et notamment indo-européenne... qui atteste par exemple que voie et voile ont même racine; véhicule aussi, probablement.

Mais — autre raison d'optimisme que l'importance du trésor de l'acquis, même s'il se présente comme un bric-à-brac difficilement classable — l'aventure de l'*émergence* et tant abstraite (découverte) que concrète (invention) est bien un sujet passionnant. *A fortiori*, le *cheminement* de ces idées; et surtout la reconnaissance des *motivations* de leurs auteurs, aussi maladroitement exprimées soient-elles d'abord. Ainsi, de la notion de «travail» d'une force chez R. DESCARTES, même implicite;

ou de celle d'harmonie cosmique ou divine chez A. EINSTEIN, non sans analogie avec le «*dharma*» sinon le «*brahman*» hindouistes. On pourra noter que situation/émergence/motivations ont beaucoup, même au figuré, des catégories galiléo-newtoniennes : géométrie/cinématique/dynamique..! Mais G. BACHELARD n'a-t-il pas dit de la mécanique qu'elle est «la grammaire de la physique» ?



Certes, quiconque a depuis l'école accepté de plus ou moins bon gré de voir réprimer sa créativité se trouve désensibilisé à ce sujet. Mais qui a lui-même vécu l'émergence créatrice et d'autant plus sûrement que ce fut concrètement : bricoleur, graphiste ou musicien, poète au sens large... ne saurait en oublier ou effacer définitivement le «goût». Et parfois progresser dans une pratique plus consciente, autoanalysée.

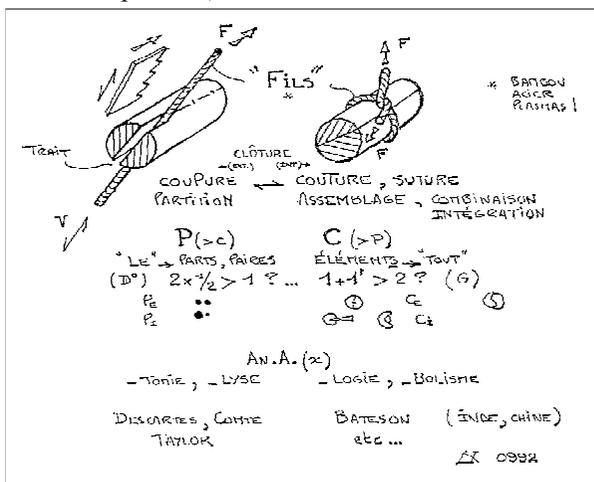
Donc, d'une part des interrogations plus ou moins précisées (grâces soient rendues à DESCARTES et, plus près de nous, au VALÉRY des bons jours), à propos des sujets et voies de cognition; ou plutôt de *conception*, comme remise en chantier de représentations préalables. D'une autre, un auto-apprentissage de la conception, au sens cette fois de la création matérielle ou concrète. Les deux ayant bien de l'autonomisation et quels qu'en soient les mobiles ou motivations.

Reste que l'objet — pour ne pas trop parler de projet — notamment technique et aussi apparemment simple soit-il : moyen de coupe ou de portance par exemple,

comme des ciseaux ou pneumatique et aile, est bien d'abord opaque vu de l'extérieur.

Ne revenons pas sur le caillou de J.-P. SARTRE ou autres gloses ontologiques et d'abord hylémorphiques... Ni sur la *Gestalttheorie* et autres «patterns», reconnaissables ou au contraire littéralement innommables. Un végétal ou animal fossilisés sont-ils des «pierres»? Où se trouve la preuve qu'un crustacé cuit fut d'abord vivant? (G. BATESON : *La structure qui relie*).

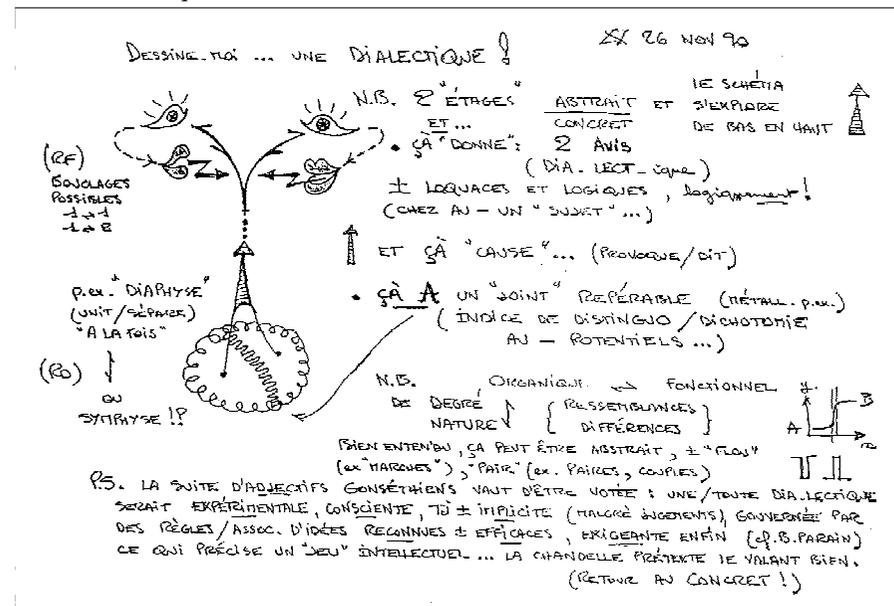
En d'autres termes, leur aspect «organique» (caractérisé par substantifs et adjectifs; noter par exemple que pneumatique et automobile sont bien des adjectifs substantivés... et oublions la «substance» aristotélicienne) est sensoriellement prépondérant. Au point de masquer pour beaucoup leur aspect «fonctionnel» (caractérisable ou qualifiable au moyen de tous verbes et adverbes). Mais pas toujours;



heureusement pour ceux qui s'y essaient et font parfois avancer la compréhension locale (ou le *schmilblick*; hommage à P. DAC et COLUCHE !); sinon progresser au moins potentiellement l'humanité entière. Grâce soient donc rendues aux concepteurs, de tout genre original d'objet et tant concret qu'abstrait.

Cette primauté organique rappelée, quiconque s'avise — bien que l'effort d'analyse soit accru de prime abord — que la réalité est bien porteuse de plusieurs lectures, que le langage offre à qui veut approfondir sa compréhension, a des chances d'être moins perdu ou confondu, face à une telle opacité non sans rapports avec une réelle complexité. Ainsi peut-on et devrait-on s'émerveiller davantage des trouvailles verbales et picturales (voire musicales, etc.) des enfants. Le conte d'ANDERSEN à propos d'un roi nu est déjà fable morale; mais que dire alors de la leçon donnée par... WASHOE, au sujet d'un objet technique et bien typique : un réfrigérateur. Notant qu'en allemand, cet objet se nomme *Kühlschrank*, peu différent de notre armoire frigorifique; et que les mots proposés à cette guenon étaient bien en langage des signes : boîte, froid. Mais elle devait en avoir une autre représentation et plutôt fonctionnelle, puisqu'elle «dit» ou signifia un jour à son propos : ouvrir, boire, manger ! Si un chimpanzé s'est montré capable d'une telle analyse, pourquoi tant d'humains et même doctorés ne s'avisent-ils pas de la pluralité/parité/complémentarité des désignations d'un objet..?

On pourrait s'interroger davantage sur les signes et significations précis du langage des sourds; en l'occurrence et pensons-nous, sur les nuances qu'ils font certainement entre froid (nom et adjectif), refroidissement ou réfrigération, etc... K. LORENZ, éthologue plutôt que linguiste, avait noté de son côté dans quel ordre H. KELLER avait saisi puis assimilé : boire/to drink et lait/milk; verbe et substantif, comestible et liquide; malgré leur proximité phonétique en anglais. Sur le passage — historiquement attesté en matière d'écritures archaïques — des idéogrammes aux phonèmes puis aux alphabets, que le langage des signes doit à son tour connaître... Le fait est bien là et majeur : les aspects O, F et R coexistent bien dans la qualification/désignation des objets, actions et concepts; comment pouvons-nous ne pas le remarquer, même si le langage courant (pour ne pas dire pressé) en éclipse manifestement l'importance? B. PARAIN déjà nous appelait il y a une cinquantaine d'années à «prendre davantage le langage naturel au sérieux». Qu'avons-nous fait de cette exhortation lucide; vu notamment la platitude des jargons médiatique et même scientifique..?



Une évidence a récemment fait florès : «La carte n'est pas le territoire». Mais comment et pourquoi n'est-il pas en même temps devenu flagrant que ce territoire — tant au propre qu'au figuré — n'est pas le pays? Avec ses paysans, qui doivent souvent se cacher à l'arrivée d'intrus abusifs, et surtout leurs cultures au pluriel; entendu par là leur savoir-faire agricole, *hic et nunc*, mais aussi tout leur héritage traditionnel... ou culturel.

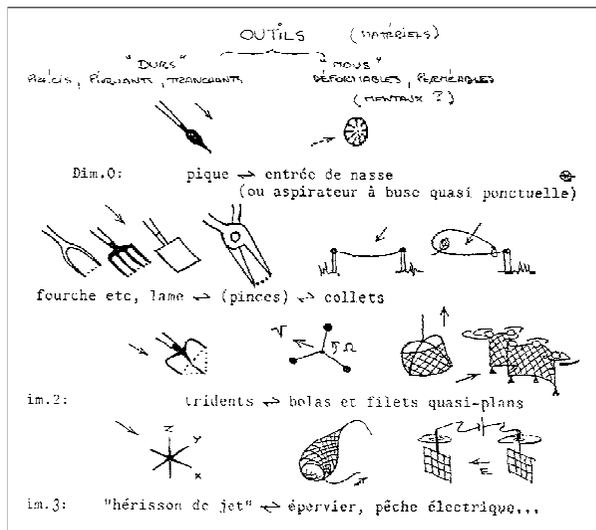
D'ailleurs, tout trajet ou parcours n'est pas davantage le paysage entier, ni même son survol; mais seulement une réduction, de 2.\*\* à 1.\*\* dimensions, aussi chargés

de/du sens que le prétendent les annonces touristiques. A qui fera-t-on croire que toute exploration *curative*, des voyages de Marco Polo aux balayages ou *scannings*, en disent et diront jamais autant que toute saisie *multidimensionnelle* de la réalité ? La résistance de la photographie, des concerts, etc., face aux stockages numériques temporels, est bien significative...

C'est probablement là-même qu'intervient déjà et que pourrait bien s'imposer davantage le corpus systémicien que nous nous efforçons d'enrichir. Car il nous paraît en être encore à ses rudiments méthodiques (et méthodologiques); que ses promoteurs eux-mêmes sont trop souvent portés à exploiter hâtivement plutôt qu'à les approfondir. Au point de réduire à leur tour en dimensions leurs apports respectifs; au lieu de

progresser ensemble en combinant ces travaux (redevenant cursifs, tant sont difficiles l'autonomisation et d'abord le déconditionnement). Ainsi assiste-t-on le plus souvent à une série ou théorie temporelle de monologues, certains Colloques à forte assistance obligeant pourtant à des sessions parallèles. Même émaillées de concepts «locaux» aussi originaux que vite rebattus par leurs auteurs, ces théories retrouvent ou reprennent sciemment la forme syllogistique/algorithmique (*curative*) de la démonstration académique; plus tranchée et tranchante que vouée à une synthèse de «niveau supérieur», fut-elle plus «floue»... Faut-il y voir le résultat d'une concurrence intellectuelle endémique et parfois sans merci; visant davantage à «faire taire», donc à exclure, qu'à vraiment rassembler ? Les séminaires ne dérivent-ils pas aussi vers le genre colloque ou cours magistral; plutôt que de rester lieu d'échange de questions et de clés appelant reformulation didactique ? Sans insister sur certaines «écoles» virant au tourisme professoral, avec renvoi de lauriers folkloriques..?

Oublions vite ces dérives ou déviations, souvent plus paresseuses y compris dans la référence/révérance (à G. SIMONDON par exemple), que malignes; pour revenir à notre objet, technique. Passons aussi l'éponge sur la mise à mal de pionniers comme A. KOESTLER ou lui (sans pour autant accepter que cela fasse naturellement partie des us et coutumes académiques). Etonnons-nous plutôt de la manière



exemplaire dont un H.A. SIMON et à un moindre degré un G. BATESON ont au contraire vu diffuser leurs apports : question d'offre ou de demande ? Car le poids de l'évidence et du bon sens l'a manifestement emporté sur leur notoriété. (Ce qui permet d'évoquer tant les modes de conviction galiléen et cartésien, qui les succès mitigés de H. LABORIT ou la hargne de NEWTON envers LEIBNIZ..).

Admettons par hypothèse qu'il existe bien un *passage* (changement de genre), d'un premier état que G.S. nomme «abstrait», à un stade ultérieur de «concrétisation». Sans chercher à *définir* mieux que lui ces deux stades, nous allons tenter de montrer qu'en référence à quelques concepts et exemples simples, l'opacité apparente notée en préambule se dissipe tant soit peu.

Distinguant quelques étapes mentales de genres différents, nous essaierons de préciser leurs relations; de continuité, sinon de causalité directe. Dans une telle «ontogenèse» (par extension du domaine naturel), deux «couples dia- ou analectiques» nous apparaissent comme des clés mentales importantes :

- *genre* ↔ *degré* (ou encore du qualitatif au quantitatif «purs»);
- *organique* ↔ *fonctionnel* (ou encore du matériel, connoté par substantifs et adjectifs, à toutes opérations connotées par verbes et adverbes, comme déjà dit).

Bien entendu, nous nous appuyerons sur notre expérience personnelle et sur notre domaine de spécialité : les véhicules, plus précisément terrestres et aériens. Car il offre l'exemple récent et rare d'une réémergence historique des idées d'un pionnier rejeté dans l'ombre par le succès-même des frères WRIGHT. Car aussi la portée épistémologique à *base fonctionnelle* de leur désaccord ne lui avait pas échappé; si nous l'avions aussi notée plus tard (avec son homologue en matière d'hélicoptères et non plus d'avions). Enfin, car nos recherches depuis plus de trente ans viennent de produire un objet alternatif de cette lignée; encore opaque mais espérons-le original...

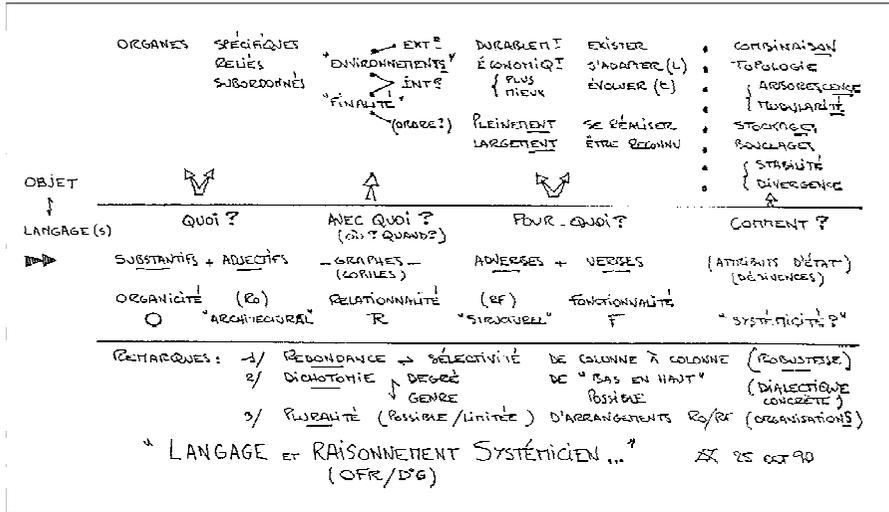
Osons-même une généralisation : nous prétendons, dans le domaine de la bionique (*biomimetics* en anglais; mais la racine «mimer» nous semble inadéquate vu son sens unique) que la conception d'artefacts, déjà complexes quoique simples à première vue, est une sorte de clé pour une meilleure compréhension de l'évolution naturelle. Nous permettant une certaine familiarité avec des concepts récents et pensons-nous originaux — *i.e.* aussi inédits que potentiellement fructueux — comme celui de *contingence* chez S.J. GOULD.

Tentons donc d'abord d'énumérer ces étapes, telles que G.S. les note par exemple dans le développement des moteurs à pistons, ou les lampes à vide de l'électronique émergente :

1) *L'objet «abstrait»* — A suivre G.S. et à partir d'une sorte de «cahier des charges» — plus ou moins fonctionnel et explicite, mais à analyser de très près au vu des documents historiques — *se* produit chez un inventeur (ou quelques-uns, car la conception simultanée n'est pas rare) une sorte de condensation ou coagulation matérielle primitive, voire par la suite un archétype, l'on peut *après coup*

reconnaître ou retrouver la plupart des *organes et de leurs relations* (O, RO) fussent-ils inconnus auparavant, qui deviennent ensuite classiques du genre. Ainsi, mais c'est indubitablement moins évident pour le non-spécialiste et trop souvent pour l'historien ou même l'épistémologue, qu'un certain nombre de fonctions et relations de fonctions (F, RF) plus ou moins durables...

Pour reprendre les exemples de G.S., il en va ainsi des formes et agencements relatifs des anode/cathode et «grille» de la triode sous vide originale. Ou encore, des organes spécifiques des fonctions allumage/carburant et refroidissement, dans les moteurs à pistons.



Autant noter qu'il s'agit là d'une opération mentale de *clôture* (cf. coup de senne ?) dé-finissant «définitivement» les traits matériels qu'a *nécessairement* l'objet technique original (on dit encore *est à* : une auto, à 4 roues et vite pneumatiques; un moteur à explosions, combustion interne, carburant liquide, etc.). Plutôt que d'un arrangement définitif au sens d'immuable ensuite, des organes et fonctions de ceux-ci, locaux; si leur *globalité fonctionnelle* demeure. De ce point de vue, un célerifère était à 2 roues en tandem; la draisienne eût aussi une direction (via roue avant pivotante); une «vraie» bicyclette, des pédales (actionnant préférentiellement sa roue arrière), etc. Etant entendu que des variations peuvent ensuite se produire dans une telle clôture, par affectations différentes O ↔ F; et en nombre d'autant plus grand que la «donne» d'organes initiale est nombreuse.

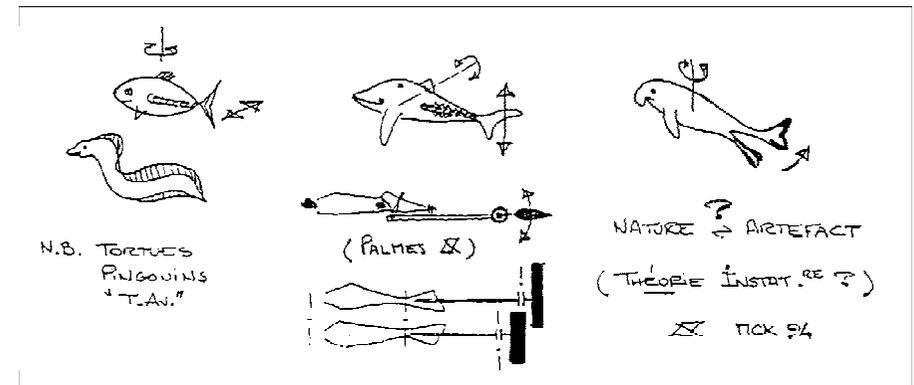
Mais de là à pouvoir identifier une «tendance» (cf. A. LEROI-GOURHAN et en ce cas précis à... quelque auto-mobilité ?); ou encore quelque «énième degré du fait» connotant des fonctions esthétiques, sociales, etc... il y a un risque, tautologique. Bien sûr, il n'aurait pas existé de haches *cérémonielles* sans préexistence de haches et/ou herminettes utiles à la *coupe*; mais coupent-elles encore et ne dérivent-elles

pas tout autant de bâtons de commandement, sceptres et autres massues ? La dialectique O ↔ F est bien là; et pourquoi ne parlerait-on pas de sceptres aximorphes ? Les exemples plus modernes abondent, à propos de vêtements et véhicules de standing par exemple. Dans le cas du gilet, qui paraît retrouver vogue; ou encore des voitures d'émirs ou du Pape, dont l'adéquation à la route est douteuse... vu leur propension aux défilés, au pas.

A propos des aspects importants de ce stade primal de matérialisation, nous serons amenés à noter plus particulièrement deux notions :

- celle de *satisfecum* (cf. H.A. SIMON) : la fonction *globale* — voire essentielle — de l'objet s'avère pour la première fois réalisable en genre. Ainsi : voler pour le «plus lourd que l'air», avec le *Flyer* des WRIGHT... encore que voler soit si global que l'on risque de n'y pas distinguer la combinaison : *trans-porter/stabiliser/tout* en permettant une certaine maniabilité (ou piloter, ce qui manquait à ADER). Et que la prééminence du pilotage aérodynamique sur une certaine autostabilité ait immédiatement donné lieu à controverse... qui dure encore.
- et celle d'*affectation biunivoque* (un organe par fonction), qui semble caractéristique de l'objet «abstrait» chez G.S. Mais qui nous semble appeler une distinction entre les évolutions artefactuelle et naturelle.

En effet et par exemple, si «la Nature disposait» chez les chordés d'un empilage de vertèbres plus ou moins nombreuses; il n'en est pas moins évident que les colonnes vertébrales des anguilles et autres congres ou murènes d'une part, celles des requins/thons/cétacés d'une autre, se sont adaptées à *deux* types de *nage* assez opposés (et «misant» respectivement sur une flexibilité répartie ou localisée au pédoncule caudal, de ces animaux).



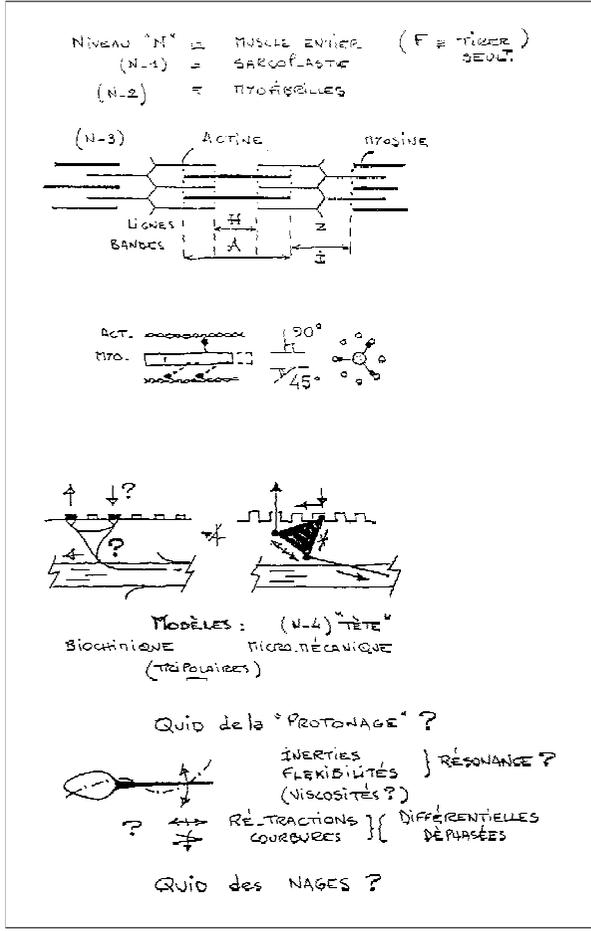
Pour résumer ce premier stade en une formule prenant les mots pour ce qu'ils signifient : «ça (O, RO)... *marche* (F,RF) !».

2) «*Lutte pour quelque primauté, concurrence, etc.*» — On doit alors noter, tant dans la Nature que dans le cas des produits (et procédés) du Génie humain ou industriel, que tout se passe comme si l'environnement au sens large était

passivement préparé ou même activement prêt à recevoir l'émergence fonctionnelle. Avec les mots de R. THOM, comme si une certaine «saillance» architecturale allait de pair avec une «prégnance» structurelle du milieu ambiant; ce qui n'est pas non plus sans rappeler la «contingence» chez GOULD... En tout cas, une certaine *symétrie* entre fonction et organe s'imposant, plutôt que «la fonction crée l'organe», slogan de R. LOEWY. Sans toutefois que l'émergence vise quelque singularité dans l'universalité; point crucial à propos duquel les Sciences naturelles — comme d'ailleurs l'Histoire des Techniques ou notre technologie — ont maillé avec les Sciences dites «dures». Qu'on pourrait taxer de «monistes», en raison de quelque relent téléologique, un peu comme avant elles le monothéisme et plus particulièrement romain..!

En effet les phénomènes de redécouverte, ou d'invention quasi simultanée en des lieux différents, sont tout sauf exceptionnels; les «problèmes» (RF ?) et cultures (RO ?) étant comparables. Mais d'autre part l'émergence d'un *satisfecum* premier sinon princeps va souvent de pair avec celles d'autres combinaisons d'organes homologues (au sens des naturalistes : gachissement et ailerons par exemple; ailes d'oiseau, de chauve-souris et nageoires pectorales de poissons volants d'Amazonie); mais «visant» toutes un même résultat fonctionnel *global*, en l'occurrence : voler.

Tout comme en 1903, date à laquelle les Wright ont prouvé la faisabilité du «plus lourd que l'air», LANGLEY et LEVAVASSEUR ont aussi proposé d'autres architectures d'aéroplanes respectivement «tandem» et «classique» (le *Flyer* étant



TENTATIVE DE GRADATION DU CONCEPT DE "PEUR" (ET DU PERS-SOVI ... PEX.)

INCONNU	ANNÉE TROUSSE	PELVANU	IMMÉDIAT	SUBI	SANS EFFORT
APPRÉHENSION INQUIÉTUDE	ANXIÉTÉ TROUSSE	PEUR EFFROI	FRATEUR SUPPÔRE	TERREUR HORREUR	
SANVOIE, CRANTIF TANOU, TIFORÉ TINOIE, PULMANTIE SUR DE QU'UNE GÈNE, ENRAGÉSSÉ TERMIT, DEFANT BOW, ÉTUOTIOMÉ	TROUBÉ, AGÈT OGRESSÉ, GÈSPÉ SURFÈS, SURSTANT TRESAILLANT EFFRANQUÉ, FRÈSOME FRÈNSISSANT, FRÈSSARD TRANXÉ	SAISSISSEMENT INITIATION, HANITIE FICÉD, BÈNES MESSION, FUGOIE OPRESSION TRÉVAL TRÉVALRE (NEU)	FRATEUR SUPPÔRE ANGOISSE, ÉPÉONNANTE EFFRÈMENT AFFÈS, AFFÈMENT FÛGÉ, PÈSOME BÈE CONSTÈRÈ PÈRÈNTÈ FÈRÈREX	TERREUR HORREUR TERRESSÈMENT REPÈSSION, RÉBÈSSION TRÈNKÈ, TRÈSUTION PANIQUE CHOCQUÉ (NEU)	
ATTENTION VEILLE, SUJET VÉLANT / COURRA	ALÈRTE ATTÈRTE SCOURREUX / PÈLÈRE, PÈLÈRON ("SAISSÈRE"?)	ALÈRTE ALÈRTE	ATTÈRTE ATTÈRTE (EN FÈRTE À...)	ATTÈRTEMENT	

REMARQUES : — LABILITÉ (FLOU?) DE CERTAINS TERMES PEX - EFFROI ← EFFRAIER, FRATEUR ← ENFRÈNDRE - — DOMINANTES (ÉTYMOLOGIQUES) : FR, TR, ST ... CONGRÈS EN ANGLAIS : FÈRE, FÈGANT, DÉRÈD, TÈRÈR, TÈRÈR ... ALLEMAND : FURANT, ANGST, (SCAREK, ZITTERN) ... — PRÉPONDÉRANCE D'ADJECTIFS (OR "ARCHITECTURAL") À G.; DE SUBSTANTIFS / SITUATIONS À DÈ. — DIALECTIQUE DEGRÈ / GÈNÈRE AU SUJET DU "DANGÈRE" : (INFLATION AFFÈSIVE, LOUÈRTE)

INDÉTERMINÉ POSSIBLE

SE PRÉCISANT PROBABILE

GÈNÈRE "MORTÈL" CÈRÈTAN . . . . .

Z. FIAR. 92

ce qu'on nomme actuellement un «canard»); *de même*, l'avancions-nous, ce qu'on a nommé «explosion pré-cambrienne» des formes animales est tout aussi notable. Mieux vaudrait donc nous faire à l'idée que tant la Nature que la «technonature» (le mot est de Ph. ROQUEPLO) obéissent à un *principe de pluralité*. Celle-ci fut-elle *contingente*, répartie localement et évolutive; mais tout sauf singulière/universelle en lieu et temps (ce qui correspondrait au passage binaire : de «zéro» ou rien, à *un/ça* et définitif en *genre*; sinon en degré; cela, à divers niveaux de complexité imbriqués).

Cette *pluralité* admise et fut-ce comme hypothèse — quoique son évidence historique s'impose, du moins à nous — nous pensons devoir la caractériser par l'adjectif «*tempéré*». Entendu par là que les *combinaisons viables* des composants d'un système de genre donné — composants assez nombreux pour *permettre* une combinatoire de réarrangements énorme (*cf.* manipulations de J. ROSTAND) — restent elles en petit nombre; et pour fixer les idées, de l'ordre de celui des doigts d'une main. GOULD aussi fait remarquer que derrière le fourmillement apparent des variations intraspécifiques, la «radiation évolutive» et l'«homologie» des anatomistes comparatifs biologistes, le nombre des «*grands genres*» ou espèces reste *petit*; s'il n'a pas «tendance» à se restreindre même, au fil des âges.

3) *Nécessité du changement...* — Diverses limitations «locales», d'ordre physique et environnemental, peuvent amener à *remodeler localement* ces combinaisons viables, avec parfois d'autres moyens mais pour les mêmes fins globales. (Ce constat nous a amené à toujours considérer, dans un sous-système, les deux «niveaux de complexité» adjacents; en abrégé les -èmes et les -ites, d'où le condensé d'émitisme pour caractériser un tel exercice mental. Et tant organiquement que fonctionnellement).

Il nous semble que l'incrédulité plus ou moins critique devant la «concrétisation» selon G.S.; qui se produit aux stades 2 et 3 et peut apparaître trop schématiquement téléologique; provient précisément de telles remises en question «abstraites»... pouvant apparaître à certains comme des retours en arrière. La «modularisation» des turbomachines, par exemple, ne va-t-elle pas de pair avec des soucis d'entretien et de conception, mais la CAO/CFAO étant au contraire un avantage, organiquement ?

Si par contre on adopte une vision plus dialectique des choses et notamment en *genre*  $\leftrightarrow$  *dégré* : dévolution de fonction à un module organique, mais biunivoque, ou bien affectation simultanée à tel organe de *plusieurs* fonctions; alors on conçoit mieux que de tels équilibres — ou «compromis constructifs» — se présentent comme oscillatoires... voire même «spiraux» sur le long terme. Ainsi en va-t-il en automobile des portes monobloc ou à cadre rapporté, etc. Un progrès général n'excluant pas la *reprise* de solutions un instant délaissées, si les matériaux ou procédés ont progressé. Ce que toutefois la Nature «s'interdirait-elle» absolument de faire, de son côté !?

S'il est avéré que la mémoire des onto- et phylo-genèses naturelles est celle du génotype (organique donc et permettant au mieux des hybridations dont l'homme

ne s'est pas fait faute); s'il est tout aussi remarquable que celle des Techniques est inscrite dans les cerveaux, les plans et les manuels, *donc bien plus diffuse et non héréditaire* (sauf dans le cas des plantes et animaux domestiques); on se trouve là face à une différence fondamentale — pour ne pas dire «essentielle» — entre les ordres naturel et artefactuel.

Ainsi s'éluciderait un peu, avec la fabrication des semi-conducteurs synthétiques (la galène existe naturellement), la quasi-disparition des lampes à vide en matière de courants faibles, exemple-clé de G.S. Mais non et pour longtemps encore, gageons-en, la fin ou «décimation» gouldienne des moteurs à combustion interne et intermittente au profit universel des turbomachines (ne serait-ce que pour des raisons de similitude dimensionnelle).; ni celle de la machine «à vapeur» qui se survit très bien dans les réfrigérateurs et centrales énergétiques, même nucléaires.

Par contre l'homologie des requins et poissons évolués avec les cétacés plus tardivement revenus à l'élément liquide, reste assez énigmatique. Comment ces derniers auraient-ils pu «se priver» de leurs pattes/nageoires postérieures, tout en «se dotant» d'une caudale originale, fort développée mais sans charpente dure ? Sans insister sur la spécificité anatomique des muscles et tendons moteurs de cette queue, la «migration» d'un certain os pubien et surtout l'apparition d'os-chevrons venus renforcer par dessous leur colonne vertébrale... Dans ce cas précis, l'ontogenèse éclaire-t-elle la phylogenèse ?

Ainsi devrait également perdre de sa force de persuasion le modèle de progrès «à l'américaine», bien trop empreint — tous intérêts industriels/mercantiles et énormes, pris en compte — des idées monistes connotées par les expressions : «*the one best way*», avec son «*winner*» et ses «*losers*»...

Dans le cas de l'avion, est-il inconvenant de faire remarquer que les WRIGHT se sont roidis dans une attitude quasi-monothéiste et de croisade; persuadés (fut-ce par des affairistes qui avaient déjà fait le coup pour l'automobile) d'avoir réellement inventé l'aéroplane, aussi universel que singulier ! Mais leur père n'était-il pas évêque anglican..?

Pour en finir avec ces généralités, constatons qu'il y a bien 5 ou 6 types d'aéroplanes viables... et pourquoi pas aussi d'hélicoptères, automobiles, navires; si c'est également déjà vrai pour les rasoirs, stylos, lampes, etc. Et notons au passage que ni le *Flyer*, ni la *Ford T* donnée comme l'archétype de l'auto industrielle — tous deux *satisfecum* émergent, admirables certes — n'étaient du genre devenu ensuite *classique*. Ce qui entraîne que la *pluralité tempérée des genres* d'avions et automobiles est tout, sauf définitive !

### L'objet abstrait peut-il durablement exister ?

Force est de reconnaître que la plupart des Traités de «Technologie» sont rebutants, et que divers essais taxinomiques, notamment en mécanique — discipline aujourd'hui réputée banale et bonne pour des logiciels omnibus, voire simplement

*technique* plutôt que digne du rang de Science... — et citons BECKMANN, REULAUX, VAN DER HAAGEN et autres encyclopédies soviétiques des mécanismes; ont montré leur corde. Ou plutôt l'absence de matrice ou fil directeurs descriptifs, à plus forte raison prédictifs. Des études sectorielles plus récentes, comme celle des dispositifs d'extraction d'énergie des vagues ou celle de la «lignée» des crics... laissent sur sa faim, vu certains *a priori* et/ou manques taxinomiques, justement. N'insistons donc pas sur certains mémoires de fin d'études, exemples typiques de «recherches à but fixé d'avance»; ni sur telles tentatives d'«optimisation CAO» de coques marines... ou du simple aviron.

La franche répulsion d'une promotion d'élèves-ingénieurs — qui s'étaient pourtant portés volontaires pour un séminaire sur les produits nouveaux; à la double fin d'en concevoir mieux ou de ne plus en craindre l'émergence dérangeante, explicitement annoncée — est d'ailleurs plus révélatrice. Quant au poids inhibant des représentations d'époque ou de la vision paradigmatique dominante, bien entendu.

De même d'ailleurs du caractère littéralement *inouï* de nos propres exercices rétro-prospectifs. (Tel ami, notoire en machinisme agricole et n'hésitant pas parfois à nous demander des éclaircissements de détail, ne nous a-t-il pas un jour publiquement reproché «d'obscurcir encore les choses» !; au lieu de les rendre plus accessibles en les «simplifiant», entendu par là : en les réduisant cursivement, *cf.* la carte et le parcours, discours/cours ? A quoi lui sert-il de citer BECKMANN ?).

Tel «Directeur de la Mécanique» au Bureau d'Etudes de Renault (A. & M.) n'utilisait-il pas l'expression : «mécanismes de C.A.P.»; se gaussant d'ailleurs lui-même de ses projets d'élève-ingénieur ENSPM; pour caractériser des dessins ou projets où l'analyse avec application de recettes constructives «locales» (lire : propres à *chaque genre d'organe*) alourdissait tant au figuré qu'au propre, en prix comme en poids, l'architecture d'un sous-ensemble ? Ce qu'on peut traduire ainsi : l'imbrication-système, à plusieurs niveaux, n'y était pas assez prise en compte pour que certaines fonctions auxiliaires — ou réputées telles, jusqu'à ce qu'on s'avise de leur importance accrue; la «furtivité» ou réduction des échos radar par exemple — soient *aussi* quoique inégalement assurées par des organes *préexistants*, sinon «principaux».

A l'inverse, le F104 de Lockheed, aux ailes minuscules et impropres à contenir le carburant, doit-il être vu comme un chef-d'oeuvre de retour à l'«abstraction» ?

Peut-on trouver là des éclaircissements — *a contrario*, certes — du processus de «concrétisation» selon G.S. ? Seraient inversement «bien concrets» un carénage d'appareil domestique servant aussi de châssis d'assemblage, ou une carrosserie-coque d'automobile; une roue de secours également vouée à s'écraser en cas de collision; une aile d'avion portant train d'atterrissage et armement, contenant carburant et bien d'autres appareils auxiliaires; etc...

L'Analyse de la Valeur Fonctionnelle (AVF, chiffrée, en coût de chaque fonction; *cf.* l'expression américaine «*design to cost*») a eu le mérite de rendre d'abord

*explicites*, en *genre*, les fonctions reconnues; puis de permettre de les *ordonner* en importance et selon du moins leur prix. En second lieu, elle a aussi fait ressortir la *pluralité d'aspects* de tout artefact. Même si elle a eu un temps l'ambition avouée de *remplacer* l'étude traditionnelle — à fondement *organique* — et bien sûr raté son coup, puisqu'aucun des deux aspects n'est suffisant en soi ni finalement prépondérant, elle n'est pas sans analogie avec la vague des fonctionnalisme et structuralisme qui a prétendu «révolutionner définitivement» l'ethnologie, entre autres disciplines. (Chez LEROI-GOURHAN par exemple, la caractère *cursif* des «tendance» et «énième degré du fait» dévolu à l'esthétique reste discutable; et ces concepts, améliorables. Deux apports de F. GONSETH nous paraissant particulièrement adéquats à cette fin : le «principe de technicité» et le travail de «dialectisation» d'une clôture ou définition).

Tous comptes faits, la grande schématisation proposée par G. SIMONDON (*in* DMEOT, *op. cit.*) des *divers stades de l'Histoire des idées*, où se précisent les rapports entre technique/esthétique et éthique (ou théorétique ?, car il distingue vite théologie abstraite et dogmatique concrète), nous semble plus fructueuse que son analyse de l'émergence de l'artefact. Quoique plutôt «floue» que définie; du genre filet plutôt que glaive, si l'on veut...

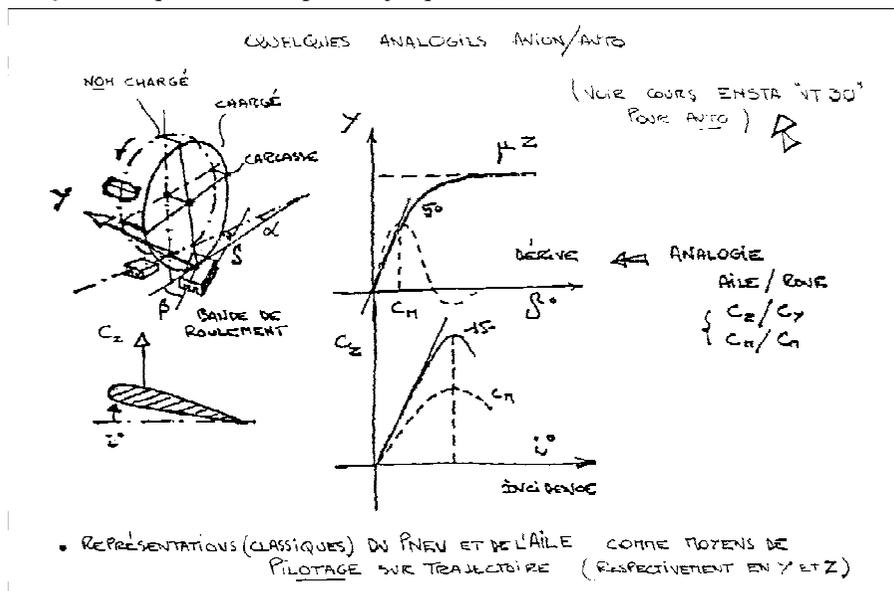
Ce qui nous semble avéré — tant d'après l'Histoire des Techniques que vu notre propre expérience de bricoleur précoce et d'inventeur — est imagé par un phénomène de *condensation* ou coagulation. Qu'on peut distinguer d'agglomération ou agglutination; *sinon* de *combinaison*, qu'on en juge en matière de Brevets, d'*invention*.

La sagesse des grands juristes ayant établi les Lois fondatrices sur la brevetabilité, la jurisprudence ensuite, ont bien distingué :

- Une combinaison nouvelle — et fut-ce de moyens déjà connus dans leur adéquation  $O \rightleftharpoons F$ , mais à un niveau-système moins complexe — d'une *addition* non inventive de tels moyens. (Noter au passage que le terme «moyen» est une périphrase fonctionnelle globalisante, pour désigner un détail organique lorsque les substantifs font défaut : moyens de pivotement englobe tous pivots et crapaudines, charnières, paumelles, etc. Et semble bien un anglicisme d'origine : «*means for...*» étant plus systématique dans les brevets anglo-saxons que dans les latins).
- Et même un emploi *nouveau/original/inattendu* — de l'Homme de l'Art ou technicien spécialiste — d'un objet technique préexistant, artefact ou procédé. On peut parler d'un détournement inventif, d'une organicité donnée vers une fonctionnalité globale inédite; ce qui ramène au détour, considéré par les ethologues comme signe d'intelligence... animale.

Dans le processus d'émergence qui retient ici notre attention, au cours duquel G.S. voit l'objet technique ou artefact d'abord «abstrait»; aussi opaque ou réfractaire à l'analyse et surtout cursive qu'il reste d'ailleurs ensuite... ce qui ouvre le champ à bien des perfectionnements inventifs; nous noterons les particularités phénoménologiques suivantes :

a) Il satisfait pour la première fois — en genre — et plus ou moins bien — en degré; cf. le *satisfecum* simonien; une fonction globale voire essentielle, du moins relativement. (Car des analogies ou homologues sont possibles, en lieu et temps. Si l'on se tourne vers la linguistique et suit A. MARTINET, on note que la première personne d'un verbe — cf. *Veni, vidi, vici* — est plus significative par le sens de sa racine que par le moment exact de l'événement. Ce que les spécialistes en créativité confirment par l'adage : «voir ce que chacun avait pu observer, mais dire/faire ce qui ne l'avait pas été jusque là»).



Par exemple : voler avec un «plus lourd que l'air» et passer ainsi de l'aérostation à l'aérodynamique appliquée, dans le cas des LILIENTHAL, ADER, et WRIGHT, etc. Donc porter ou trans-porter aérodynamiquement et de façon autonome au moins son pilote; si les ptérosaures et oiseaux, chéiroptères et même certains poissons, volaient déjà. Ou encore, dans le cas des diodes et triodes à vide, filtrer et amplifier un courant électrique, ce que la galène permettait déjà. Dans le cas du pneumatique à tringles des MICHELIN, porter économiquement sur sol relativement dur, ce que les boyaux de THOMSON/DUNLOP réalisaient déjà dans une moindre mesure (mais qui subsiste en cyclisme, de façon moins industrielle. Faut-il ajouter que si l'on mit d'emblée en exergue la réduction d'effort de traction et des secousses liées aux cahots, les capacités primordiales du caoutchouc en matière de *freinage* et surtout de *guidage* ne se révélèrent que beaucoup plus tardivement..? Sur cet exemple, l'on pourrait dire que l'aspect géométrique et organique de la roue à bandage élastique — le bandage en caoutchouc plein pour grand bi est dû à ADER — l'emporta

longtemps sur la phénoménologie fine, la dynamique et le compromis fonctionnel qu'est finalement un pneu. Dans un environnement spatial où le gonflage s'avérait précaire, l'on s'échina d'ailleurs à ré-inventer des roues toujours élastiques, mais sans gaz. Et l'on pourrait détailler encore les avantages et inconvénients des pneus actuels «taille basse», plus cylindriques que toriques. Noter enfin que vers 1975, dans un Bureau d'Etudes automobile de 4'000 techniciens, seuls une poignée d'entre eux avait une représentation fonctionnelle claire du phénomène de «*dérive*» lié à la torsion globale de la ceinture d'un pneu, par rapport au moyeu de roue).

Il ne faudrait omettre, à cet instant, les inventions de *procédé*, suite (ou théorie) temporelle et surtout logique d'opérations (*verbes*) de genre bien défini, et qui parfois sont typiques d'un produit reconnaissable : savon, eau de Javel, dynamite, colorants et alliages, etc. Les Lois sur les brevets reconnaissent parfois le caractère «de poule et d'oeuf» d'un procédé et du produit résultant, congénitalement originaux.

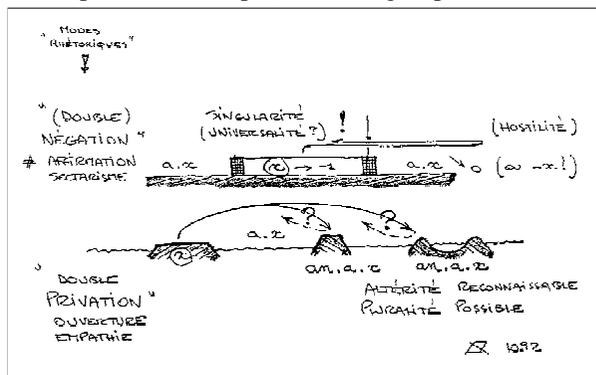
b) Dans sa matérialisation d'une fonction globale — pour ne pas parler de projet précis, nous distinguant des amateurs de l'adage sur «l'abeille et l'architecte»; car celle-ci peut tout aussi bien résulter d'une combinaison organique plus ou moins contingente et aléatoire, voire ludique, que l'inverse — le concepteur/inventeur met souvent en oeuvre une *combinaison nouvelle*. Et non une simple addition/juxtaposition, même dite «abstraite». Ce qui sous-entend à des niveaux divers des relations fonctionnelles internes, voire intimes et essentielles à son genre-même; de moyens ou organes, modules et sous-ensembles, pouvant d'ailleurs être déjà connus *per se*, mais recombines. (Il y a beaucoup à dire sur la reprise, dans les Bureaux d'Etudes aéronautiques et automobiles, de modules organiques; et fonctionnels : savoirs-faire, plus récemment logiciels... Comme l'illustrent la lignée des Mirages DASSAULT; ou les trains avant — de genre MCPHERSON/FORD, déjà — des Renault 14 et Peugeot 204, puis de la Citroën AX. Aussi n'insisterons nous pas sur les abus publicitaires du qualificatif : «nouveau»; qui évoque souvent le... Beaujolais).

C'est en ce sens qu'on peut toujours prétendre que : «inventer, c'est copier» et ne fut-ce à l'origine que la Nature (cf. A.G. HAUDRICOURT; et même s'il est vrai que tous piquants naturels ont bien pu inspirer les premiers hominiens dans la conception artificielle d'outils et d'armes, *acérés*). On dit aussi : «perfectionner, c'est contrefaire» en matière de brevets... et même inventivement, c'est-à-dire avec un «plus» inattendu de l'Homme de l'Art. Mais si le génie inventif tenait précisément d'une capacité ana- ou homo-logique (voire an.a.lectique) de reconnaître sous l'opacité organique tel *mode de fonctionnement* commun *en genre*... aux oiseaux-planeurs et planeurs artefactuels, par exemple ? Quitte ensuite à le matérialiser (*i.e.* combiner, comme déjà dit) assez habilement pour obtenir sinon le même résultat, mais au moins le même genre de «fonction principale». On peut évidemment trouver le mot *satisfecum*... satisfaisant, à ce stade de notre exposé.

Par contre, certaines distinctions entre fonctionnement et fonction... même noté

l'usage de verbes et adverbess pour leur recensement, nous paraissent bien (trop) analytiques et académiques pour éclairer au fond la question. Les variations — au sens biologique — entre les divers modes de coupe : comme fendre ou scier, cisailer, raser, hacher; et entre les gestes associés, ne seraient-elles que détail d'un genre primal ou primitif; dont les lieux et modalités, objets traités, peuvent également varier. (Cf. 122 acceptions de couper; mais regroupées selon ces modalités).

Une mention particulière doit cependant être faite ici, de quelques découvertes/inventions récentes, d'origine plus théorique que pratique : radar et maser/laser, par exemple. Car n'y a-t-on pas vu (voulu voir ?) une sorte de remplacement «révolutionnaire» du mode



d'invention immémorial et qu'on peut dire intuitif, par le pur procédé d'une logique physico-mathématique; voire de l'imagination par l'abstraction et même algorithmique ? Ce qui est faire peu de cas des *Gestalttheorie*, topologie et physique qualitative; de la reconnaissance de *patterns* et pourquoi pas sous forme de membres d'équations, chez les mathématiciens aux motivations esthétiques souvent avérées ?

Revenant aux termes de brevets — de procédé d'ailleurs *i.e.* suite d'opérations — ne peut-on caractériser l'effet maser-laser par les expressions verbales : synchroniser, mettre en phase et pompage ? Et ce, même si seules des équations en étaient prégnantes à l'origine.

Restait, si l'on peut dire, à se faire une idée plus claire des «voies et moyens»; du *comment*... matérialiser cet effet apparu théoriquement possible; et/ou du *pour quoi* faire, autrement dit des applications concevables. Mais, dès que la reconnaissance s'étendit dans le milieu scientifique, une sorte de brèche dans l'inconnu repérée, des centaines de laboratoires s'y précipitèrent... Et non seulement parvint-on à faire fonctionner *divers* lasers, sous les états possibles de la matière excitée, en accroissant la puissance; mais encore cette dernière put-elle être *utilisée* à des (toutes ?) fins où elle concurrençait d'autres moyens de focalisation énergétique en lieu et temps : découpe, soudure, chauffage, etc. Et il y eût bien, ne serait-ce qu'aux fins de miniaturisation ou gigantisme, «condensation» des éléments ou sous-ensembles d'appareillage.

Mais, de là à croire que la *modélisation* physico-mathématique est *en soi* *anticipative*, ou heuristique en général — cette idée étant à la mode — il y a un pas que nous devrions tous nous garder de franchir.

Certes, il n'y a d'outil nouveau qui ne produise tôt ou tard un résultat aussi typique que lui-même : le tour et divers produits de révolution, par exemple. (Dont les vis, encore qu'on en fabrique aujourd'hui une bonne partie par roulage ou frappe. On devrait d'ailleurs s'interroger sur le procédé d'obtention par les grecs de colonnes de pierre aussi énormes que dures... au lieu de tenir celles-ci pour une sorte de fait acquis géométrique; toujours la prééminence de l'organique/architectural ! Ne l'a-t-on pas fait pour les obélisques égyptiens, les statues pascuanes et plus récemment les menhirs bretons, toutes ethnies dont le savoir-faire étonnait davantage ?). Mais présupposer que la mise en service de la CAO/CFAO aboutira *per se* à pareil phénomène est présomptueux, voire outrepassant... C'est faire peu de cas de la *présence imaginative* des utilisateurs derrière l'outil; comme si la possession d'un rabot suffisait à faire l'ébéniste, ou le chef-d'oeuvre mobilier !

Nous en reviendrons donc à l'émergence effectuée, prouvant la faisabilité globale d'un *satisfecum* ou objet technique primal (sinon primitif, vu surtout sa complexité et qu'il s'agisse par exemple de l'avion classique ou du pneumatique). Cet artefact étant autant empreint de la culture et des moyens d'époque, que marqué par les choix, implicites ou pas, de son concepteur (ou ses).<sup>2</sup>

L'objet technique émergent est alors encore opaque aux yeux-mêmes de ses concepteurs, sous certains aspects du moins et cela suffirait à justifier la prudence des industriels répliqueurs; *a fortiori* du grand public auquel il est délicat d'expliquer «du neuf avec de vieux mots !»; et même des multiples suiveurs/perfectionneurs (surtout en degré) que son émergence ne va pourtant pas manquer de motiver (s'ils n'ont pas eu le don ou la chance de le concevoir en genre eux-mêmes). Car l'étape de perfectionnement/stylisation qui s'ensuit et mène au classicisme demeure elle-même bien équivoque et contingente; tout sauf rationnelle, quoiqu'on en dise.

### Concurrence — intellectuelle et matérielle — dans le perfectionnement; lutte pour la prépondérance

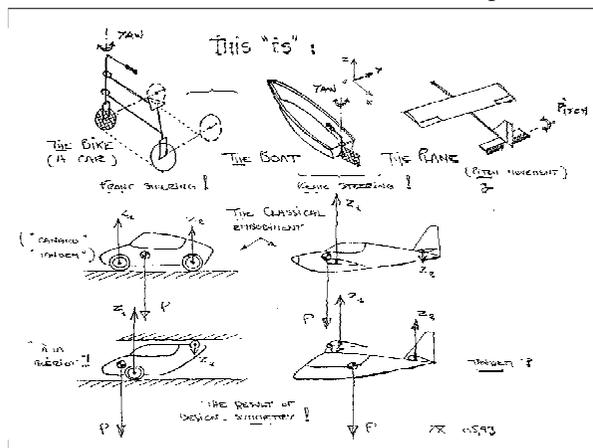
L'historien des techniques, fut-il technicien ce qui est plus rare, peut se perdre tant soit peu dans le foisonnement confus, avec *prolifération de variantes*, qui suit immédiatement l'émergence d'un genre nouveau d'artefact. (Ce qui n'est pas sans analogie avec la fameuse «explosion précambrienne» des espèces animales, dirons-nous).

Car il y a bien concurrence, mais à divers sens de ce terme. Une dialectique produit/marché se met en place et est nécessaire, dit-on, aux investissements de

<sup>2</sup> Rappelons que T.S. KUHN caractérisait un paradigme par le triptyque des *connaissances* : Lois physiques, etc.; des *moyens* : de saisie/traitement/action; enfin des *idées reçues hic et nunc*. Etant évident que ces dernières sont les plus difficiles à remettre en cause...

développement bien supérieurs à ceux de recherche. La multiplication des acteurs, «volant au secours de la victoire et tenant à en être», mais aussi chacun fort d'y laisser quelque empreinte, entraîne une prolifération de «micromutations de détail» qu'on peut considérer dans une optique de lutte pour la vie darwinienne... Alors que des théorisations ou modélisations plus ou moins globales se produisent aussi; dont le premier résultat est un minimum de prédictibilité *quantitative*. D'autre part et l'utilisation se banalisant, une certaine problématique fonctionnelle se dessine... au prix parfois de vies humaines; qui concerne surtout les relations de fonctions ou questions structurelles. (Ainsi, des transitions entre régimes d'utilisation de véhicules, comme les problèmes de décollage/atterrissage des avions ou d'émer-sion/plongée de sous-marins).

Dans le cas du progrès des avions, les historiens peuvent tout aussi bien noter des événements concernant les matériaux et problèmes structuraux que les organes



et l'architecture globale; des avancées théoriques comme celles de PRANDTL et VON KARMAN; des acquis concernant pilotage et mise en oeuvre; que des hauts faits plus sociaux comme compétitions et records... La difficulté se trouvant évidemment; entre l'inventaire daté et le suivi cursif dont littéraire mais toujours plus ou moins chronologique — le

«fil d'Ariane» étant toutefois propre à l'auteur; avec ses motivations personnelles comme son talent ou son style, son expérience — de tenter un démêlage des interactions entre ces divers aspects. Si l'on entend rendre «objectivement» compte de l'Histoire des *représentations* de l'objet, ou des *idées* à son propos, évidemment.

Ce qui est sûr, en tout cas, est qu'une vision téléologique — celle d'un progrès menant continûment sinon d'un pas égal vers la perfection, du genre singulier et universel — s'avère aberrante, d'avance réductrice et même confondante pour les lecteurs ou auditeurs. Une représentation «contingente» au sens de GOULD étant bien plus instructive, donc éminemment préférable; quoique plus ardue à dégager et à exposer.

Car, qui peut dire ce qu'est un «bon» avion ou pneu, à plus forte raison (après comparaison ?) «le meilleur» et fut-ce à telle époque sinon définitivement ? Un *Rafale* est-il meilleur qu'un *Spitfire* ou un *Vampire*..? Ce qui renvoie immédiatement aux critères d'évaluation. Les compétitions et guerres ont bien montré que tel

avantage : de vitesse ou charge militaire p.ex., n'allait pas sans défaut de maniabilité; et surtout que l'objet technique ne saurait être considéré *hors système* (système d'armes dit-on pour l'aviation militaire, avec sa maintenance, son guidage, son armement et ses contre-mesures, ses écoles de formation, etc.). De même le choix stratégique ou industriel de tel ou tel produit est-il tout sauf limpide; on le voit chaque année et concevoir sans «vendre» (au sens large, bien sûr, d'où la situation-charnière du marketing entre Bureau d'Etudes et client... dont il abuse parfois) ne vaut pas grand chose.

Mais l'on ne saurait davantage réduire le succès d'une industrie à une bonne saisie (ou meilleure que ses concurrentes) de l'interaction produit/marché. Qui pose plus ou moins implicitement des raisonnements économiques à la marge et intervient surtout ce produit *définitivement* reconnu en genre. On le constate bien actuellement en automobile (et en aéronautique; si le grand public le suit plus difficilement encore) : une voiture — même et surtout de bas de gamme — *est-elle* à direction assistée, ABS, *air-bags*, etc. ? Les options (d'ailleurs plus ou moins forcées, *via* «packages» et autres «séries limitées») apparaissant comme des «marches» du domaine «du» marché. Et l'on se prend — c'est du moins notre cas... — à rêver d'une voiture «du premier ordre seulement», ne combinant plus que des fonctions essentielles, par exemple pour un usage en zone urbaine. L'on en est encore bien loin, si les «produits blancs» occupent une bonne part des «linéaires» des supermarchés; vu la charge affective et la crédulité/influencabilité qui font les choux-gras de l'industrie automobile. En matière de bicyclettes — objet technique où la part de main-d'oeuvre dans le prix est encore plus grande; dont on a pu prévoir la délocalisation finale il y a déjà vingt ans ! — et si un vélo chinois ou indien de grande série vaut à peu près 300 F, on se targue aujourd'hui d'une survie en Europe... sans avouer que les VTT et autres *City Bikes* à la mode ont un prix moyen au moins quadruple. Ce qui fait de toutes façons le bonheur de SHIMANO, premier producteur mondial et japonais, de sous-ensembles réputés de qualité...

Autrement dit, vendre à toute force — jusqu'à mépriser l'activité de Recherches et Développement, tout en la proclamant d'ailleurs; si telle attitude est avantageuse à court terme; hypothèque à plus long terme l'entreprise et son image-même. Le progrès aussi, d'ailleurs, aussi agressive que soit la concurrence. La soi-disant vertu — encore une valeur aussi singulière qu'universelle ? — de *régulation du marché par la concurrence* est un mythe des temps modernes... ne s'appliquant qu'à genre prédéterminé et favorisant le plus fort, à la marge (*cf.* Coca-Cola, 85 % de marché U.S.). Une «Loi antitrust» et passablement hypocrite n'a-t-elle pas dû intervenir, même aux USA, pour limiter les excès d'une telle mythologie, à usage interne ?

Pour en revenir à l'aspect produit/conception qui nous importe le plus, à la pluridimensionnalité (O/F/R) indéniable de l'objet technique, on peut résumer ainsi :

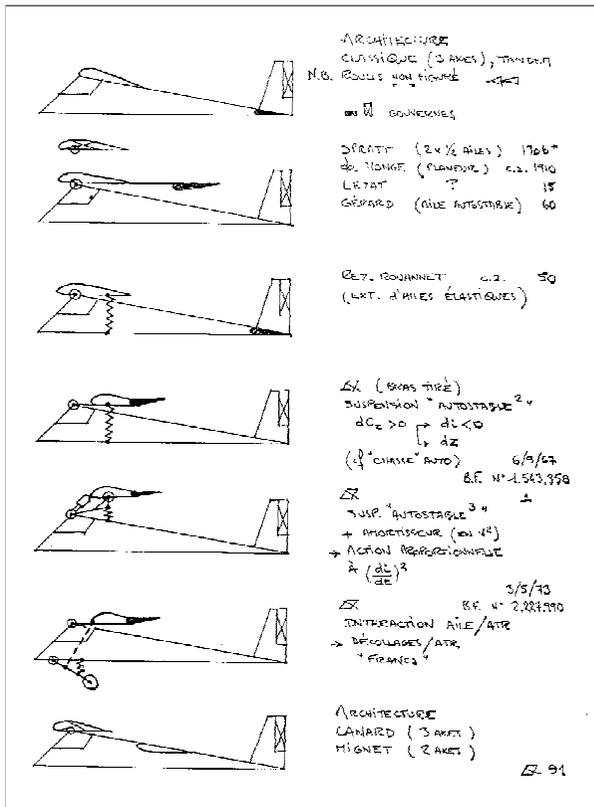
- toutes dialectiques degré  $\leftrightarrow$  genre et possibilités de choix constructifs, dans l'affectation O/F et RO/RF;

• enfin l'imbrication-système, à divers niveaux de complexité emboîtés (cf. H. LABORIT. Dont plus particulièrement les niveaux immédiatement adjacents : «émitisme», dans notre vocabulaire); si elles éclairent la description analytique d'un objet technique (voire d'un concept purement abstrait), ne résolvent pas définitivement la question de sa rétro-prospective. Mieux valant donc se faire à l'idée que des «outils mentaux mous ou flous», qui ont du filet par leurs inexhaustivité et leur redondance, s'ils peuvent aider vraiment à comprendre, ont pour autre avantage de préserver des croisades subjectives et/ou mercantiles, comme d'un académisme tranchant et souvent trop réducteur et distant.

Nous voilà bien au pied d'un mur ou obstacle, à franchir. Et si quelques encouragements sont venus (d'auditeurs vraiment *curieux*; d'un constat personnel d'éclaircissement de la complexité, à valeur heuristique ?), l'isolement délibéré et même les sarcasmes ne nous ont pas manqué. Mais G.S. lui aussi, aussi différents qu'aient été sa spécialité d'origine et son style, n'a-t-il pas été tenu à distance au point de le faire taire..?

Qui saisit assez clairement, aussi remarquables qu'aient été leurs réalisations et apports d'idées, que :

- l'avion d'ADER, même assez stable, était impilotable (ne serait-ce qu'en raison de la démultiplication des commandes de ses demi-ailes);
- les planeurs pilotés par gravité (LILIENTHAL, CHANUTE), ne l'étaient pas encore suffisamment;
- les WRIGHT avaient au contraire mis sur un contrôle purement aérodynamique (par portance : profondeur avant genre «planche à pain», gauchissement de



l'aile), sur fond d'*instabilité voulue* mais non encore ajustée en degré à l'efficacité de gouverne. Alors-même que G. SPRATT Sr. entendait faire passer la stabilité architecturale *avant la maniabilité* ou pilotabilité (comme d'ailleurs OEHMICHEN l'a fait plus tard à propos d'hélicoptère). Et qu'après les avoir félicités de leur succès de 1903, il a pu leur poser la question typiquement épistémologique : «êtes-vous sûrs que ce soit là la *seule* solution, la *meilleure* ?»;

- les essais en soufflerie (EIFFEL), les théories de l'aile et de la couche limite (KUTTA et JOUKOWSKI, PRANDTL et VON KARMAN), les progrès des matériaux et demi-produits, ont ensuite favorisé la prééminence du monoplan cantilever classique; illustré par la traversée de la Manche et d'autres records;
- au détriment de l'architecture à 3 plans (de VOISIN/FARMAN, qui avait pourtant permis le premier kilomètre en circuit fermé.; actuellement réévaluée)... et bien sûr des «canards».

A plus forte raison, divers aspects plus abstraits de l'émergence de l'aéroplane :

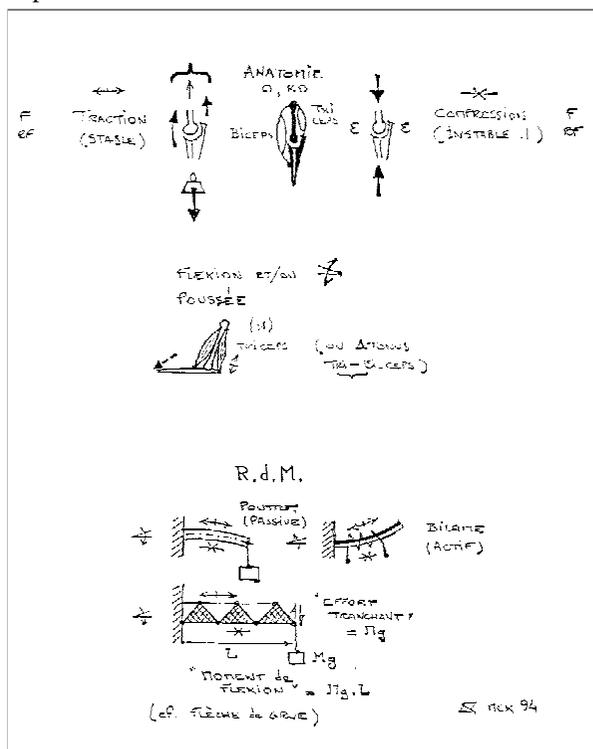
- Si l'alternative portance/trainée est aussi notoire et ancienne que la construction navale (voile/*spinnaker* actuels; mais avant eux voiles égyptiennes plus larges que hautes, pour ne pas dire «carrées»/gréements goélette de «grand allongement», remontant mieux au vent. Noter que la possibilité de louvoisement, même avec des voiles rudimentaires, fut considérée par les Grecs classiques comme une ruse douteuse, exemple de métis), alternative récemment illustrée par les parachutes perfectionnés rectangulaires; l'application d'une *trainée* locale au *pilotage* d'un avion est moins évidente ou plus systémique. Un bras de levier notable est souhaitable et les ailes-mêmes en offrent un *en lacet*; de là les «volets-crocodile» du B2, par exemple. Mais un inventeur (DE ROUGÉ) proposa dans l'entre-deux guerres une solution homologue en *tangage*; qui nécessitait le montage d'un tel volet au bout d'un mât vertical aussi important qu'inédit. Sans succès, l'on s'en doute un peu...

- Le haubannage des biplans et monoplanes «à cabane»; la construction entoillée, le vernis étanchant et *tendant* la toile; ces divers traits, liés aux matériaux d'époque ayant permis l'émergence d'un certain compromis aérodynamique/structure, correspondaient aussi à deux concepts importants, qui reviennent à l'ordre du jour. Ce sont d'une part la *précontrainte* systématique, là où cela s'avère avantageux (comme par exemple dans le domaine des grands ponts modernes, dans le sillage de FREYSSINET); d'une autre ce qu'on peut nommer «macrocomposites», entendu par là : toutes architectures où les matériaux mis en oeuvre sont *localement adaptés* à la contrainte principale.

S'il est assez évident que tout *fibrage* convient particulièrement bien à une *traction* locale, ce phénomène étant d'ailleurs stable jusqu'à rupture; cela éclaire divers savoirs-faire anciens. Les arcs et autres armes de jet archaïques étaient déjà macrocomposites, utilisant des tendons animaux et autres crins ou soie naturels (aux caractéristiques mécaniques encore surprenantes) pour leurs cordes et ressorts; de

la corne pour les zones de l'arc proprement dit qui travaillent en compression. On s'est avisé plus récemment qu'un tel fibrage (forgeage, tréfilage et damasquinage d'acier; filage de polymères synthétiques et de verre) accroissait la résistance de nombreux matériaux et demi-produits.

S'il est tout aussi évident, du moins chez les mécaniciens, que toute triangulation — noter le changement de niveau-système; la complexification géométrique (RO) simplifiant le mode de travail (RF) des barres — réduit les contraintes autres que principales et favorise donc la stabilité globale, des renforcements locaux étant possibles; il n'en est pas moins constant que l'instabilité liée aux (micro)flambages par compression et ceux-ci fussent-ils un sous-produit de flexions plus ou moins localisées, est cause de dégâts locaux sinon de ruine d'ensemble.



Mais, si l'on est sensible à une symétrie traction/compression et à l'existence de fibres particulièrement résistantes à la première, les matériaux spécifiquement aptes à la seconde restent mystérieux : les céramiques en général, notamment, en raison de leur fragilité à la moindre traction locale et malgré leur net avantage en contrainte massique sur les alliages métalliques.

Qui saisit donc bien que la flexion ne saurait être un phénomène de base et surtout pur; car elle implique toujours une *combinaison de tractions et compressions à un niveau plus fin* ? E. FREYSSINET, qui mit en précontrainte longitudinale le tablier de ses ponts en béton; et qui alla jusqu'à s'interroger sur la résistance limite de monocristaux de basalte en compression pure, fut l'un de ces pionniers.

O. CHANUTE transposa à la «cage à poules» (premières ailes biplanes haubanées) la structure en treillis de ponts de chemin de fer; dont le dernier avatar fut le fameux pont BAILEY du génie US en 43. H. FABRE donna à ses longerons

perméables au vent la forme des poutres de WARREN. Ne serait-il pas grand temps que le progrès des grands ponts modernes ait quelque répercussion sur la construction des ailes, dont les matériaux sont plutôt «morts que vifs»..? Et même si la traînée de haubannage, acceptable pour un ouvrage d'art, compte davantage en matière d'aviation. En tout cas, l'allègement potentiel est notable — de l'ordre du tiers probablement — et vaudrait bien qu'on ose revenir sur les compromis constructifs actuels (les fuselages d'avions pressurisés sont légèrement précontraints, de ce fait. Et il suffit d'examiner les gros-porteurs pour voir où se situent les micro-flambages, même tolérés. Par ailleurs, n'a-t-on pas récemment mis en précontrainte de traction les flancs autoporteurs des locomotives trans-Manche, de plusieurs millimètres d'épaisseur d'acier ?).<sup>3</sup>

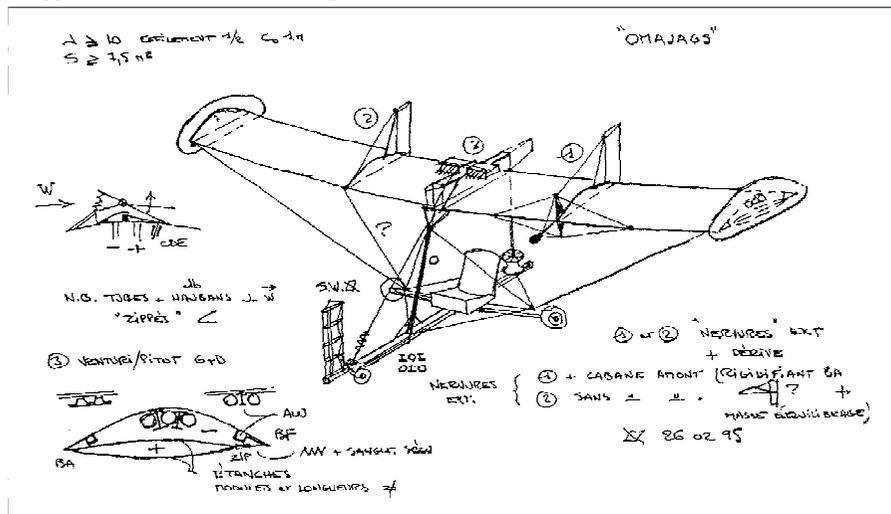
• L'homo- et ana-logie avion (en tangage)/auto (lacet) déjà évoquée — véhicules à deux appuis transversaux, *efforts de guidage* dépendant linéairement d'un *angle*; si l'on y ajoute un parallèle avec le nautisme, car les voiliers de compétition s'inspirent de plus en plus de l'aéronautique et ressemblent beaucoup en lacet à des demi-avions; a plusieurs conséquences pour nous évidentes, sinon aveuglantes : le refus par aviateurs et marins des gouvernes *avant*, tout comme celui des directions *arrière* en automobile, devraient enfin se voir relativiser; en clair, être reconnu plus traditionnel ou «normal» que vraiment «scientifique».

Les concepts auto de «sous-virage» et surtout de «pouvoir directeur» d'un essieu — avec *prééminence arrière*, dans ce cas général — mériteraient bien d'être enfin pris en considération en aviation. De ce fait, en supposant faible l'interaction de portance entre les deux plans ou appuis (ce qu'un entreplan vertical suffisant garantit), les règles constructives banales en automobile — homologue d'un tandem/canard en raison de la direction avant — seraient bénéfiques aux avions et surtout légers.

Ce genre de discours — trajets ou traversées successives du domaine aéronautique, sous divers angles — est aussi personnel que... laborieux; vu surtout l'indifférence parfois à peine polie qu'il suscite chez les ingénieurs de l'air et depuis

<sup>3</sup> Ceci serait «une autre histoire» mais non sans rapports avec ce qui précède. En matière de neuromotricité animale et au niveau le plus fin — car il y en a plusieurs, du muscle à son élément fonctionnel le plus petit — les physiologistes en sont arrivés à une hypothèse phénoménologique... de flexion. Sans entrer dans leur détail, les molécules actives de myosine ont des «têtes» déportées latéralement, qui viennent sélectivement et temporairement s'ancrer sur une sorte de cage externe d'actine, mais pour exercer un effort de flexion raccourcissant tous les éléments rétractiles. La comparaison avec un grimpeur dans une cheminée laisse perplexe : pourquoi ferait-il une série de «croix de fer» pour s'élever... plutôt que des *tractions* ici les bien-nommées ??

maintenant une trentaine d'années. A force de remises en questions formelles et d'approfondissement, il s'est pourtant étoffé.



Aussi nous sommes-nous efforcés ici de dégager des éléments méthodiques et concepts généraux, applicables à la conception d'objets techniques originaux (donc au-delà du domaine aéronautique); tout en examinant le parallèle qui existe entre ordres naturel et artefactuel.

Tout récemment, après de longues années de matérialisations aussi expérimentales/imparfaites qu'insuffisamment synthétiques, il se trouve que s'est concrétisée une architecture de planeur ou d'avion (au moins léger), satisfaisante sous ces divers angles d'analyse. Au moins aussi opaque encore, bien sur, que tous avions depuis l'origine; mais ne discute-t-on pas toujours, parfois âprement, des options des WRIGHT ?

Peut-être le phénomène de «concrétisation» selon G. SIMONDON s'éclairera-t-il un peu plus, à partir de la description qui va suivre par le concepteur lui-même ? C'est en tout cas notre espoir.

### Travail de définition d'un O.V.N.I.

L'objet volant en question demeure encore plutôt «abstrait»... et même dans la tête de son concepteur. Mais il faudrait être une sorte de *Capitaine Nemo* — faisant sous-traiter secrètement divers modules du NAUTILUS; J. VERNE passe rapidement sur leur assemblage et les essais, ce qui a dû laisser sceptiques les techniciens de *Cap Canaveral* et *Kourou* sans parler de VON BRAUN en personne... — et par ailleurs riche comme CRÉSUS; pour pouvoir passer à une matérialisation ou concrétisation immédiate. Beaucoup d'inventeurs s'y lancent pourtant prématurément, au risque de leur ruine, ce qui est bien dommage; mais beaucoup plus grave,

de celle de leur idée conceptrice. Autant noter que les tenants du classique ou «normal» (T.S. KUHN) voient souvent avec une certaine satisfaction de tels échecs, s'ils n'attendent pas que cela... et même provoqués à perfectionner quantitativement *la* ou «leur» formule, préexistante. (Par exemple : blocs-moteur d'alliages légers injectés et mise au point rapide — contre-attaque ? — de la «fonte mince»).

Par conséquent et l'expérience aidant, le concepteur d'alternative — et non pur contradicteur; il cherche le plus souvent une place au soleil *aussi* pour ses idées, ce qui cadre bien avec le principe de pluralité tempérée — doit de préférence centrer ses talents et efforts sur la *définition qualitative*, d'un objet technique de genre original. Par l'identification de ses «composants critiques» (le mot est de M. FRYBOURG, à l'époque Directeur de l'Institut de Recherches des Transports... peu fructueux en pratique ensuite), c'est-à-dire des sous-ensembles dont l'adéquation  $O \leftrightarrow F$  à leur niveau-système risque d'être déterminante d'un succès ou échec d'ensemble. Et cela, au moyen de «modèles probatoires» (mais non nécessairement globaux N.B.); une telle activité se situant *entre* celle de «pure» recherche (de connaissances générales mais plus ou moins théoriques; même originales/génériques, comme celles ayant mené au laser) et ce qu'il est convenu d'appeler «développement» (de prototypes, incluant *aussi* toutes contraintes de réplification industrielle. Ces définitions étaient assez claires aux Ministères de la Recherche et de l'Industrie il y a vingt ans... la tendance a été ensuite d'amalgamer développement et recherche, n'insistons pas).

Donc d'abord, par une analyse *critique* de l'Etat de l'Art : histoire des artefacts du genre, des techniques, des *représentations* mentales aussi...; et par un exercice de *clôture* («opérationnelle», si on l'entend ainsi), des particularités de l'invention naissante. Ce qui est exactement le genre de la rédaction d'un Brevet. (On notera qu'à ce stade, les essais de tels modèles probatoires sont supposés effectués et positifs... ce qui laisse place pour quelques «impasses», dans le cas de brevets-pionniers surtout). En résumé l'objet technique, *défini par des revendications limitatives*, doit se démarquer *positivement* du domaine «normal» antérieur : il n'est (ou n'a plus du) *ni ceci, ni cela*; mais est *caractérisé* par telle *autre combinaison*, avec tels avantages nouveaux et tel domaine d'application. Ce qui revient à dire — notons-le bien au passage — qu'il préexistait une sorte d'axiomatique architecturale/fonctionnelle des objets techniques antérieurs et répondant déjà le cas échéant à la même fonction globale : voler par translation, en l'occurrence.

Dans le cas de l'avion classique; dont nous avons tenté *supra* d'élucider l'émergence sélective, mais sur fond de pluralité tempérée; le concept-clé est bien l'*incidence* (angle d'attaque de tout profil ou aile, par rapport à la vitesse relative du fluide en amont). Même si la *courbure* (de la ligne moyenne de tels profils d'aile) *coexiste toujours* plus ou moins avec cette incidence; si elle est aussi un facteur de portance — quoique mise en oeuvre moins systématiquement, temporairement : volets d'atterrissage, ailerons, *pivotants*. Et non encore aux fins de pilotage

instantané/permanent, par déformation globale des profils. Les seules exceptions, à notre connaissance, furent dues à LACHASSAGNE en France, dans les années 20 et sans succès vu les matériaux d'époque; et plus récemment, à la NASA, dues aux travaux sur les composites.

Y AURAIT-IL DEUX  
MODÈS DE PORTANCE ?

MAGNUS  
RAYLEIGH  
FLETTNER

① "ÇA PORTE" ↕

② (DONC C'EST "LA MÊME CHOSE" !?)

③ KUTTA - JUKOWSKI  $\dot{\Gamma} \equiv \Omega$   
c.q.f.d.  
(A RÉACTION)!

PAR. INCIDENCE / CIRCULATION ET/OU COURBURE ?

- ΔP EXTRA/INTRADOS
- DÉVIATION QTRÉ INT
- "TOURBILLON LIÉ", MAIS INTERNE AU PROFIL ...

"PETIT OUBLI" (ÉPISTÉMOLOGIQUE):  
A. SYMÉTRIE ANGULAIRE ...

LES PROFILS ... ANIONS  
TURBINES ... GONIFLES (BENGLADESH !)

IL Y A AUSSI PORTANCE

A ACTION ?  
cf PELTON etc.?

EX 1960/90!

La pari ici fait est d'une *autolimitation* à leur source des effets propres à l'incidence — et surtout de ses inconvénients en matière de stabilité, de surcharges structurales; le terme d'aéro-«nautique» suffisant à rappeler combien l'avion était «vu dur» et capable de fendre la mer ou l'air — avec recours à la *courbure* pour le pilotage; *via* une servocommande pneumatique de préférence. (Il s'agit bien là d'une axiomatique «alternative», ou plutôt complémentaire, N.B.).

Il en résulte immédiatement que l'action sur la portance ou  $C_z$  est *directe*, ce qui doit permettre de se passer de tout empennage de profondeur (morphologie qui étonne encore les enfants, dans le cas des oiseaux). Et — si cette action s'effectue *par demi-aile* — qu'un «gauchissement» est obtensibile, l'appareil entrant dans la catégorie taxinomique des «2 axes» — mais ici : *portance et roulis*. La stabilité/maniabilité de direction (en lacet) pouvant alors être passive ou «induite»; voire plus classiquement renforcée au moyen d'un stabilisateur arrière ou «dérive» et/ou d'une gouverne, même située à l'avant...

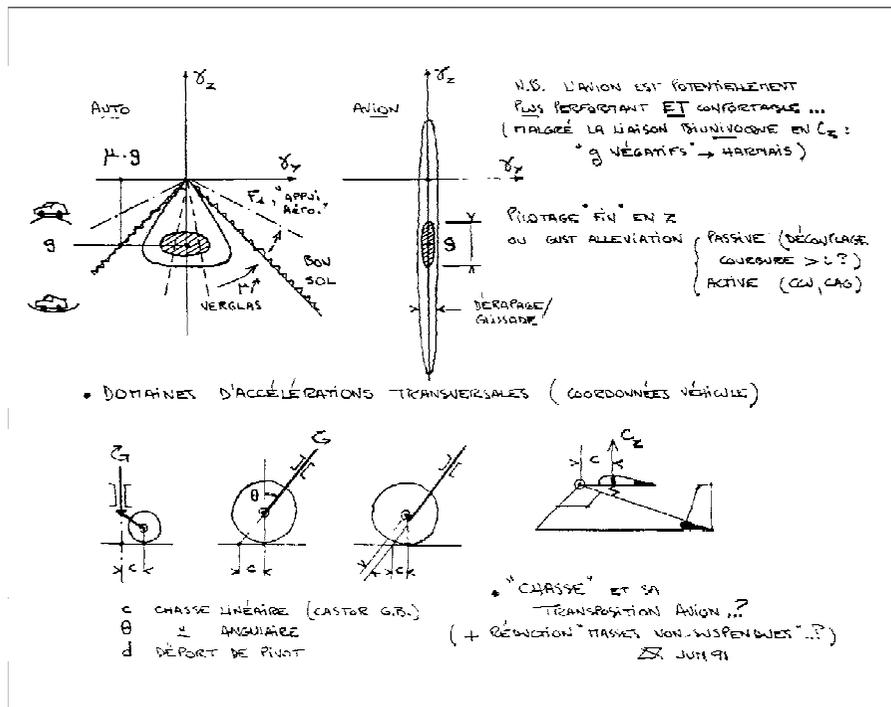
De façon logique sinon purement orthodoxe, nous allons donc considérer l'imbrication-système profil  $\subset$  aile  $\subset$  cellule. En notant d'entrée de jeu que l'autolimitation d'incidence se trouve réalisée au niveau le plus global. Comme ce point est fondamental, revenons plus finement sur la phénoménologie aile/atmosphère.

Les rafales — variations naturelles d'incidence; laissons de côté les variations horizontales de vitesse du vent relatif, non négligeables certes mais également prises en compte par le dispositif d'autolimitation ou *feed back* négatif de portance — existent : ne seraient-ce que les ascendances et rabattants recherchés/fuis par les vélioles; il faut donc bien «faire avec» et l'expression US «*gust alleviation*» l'exprime bien. Aussi a-t-on proposé de longue date d'agir *en moment* : en articulant en tangage (RO) aile ou cellule entière autour d'un «foyer» aérodynamique; ce qui revient à faire travailler (RF) un empennage ou le moment aérodynamique propre de l'aile ( $C_m$ ). La «lignée» de tels appareils est longue et ancienne, à commencer par G. SPRATT Sr. aux USA c.a. 1906; puis notamment en France avec DE MONGE, LEYAT, etc.

(Laissons temporairement de côté les inventeurs ayant expérimenté des dispositifs qu'on dirait aujourd'hui «actifs», esquisses intellectuelles de ce qu'on nomme C.A.G. pour Contrôle Actif Généralisé : les CONSTANTIN et HIRSCH par exemple. Et distinguons encore les travaux de GIANOLI sur des empennages à coefficient de portance ou de «couplage» renforcé; tout à fait remarquables pour l'époque, mais plus facilement élucidables par des considérations du genre automobile, que «purement» aéronautiques. Ce qui suffirait à en expliquer l'incompréhension par les autorités d'époque et sa reconversion dans le domaine naval, pensons-nous).

A notre connaissance, nous avons sans antériorité proposé une rétroaction *simple et passive de la portance sur l'incidence*, au moyen d'un «bras tiré» ou tous équivalents, dès les années 70. Ce qui n'implique nullement que l'incidence

nominale soit nulle, ni que la portance dépende *uniquement* de l'incidence instantanée. Le facteur temporel pouvant d'ailleurs être pris en compte par inclusion d'*amortisseur* dans la géométrie de suspension (ce que nous avons bien prévu; notant qu'un amortissement hydraulique est naturellement proportionnel au carré de la vitesse, comme les effets d'une rafale).



L'équation classique de la portance d'une aile est la suivante :

$$F_z = (\frac{1}{2} \rho V^2) \cdot (S C_z) = P_d \cdot S(E) \cdot C_z(i)$$

en notant :

- que  $P_d$  est la pression dynamique ou d'arrêt, telle que la recueille une prise de PITOT par exemple. Un VENTURI permettant d'obtenir un multiple négatif de  $P_d$ ;
- que  $C_z$  est fonction de l'incidence  $i$  jusqu'au voisinage du décrochage (linéairement sur environ  $15^\circ$  d'angle, pour un profil nu en stationnaire), mais aussi de la courbure de la ligne moyenne du profil;
- enfin, que le surface  $S$  de l'aile joue surtout par l'envergure  $E$  de celle-ci d'après la théorie du «segment-tourbillon» porteur de PRANDTL et VON KARMAN (de notre point de vue, les considérations de «charge alaire» et d'«allongement» connotent surtout la limitation pratique de l'incidence aux  $15^\circ$  déjà mentionnés).

A une vitesse donnée, autant noter que le rapport  $F_z/C_z$  est constant — si le pilotage

est autrement réalisé que par incidence. Ce qui revient à dire que si l'on parvient à neutraliser l'effet de l'incidence sur le  $C_z$ ; ou plus exactement à utiliser spécifiquement les variations de celui-ci pour (auto)annuler les effets néfastes des rafales sur la portance et par le moyen le plus direct/puissant possible — un autre paramètre servant au pilotage; la question-clé est bien de *piloter autrement*; en l'occurrence, «purement» par courbure.

Sans entrer ici dans des considérations trop fines sur la couche-limite, l'on peut noter que la traînée est réduite si la transition laminaire/turbulent de l'écoulement — à l'extrados surtout — est reculée; jusqu'à mi-corde par exemple. Et qu'une fixation du point d'arrêt amont est favorable à une réduction de l'excursion de la résultante aérodynamique avec l'incidence; les profils à bord d'attaque aigu (réhabilités par le vol supersonique : F104 et la furtivité : F117) vont bien dans ce sens.

Il en ressort que les profils *en arc* ou arqués méritent réexamen. G. SPRATT utilisait déjà vers 1906 l'expression «*arched wing*» (circulaire, il est vrai); et l'on trouve dans les publications d'EIFFEL en 1910 des polaires de profils circulaires d'épaisseurs diverses. Nous sommes donc allés — intuitivement, certes — jusqu'à des arcs au sens, non plus géométrique, mais matériel; on peut les dire *élastiques*, vu leur définition statico/dynamique :

- leur extrados est (pré)contraint en flexion et pourquoi pas «automorphe» (quoique des variations locales d'épaisseur ou de module, un préformage, dans sa zone médiale, autorisent un léger ajustement); ne nécessitant *pas de nervures* ce qui libère l'espace intérieur de l'aile. Ni de gabarits de montage, celui-ci pouvant être effectué à plat, retourné haut/bas jusqu'à fermeture du profil;
- leur intrados est *tendu* (stable) et peut même être *dédoublé*. De ce fait, toute régulation de pression interne de la (ou des deux) chambre(s) intérieure(s) de l'aile permet d'agir immédiatement sur la courbure de la ligne moyenne du profil; partant, sur sa portance.

Toutefois, les premières maquettes firent rapidement ressortir que le travail de l'extrados au voisinage de son flambage était sensible/délicat à mettre en oeuvre; d'où deux perfectionnements typiques de l'invention : le préformage d'extrados dans sa zone médiale et le dédoublement d'intrados, déjà évoqués. On notera au passage que ce dernier double l'effort de clôture du profil, que le préformage d'extrados réduit déjà; à ce stade, l'utilisation de la *pression dynamique* aux fins de *servocommande* devenait envisageable. Il suffisait alors — par demi-aile, ce qui procure contrôle direct de portance et gauchissement — de disposer ou concevoir une prise de pression du genre PITOT/VENTURI, pour matérialiser toutes les fonctions recensées. (Diverses variantes d'une telle *combinaison de moyens* sont imaginables, en cul-de-sac ou en circuit ouvert avec modulation entre deux gicleurs dont un variable; en employant les sur- et/ou dé-pressions dynamiques; en localisant leurs prises au bord d'attaque ou dans la zone de survitesse maxima du maître-couple;

enfin en prenant aussi en compte certaines pannes ou configurations dites «dégradées»).

A ce stade de notre exposé — ayant *laborieusement* laissé de côté l'affectation «normale» de l'incidence, pour limiter celle-ci à une autorégulation de portance — nous venons bien de nous démarquer de l'Art antérieur et des particularités de son axiomatic, explicite ou pas. Jusqu'à poser les traits architecturaux *définissant/clô-turant* «essentiellement», espérons-le du moins, un objet technique original... même encore «abstrait» ! Et repérant bien au passage les points-clé d'une axiomatic alternative et complémentaire; plus «négligée» jusqu'ici par la «normale», que sciemment marginalisée ou éliminée, pensons-nous... Tenant à nous poser plutôt en «éclairer» qu'en contradicteur systématique, voire en redresseur de torts isolé.<sup>4</sup>

### Considérations épistémologiques

Nous allons devoir tenter d'aller du «simple» au complexe; la cursivité de l'exercice l'imposant (avec réduction à la clé, dont tout schéma souffre moins que le meilleur discours..).

Par ailleurs, c'est l'*ensemble* ou l'aspect global de notre cheminement qui importe. Autrement dit, la *contingence* et tant temporelle : époque avec son empreinte inéluctable, pas ou cadence de notre marche.., que géographique : culture et moyens occidentaux et plus typiquement français, est bien celle de l'auteur/rédacteur. Mais il ne faudrait pas s'égarer à partir de quelque détail, surtout formel, si on

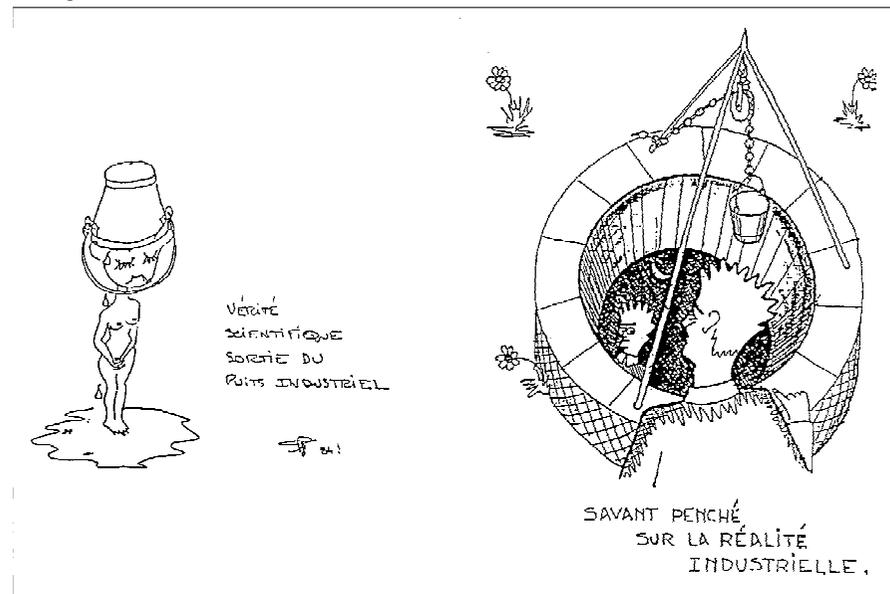
<sup>4</sup> Bien entendu, averti en Propriété Industrielle sinon Expert en exercice, nous avons pris les précautions d'usage en matière de protection ou de «possession personnelle antérieure»...

Ceci est un autre aspect de la conception, concernant découverte/invention et plus généralement la propriété *intellectuelle*; un peu laissée de côté depuis les travaux de la Société des Nations dans les années 30... Formellement, les Compte-Rendus de l'Académie des Sciences et Cahiers de Laboratoire, les Brevets d'invention et dépôts légaux de Marques et Modèles, existent bien. Mais ils ont tous montré leurs limites d'usage, vu la pression énorme de concurrences tant intellectuelle qu'industrielle et parfois sauvages; par exemple au sujet du SIDA et ses tests, de modèles d'automobiles ou de mode, de perfectionnements «inventifs» mais discutables et controversés. N'a-t-il pas fallu par ailleurs une génération entière de palabres, pour que le statut de l'invention de salariés donne lieu en France à une Loi de compromis; tant les intéressés avaient de peine à se faire entendre ?

Aussi avions-nous en son temps attiré l'attention des Pouvoirs Publics sur l'utilité potentielle et l'urgence d'un «toiletage» légal en matière de conception d'objets techniques... prenant pour exemple, en l'améliorant, la réglementation anglaise d'origine — «*provisional specification*» faisant date, etc.; il paraîtrait qu'on y revient...

En tout cas, il ne serait pas si coûteux — qu'on pense à la pratique en matière de Marques et noms, p.ex.; mais leur accessibilité informatique n'induit-elle pas des effets pervers ? — de créer un système d'*enregistrement daté* des découvertes et inventions, aux Ministères de la Recherche et de l'Industrie respectivement. Ce qui mettrait «à plat» les questions d'antériorité intellectuelle et doperait l'activité de conception. A l'époque des réveils et montres télépilotes/photographiables, une estampille ou octroi de l'Administration sont-ils encore bien nécessaires ?

nous *suit*. Le double exercice de conception/témoignage est rare; tout talent mis de côté : il y a plus à apprendre en voyant faire et dire un bon artisan, qu'à ressasser les Mémoires d'un savant. Peut-être davantage encore à s'essayer au bricolage, à la peinture, musique ou toute autre activité créatrice, *poétique* au sens fort et grec d'origine.



Dans ses (projets d') introductions aux *Nouvelles fleurs du mal*, après condamnation, Ch. BAUDELAIRE insistait beaucoup sur la *globalité* du recueil et son *originalité* : tirer du beau (non du bien) du «laid» (ou réputé tel). Il note aussi que seuls les *curieux* de nature sont aptes à comprendre telle poésie, les autres étant radicalement hors de portée... de tout procès de conviction; butés qu'ils sont sur certains détails (à quelques exceptions près et souvent trop tardives pour l'auteur..). Le concepteur n'ayant *pas* à devoir constamment se justifier; s'il offre et surtout donne à voir des motivations sérieuses. Nous n'en pensons pas beaucoup moins, après 35 années de «longue marche» en *aérodynamique* appliquée... Vu aussi les changements (de genre), mais forcés, qu'impose tôt ou tard l'optimisation jusqu'à ses limites (de degré) de tout «savoir normal»; que nous avons fréquemment pu prévoir — sans date — et vu s'accomplir ensuite (sans que cela rende plus humble la scolastique dominante), dans notre domaine de spécialité d'abord.

Le premier point qu'il nous paraît important de remarquer est la «complexité du simple»; par exemple celle d'un couteau pliant (RO/RF) par rapport à ceux qui ne le sont pas. Même si c'est un classique en résistance des matériaux (méthode HARDY-CROSS), d'*ajouter* temporairement un «degré de liberté» en supprimant une

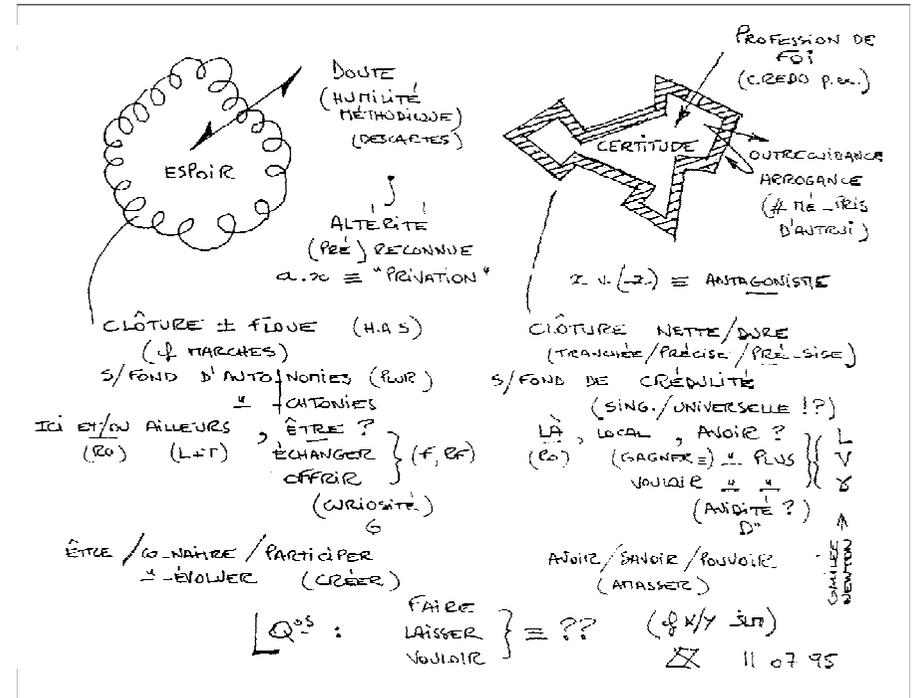
liaison, la portée d'un tel mode de raisonnement ne semble pas bien saisie dans sa *généralité*. Ayant proposé à des élèves-ingénieurs — sans en connaître plus qu'eux le résultat, d'avance — de «partir» d'objets *monoblocs* tels qu'un arc, un aviron, pour observer ce qui pouvait résulter d'une hypothèse de «coupure opérationnelle» en *deux parties* et tâcher d'en tirer avantage ( $(D^{\circ}) 2 \cdot 1/2 > 1 (G)$ )... ils furent très réticents; «désespérément»? Pourtant, le succès de l'Opinel (et de son blocage), *a contrario*, les couteaux de table monoblocs sont rarement de qualité (lame et manche gagnant à mettre en oeuvre des aciers différents). Ne revient-on pas là à la dialectique concret  $\rightleftharpoons$  abstraction; quand G.S. verrait plutôt le progrès univoque, du second état au premier?

En aviation — l'avion classique est *monobloc*, hors gouvernes — les primes propositions d'articulations aile/fuselage ont été moquées. Et pourtant, du Crusader aux F111 et surtout B1B, divers pivots et finalement capables de supporter des surcharges énormes — par centaine de tonnes! — ont bien vu le jour. Avec en pratique certains avantages fonctionnels plus ou moins clairement envisagés au début de leur développement (opacité?).

De même l'avion classique est-il réputé *indéformable* et *inélastique*; ce qui n'est jamais totalement exact (cf. tous essais de résonance, y compris par couplages solide/fluide; et divers dispositifs palliatifs genre CAG). Mais de là à poser d'entrée de jeu — de conception — qu'un aéroplane puisse être sciemment et *stablement* déformable voire élastique, il y avait un saut dans l'inconnu. (Le titre-même du brevet pionnier des «*sail wings*» en atteste: «*semi-rigid airfoil/aircraft*», dès 1942. Et l'émergence tardive des «deltaplans et parapentes» n'est pas venue «d'en haut», des scientifiques; quoique des techniciens chevronnés y aient oeuvré; mais bien de «la base»: des utilisateurs potentiels et/ou rêveurs, au risque pour eux de se tuer par «inculture». Ce qui guettait moins leurs critiques, notons-le). C'est à se demander comment l'Evolution: des ptérosaures aux oiseaux, des chauve-souris et autres poissons volants planeurs ou rameurs, a bien pu *se* produire et reproduire...! Comment ces animaux font-ils leur apprentissage — en degré, en couplages? — du vol? L'opacité demeure...

Mais il ne faudrait pas — évidemment — miser à tout coup sur une complication organique... pour voir s'il en ressortirait quelque avantage fonctionnel! Le principe de pluralité tempérée apparaît bien là comme un garde-fou. Quant à «la Nature»; à sa «donne organique» *datée*; à ses «manques», ou lacunes de certains moyens — typiquement artificiels — comme tous pivots et distributeurs de fluides à *rotation pure/indéfinie*; à ses soi-disant *a priori oscillatoires* — alors que les mouvements *continus* seraient l'apanage de l'Homme; il reste beaucoup à en dire et tant mieux pour les générations à venir. La bionique est un domaine d'avenir et *pas* à sens unique: des dauphins aux sous-marins par exemple. A condition probablement de s'obliger à cette *biunivocité*: allers-retours entre les deux ordres; et même si nous gageons qu'une culture mécanique aide à la compréhension biologique, ne serait-ce

que par homologie...; à une *symétrisation* organique  $\rightleftharpoons$  fonctionnel, aussi. (Le concept de «projet» fonctionnel, préexistant, voire téléonomique — si MARX distingue bien l'abeille de l'architecte, SIMONDON ne voit-il pas le progrès de l'«abstrait vers le concret»? — n'apparaît-il pas sinon vide de sens, du moins léger ou superficiel? N'en déplaise à J.-L. LE MOIGNE et par référence à la «contingence» plus symétrique (O  $\rightleftharpoons$  F) chez T.S. GOULD, particulièrement).



Ce qui nous paraît frappant en l'affaire, ce sera le second point important de ces conclusions, est un facteur *stérilisant*: l'incapacité fréquente et profonde — mais encore une fois contingente: nous sommes «nés comme ça» ou plutôt nantis, de plain-pied avec une technonature efflorescente — à nous représenter, plus exactement re-présenter, le *manque préalable* et peut-être le manque en général (la notion de «besoin» au sens du marketing le plus trivial, n'a pas d'autre source, semble-t-il: manquions-nous vraiment du *walkman*, caméscope, etc.?).

Ce qu'on ne sait pas ou n'a pas — ou plus, ou seulement pas encore? — aurait-il de quoi paralyser l'activité mentale? Avec pour contrepoint une propension parfois féroce à camper sur ses positions; à «défendre» ce qu'on a ou pense avoir déjà, notamment «scientifiquement». Il est alors un peu facile de se draper dans la toge prétexte de la «falsifiabilité» poppérienne et toujours potentielle, à venir. Si c'est pour prendre en phobie tout ce qui n'est pas «normal» et devoir finalement s'y

soumettre à contrecœur, plutôt que mettre en doute l'existant et d'admettre *a priori* l'altérité — même en se privant par hypothèse de cet avoir.; alors une hypocrisie majeure menace nos «bons apôtres» ! Et assez souvent «reptiliens», pour reprendre une expression chère à H. LABORIT, jusqu'au «faire taire» sous la plume d'I. STEN-GERS. (Nous leur offrons plutôt l'excuse de la «peur du manque» ou de manquer; peur étant pour nous un superlatif malvenu, d'appréhension, qui vive, etc..).

Alors, «apprivoiser le manque», cela ressemblerait à quoi ? Avec quels bénéfices potentiels, mentaux surtout ?

D'abord, (ré)admettre à tout moment (y compris hégélien, de passage du degré au genre !?) le *doute opératoire* comme heuristique; ce qui serait rendre tardivement et fructueusement justice à DESCARTES (et aussi contingente qu'ait dû être sa vie... mais n'en avait-il pas lui-même conscience, le masque !?).

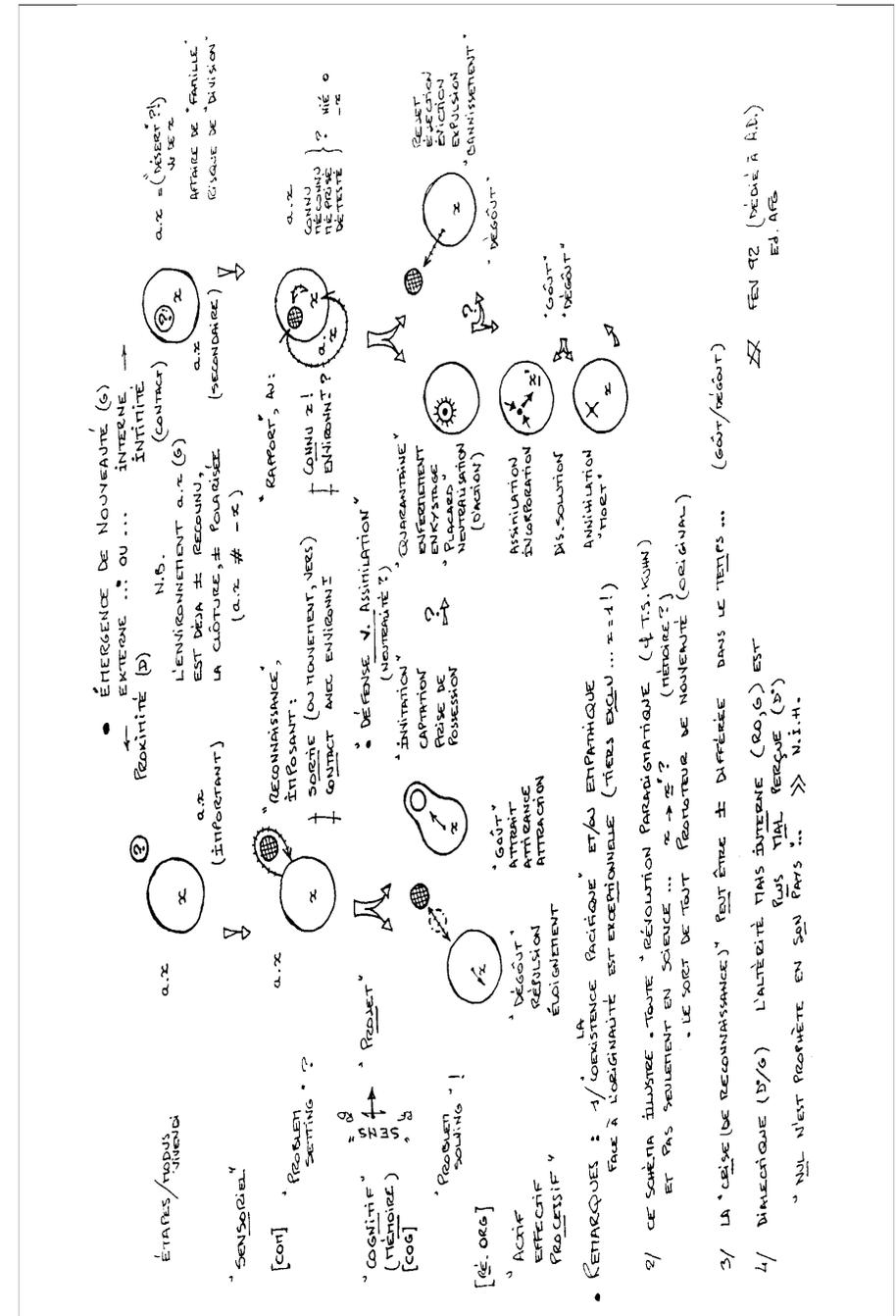
Ensuite, c'est probablement plus difficile encore, faire un effort d'imagination «privatif»... : en se remettant par la pensée dans l'état antérieur à telle découverte ou invention (cet entraînement n'étant pas sans rappeler certains exercices de «survie» pour militaires, rarement agréables mais souvent très instructifs). On voit bien là la Science moderne et quantitative, du déjà reconnu/qualifié, montrer sa corde ou la blessure du bât; et l'état d'esprit du bricoleur — souvent démuné — ses avantages, par rapport au savant/nanti. L'obligation morale de «tout» réinventer, avec un «œil neuf» était aussi systématique que quasi-mythologique, chez MICHELIN (bien entendu, l'on ne réinventait pas «tout»... les moyens matériels étaient considérables mais l'esprit de pénurie perdurait; l'attitude comptait en tout cas davantage qu'une «tête bien pleine»).

Parmi les moyens mentaux, des dialectiques ou an.a.lectiques générales sont disponibles — sur fond de pluralité tempérée et de prise en compte paritaire/complémentaire des aspects O/F/R de tout objet technique, voire purement abstrait :

degré ⇌ genre et  
forme ⇌ fond

cette dernière, de manière gestaltiste ou plus prosaïquement entre une «architecture» au sens large (O, RO; noms et adjectifs) et son environnement sous-entendant fonction globale et aspect structurel (F, RF; verbes et adverbess).

Les avantages, pour potentiels qu'ils puissent demeurer longtemps (*to can*; et même si cela ne se fait pas : *to may*), sont avant tout *poétiques* et *personnels*... S'il leur arrive de se traduire parfois en épanouissement/accomplissement individuel; aussi dialectiquement lié à quelque reconnaissance sociale soit-il ! A commencer, sans frustration s'il faut attendre avec constance, par une richesse... d'in-formation /auto-formation/auto-nomisation (noter la forme progressive; et clin d'œil à E. MORIN); qui permet de moins subir événements ou contingence. Par une capacité à agir et même chérir l'action, sans pour autant en surestimer les fruits immédiats (cf. Rg. VEDA, Bh. GITA)..! En bref, avec quelque philosophie.



Confusion physique (et métaphysique ?)/esthétique/éthique... diront les bons esprits, ou plutôt chagrins ?! Au contraire, pensons-nous avec constance, une lucidité croissante, espérons-le; mais n'avons nous pas attiré l'attention sur le schéma «phylogénétique» de G. SIMONDON, qui retrace — pour lui — l'Evolution en ces domaines ? (Et qui nous paraît l'emporter largement sur ses considérations relatives à la concrétisation de l'objet technique... Mais l'ouvrage entier valant bien de toutes façons une re-lecture et mûre réflexion).

Répétons-le : G. BACHELARD ne voyait-il pas dans la mécanique «la grammaire de la physique» ? Et F. GONSETH n'a-t-il pas dégagé un «principe de technicité» ?

Enfin, B. PARAIN n'exhortait-il pas à «prendre (davantage) le langage (naturel d'abord) au sérieux» ? Ne faisons pas appel à HEIDEGGER... ce sera là le mot de la fin.

Août 1995

### Bibliographie

- G. BACHELARD : *Le rationalisme appliqué*, Presses Universitaires de France, Paris (1949).
- G. BATESON : *La nature et la pensée*, Seuil, Paris (1984).
- A. CASALONGA : *Traité technique et pratique des Brevets d'invention*, Librairie générale de droit & de jurisprudence (3 t.), Paris (1949).
- M. DAUMAS : *Le cheval de César ou le mythe des révolutions techniques*, Editions des archives contemporaines, Paris (1991).
- P. FEYERABEND : *Contre la méthode*, Seuil, Paris (1975, 1979).
- J.E. GORDON : *Structures et matériaux*, Pour la Science Belin, Paris (1993, 1995).
- S.J. GOULD : *La vie est belle — Les surprises de l'évolution*, Seuil, Paris (1989, 1991).
- A.G. HAUDRICOURT : *La technologie, science humaine*, Ed. de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris (1987).
- M. HEIDEGGER : *Qu'appelle-t-on penser ?*, Presses Universitaires de France, Paris (1954, 1959).
- Th. VON KARMAN : *Aérodynamique — Thèmes choisis à la lumière de leur développement historique*, Ed. Interavia S.A., Genève (1956).

- A. KOESTLER : *Le cri d'Archimède*, Calmann-Lévy, Paris (1964, 1965).
- T.S. KUHN : *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion (1962, 1972 !).
- H. LABORIT et P. MORAND : *Les destins de la vie et de l'homme*, Grasset Paris (1959). (Et autres ouvrages).
- P. LEMONNIER *et al.* : *Technological choices, transformation in material cultures since the Neolithic*, Routledge, London & New-York (1993).
- E. MORIN : *La Méthode*, Seuil, Paris (1977/91). (Et autres ouvrages).
- B. PARAIN : *Recherches sur la nature et les fonctions du langage*, Gallimard, Paris (1942). (Et autres ouvrages).
- S. RENOUS : *Locomotion*, Dunod, Paris (1994).
- H.A. SIMON : *Science des systèmes, sciences de l'artificiel*, Dunod, Paris (1969, 1991).
- G. SIMONDON : *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier Ed. Montaigne, Paris (1969).
- I. STENGERS : *L'invention des sciences modernes*, La Découverte, Paris (1993).
- R. THOM : *Apologie du logos*, Hachette, Paris (1990).
- F. TINLAND *et al.* : *Ordre biologique, ordre technologique*, Champ Vallon, Seyssel (1994).

Articles de revues (sur des sujets pertinents) :

- Sur G. SPRATT (Sr.) :  
C. WIGGINS, M. STRAGE : *Brain behind the Wrights*, Climax **29**, USA (Nov./déc. 1961).  
E. REGIS : *Spratt, Schmittle and freewing*, Air & Space, USA (Déc. 1994/jan. 1995).
- Sur la bionique et notamment vol et nage :  
Y. COINEAU, B. KRESLING : *Bionique et design : témoignages de l'évolution de cette approche*, Design Recherche **7**, Quadrature, Paris (Juin 1995).
- Sur la nage, artificielle et naturelle :  
M. & G. TRIANTAMLOU : *An efficient swimming machine*, Scientific american, USA (Mars 1995), puis Pour la Science Paris **211** (Mai 1995) et **214** (Août 1995) (et observations du rédacteur dans le Courrier des lecteurs).

- Sur Ferdinand GONSETH :  
*in* Intervalles, Revue culturelle du Jura bernois et de Bienne 27 (Juin 1990); hommages à l'occasion du centenaire de sa naissance.
- Sur une comparaison des approches de la conception technique par H.A. SIMON et le rédacteur :  
A. DEMAILLY (*in Analyse de Systèmes*, Lyon, mars 1995; avec bibliographie détaillée du rédacteur, de 1974 à 1994).

AU-DELA DES JOUTES  
GRADUALISTES V. PONCTUALISTES ?  
(pour une thématique cladogénétique)\*

**Avertissement**

Admettons d'emblée qu'il soit loisible à un historien des techniques de s'intéresser — également — à la paléontologie et à ses joutes internes. Qu'un praticien, en l'occurrence de la conception de produits industriels et plus précisément des véhicules, des palmes de natation à l'avion, mais philosophe à ses heures, puisse avoir quelques idées et (se) poser des questions sur l'Evolution en général.

Dans l'un de ses plus récents livres : *Comme les 8 doigts de la main* (Seuil), S.J. GOULD fustige mais très confraternellement les excès de telles joutes; même s'il en fait encore les frais, comme le rappelle J. GAYON à propos de celui de M. DELSOL *et al.* (Analyse parue *in* Pour la Science, sept 1997, pp. 111 à 113).

Pour avoir approché quelques acteurs français en la matière, divers ethno- et anthropologues aussi, le rédacteur en arrive à se demander si... «l'interstérilité» des espèces ne vaut pas aussi pour les disciplines scientifiques. Et *a priori* pas davantage d'ailleurs du côté des sciences de la vie que de celui des sciences et techniques réputées plus «dures»; ce qui lui offrirait une chance de la transgresser et incite à l'oecuménisme, on en conviendra.

Même si «comparaison n'est pas raison»; les divers rationalismes étant vus comme fortement marqués par chaque domaine scientifique (G. BACHELARD, *in Le rationalisme appliqué*, PUF) et bien sûr par les visions du monde afférentes; faisons donc le pari qu'on puisse vraiment se livrer à des rapprochements et inductions plus générales. Du genre topologique, ou de physique mais qualitative; si l'on veut bien nous suivre. (En notant que puisse est ici pris au sens anglais de 'can' plutôt que 'may'; ce qui est possible ne se faisant ou disant effectivement pas toujours..).

La bionique — faite d'allers *et retours* entre Nature et «techno-nature»; non pas comme décalque appropriatif de la première à sens unique, ce que le terme anglais '*biomimetics*' ne dit que trop — n'a-t-elle pas du génie militaire voué au franchissement d'obstacles, mais ici mentaux plutôt que géographiques ?

Ce qui vaut bien une anecdote, située au Museum. Tentant de mieux connaître

---

\* Article paru dans le *Bulletin AFG* n° 98 (novembre 1997), pp. 5-18.

anatomie et physiologie des cétacés, thonidés et squales, à propos de palmes de natation — et pourquoi pas originales ? — ne nous est-il pas arrivé d'entendre ce commentaire abrupt : «Jamais animal n'a nagé d'une telle façon». (Pas davantage, avons-nous pensé immédiatement mais silencieusement, qu'on n'a vu d'animaux à roue, hélice ou combustion vers 1000°C et plus. Bien que les Lois physiques régissent tous les corps en mouvement).

Il nous semble cependant que les termes de *cladogenèse* — surtout, qu'on peut rapprocher de l'invention d'un produit ou d'un procédé — *d'anagenèse* — pouvant évoquer leur perfectionnement «évolutif», mais non sans limites — et quelques autres dont «génération» technique, radiation évolutive, voire néoténie, font sens aussi bien en zoologie et même phytologie, qu'en matière technique.

Et que certaines considérations sont donc transposables sans trahison d'un domaine à l'autre. D'ordre physique et mathématique par exemple, sinon philosophique. F. GONSETH notamment, nous semble bien avoir dégagé divers concepts éclairants : «principes d'idonéité» adaptative et de «technicité» générale, ou encore «dialectisation» des limites, ici utiles.

Réciproquement, avec une certaine expérience de la conception dans les Bureaux d'Etudes et de l'Histoire des véhicules, serait-il inconvenant de signaler que les termes de «micro-mutations évolutives» — à la KIMURA — et de «macro-mutations cladogénétiques» nous ont paru d'emblée assez clairs ? Leur conjonction incluse et même en l'absence de reproduction génotypique. La sorte de plan incliné du perfectionnement dit «continu» mais vu de loin; voire les «stabilités» relatives — anagénétiques ? — d'un chariot sur roulettes mais respectivement posées sur un escalier ou sur un véritable plan incliné; ne sont-elles pas des images parlantes..? A côté des «coins» darwiniens et «délimitations» gouldiennes mais aléatoires.

Alors, référence et révérence dues à GALILÉE et NEWTON/LEIBNIZ; avec clin d'oeil à R. THOM au sujet des concepts de catastrophes mathématiques et de «saillance/prégnance»; ne peut-on traduire l'opposition des gradualistes et ponctualistes à tout crin par des petits schémas, aussi simples que généraux ?

**Sigmoïde; et autres courbes à courbure plus continûment variable**

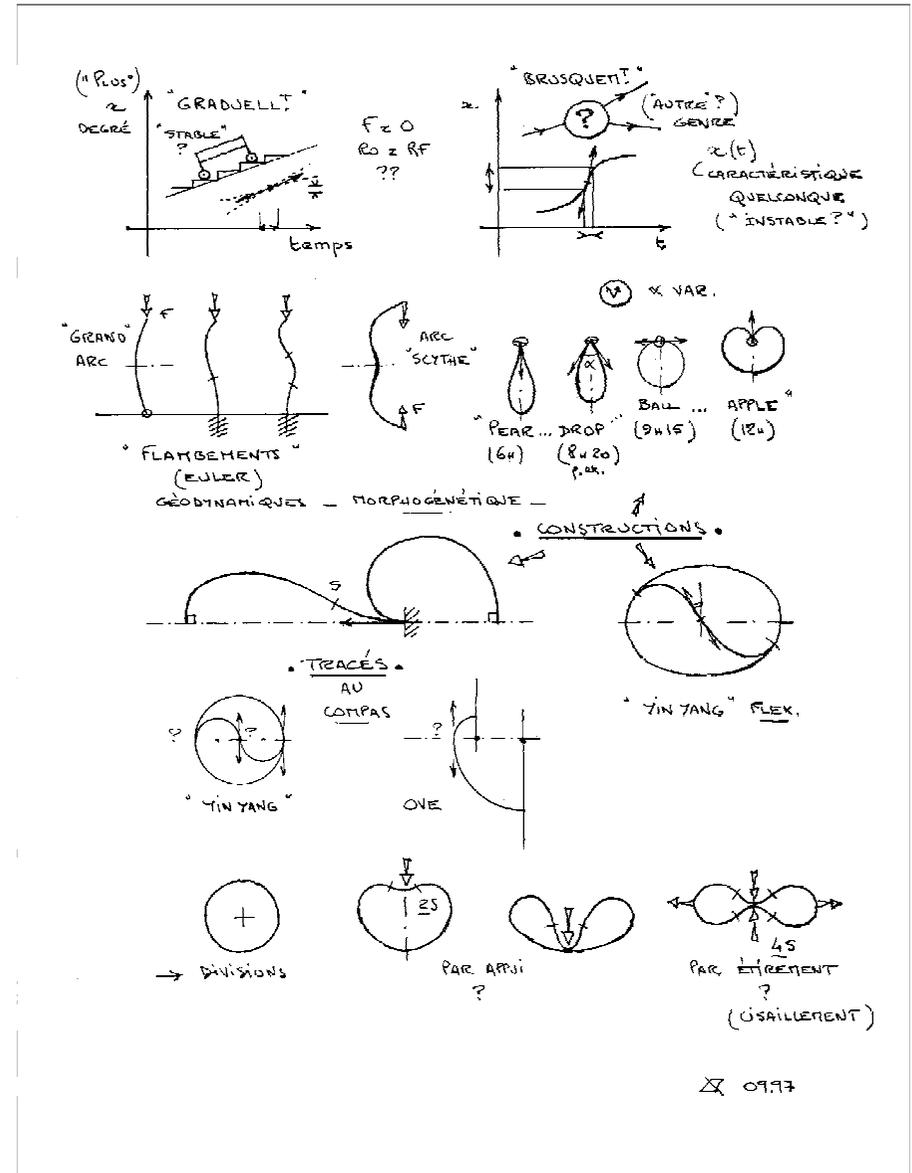
Tout ne se passe-t-il pas comme si... la première pouvait servir d'emblème aux ponctualistes; et les secondes, aux gradualistes ?

Or il se trouve — si l'on cherche effectivement à représenter matériellement ces deux genres de courbes — qu'il est aisé d'en obtenir au moyen de tous fils et lanières élastiquement flexibles. Ce retour au concret, *ex post*, étant seulement facilité par symétrie. Et les artistes humains voire hominidés l'ayant fait depuis la nuit des temps, comme en attestent les arcs et autres cerclages bien antérieurs à l'invention de tous compas. Ou encore le motif généralement nommé *yin-yang*, réputé d'extrême-orient bien qu'il se trouve aussi dans le domaine celte.

Et que constate-t-on, lors de ces travaux bien pratiques ? Que l'inflexion de la

sigmoïde est éminemment *labile*; entendu par là que sa forme exacte et la position de l'inflexion dépendent de paramètres sensibles (quoique réduits au minimum en ce cas).

*A contrario*, que la stabilité de l'arc est notable; au moins relativement.



Les divers schémas joints illustrent ces traits spécifiques. A noter qu'ils ne sont ni calculés ni tracés mais bien construits — pour ne pas dire automorphes; leur approche par le calcul étant lourde en coordonnées cartésiennes et les mathématiciens par ailleurs peu enclins à recourir aux coordonnées dites intrinsèques (équations liant le rayon de courbure à une distance suivant la courbe :  $\rho(s)$ ).

En tout cas, ces motifs/*patterns/Gestälte* une fois reconnus, l'on peut s'interroger sur leur portée générale, sinon universelle. Jusqu'à supposer l'existence dans le cerveau d'une zone neuronale particulièrement sensible à la courbure — géométrique, cinématique, dynamique ? — et à toute discontinuité locale de celle-ci. Une omelette ou un *yin yang* tracés au compas, par exemple, sont bien moins agréables à regarder que leurs correspondants flexibles : les raccords entre arcs de cercles de rayons différents se sentent. (Ce qui renvoie aux lattes des dessinateurs industriels et à l'idée de P. BÉZIER d'une «latte virtuelle» polynomiale, à raideur mathématique de flexion. Pour ne pas insister sur la gestuelle calligraphique).

Avons-nous fait un pas en l'affaire ? Qu'avons-nous gagné ?

Un *doublet* — ou couple — de références sensorielles; étant entendu que le cercle, longtemps magique, s'avère être le cas-limite de passage entre la sigmoïde et l'arc simple : tiers non-exclu.

La prise en compte, ou plutôt en note, du caractère naturel de la sigmoïde; et de sa «symétrie» — au sens large et plutôt fonctionnel que formel, façon de voir que P. VALÉRY reconnaissait à L. DE VINCI — avec l'arc simple.

Enfin, celle de sa «labilité environnementale».

Euler aussi, lorsqu'il s'intéressa à la modélisation du «flambement» des piliers, dut bien envisager qu'une force ou un moment extérieurs — même petits — pouvaient les amener à sortir de la linéarité pour se courber soit en C, soit en S.

Autrement dit; parmi toutes les courbes représentatives — dont le sens de concavité ou convexité, sinon la valeur métrique locale du rayon de courbure, varient *relativement peu* dans l'espace et/ou le temps; ce qui a longtemps poussé à leur linéarisation ou réduction «au premier ordre» — les sigmoïdes sont tout sauf exceptionnelles.

### De la cladogenèse, ou «irruption brutale» d'un réel changement

Les naturalistes, même polarisés par les sens qu'ils donnent aux termes genre et espèce, ne devraient pas s'étonner de leur signification plus commune et générale.

Il demeure que leurs *limites* font encore problème. Aussi bien en analyse mathématique classique (notion de coupure); qu'en physique (interface gaz/liquide, par exemple aux conditions de pression dites critiques); ou encore en socio ou géopolitique (tracé des enceintes de temples et villes, frontières naturelles/tranchées v. marches)... enfin selon la «théorie du flou» plus récente (ZADEH *et al.* Qu'on peut considérer comme réduction quantitative des bornes d'une différence factuelle, mais finalement qualitative).

N'y aurait-il pas là, d'un point de vue dialectique, le «moment hégélien» où une évolution de *degré* produit un réel *changement de genre* ? Au sens commun des proverbes : «Tant va la cruche à l'eau qu'elle casse»; «C'est la goutte qui fait déborder le vase», etc. Sans trop insister ici sur les surenchères mercantile et politique dont le projet vise achat ou élection... Mais en notant bien que le changement est souvent étonnant; ce qui renvoie à sa labilité *supra*.

En matière d'invention — non sans rapports avec une paléontologie des techniques — le critère reconnu de nouveauté n'est-il pas quelque surprise de l'Homme de l'Art; face à une combinaison originale de moyens produisant un résultat industriel jusque là inattendu; ou du moins non constaté... voire/donc jugé *a priori* inouï ? Comme en leur temps les effets électriques, téléphonie, vol; jadis roulement, ou louvoiement jugé «incorrect» par les philosophes grecs (d'où la connotation péjorative de métis et mètèque..).

La question est donc bien celle de l'imprévisibilité — absolue ou seulement relative — du changement en général. Qui va de pair avec la dénomination de l'objet original; ou du phénomène, procédé, dès lors reconnu ou du moins plus reconnaissable, disons-le sans complexe, refoulement (depuis FREUD).

Et c'est là que nous voulions en venir : il nous semble que nous ayons actuellement des *moyens* de voir un peu mieux venir — prospective — ou d'ailleurs de pouvoir avoir vu venir — rétrospective historique — les ou *le* changement. Moyens méthodiques mais plus inexhaustifs et redondants que précis et surtout chiffrables; c'est pourquoi l'expression «être en mesure de» a été évitée; n'en déplaise à ceux qui prétendent encore que : «seul le mesurable/quantitativement modélisé est scientifique».

On peut comprendre l'irritation de tous sectateurs et/ou personnes en manque de certitude, mais ils sont à contresens de l'Histoire. (Campant dans les limites — tranchées et tranchantes — de la «Science normale» selon T.S. KUHN et voués à d'abord «faire taire» selon I. Stengers tous porteurs d'idées neuves, extérieurs au paradigme ou *a fortiori* des leurs — cf. «nous autres» et la haine des «renégats»; ils se comportent *étymologiquement* en fanatiques : *i.e.* internes au temple/*fanum*. Les profanes se trouvant dehors mais à sa porte. Quant aux étrangers/autres, relativement éloignés et/ou indifférents, ne sont-ils pas d'avance suspects de sacrilège ? Le vocabulaire religieux lui-même n'est-il pas plus riche d'expressions faites de noms et adjectifs : Sacré-Coeur, Immaculée Conception, Saint-Sacrement, etc... que de verbes et adverbes ? Dans notre terminologie, mais proche de la physiologique, d'Organicité et Architecture (O, RO), que de Fonctionnalité et aspect Structurel (F, RF) ? Pourtant et si l'on peut dire «à des années-lumière», le/la chimpanzé «parlante» Washoe, incitée à désigner un frigidaire et disposant des jetons/signes : boîte et froid... ne leur préféra-t-elle pas : ouvrir et se nourrir ??).

Faisons nous l'avocat «du Diable», sinon du ponctualisme «pur et dur» s'il existe : ne peut-on plaider que le/tous gradualismes — comme d'ailleurs le

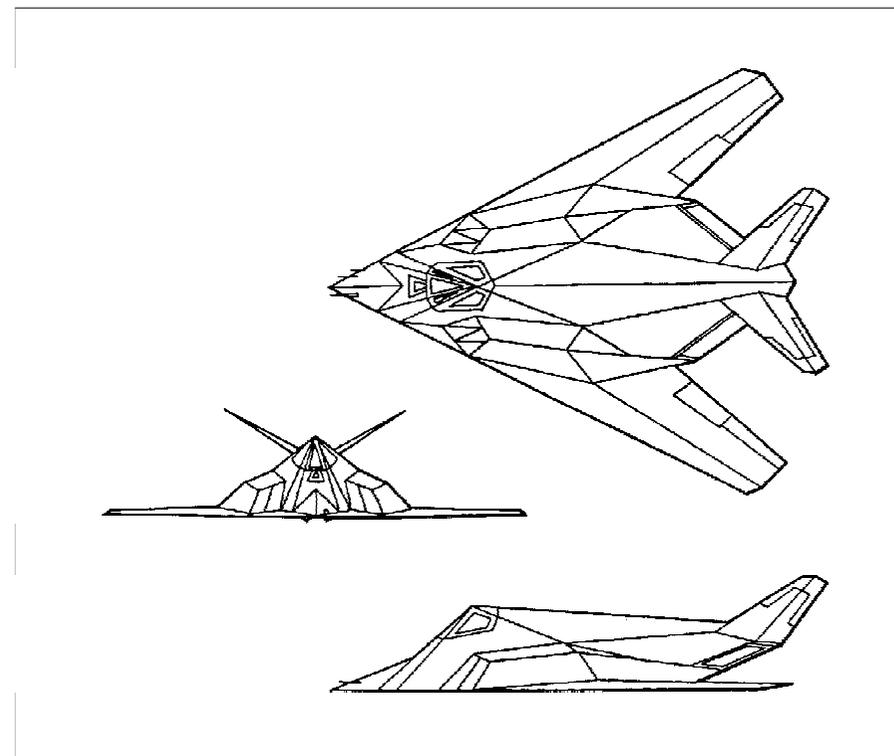
marginalisme économique triomphant — mésestiment, s'ils ne les méprisent pas totalement et plus ou moins pragmatiquement voire cyniquement (mais bien loin de Diogène de Sinope !), quelques faits et concepts têtus :

1. l'évolution — sous un aspect ou un autre — de telle particularité, spécificité/es-pèce ou genre (au sens commun) présente souvent une allure *asymptotique*. En notant que nous nous sommes bien gardé d'écrire progrès;
2. une «symétrie» environnement  $\Rightarrow$  système; ou encore  $F \Rightarrow O$ ,  $RF \Rightarrow RO$ , pour ne pas dire vivre/survivre/être  $\Rightarrow$  inclure/acquérir/avoir, existe;
3. le caractère réputé inéluctable ou *naturel* de l'évolution avec *complexification* des êtres vivants et objets techniques, est pour le moins douteux. Il suffit d'observer dans notre vie quotidienne la fréquence des pannes liées à la «compatibilité de sous-ensembles», pour se prêter à rêver au temps où la plupart des choses se faisaient «à la main»; sans parler des produits «près du corps» comme les *rollers*, quand les systèmes de transport défontent, ni des incidents et catastrophes astronautiques...

Bien que la vulgarisation dépasse souvent indûment le domaine d'application qu'entrevoit un auteur — par exemple à propos des «catastrophes» mathématiques classifiées par R. THOM — nous allons prendre le risque de proposer quelques exemples de «cladogénèse» technique. Volontairement choisis parmi les plus spectaculaires et peu hermétiques au non-technicien, espérons-le. En tout cas, plus proches de nous et plus rapidement survenus — ou proches ? — que ceux de la paléontologie. Car l'adage : «Natura non fecit saltus», ou sa version euphémique : «L'évolution — ou l'Evolution majuscule ? — a été *principalement* graduelle», s'ils ne sont pas purs plaidoyers *pro domo* et en l'occurrence gradualistes, restent douteux. Faut-il entendre : dans la plupart des cas; ou bien par principe ? Mais pourquoi pas *aussi/également* : ponctuellement et relativement brusques en temps et/ou lieu ?

### L'avion — classique; sa détection radar et l'importance soudaine de la «furtivité». Conséquences (prévisibles ?) sur l'architecture des appareils militaires et leur télécommande

On constate en ce cas que le mythe du progrès par complexification paraît bien avoir été suivi d'effet : après avoir construit quelques bombardiers stratégiques B1B à aile en flèche variable, de plus obligés à voler en rase-mottes ce qui en accroissait encore sophistication et coût, les USA viennent de mettre en service une vingtaine de B2. Celui-ci est le modèle d'avion, non classique puisqu'il s'agit d'une aile volante, le plus cher qui ait jamais été fabriqué. Notamment parce que la réduction drastique des échos radar visée entraînait la mise en oeuvre de revêtements composites absorbants — idée venue dès la seconde guerre mondiale à Horten en Allemagne, mais les matériaux ou demi-produits d'époque étant peu efficaces; et



une précision d'assemblage hors du commun. La voie avait été frayée, on l'a su lors de la guerre du Golfe, par un avion d'attaque encore plus «mutant ou cladogénétique» : le F-117A entièrement polygonal de formes, véritable reniement des profilages aérodynamiques prônés durant plus d'un demi siècle..!

Certes, les avions furtifs de «seconde génération» sont-ils de nouveau à lignes courbes : B2, Rafale, etc. Mais ne fallait-il pas une dose de crédulité peu ordinaire, pour ne pas voir de crise ou rupture dans un tel changement... (hylémorphique, pour citer Aristote ?) et s'en tenir coûte que coûte au gradualisme ?

De plus, les armes sol-air devenant elles aussi de plus en plus sophistiquées, efficaces; l'intrusion par surprise à basse altitude, économe en pilotes (sans insister sur leurs mauvais traitements si abattus et les chantages politiques possibles); n'en est-on pas arrivé à des programmes de développement aussi nombreux que variés («explosion» qui pourrait évoquer la précambrienne ?), dans lesquels le *pilotage* — noter la tournure fonctionnelle — s'effectuerait à *distance* et tant pour la reconnaissance que pour l'attaque ?

(En notant au passage, qu'en raison du débit énorme d'information requis par le déport de l'ensemble oeil/cerveau/main du pilote, une saturation hertzienne est déjà

envisagée comme conséquence quasi inéluctable d'une généralisation des UAV's (pour *Unmanned Aircraft Vehicles*) sur le champ de bataille... Et que, le mythe de la miniaturisation s'en mêlant, il serait aussi projeté de construire des appareils d'observation larges comme... la main; d'autres de taille humaine, mais capables de porter une munition antichar..).

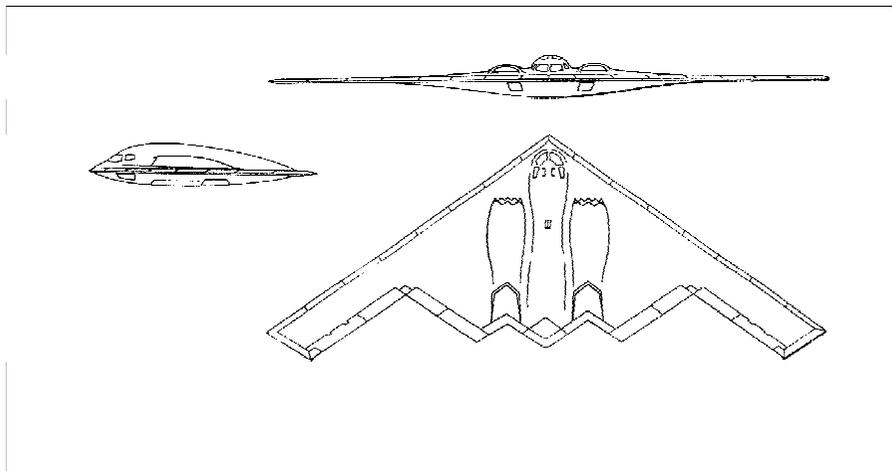
Toujours dans une optique du progrès continu, pour ne pas dire gradualiste, l'avion de transport de plus de 500 places est à l'étude. Qui rentabiliserait un pilotage réduit récemment de trois «à deux», donc incompressible... nonobstant divers inconvénients. Pour l'Histoire, une telle thématique gigantiste était déjà à l'ordre du jour dans les années 40 et 50; mais les matériaux et connaissances d'époque le firent apparaître irréaliste; actuellement, c'est surtout l'investissement qui est jugé trop lourd.

Mais, en matière de transport terrestre sur rail, n'assiste-t-on pas à la mise en service tant de TGV à deux étages — un seul conducteur, capacité accrue de 40% — que de métros sans pilote ?

(Alors, les systèmes de télé-saisie/traitement/action étant de plus en plus miniaturisés et relativement efficaces et fiables, à quand l'avion de transport de 1000 places mais sans pilote ? On peut toujours rêver et même dans les Bureaux d'Etudes. En oubliant un instant que les salles d'attente de la plupart des aéroports dépassent jusqu'ici rarement 250 places; entre autres détails «négatifs». Et gageons, même si la génération montante y est conditionnée, qu'il se passera *autre chose*).

### L'automobile (produit, classique); la voiturette électrique; le mythe du Véhicule Spécifiquement Urbain (VSU)

S'il est un domaine technique où le gradualisme est élevé au rang de scolastique; même implicite puisque les idéologues y sont très rares (SLOAN, ABERNATHY,



SAUVY ?); c'est bien cette industrie et la représentation qu'en a le grand public.

Il y a une quinzaine d'années, avant une crise que concurrence et surcapacités laissaient au moins entrevoir, un PDG soucieux de plans à relativement long terme et d'image — mais plus en degré qu'en genre, on va le voir — s'interrogea sur (*sic*) «la spécificité» auto. Le concept essentiel qui lui revint de sa Direction du Produit — il en était issu et les économistes y dominaient — fut : la *propulsion*. Cherchant à traduire, alors et encore, venaient les concepts de : locomotion aussi autonome que possible (mythologie du Nautil-US ?), plaisir des accélérations/puissance maîtrisées, etc...

Mais — anagenèse, marginalisme économique ? — l'architecture de la voiture ne fut pas un instant remise en question. Ce qui revient à noter que le groupe motopropulseur était «toujours» vu comme à combustion interne (il est vrai qu'à part l'atomique, il n'est aucune filière plus énergétique que la «thermique aérobie»; entendu : à combustible liquide et air ambiant); disposé en série avec une boîte de vitesses (équivalent d'un levier ou aviron); et l'arrêt du véhicule, alors que ce genre de moteur doit revenir au ralenti, rendant indispensable la présence d'un embrayage ou coupleur/découpleur éventuellement hydraulique ou magnétique.

Il ne fut pas davantage fait grand cas de deux traits spécifiques :

1. comme disait MICHELIN, «l'auto, c'est d'abord le *pneu*». A savoir que ce produit de liaison au sol (à pression de contact faible qui suggère une homologie avec les camélidés), est fonctionnellement prégnant d'une *ubiquité*. Les seules zones où l'auto ne saurait aller sont très montagneuses ou... construites;
2. on peut (encore au sens de '*can*' plus que '*may*') *distinguer* les trafics *routier* et *urbain*; par l'allure des dépenses énergétiques correspondantes. En zone urbaine/suburbaine, les accélérations/arrêts sont fréquents — disons : deux au km, pour fixer les idées — et du seul fait des freinages et limitations de vitesse maxima, la consommation se trouve à peu près doublée par rapport à ce qu'elle serait à la même allure mais sans interruptions.

En termes de gestion électrique telle qu'EDF s'y emploie, le trafic urbain s'apparente à celle de *pointes* sur un fond continu beaucoup plus bas; les trajets routiers, plutôt à celle des centrales «au fil de l'eau» ou nucléaires. La puissance «de croisière» des véhicules terrestres, maritimes et aériens, est en effet de l'ordre des 2/3 de la maxima disponible.

On pouvait donc noter — mais il y avait risque que ce soit mal pris, aux deux sens du terme — que *le* genre automobile était vu aussi singulier qu'universel. Y compris, si l'on peut dire, des radiations évolutives — berline US/européenne/japonaise dite *midget*; break et utilitaires légers; cabriolets, coupés, 4x4 — et des cas de nanisme — *midgets* d'ailleurs grossissants au fil des ans — ou de gigantisme — poids lourds.

Par contre et malgré des tentatives «néoténiques» vers 1960 et 80, le concept datant de 1904 d'une voiture capable de *stocker* d'avance (un petit multiple de) son

énergie cinétique et de *recupérer* au freinage celle de translation, était généralement taxé d'anormal ou au mieux d'excentrique. Car il y avait bien là un changement d'image, perturbant; pour ne pas trop dire de paradigme (mot dont l'acception kuhnienne a mis une dizaine d'années à être entendue en automobile) :

- non seulement la notion d'*unicité de genre* était-elle battue en brèche; devant faire place à celle d'une «pluralité tempérée»;
- mais encore la représentation organique/architecturale de la voiture devait-elle être *relativisée*. Et notamment l'embrayage ne plus être vu comme «congénital»..!

La situation actuelle est très intéressante à observer en termes évolutifs; car une dialectique degré  $\Leftrightarrow$  genre s'y révèle et la probabilité d'une cladogenèse — même imprévisible en date — se précise au fil des ans.

La voiture électrique, énergétiquement peu crédible et pour plusieurs raisons quantitatives (développées par ailleurs avec constance) a de fait amené les décideurs et surtout bailleurs de fonds à admettre qu'il pouvait exister non pas une seule espèce d'autos, mais bien deux. C'est là une percée — en genre — par laquelle la pluralité tempérée devrait pouvoir se faire reconnaître.

Les qualités *recupératives* qu'on lui prête — aussi limitées soient-elles — font le lit du VSU, fonctionnellement. Bien qu'une carence de recherches sur les «composants critiques» de celui-ci ait duré une vingtaine d'années, la mise au point pour les voitures classiques de transmissions *continûment* variables — *Variomatic* Daf; repris par Ford et Fiat, Fuji — leur est maintenant applicable; et l'industrie spatiale a de son côté montré la faisabilité de stockages *cinétiques* performants, même hors de prix pour l'auto. (L'Evolution naturelle n'a-t-elle pas vu de son côté — avec l'apparition d'oxygène, de chlorophylle et hémoglobine, de bois et d'os ou chitine — de nouvelles architectures phyto- et zoologiques émerger ?).

Enfin, c'est peut-être mineur mais réel, nous n'avons cessé depuis une vingtaine d'années de proposer à l'Administration une thématique de R & D VSU... (74 Annales des Mines; 81 DIMME/M.I.; 84 FISITA; 95 DRCR/M.E.). Sans insister sur la montée médiatique du thème pollution. Fut-elle aussi exagérée que peu réaliste, les écologistes et l'Administration ne pouvant être techniquement très «pointus»; mais leurs *représentations* de l'automobile étant parfois intéressantes, même provocatrices à l'américaine.

Autrement dit, l'existence d'asymptotes technologiques — croit-on pouvoir *indéfiniment réduire* consommation et pollution; faire des gains de productivité de l'ordre de 7% l'an, ce qui équivalait déjà en une décennie à avoir divisé par deux tel poste d'un prix de revient ? — obligera tôt ou tard, si ce n'est pas déjà explicite, les tenants du perfectionnisme marginaliste — *cf.* anagenèse ? — à bien vouloir distinguer le trafic urbain du routier (aspect fonctionnel, environnemental, RF). Donc à admettre en automobile une pluralité tempérée d'architectures (RO, par exemple *aussi/également* les transmissions en Y à stockage cinétique); dont la voiture électrique actuelle est un exemple prototypique... Mais dont la «niche

écologique» reste à préciser; si elle ne subit pas une seconde «décimation», pour raisons plutôt quantitatives.

Prenons un autre exemple automobile, plus simple car il s'agit de l'architecture d'un sous-ensemble de suspension avant : celui du type McPherson.

Lorsqu'il fut inventé aux USA et breveté — par Ford ? — de nombreux autres types existaient déjà. Une taxonomie fonctionnelle, par «degrés de liberté» indispensables, est possible et d'ailleurs enseignée. Mais elle s'est avérée peu heuristique en pratique ou prégnante de nouveautés, vu le poids des investissements et traditions constructives en ce domaine. Le caractère original de la suspension McPherson en son temps est aussi indiscutable que relatif; car il s'agissait d'abord de rapport efficacité/coût et non de recherche de performance absolue, comme la compétition en donne l'exemple.

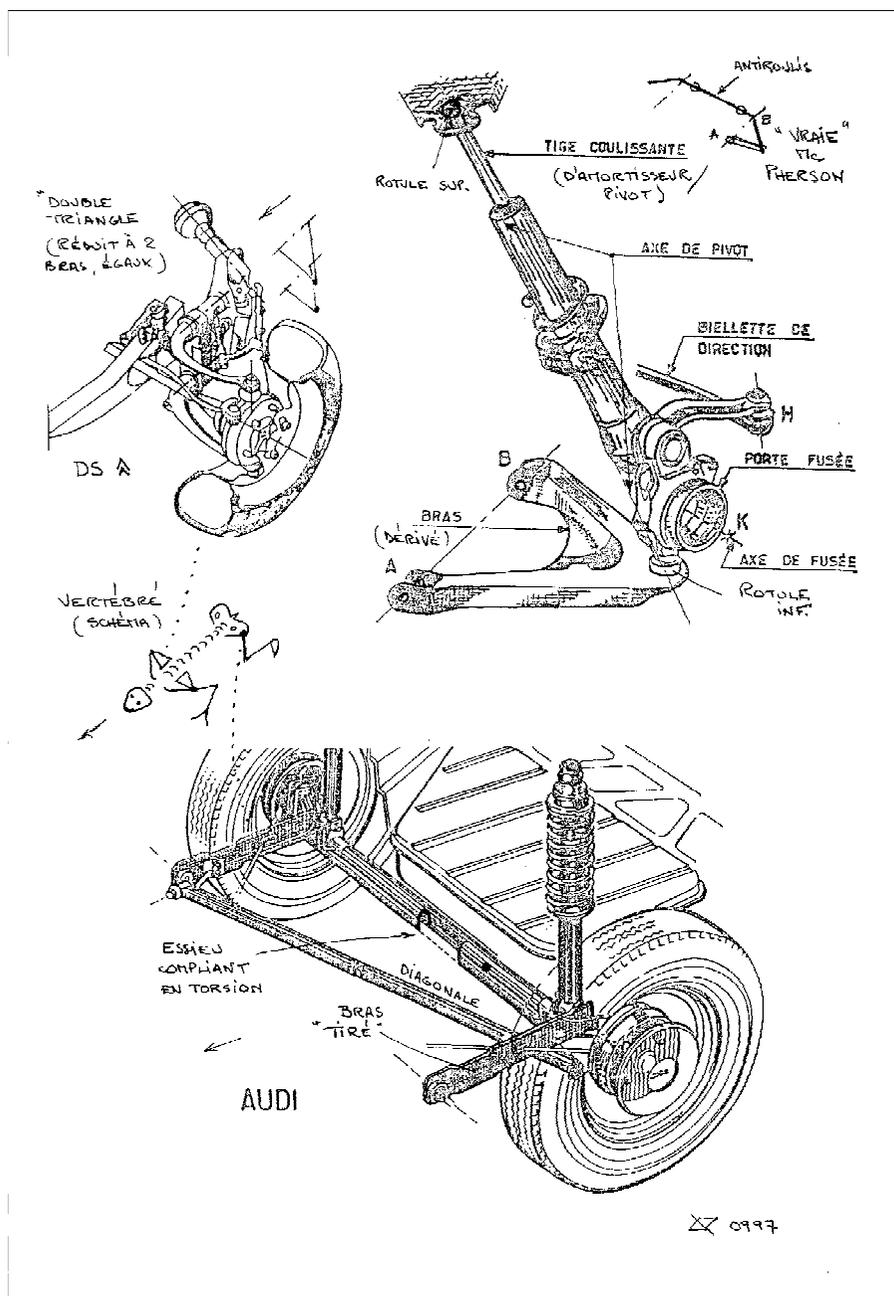
Plus précisément, si des trains à double triangle ou bras étaient déjà anciens, *a fortiori* des trains télescopiques, l'idée de combiner un triangle inférieur et un coulisseau monté sous une rotule supérieure; pouvant de plus se confondre avec un amortisseur télescopique; constituait bien une combinaison élégante et nouvelle de moyens, par ailleurs sans grande surprise. Les variantes, car il en eût, portèrent sur le triangle inférieur et l'incorporation à celui-ci du bras d'une barre anti-roulis.

La question de l'attribution à un organe — ou plusieurs, à commencer par deux — d'une — ou plusieurs — fonctions apparaît ici très clairement; «redondance» (en Y) que S.J. GOULD retrouve en divers cas de l'évolution naturelle. Et l'on peut tout aussi bien noter la réduction progressive du nombre de genres architecturaux de suspension avant, la McPherson est aujourd'hui et de loin le type le plus répandu ou dominant; même si une multiplication de variantes a eu lieu («spéciation» ? variabilité ?).

Moins connu mais tout autant intéressant est, au travers de «générations technologiques» successives et/ou d'accords entre constructeurs dont chacun avait ses préoccupations propres et son savoir-faire, le perfectionnement évolutif de ce type. Renault et PSA l'adoptèrent aussi et pour la première fois — on peut penser que le brevet d'origine avait expiré — lors de la conception coopérative de produits «cousins» : la R14 et la 204. Mais alors que le premier tenait aux grands débattements et flexibilités, le second insista sur la qualité et la maintenance de l'amortisseur incorporé; il fallut donc tailler un compromis permettant une fabrication commune. Plus tard, avec la politique d'ensembles communs à Peugeot et Citroën; Renault ayant repris son indépendance; la rotule supérieure fut encore notablement améliorée par le Bureau d'Etudes du second nommé.

Alors que les ingénieurs automobiles, obnubilés peut-être par les gains de prix de revient, voient un tel cheminement purement naturel (pour ne pas le redire marginaliste), indéfiniment graduel; le vocabulaire évolutionniste souffle d'employer les termes d'anagenèse avec variabilité mais réduction du nombre global d'espèces, et pourquoi pas aussi de néoténie ? De plus, si l'on approfondit la question des

suspensions avant et arrière avec en toile de fond l'Evolution des quadrupèdes, on



peut oser avancer que les trains avant directeurs ont de la ceinture scapulaire et leurs triangles, de l'omoplate ; alors que les «bras arrière tirés» majoritaires eux aussi ont de l'articulation coxo-fémorale..! Ces architectures anatomiques répondant à des contraintes fonctionnelles communes à tous les véhicules, animaux inclus.

### Considérations épistémo- ou techno-logiques plus générales

Le rédacteur est de longue date accoutumé à la dialectique inventive, telle que les spécialistes en Brevets d'Invention la pratiquent depuis deux siècles :

- la contrefaçon ou copie et parfois dite «servile» s'apprécie au vu des *ressemblances*, d'abord organiques et architecturales (cf. les «rapports» des anatomistes), mais surtout *abstraction faite des différences* possibles. D'où l'adage : «perfectionner — et même inventivement, le résultat industriel global étant nouveau — c'est contrefaire» !
- symétriquement la nouveauté, l'invention réellement originale et capable de surprendre peu ou prou l'Homme de l'Art, s'apprécie au seul vu des *différences*. Dont on se doute qu'elles peuvent être tant organiques que fonctionnelles; d'ailleurs le concept d'«emploi nouveau» brevetable, que les éthologistes nommeraient détournement d'outil, a eu longtemps droit de cité.

Laissons ici délibérément de côté la question essentielle de la reproduction avec transmission génotypique bien matérielle; ou encore celle de l'inné et de l'acquis... Il n'en demeure pas moins que le parallèle entre les ordres vivant et inanimé est aussi passionnant qu'heuristique. Pour «peu» qu'on pratique assez les langages zoologique *et* technique (cf. la «bi-spécialité» de KOESTLER); tout en se défiant fort des analogies superficielles. C'est pourquoi, après quelques hésitations, nous nous sommes lancés dans le travail ci-dessus.

En notant toutefois, si nos lectures et travaux personnels de bionique nous permettent de suivre d'assez près les exposés anatomiques et/ou paléontologiques, que la réciproque souhaitée est restée rare jusqu'ici. A propos de nageoires caudales, par exemple, le «choix» entre structure résistante médiale et «revêtement travaillant» distal — classique en aviation, y compris leur «hybridation» — ne semble pas aussi évident au Museum que dans l'aéronautique. Ou encore la dichotomie technologique entre deux types (primaux ?) de nage dits ondulatoire vs. oscillatoire (ou réparti ⇒ localisé); dont les parangons seraient anguilles — congres, murènes, etc.; d'autre part les cétacés, thonidés et squalés, même épicerques, etc.

Mais, pour en revenir à l'opposition entre ponctualistes et gradualistes, quelques conclusions élargissant leur débat paraissent s'imposer; afin de faire avancer l'affaire, si possible.

Le caractère relativement «brusque» de la cladogenèse — donc «inattendu» et

vite dit quasi-magique, ou purement aléatoire... dans la mesure où des facteurs déterministes nous échappent pour la plupart et pour longtemps peut-être — n'a pas de raison d'être définitivement *opposé* à la progressivité de l'anagenèse gradualiste. A moins d'aimer les combats, duels et joutes; propension humaine millénaire, mais qu'une vision plus dialectique et concrète du monde pourrait remplacer par des formes de compétition moins féroces, s'il en faut une. En tout cas, complémentarité pluraliste — oecuménique ou réaliste — est plus fructueuse que dichotomie fratricide; la théorie corpusculaire/ondulatoire de la lumière en est un exemple notoire.

Nous avons cru pouvoir montrer *supra* que, de la morphogenèse concrète aux mathématiques les plus abstraites, une symétrie de l'arc simple et de la sigmoïde s'impose; qui devrait valoir aussi à propos de toutes courbes représentatives. (L'arc de tir étant l'un des artefacts les plus anciens, on a pu noter que lui aussi a connu une variante en S : Scythie, Turquie médiévale).

En ce qui concerne l'Histoire des Sciences et Techniques, force est d'admettre — au moins sous bénéfice d'inventaire plus fin — qu'invention et découverte ont de la «cladogenèse», dans une perspective à long terme. L'attitude — «anagénétique» ? — à leur égard des industriels et économistes, «décideurs» ou politiques, étant pour le moins équivoque sinon hypocrite. On les met en avant — *ex post* — mais les freins ou la réaction à leur émergence sont constants et même réputés «naturels».

Une symétrisation et qu'on la qualifie de dialectique ou pas, entre système et environnement, organicité et fonctionnalité, avoir et être, s'avère en tout cas moins stérile que tout manichéisme; ou croisade projetant l'éradication du point de vue «opposé». Or le langage et son analyse grammaticale permettent réellement (jeu de symétrie antonymique inclus, ou doute... cartésien ?), d'affiner l'approche-système. Aussi bien zoologique que technologique, voire bionique.

Septembre 97

## DIRE LE VU/VOIR... POUR MIEUX CONCEVOIR

(c'est-à-dire schématiser)\*

Dans *Le rationalisme appliqué* G. BACHELARD faisait au moins deux remarques de poids :

- Il exhortait d'abord, s'agissant d'un terme flou donc polysémique, à s'ancrer au domaine d'application où celui-ci avait une signification peu équivoque sinon définitive. (Par exemple, lorsqu'on entend parler d'*énergies* psychique voire cosmique, de (se) demander si celles-ci pourraient se mesurer en calories ou watt · heure...). Ce qui n'exclut évidemment pas des élargissements, mais a du moins le mérite de *qualifier* un peu mieux le genre de ce qui est dit. En notant que l'étymologie de nombreux mots fut bien floue avant de trouver des ancrages avérés (AUROBINDO, *c.a.* 1914). Ainsi, selon les auteurs, DESCARTES aurait bien senti ce qui distingue une force de son travail (KOYRÉ); mais NEWTON n'aurait «rien compris» à la notion de force (*sic* !). N'insistons donc pas sur les usages faits actuellement des mots *information*, communication et transmission.
- Il avançait par ailleurs que «la mécanique est la grammaire de la physique». Ce qui revient à dire que les concepts mis à jour par GALILÉE, NEWTON et leur suite structurent notre façon d'être au monde et de (pouvoir) nous le représenter. Non sans parallèle avec la nature et les fonctions du langage naturel chez CHOMSKY ? Il faut noter, par exemple, que la distinction entre géométrie/cinématique/dynamique; ou encore les «identités aux dimensions»; une fois acquises, changent bien et définitivement la manière de «voir» ou concevoir. Je me permets d'ajouter — même si c'est un calembour «facile» — que la mécanique fut aussi la grand-mère de la physique. Et même indigne un temps, par sa prétention à tout régenter qu'on taxa de mécani(c)isme. Mais aujourd'hui, d'autres sciences dont la biologie moléculaire et l'informatique, ne seraient-elles pas atteintes d'une maladie de jeunesse assez voisine..? Ou encore, qu'une vision à base mécanique des objets matériels/inanimés permet une certaine familiarité avec le monde vivant et son Evolution; la bionique étant la discipline qui permet des *allers et retours* de la «techno-nature» à la Nature (plutôt qu'un biomimétisme à sens unique). A l'heure où la mécanique — des solides aux fluides, compressibles puis caloporteurs, jusqu'à la relativité qui l'affecte dans l'infiniment grand et l'atomique — ne serait plus scientifique qu'en équations;

\* Article paru dans les *Cahiers de l'IM* n° 24 (mars 1998), pp. 5-23.

et pour sa part d'échelle animale tout juste bonne aux techniciens; on peut se demander ce que sont devenues ses vertus «grammaticales». Qui est déjà assez averti en matière (*sic* !) de frottement et de viscosité; phénomènes qui, s'ils cessaient demain, verraient le planète entière paralysée ?

(Je me dis donc parfois «désespérément» Galiléo-Newtonien. Et le maintiens; tant il y a encore de choses qui se révèlent à un oeil de mécanicien exercé. La grand-mère n'a pas fini de pouvoir émerveiller et gratifier encore. En notant que d'après F. BACON «l'émerveillement est la graine du savoir»).

D'autre part un philosophe de formation mathématique : F. GONSETH, qui fonda avec G. BACHELARD la revue *Dialectica*, amena de l'eau à notre moulin. Il mit en évidence ce qu'il nomma «principes de technicité et d'idonéité» de portée générale, même peu connus ou reconnus. Et par ailleurs — peut-être plus proche de MACH que de l'usage tranchant fait de la «falsifiabilité» de POPPER — il insista sur le «flou» ou la «dialectisation» des limites ou clôtures des concepts et domaines théoriques. Son travail sur les schémas — plus ou moins bien adaptés/«parlants» — conduit à s'interroger sur les modes de *description* tant verbal que graphique et leur idonéité. On peut se douter que les termes de motif/*pattern* ou même *Gestalt*, de *genre* approprié même s'ils ne sont pas *quantitativement* exacts, ne sont pas loin de nos préoccupations. (Ce que je résume par la «dialectique genre/degré» et le symbole  $G \rightleftharpoons D^\circ$ . Dont la topologie puis ce qu'on nomme physique qualitative donnent des exemples indiscutables).

Pour sa part WITTGENSTEIN laissa une *Grammaire philosophique*, d'où l'on peut extraire les quelques idées suivantes :

- Le dicible/possible ne *préfigure pas* le réel; il a une opérativité immédiate quoique non théorique (*i.e.* justifiant *une position a priori*/systématique/déductive; opposant d'avance à d'autres *une/sa/la* conception du possible). La *description* déborde la causalité classique (syllogistique, algorithmique [NdA]) et survit aux «problèmes» dont elle facilite pourtant l'approche.
- Le langage *décrit grammaticalement* mais laisse en l'état; ne prétend pas réformer ni seulement dénoncer éthiquement.
- *La philosophie est/rend capable de... s'arrêter à volonté de philosopher !* C'est un travail *sur soi* sans prétention historique; thérapeutique.
- Le langage a de la *boîte à outils* (du «matériel plus que du logiciel»... ciel ! [NdA]); il préexiste à toute rhétorique/computation, mais sans prétention à être un «medium universel» (*cf.* HINTIKKA). La critique qu'il rend possible n'est pas négatrice mais salvatrice (maïeutique, heuristique ? [NdA]). En saisissant des *corrélations* formelles, il ouvre sur des possibles; il survole et offre une vision synoptique.
- (Excusez du «peu» !).

BACHELARD, GONSETH, WITTGENSTEIN, CHOMSKY... et pourquoi pas Brice PARAIN ? «Littéraire pur», certes, mais «terrien» donc mécanicien, n'exhorta-t-il pas

à «prendre le langage naturel au sérieux» ? (*in Recherches sur la nature et les fonctions du langage* et autres ouvrages; qui m'ont beaucoup fait réfléchir). Ou encore le HEIDEGGER de *Was heisst denken..?*

Alors que l'outillage *matériel*, depuis la nuit des temps, utilise à parité tant le «dur que le mou» : masses, forets et tranchants, pinces, etc., aussi bien que fils et collets, filets et nasses, etc.; pourquoi et comment notre «arsenal mental» (européen ?) délaisse et même méprise-t-il les concepts et modes de raisonnement «flous»; lire : inexhaustifs mais en même temps redondants ??

Entre les subtilités du *distinguo* mais *tranchant* — dont DESCARTES avait manifestement soupé, s'il les avait parfaitement assimilées; de la définition *exclusive* et du «tiers» tout aussi banni (manichéisme dichotomique); et la poésie au sens large dont mythologique; une zone de flou ne fait-elle pas les beaux jours et les choux gras de tous pouvoirs exploitant la crédulité qui les fonde ? La Science ne se serait-elle pas glissée dans l'habit des clercs et prélats, parfois plus soucieux de faire taire et de vaincre à tout prix que de transmettre convivialement ? N'a-t-elle pas fait plus de morts et malheureux que les monothéismes, avec leurs guerres fratricides et l'Inquisition ? Repris à son compte «langue de bois et oreille de béton», expertise et courtoisie, anathème et bannissement, isolement et parrainage, «référents» et même confession devenue publique..? (Pauvre DESCARTES, qui élevé et reconnu par les Jésuites, crut pouvoir rendre chacun maître de son autonomisation; RICHELIEU au moins ayant bien saisi qu'il savait ainsi toute *Hiérarchie* et mis ses sbires à ses trousses durant des lustres).

N'est-il pas temps, espérons-le du moins, de prendre le langage naturel et la bonne mécanique pour ce qu'ils sont d'abord : rien de plus mais rien de moins que «boîtes à outils» ?

Descriptions verbales et schémas ne seraient-ils qu'hygiéniques — automédications douces sans nulle prétention de réforme ou de dénonciation morale; que clés philosophiques rendant assez indépendant pour pouvoir cesser de s'en préoccuper à son heure ? Ne serait-ce là un sain retour au libre arbitre, un juste tribut rendu au bon sens cartésien après doute méthodique ? Et si plus d'autonomie, quelque émancipation, avait pour fruit plus de civisme et d'engagement individuels..? Utopie et/ou réalisme ?

Rêver n'empêche nullement de se mettre à des tâches terre à terre. Revenons donc à notre ou nos «boîtes à outils» verbale, graphique, mécanicienne; et — pourquoi pas ? — avec un clin d'oeil à WITTGENSTEIN et à un autre viennois plus célèbre en Sciences «dures» : j'ai cité L. BOLTZMANN.

On peut d'abord noter que les définitions usuelles des verbes dits auxiliaires 'avoir' et 'être' relèvent de la tautologie; respectivement : *être* en possession de... et *avoir* les attributs de. Par exemple : moteur à explosions ou voiture à 4 roues (et) motrices.

Mais aussi que la copule 'pas' couvre tout autant négation que privation; ce qui ne va pas sans confusion !

Pour éclaircir cette équivoque, tentons donc deux petits exercices ayant du coup d'épuisette. Pêche à laquelle peuvent prendre goût, vu leur curiosité encore fraîche, des enfants de l'école dite primaire.

Le premier vise à ramasser, fut-ce un peu au hasard des sensibilités analogiques et de l'émulation de groupe, un bon nombre de locutions courantes où 'pas' joue un rôle-charnière.

Le second, à partir (et ce verbe-tremplin en dit long à lui seul) des idées d'absence et de perte — pour tout dire, de *privation* — à collecter de même une liste de mots allant bien avec 'sans'.

DE DIVERS MANQUES\* et de l'humanisme...? (MANQUANTS ?) (L' HUMANITAIRE)

O	RO	R	RF	F
MORT (L. VIE ENIGME NAISSANCE SOLITUDE)	* (NÉ) COMME ÇA "	CONJOINT	DÉFINITIVE (FAIÇE)	DISPARAÎTRE ANNIULER /
VIDE, DÉSERT (RETRAITE?) SOLITUDE	BERHELH (ENTRAN) UNIQUE ISOLÉ	FAMILIE PARENTALE AMIS/VOISINS	DURABLETÉ TEMPORAIRE/ RÉPÉTITIF	TOUT FAIRE VIDER
HANDICAP/ MALADIE	AMOINDRI ΦΨ (AUGURE OR)	SOINS + SYMPATHIE/ CHAQUEUR	INEXORABLE	PRIVER AMOINDRIRE AMPLIFIER COLLABORER?
ERRANCE/ EXIL	VAGABOND VA AU BORD DÉPENSIVE	BESOIN ΦΨ TOIT/COMMODITÉS TOILETTE TRANSPORT/CAR	SECRETÉ INDIRECT HYPOCRITÉ	ARRASER / ARRACHER, ASSOIFFER
* FAIÇ / SOIF	JEUNE FORCÉ PÉNIVANCE CONTINENCE	RESSOURCES FIN. TENAILL	LIÇENCIER	ABANDONNER / SPOILER, PIVER
(L. ABONDANCE LUXE, LUXURE? AUTONOMIE IN- DÉPENDANCE LIBERTÉ ISOLEMENT OUBLI (ETTES)	ANXIÉTÉ CRAINTE (" SUR QU'UNE") " RENÉRIE" ABANDONNE ANONTE	DROITS/PAPERS CUNIER/ LACUET	CHINICÉ LACUET	ÉLIGER/ ENLEVER DÉPORTER, ASSIGNER À RÉSIDENCE
FROID/FROIDEUR INDIFFÉRENCE PROMISQUITE ... ± BRUTALE SILENCE (L. BRUIT) ... TRAFICHER NOIR (L. LUMIÈRE)	(SANS FOI NI LOI?) JUSTICE/VÉRITÉ PRINCIPES TRADITIONS/ MANIÈRES CULTURE	FOI/ESPÉRANCE DÉMÉ	SABOT (MANO?)	ENTERRER METTRE AU CADET AUX FERS (CAMILLES?)

D'OU RESSORTENT AU MOINS 2 DIALECTIQUES ET L' TRAPÉVOQUE

AVOIR = ÊTRE (" SOUS-HOMME " = ÉTRANGER) INÉGALITÉ = ALTÉRITÉ (DÉGRÉ = GENRE)

SUBIR = POUVOIR FAIRE F O ORGANICITÉ / PSYCHOLOGIE / LOGIE R RELATIONS / SENSATIONS / IMPRESSIONS / RÉACTIONS

ET "NILLE" FAÇONS, HELAS IMMÉDIATES ET GRANVELLES, MAIS SYSTÉMATIQUES PAROIS DE CONTRAIRE/RÉVIERE JUSQU'À ANNIULER {KOL} > DE D'ÊTRE/PIVER ALTÉRER => a, r

(MATICÉ DE TRAVAIL " RATTANT L'ARDE" INERTANTIVE ... MAIS REDONNANTE.) \* MISÈRE/ÉCOTE/FAMINE ...

ET... 3 DEC 97

(NOTEZ L'APPLICATION PROGRESSIVE DES LETTES)

**TRACTATUS LOGO-SEMANTICUS**  
**Concevoir/faire..., mais comment ?**  
 («Génie» mécanique, *design*, etc.)

- Théorème 1. Tout objet** (matériel, procédé ou service, concept, personnage ou organisation)  
**peut être décrit** (sélectivement, complémentairement, mais non exclusivement)  
**à l'aide de :**  
 • **Noms et Adjectifs** (aspects Organique **O** et Architectural **RO**)  
 • **Verbes et Adverbes** (aspects Fonctionnel **F** et Structurel **RF**)  
 • **noms répondant à la question «avec quoi est en relations ?» cet objet et/ou telle partie de cet objet; tous qualificatifs qu'on peut disposer en 5 colonnes.** (aspect Relationnel externe) (aspect Relationnel interne)  
 (O/OR/R/RF/F)
- Théorème 2. Diverses correspondances peuvent être notées entre :** (par lignes ou niveaux)  
 • **Organe(s) et Fonction(s)** **O ⇒ F F ⇒ O ⇒ F' O ⇒ F ⇒ O'**  
 • **Architecture et Relations fonctionnelles** **RO ⇒ RF (aspect structurel)**  
 • **Relations et aspects architectural, structurel** **R ⇒ RO R ⇒ RF**
- Lemme 1.** La recherche de **synonymes** et d'**antonymes** (contraires verbaux) enrichit encore cet exercice de description (en précision).
- Lemme 2.** La **double négation** (antonymes des antonymes) aussi, en renforçant souvent l'exactitude des termes employés.
- Lemme 3.** La recherche de termes correspondant à l'absence/**privation** d'un mot donné, vient confirmer le sens de celui-ci.
- Lemme 4.** La «**double privation**» peut être un exercice complémentaire (et poétique !).

**Remarques.** L'aspect **extérieur** (O, RO, forme et matériau : «hylémorphique») est le plus directement sensible (pour ne **pas** dire prépondérant).

Mais l'étymologie de certains noms est souvent **fonctionnelle**.

Nous raisonnons **d'abord par référence au (déjà) connu**, ou seulement reconnu (repéré, nommable sans être encore bien qualifié, donc «reconnaisable»). Nous nous «re»présentons ainsi, paradoxalement, tout objet inconnu.

Il est intéressant de **noter quel(s) termes paraissent le mieux qualifier** ou résumer (compression d'information !) tel objet. Et de tenter de **schématiser** graphiquement cet objet.

Eviter absolument de confondre tous qualificatifs de **genre** et de **degré** (de qualité et de quantité). ainsi un carré diffère de tous les rectangles; déborder présuppose un remplissage complet, etc...

Ce qu'«**a par définition**» un objet (on dit aussi qu'il «est à»), dans le détail mais avec diverses inclusions en niveaux-système; tout comme d'ailleurs ce qu'il n'a pas (ou n'est pas à); ne sont-ils pas des «aperçus de son être»? (En notant que 'pas' signifie aussi bien négation que privation).

Etant entendu, aussi inexhaustive et redondante que puisse être une telle pêche, qu'une *analyse grammaticale* des «prises» est l'enfance de l'Art. Mais en prenant également conscience de la façon dont elles viennent à l'esprit de chacun, ce qu'on peut comparer et généraliser après coup; en notant aussi que certains de ces mots ont été célèbres ou très courants.

Nos propres «résultats», qui n'ont rien d'un corrigé ou «livre du Maître» vu le genre *intrinsèquement ouvert* de la méthode, sont fournis en Annexe. (Mais sous forme manuscrite, vu leur caractère d'«hypertexte» et l'énorme complication qu'aurait entraîné leur traitement «machine». Ce qui n'empêche nullement d'autres de se coller à une telle tâche, formelle mais parfois créative).

Plus facile déjà, un coup de senne dans les mots commençant par 'A-', 'An-' (etc., 'In-' 'Ir-'). Dont il ressort immédiatement que les expressions scientifiques et techniques sont plutôt neutres; alors que les autres ont souvent une nuance péjorative.

• Neutres : A-caule, a-catène, an-esthésie, a-phaque, a-pode, a-septie, a-zote, a-veugle, etc... In-audible, in-dicible, in-sensible, in-falsifiable, etc...

• Plus ou moins «colorés» péjorativement : A-boulique, a-agnostique, an-archique, a-moral, an-orexique, a-pathique, a-patride, a-sthénique, a-thée, etc... In-fréquentable, «im-buvable», etc.

«C'est pas...! Faut pas, etc...»				
O	RO	R	RF	F
tout/ rien	vrai fort futé/malin	d'ici d'époque	trop tôt (qu'un) peu	pousser, charrier exagérer (D°)
		pourquoi pas ?		
moi lui/elle/ eux	si bête, con méchant beau/bien/beau sympa		expres/ intentionnelle- ment	à dire/faire confondre (G) décon...
		Etc...		

Pause. A ce stade de notre exposé, un peu de recul avec réflexion («spéculation» ?) nous semble utile.

L'on ne peut tout d'abord que regretter le *caractère réducteur* de l'exercice. Mais

le genre *l'impose*, puisque tout discours ou écrit est intrinsèquement cursif voire «mono-dimensionnel»; tout «*scanning*» aussi d'ailleurs, qu'on pense au sauvetage en mer ou au balayage à 100 Hz de la télévision «haute définition». C'est pourquoi la parité de l'écriture et du schéma a été mise en exergue.

Il m'est souvent arrivé, prié de prendre la parole, de devoir m'excuser d'utiliser *des schémas comme support du texte et non l'inverse*. Bravement ainsi la tradition universitaire ou académique, où les illustrations ont de l'estampille d'é-tape et si possible divertissante, même empruntée; à moins que «savoir écrire» — dire surtout — n'aille pas autant avec «savoir dessiner» que le prétend un slogan de l'Ecole Universelle..? Lors d'un Colloque dont l'un des autres conférenciers était aveugle, j'ai même été je pense encore plus gêné que lui; et ai crû devoir lui en faire part.

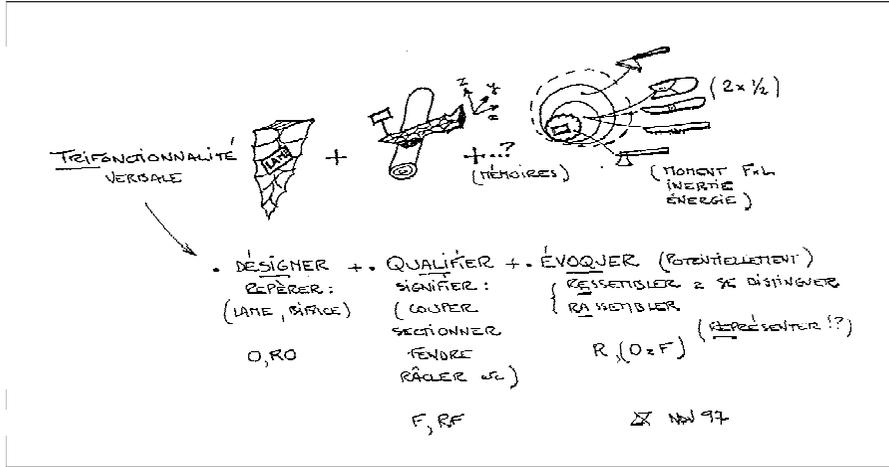
Un premier «étourdissement» passé — qui résulte de la densité d'information d'un schéma et de l'obligation de l'explorer soi-même — la richesse et puissance potentielle de la *description* ne manquent pas d'impressionner; et de motiver à en faire/savoir/concevoir plus encore. Avec un peu d'entraînement —

à commencer par des objets relativement simples — tout curieux se prend au jeu et la *transmission* même implicite s'effectue peu ou prou. Car on est loin ou plus profond que le verbiage — volontairement ou non hermétique ou équivoque; ou encore du *surf* dans des Banques de Données aussi gigantesques que mal structurées.

Une parabole sans âge me fera j'espère mieux comprendre; qui recourt aux fils, feutres, tissus et autres tricots ou broderies. Le «fil d'Ariane», pour un mécanicien du moins, a une réalité physique autrement palpable et solide que toute affixation (lien, mise en relation, etc.) accolant formellement et parfois arbitrairement deux objets concrets ou abstraits. Fileuses en tête, pêcheurs et surtout chirurgiens ont une conscience quasi-corporelle de ses potentialités de *suture* et de *coupure*; mais le gamin qui marque ou prend avec une «souris» électronique, l'amateur de pêche au gros possesseur d'un jeu vidéo à la mode, ou encore le pilote de chasse doté de missiles... filoguidés, n'y parviendront peut-être jamais.

«Sans, etc...» (locutions)	
O	F
blague souci (FRÉDÉRIC II) qualités (MUSIL)	piper, un mot rire
un sou (va-nu-pieds) famille (MALOT)	mentir, triche(r) se défilier, barguigner
nouvelles	(vous) promettre
foi ni loi délai, appel pitié/merci/coeur	prétention
issue, espoir ressort	entendre fléchir
P.M. travail SDF papiers	réaction
S.G.D.G	
	Etc...

Même si le «monobrin de longueur indéfinie» se trouvait chez l'araignée et le ver à soie depuis la nuit des temps, la filature de fibres *courtes* est probablement une invention plus précoce et importante que celle de la roue. C'est même le premier exemple de *précontrainte* que je connaisse; en remarquant le rôle majeur que le frottement y joue. Et peut-être aussi le premier exemple de «*bouclage*» mécanique, car la *torsion* qui initie (en genre) l'assemblage de fibres en fil, la re-torsion en S et Z qui donna naissance aux retors et cordages plus stables, font que toute traction serre encore plus fort (en degré cette fois) les fibres entre elles.



Les expressions à base textile sont légion et un HAUDRICOURT aurait pu y trouver trace dans les langues — il l'a fait pour l'araire et la charrue — du passage de cette invention au statut d'innovation, au marché universel. Je me contenterai ici de suggérer que le feutrage a probablement précédé tout tissage et tricotage de filets... Et que la «matrice O/F/R» pourrait bien avoir, ourdie de mots et de leurs affinités propres, du «simple» *feutre*. Que tous «tricotages» de phonèmes et graphèmes n'ont pas définitivement «décimé» ou fait disparaître par leur concurrence. (Par analogie avec l'Evolution chez GOULD).

Et qu'on s'interroge donc un peu sur les deux acceptions de «fil» évoquées plus haut. De celui du rasoir — d'OCCAM ? — ou de l'épée, à celui du discours bien sûr...

Mais revenons à la «boîte à outils» du *mécanicien*. Car notre «Mamie Nova» — la Mécanique — a ses «petites» recettes et expressions propres, mais non sans sel.

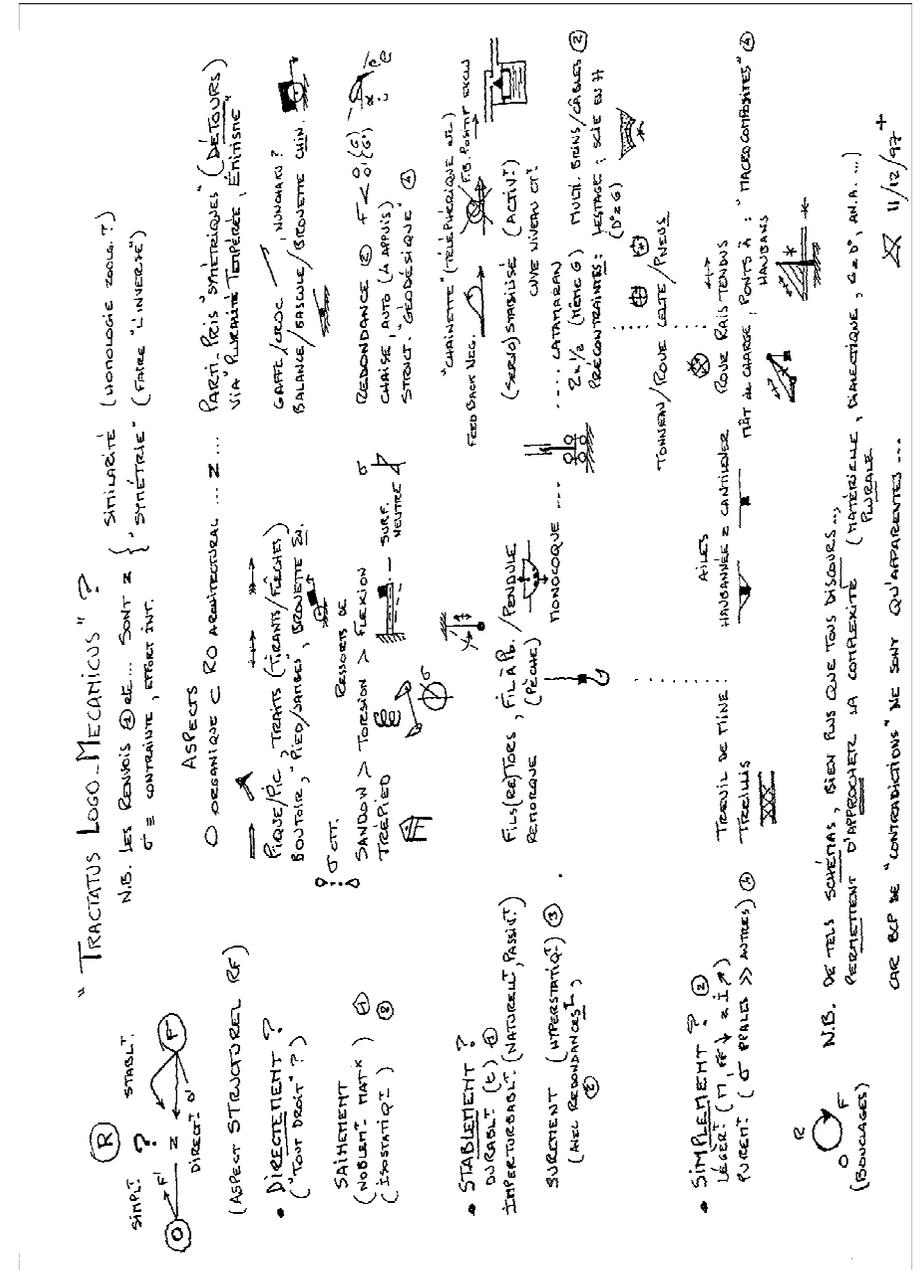
1. (Le plus) simplement (possible) !

Ou de l'*idonéité*; à la *subordination* fonctionnelle et à la *redondance*.

Ces 3 concepts renvoient respectivement :

a) Idoine/*ad hoc*, à une affectation  $O \Rightarrow F$  *biunivoque*. Idée sous-jacente aux travaux

des analystes de la valeur (fonctionnelle, AVF); mais qu'on peut retrouver chez



G. SIMONDON; ou même chez S.J. GOULD en paléontologie. Plus généralement peut-être, aux «principes de Technicité et d'Idonéité» posés par F. GONSETH.

Autrement dit, tout *organe* spécifique a une *fonction* première (sinon la seule) et réciproquement toute fonction appelle un (?) genre donné d'organe. Par exemple : pointe  $\Rightarrow$  piquer; lame  $\Rightarrow$  trancher. Mais ce serait trop simple; et l'analyse montre ici sa corde.

D'une part, parce que la Technologie doit faire avec *l'évidence d'une pluralité tempérée* des modes de réalisation d'une fonction donnée; ou encore, des détournements possibles d'un organe à des fins diverses. Ainsi, il y a bien au moins 3 façons mécaniques de sectionner un poil ou une tige : par rasage/fauchage/cisaillage... Ou encore d'éclairer, écrire, sustenter un véhicule, etc. (N.B. Ce qui distingue et définitivement la Technique de la Science ! Celle-ci ne reconnaissant qu'une Loi — principe, théorème, effet — de chaque sorte; un peu comme avant elle les discours... monothéistes !? Au passage, il en ressort qu'Epistémologie et Technologie ne sauraient non plus avoir la même axiomatique).

D'autre part, en raison d'une seconde évidence : tant la Nature ou l'Evolution, que la Technique, réalisent parfois telle fonction par des moyens plus compliqués/indirects qu'un simple organe. En d'autres termes, à d'autres *niveaux-système*; qu'il s'agisse de sous-ensembles ou modules fonctionnels. Une jambe ou un train d'atterrissage, voire un «monoroue» de cirque, s'ils ont bien pour fonction de (trans)porter, sont plus que des organes. S'agissant de morsure nutritive, deux mâchoires ne sont pas «tout» : tête et cou, voire poumons et système oesophage/trachée ou branchial, sont aussi souvent mis à contribution. Il y a bien de nombreuses «variantes», qu'on les dise homologues ou diversifiées.

Ce qui m'a fait mettre l'accent sur le terme d'*'émitisme'*. Entendu par là, pour la matérialisation d'une fonction donnée, sur l'intérêt qu'il y a à ne pas se borner au niveau de L'organe; mais bien d'examiner (au moins) *les 2 niveaux adjacents* : celui des *-èmes* (N - 1) et celui des *-ites* (N + 1). La subordination architecturale (RO) ayant bien entendu pour symétrique une subordination fonctionnelle ou «structurelle» (RF).

b) L'A.V.F. telle que l'industrie l'a développée — en anglais : *design to cost* — a pour premier mérite d'inventorier/*explicitement au moyen de verbes* les fonctions respectives des organes, modules ou sous-ensembles, d'un produit ou système, procédé, etc. Mais mieux vaut (*sic* !) s'aviser de ce que le coût respectif de ces fonctions — soient-elles déjà bien *toutes* repérées — ne saurait être leur seul critère de subordination (pour ne pas dire «hié»rarchisation, à connotation sacrée !).

L'analyse s'affine déjà en notant le genre de la tournure verbale courante : réflexive ou progressive p.ex. Mais surtout, porter attention aux *adverbes* adjoints aux verbes met en évidence diverses *relations fonctionnelles* (RF) et l'aspect structurel de l'objet technique en cours de description.

N'en donnons qu'un exemple, avec l'envol du «plus lourd que l'air» : avion,

hélicoptère, et l'émergence industrielle de ceux-ci vus comme «*satisfecum*» (ce terme est de H.A. SIMON; mais il n'est que trop souvent ensuite considéré comme *la seule solution* : *the one best way* !). Ces événements — invention/innovation marquée par l'avènement d'un marché stable — sont indiscutablement liés à l'expression verbale : (trans)porter et *aérodynamiquement* plutôt qu'aérostatiq-  
uement.

Mais il a ensuite fallu des années pour qu'on saisisse dans le détail l'importance — et dialectique — des adverbes *stablement* ou *et maniablement*. Cette problématique restant d'ailleurs toujours ouverte...

(A l'occasion du centenaire du pneumatique, plus exactement de sa forme en «oméga»  $\Omega$  car le «boyau» de DUNLOP lui est antérieur d'une vingtaine d'années, une approche-système rétrospective serait bienvenue... Ce sera une belle occasion d'apprécier en quoi le discours publicitaire centré sur la louange d'une «image de marque» se distingue de celui de l'historien des techniques.. gageons-en).

c) La notion de *redondance*, telle que S.J. GOULD la fait remarquer en paléontologie, paraît tout aussi importante en technologie. Il a mis l'accent sur le fait qu'une fonction basique donnée — respirer p.ex. — correspondait parfois à l'existence de *plusieurs* organes ou architectures organiques : poumons/branchies *et/ou* vessie nataoire. Dont certaines fonctions *auxiliaires* avaient plus tard conféré un avantage évolutif à tel animal : audition ou émission sonore, contrôle d'altitude, voire prédation...

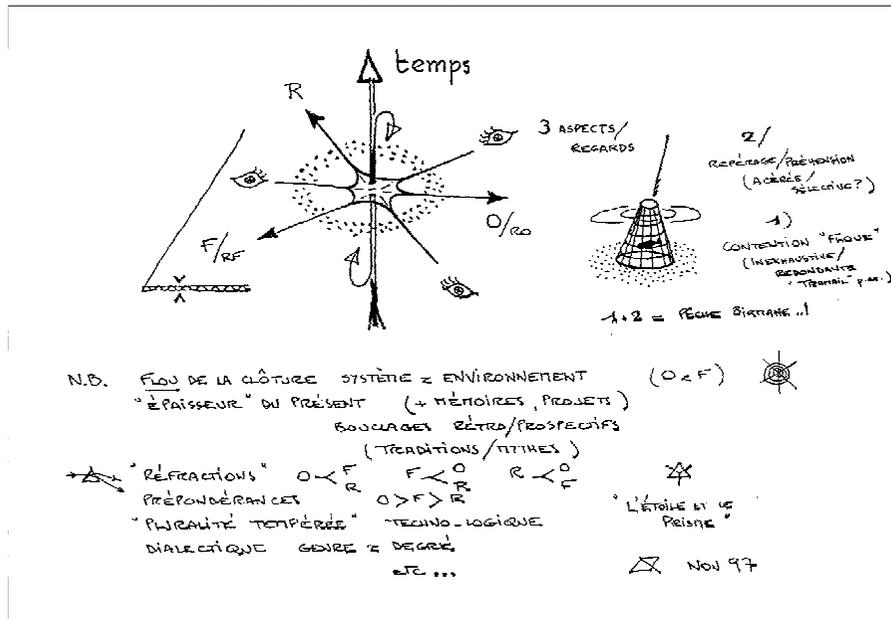
Cela correspond au schéma en  $Y F < \frac{O}{O}$ , mais corrélativement ou symétriquement à  $O < \frac{F}{F}$ . En notant que ce genre d'examen reste ouvert et non définitif. Aux échelles de temps paléontologique, ou des «générations techniques», une modification d'ordre *environnemental* peut entraîner un réel bouleversement de la subordination fonctionnelle, structurelle. Comme par exemple et récemment en aviation l'accent mis sur la détectabilité radar; aux répercussions énormes sur la forme ou architecture des appareils et les matériaux mis en oeuvre.

La Mécanique est porteuse de longue date, avec le terme d'*isostatisme* — ant. hyperstatisme — d'un qualificatif connotant une telle absence — ou présence — de redondance. Et l'on peut suivre BACHELARD en s'y référant. L'exemple le plus simple en est donné par le nombre de pieds des sièges : il est nécessaire et suffisant pour assurer la stabilité gravitaire d'un solide posé sur le sol, que celui-ci voie son centre de gravité se projeter verticalement à l'intérieur d'un *triangle* défini par 3 points d'appui (ou pieds, jambes, roues, piles).

L'existence de points d'appui supplémentaires, si elle accroît quantitativement la surface du polygone de sustentation, n'est pas sans inconvénients adjoints. En effet, si le sol n'est pas plat — cas d'une chaise dont un pied se trouve sur un tapis — les 3 appuis indispensables peuvent changer (qualitativement cette fois); de plus certains d'entre eux peuvent se voir fortement surchargés (en degré). C'est la raison toute simple de la fatigue ou ruine assez rapide des chaises légères; ou encore des

carrosseries-coque des voitures ayant une roue sur un trottoir, nonobstant leur flexibilité de suspension. (C'est même un essai d'endurance accélérée, classique dans les services d'essais des constructeurs).

Mais la notion d'hyperstatisme a d'autres applications que gravitaire. En matière de guidage notamment — de tenue de cap ou de route — les appuis transversaux arrière ont une importance stabilisatrice prépondérante; la défaillance d'une roue arrière par dégonflage est beaucoup plus *grave* si celle-ci est *unique*, p.ex. De là un avantage de l'auto sur tous bi- et tricycles à roue arrière simple; ou encore des monocoques de compétition nautique à 2 safrans (et fussent-ils montés d'origine pour améliorer le guidage/pilotage sous gite, etc.).



Bien entendu et même implicitement, un tel concept sécuritaire  $F < O$ , s'est trouvé souvent mis en pratique, sous divers termes : *fail safe*, voire *fool proof*. C'est ainsi que les structures en *treillis* — outre l'allégement dû à des inerties accrues à masse donnée; au mode de contrainte moins complexe aussi de leurs barres, ce qui en facilite le calcul — ont de longue date fait leurs preuves en génie civil et en aéronautique : ponts et tour d'EIFFEL, train d'atterrissage du DC3 ou structure «géodésique» du Lancaster, etc. Ou encore que les empennages arrière des avions de transport recourent depuis longtemps à la mise en oeuvre de commandes *d'incidence et/ou de courbure*, de plus «multiplexées», dans leurs fonctions de stabilisation et de pilotage.

A «fonction donnée», mais laquelle exactement ? La coexistence de modes de

réalisation tant biunivoques ou isostatiques que redondants/hyperstatiques est indéniable. G. SIMONDON les qualifiait plutôt d'«abstrait v. concrets», respectivement; et mieux vaut y voir des compromis ( $D^0$ ) et choix (G) technologiques dans une dialectique  $F \Rightarrow O$  et  $RF \Rightarrow RO$ ; en matière de *redondance* et d'*émitisme*, dans une pluralité tempérée. Selon des critères et notamment de prix de revient, mais aussi de concurrence sportive ou guerrière, de disponibilité de sous-ensembles également. Ce qui fait par exemple que la haute compétition, ou tel service de luxe, ne sauraient être modèles (O, RO) d'«objets techniques» leur correspondant en gros fonctionnellement, mais à destination du grand public. Tout le reste, entendu par là argumentaires de vente et promotion d'image, est «littérature»... qui «dépassé» mais peut parfois choquer le technicien.

Il suffit de comparer les architectures de suspension des voitures de F1 et de bas de gamme, pour s'en convaincre; et définitivement, espérons-le. Ou encore d'examiner les «plus» : généralement fonctions auxiliaires mais plus *ajoutées* que *combinées* (ce qui est un «pont aux ânes» en matière de brevetabilité), qui font vendre tous appareils industriels plus ou moins complexes.

A noter aussi que souvent la duplication apparente — plus exactement le remplacement d'un organe ou objet simple par une paire d'*èmes* (même fonction locale, niveau  $N - 1$ ) — si elle s'avère plus efficace dans certains emplois, implique aussi des avantages et inconvénients secondaires. Mais pouvant devenir déterminants : c'est le cas des roues jumelées, des forces (ciseaux élastiques) obtenues par duplication du tranchet, des jumelles et du catamaran, etc.

## 2. Stablement

Du concept d'*homéostasie* en général... et de ses matérialisations les plus archaïques, à des niveaux élémentaires; jusqu'à celui de «Contrôle Automatique Généralisé». (CAG qui sous-entend un fonctionnement *globalement stable*, mais des moyens d'y parvenir le plus souvent *surajoutés*. La justification la plus fréquente en étant basée sur des avantages de masse, de coût et de disponibilité de sous-ensembles; mais la mythologie du «progrès avec/par *complexification*» pouvant aussi s'y retrouver..).

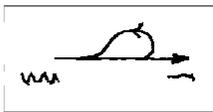
Sous cet aspect encore, la Mécanique fut et reste exemplaire. Au double sens de l'antériorité historique et de la généralité du concept de stabilité, «grammaticale» selon BACHELARD.

Sans insister sur la stabilité *dans le temps* des premiers *matériaux* sélectionnés : pierre et brique, bois et métaux, celle de *forme* est d'abord souhaitable. (Les notions d'«hylémorphisme» et de «substance» aristotélicienne, ne sont pas loin). Un recensement rapide mène à diverses réalisations archétypiques : arches et voûtes en encorbellement puis cintrées; cerclage et arc de tir; ponts «suspendus» primitifs *et plus généralement toutes structures tendues*; enfin cuve à niveau constant régularisant le fonctionnement des clepsydres (KTESIBIOS, III<sup>e</sup> siècle avant J.C.), etc.

Plus près de nous les *thermostats* (à dilatation différentielle, généralement) et le régulateur à masselottes tournantes (dit de WATT, mais préexistant en meunerie) sont les prototypes des servomécanismes. Ceux-ci, théorisés/modélisés il y a un demi-siècle par la cybernétique, étant souvent hydro-électriques et leur étage logique, électronique.

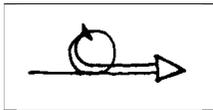
Mais — ce n'est pas un coq-à-l'âne — ne présente-t-on pas actuellement comme «révolutionnaires» des scies à main à lame en porte-à-faux comme les «égoïnes», fonctionnant par *traction* et non plus à leur poussée ? De la forme au mouvement — en l'occurrence, au retour naturel en position, après légère perturbation d'équilibre — il n'y avait qu'un pas élargissant la portée du concept de stabilité. D'où l'importance historique du pendule (GALILÉE), adapté à la pendule (HUYGHENS)...

Citer la chasse d'eau; ou la cuve à pointeau qui régule plus discrètement le débit d'essence des carburateurs; comme modèles (ou «paradigmes») d'architectures mécaniques autostables, peut paraître simplet. Pourtant, au vu des connaissances actuelles en matière de (servo)commande, «tout y était déjà».! Ce qui rejoint d'ailleurs les considérations de physiologistes comme VENDRYÈS, à propos d'homéostasie du vivant en général; ou encore les interrogations d'un P. DE LATIL octogénaire.



En effet, outre une certaine *disponibilité énergétique* et non sans lien avec quelque accumulation (par réservoir gravitaire ou sous pression, volant, ressort, etc.), un *bouclage rétroactif* est généralement repérable dans tous les systèmes stables tant

soit peu complexes. Ce qui permet de limiter leur déviation après perturbation, qu'ils reviennent finalement ou non à leur état exact d'origine. Le terme anglais classique étant : *negative feed back*, rappelons-le.



Bien entendu, au besoin et à l'inverse, un bouclage amplifiant ou «positif» peut être systématiquement mis en oeuvre. L'amorçage de divers appareils électroniques et explosifs est de ce genre; mais c'est en matière sonore qu'il se présente

couramment : l'effet LARSEN dû à la réinjection dans un micro d'un signal amplifié; le réglage d'une guitare sèche à sa limite de résonance, etc...

On peut d'ailleurs noter qu'une stabilisation de degré modéré s'accompagne d'un retour avec (quelques) oscillations; de (pseudo) période plus ou moins grande. C'est par exemple le cas de tous les avions en tangage, quelle que soit leur masse. Et cette période — dite «phygoïde» — étant de plusieurs secondes; ce qui permet d'induire que comme «prothèses ou orthèses *humaines*», tous les véhicules se doivent d'être accordés aux «temps de réponse» du pilote moyen. (N'a-t-on pas remarqué, lorsqu'il a fallu conduire sur la Lune le robot *Lunakhod* avec un délai de transmission de l'ordre de la seconde, que mieux valait confier cette tâche à des techniciens non-pilotes de formation; après apprentissage spécifique ? A l'inverse, que le «guidonnage» de certaines motos sur chaussée «scarifiée» — vers 3 Herz —

appelait le montage d'un amortisseur de direction. Le cas plus complexe du «roulis hollandais» de certains avions — à commencer par des *Fokker* ? — fut également réglé de cette façon sur le *Boeing 707*).

Ce qui nous ramène à une controverse — datant des WRIGHT en 1903, mais non close encore — à propos des fonctions stabilité *ou/et* maniabilité et de leur priorité. Certes le CAG/PAO, pour : Pilotage Assisté par Ordinateur, permet actuellement des compromis autrement plus riches (noter le pluriel) que toutes commandes mécaniques. Mais il semble que du même coup l'on délaisse dans les Bureaux d'Etudes — ou méprise même «définitivement» ? — toute idée d'autostabilisation *passive mais à la source*, des avions. Pourtant; vu le prix du CAG et le malaise de certains pilotes face à des réactions-avion variables (sous le contrôle du ou des ordinateurs de bord et bien que leur «priorité» soit prévue en secours); qui peut affirmer que cette idée datant du tout début du siècle — G. SPRATT dès 1906 ! — n'est nullement adaptée aux appareils *légers* ??

Généralisons même hardiment, en induisant que ces considérations très matérielles pourraient bien s'appliquer... en psycho-sociologie. Car si une instabilité complexe (RF) allait de pair avec quelque bouclage amplifiant que ce soit (RO), n'y en a-t-il pas d'évidents qui semblent bien produire de tels effets ? Les media au premier chef; répercutant puissamment toute perturbation (objectivement mais «positivement»); et ne les *critiquant* («négativement» cette fois, mais visant pourtant la paix sociale à terme, en genre) que *modérément*; pour ne pas trop mécontenter les lobbies... qui les financent.

Le langage n'évoquait-il pas de longue date des «cercles vicieux» et autres «effets pervers»..? Mais le mot spéculation n'est-il pas aussi un peu péjoratif, si l'on parle du «gain» d'un amplificateur..? Et les journalistes ne doivent-ils pas souvent peser très soigneusement le degré de leur critique éventuelle; comme celui de véracité de leurs sources... N'en va-t-il pas de même en matière de publicité commerciale; pour ne pas déborder ici dans le domaine politique ou guerrier...

Quant à l'adaptation aux fréquences naturelles : du pouls et de la respiration, aux périodes propres des segments corporels, aux cycles circadien et saisonnier pour ne pas trop dire lunaire; ne sont-elles pas utilisées plus ou moins consciemment — parfois cyniquement — à diverses fins ? En musique et parfois martiale, ou thérapeutique; en danse et jusqu'à la transe; voire pour la mise en condition — tonique ou dépressive — de certaines gymnastiques aux sectes et autres conditionnements collectifs.

### 3. Directement

Des «*chemins d'effort*» les plus courts possible, aux *détours* divers; et à une *économie plus globale*.

La propension à agir directement, le «principe du moindre effort» (ou plutôt travail, dépense énergétique) sont banals; mais mieux vaut y revenir. Ne serait-ce

qu'en raison de l'accent — symétrique ? — mis parfois sur le détour en général. Tantôt considéré comme signe d'intelligence, animale; mais aussi et dès l'ère grecque — avec la *metis* d'où métèque, péjoratif — déconsidéré par les Philosophes classiques, durablement à leur suite.

Les exemples mécaniques sont légion; en lieu (géométrie, etc.) comme en temps (chronologie avec accumulation au moins implicite d'énergie). Citons sous cet aspect l'hameçon opposé au harpon, diverses armes chinoises; la prise à revers et le louvoisement; et pourquoi pas : les leviers et la poulie, la roue, brouette et rame, trébuchets et arbalètes, frondes. Puis les roulements à rouleaux ou billes; la mise en oeuvre systématique de la portance d'un profil plutôt que sa traînée (voile, aviron de gouverne ou godille, turbines hydrauliques et thermiques); les pneumatiques, etc.

Le principe d'action/réaction suffit à valoriser le «faire, directement»; la réduction des chemins d'effort que toute impatience ou avidité, voire simple curiosité, motivent généralement. Mais l'alternative est (techno)logique; qu'elle soit topo- ou chrono- logique, une symétrie s'impose. Dont l'antonymie facilite d'ailleurs l'examen.

Un levier du genre brouette européenne, par exemple, est intrinsèquement plus léger qu'un fléau genre balance. Mais qui s'avise, à performances de rappel égales, qu'un ressort de *traction pure* — *sadow* multibrins d'élastomère, voir saut à l'élastique — sera moins lourd que tout système misant sur une *torsion* — ressorts hélicoïdaux et barres, dont les éléments sont linéairement chargés du centre à leur périphérie — enfin que toutes lames de *flexion* — qui n'ont plus une *ligne* neutre, mais bien une *surface* entière, à mi-épaisseur ? Ou encore que mieux vaut, pour calligraphier, poser son coude et peut-être son poignet (à condition d'écrire petit); alors que dessiner debout réduit la précision du geste; à moins de mettre à profit l'inertie de tous segments corporels.

De plus, la réduction à *leur source* de tous efforts *parasites*, relève aussi du «faire directement», voire sélectivement.

Ainsi la plupart des — suspensions automobiles modernes, incluant des «jambes de force» situées directement à l'aplomb des axes de roue, tablent-elles d'abord sur le caractère «compliant» du pneumatique. Qui fit le premier argument publicitaire de MICHELIN : il «buvait l'obstacle», d'où *Bibendum*. Ses vertus de freinage/propulsion et surtout de guidage (élastique), ne furent mises en évidence que des dizaines d'années plus tard...

(Certes, toute suspension et ne serait-ce qu'en raison de deux résonances possibles : celle du pneu sur des pavés par exemple, vers 15 Herz; mais aussi celle de la roue par rapport à la caisse cette fois; nécessite qu'on y intègre/combine un amortisseur capable de dissiper de l'énergie au cours de ses cycles d'oscillation. C'est là le rôle de l'amortisseur — et double; généralement taré plus fortement au rebond, sinon la suspension serait ressentie plus «percutante»... En simplifiant ici beaucoup; car les réactions aux articulations de tous bras ou leviers interviennent

aussi dans le compromis constructif. Mais qui s'avise de cette réalité physique; cherche-t-on seulement à en donner une idée à l'utilisateur ? Ce qui valoriserait le service rendu et ses nécessités d'une part; mais surtout lui permettrait de mieux savoir ce qu'il fait réellement en conduisant).

Cet exemple a d'ailleurs une portée plus générale. Des machines-outils, dont les arêtes coupantes ou formantes peuvent vibrer différemment selon leur montage; aux grues et ouvrages d'art, bâtiments, etc.; le choix entre action *directe* et *détour* est constant en mécanique. Mais finalement souvent déterminé par des considérations fonctionnelles auxiliaires, ou par des caractéristiques architecturales opportunes.

En tous cas tout «concepteur» — chacun de nous plus ou moins curieux de mieux saisir la réalité, parfois «créatif» ensuite... et c'est un apport culturel important du bricolage — se doit d'appivoiser cette alternative permanente. Pour ne pas trop parler de dialectique une fois encore; ce qui revient simplement à insister sur le symbole *et/ou*, mais plutôt inversé en *ou/et* !

(L'acteur talentueux F. LUCCHINI rappelait récemment — sur LCI le 2 décembre 97 — que l'intelligence ne devait nullement mépriser la bêtise... Celle-ci certes le plus souvent primaire mais ô combien puissante; quand la secondarité psychologique voit parfois plus loin mais reste fragile. Jolie symétrisation, judicieuse mais sans jugement, du boutoir et de la pique comparés à tous hameçons et filets; de la chasse et de la pêche. Mais pourquoi faudrait-il que rhétorique et algorithmique promeuvent péremptoirement et à les croire définitivement l'action directe ?).

#### 4. Simplement/stablement/directement...

Encore un triptyque... ou une «vision trichromique» !? En tout cas — *sic* ! — ces 3 aspects ou «angles d'approche» (-système, à commencer par tous objets techniques bien matériels), paraissent bien s'imposer *indissociablement* et *corrélativement*.

En remarquant — évidence banale, au point d'en être aveuglante ? — qu'ils correspondent à des polarités respectivement O/F/R; tout comme à des prépondérances sensorielles et facilités de saisie, décroissant dans cet ordre d'énoncé.

Osons donc un parallèle, une fois encore à fondement mécanique : cela n'évoque-t-il pas historiquement et physiquement, dans un cheminement du concret à l'abstraction, l'évolution de la géométrie à la cinématique puis à la dynamique ? De l'hylémorphisme; à la science des mouvements, à commencer par les plus simples, répétitifs et stables; jusqu'à l'analyse des forces et contraintes... relations de cause à effet ? Des situations, aux capacités d'évolution, et aux motivations les bien nommées : curiosité, avidités, confiance, etc. Avec toutes les manipulations possibles, directes et de plus en plus indirectes... (pour ne pas dire médiatisées).

S'en aviser empêcherait-il (G) d'agir et plus ou moins efficacement (D°) ?

Certes, dans un premier temps de l'approche — qui a de l'analyse; avec tous les défauts du détail, taille plus ou moins destructive, de ce mot — s'efforcer à une

vision tant organique que fonctionnelle et moins aisément encore relationnelle, peut paraître «compliquer encore les choses»... au lieu de les simplifier ! Cette objection m'a effectivement été faite, par un ami ethnologue, au cours d'un séminaire.

De plus, le manque de «repères pour s'en sortir» — étant entendu que cette issue est *a priori* envisagée comme un cheminement linéaire, même déboussolé — suscite quelque appréhension ou même angoisse.

Et il est vrai que l'exposé qui précède — cursif comme tout discours ou écrit — est bien en peine de représenter *à la fois* les facettes connotant la complexité de l'objet matériel le plus simple. A plus forte raison d'un phénomène psychosociologique... Mais cela suffit-il pour se priver *corrélativement de schémas ad hoc* ou idoines ? Avec un peu d'entraînement, donc à condition de le vouloir assez; en acceptant de différer toute conclusion prématurée, quelque envie qu'on en ait; la conception et poétique qu'on peut avoir des choses et des faits, de leurs relations aussi, ne se trouve-t-elle pas notablement enrichie par l'usage des «outils» qui précèdent ? Avec une gratification d'abord individuelle, certes, mais inaliénable et qu'on peut offrir en partage. Peut-être aussi un peu plus de sagesse ou sérendipité, de renoncement non à agir mais aux fruits immédiats de l'action, quelque-part entre les saisies directe et par ruse...

Me sera-t-il donc «pardonné» — c'est le mot courant qui vient, mais qui peut se dire offensé et même seulement dans ses convictions; et surtout qui ose juger, de quel Droit ? — de seulement prétendre qu'une vision *mécanicienne*, voire «bricoleuse», permet d'apprécier ou goûter davantage la réalité ?? D'espérer et rêver un *mieux*, en divers domaines pour ne pas dire tous. Car c'est bien un univers poétique qui *s'offre*, à qui veut bien *adjoindre* à la «logique du : c'est *ainsi*» (et pas autrement ?)... celle du «pourquoi pas *aussi*». Dont la pluralité tempérée technologique est fondement indubitable.

De la grammaire de la physique (BACHELARD) à la philosophique (WITTGENSTEIN); aussi flou que soit parfois le langage naturel — ou simple/direct et stable, chez les grands classiques; il est bien un trésor exceptionnellement utile. Ou utilisable, par qui entend mieux voir et concevoir, et s'y efforce.

---

«Il est très utile de s'exercer à penser en termes mécaniques, dans toutes les situations de la vie courante. Ce mode de pensée exerce une influence constructive et éducative sur l'ensemble de la vie intellectuelle. Tel un véritable pédagogue qui, à partir d'une connaissance approfondie de la psychologie, traite chacun [...] exactement comme l'exige son individualité propre; le penseur en mécanique approche avec respect et amour tous les mécanismes, du plus simple au plus compliqué. En le comblant, la mécanique lui est reconnaissante. L'inculte en mécanique, par contre, ne voit pas dans quel sens tourner une simple vis : il serre

si fort que ce qu'il voulait séparer devient justement indissociable. [...]

Si une nation a remporté un grand succès sur les autres, elle joue de son hégémonie et tend à les courber sous son joug, les rendre corvéables à merci. Très vite, la mécanique est devenue hégémonique dans l'ensemble de la physique...»

« Ce qu'on nomme solipsisme, ce paralogsme séduisant et bien connu, c'est l'idée que le monde n'est pas réel mais rien d'autre que le produit de notre imagination. Moi aussi, je tenais à cette lubie; dans la pratique, cela m'a empêché d'agir de façon correcte, cela m'a induit en erreur; mais à ma plus grande joie d'ailleurs, parce qu'ainsi j'ai obtenu la preuve que je cherchais de l'existence du monde réel. Cette preuve peut se limiter purement et simplement au fait qu'on est moins en mesure d'agir de façon appropriée quand on doute de l'existence de ce monde réel». Ludwig BOLTZMANN in *Populäre Schriften* (Leipzig 1905; Trad. française : *Voyage d'un professeur allemand en Eldorado*, Ed. Actes Sud, Arles 1987).

Janvier 1998

## INDEX DES NOMS

ABERNATHY . . . . . 13, 160	DIRICHLET . . . . . 53
ADER . . . . . 121, 128, 134	DUNLOP . . . . . 128, 177
ANDERSEN . . . . . 116	EIFFEL . . . . . 109, 135, 143, 178
APPOLONIUS . . . . . 63	EINSTEIN . . . . . 115
ATTALI . . . . . 19	EUCLIDE . . . . . 36
BACHELARD . . . . . 1, 17, 27, 34, 36	EULER . . . . . 105, 108, 109, 156
103, 111, 115, 150, 153,	FABRE . . . . . 136
167, 168, 177, 179, 184	FARMAN . . . . . 135
BACON . . . . . 168	FEYERABEND . . . . . 150
BAILEY . . . . . 136	FORD . . . . . 125, 129, 162, 163
BAKOUNINE . . . . . 24	FREUD . . . . . 157
BATESON . . . . . 27, 97, 116, 119, 150	FREYSSINET . . . . . 135, 136
BAUDELAIRE . . . . . 49, 145	FULLER . . . . . 109
BEAU DE ROCHAS . . . . . 63	GALILÉE . . . . . 10, 24, 63, 154, 167, 180
DE BEAUVOIR . . . . . 12	GAYON . . . . . 153
BECKMANN . . . . . 82, 126	GIANOLI . . . . . 20, 141
BERNARD . . . . . 64, 85	GONSETH . . . . . 2, 1, 27, 44, 85, 93, 97,
BÉZIER . . . . . 156	127, 150, 152, 154, 168, 176
BOLTZMANN . . . . . 169, 185	GORDON . . . . . 104, 111, 150
BONSACK . . . . . 23	GOULD . . . . . 86, 89, 93-95, 97, 105,
VON BRAUN . . . . . 138	119, 122, 124, 132, 147,
BRUNO . . . . . 24	150, 153, 163, 174, 176, 177
CARNOT . . . . . 63	VAN DER HAAGEN . . . . . 126
CASALONGA . . . . . 150	HARDY-CROSS . . . . . 145
CHANUTE . . . . . 21, 134, 136	HAUDRICOURT . . . . . 29, 32, 79,
CHOMSKY . . . . . 167, 168	129, 150, 174
COINEAU . . . . . 151	HEIDDEGGER . . . . . 150
COLOMB . . . . . 22, 24	HINTIKKA . . . . . 168
COLUCHE . . . . . 116	HIRSCH . . . . . 141
CONSTANTIN . . . . . 141	HUYGHENS . . . . . 180
COUSTEAU . . . . . 56, 105	JOULE . . . . . 63
DAC . . . . . 116	VON KARMAN . . . . . 109, 111, 132, 135, 142, 150
DALI . . . . . 21	KELLER . . . . . 46, 117
DASSAULT . . . . . 77, 129	KHAYYAM . . . . . 98
DAUMAS . . . . . 150	KIMURA . . . . . 154
DELSOL . . . . . 153	KOESTLER . . . . . 37, 118, 151, 165
DEMAILLY . . . . . 152	KOYRÉ . . . . . 10, 167
DESCARTES . . . . . 10, 38, 42, 63, 114,	KTESIBIOS . . . . . 179
115, 148, 167, 169	
DIDEROT . . . . . 77	

KUHN	131, 139, 151, 157	PERRIAULT	82
KUTTA	109, 135	PIAGET	27
LABORIT	70, 72, 103, 111, 119, 134, 148, 151	PITOT	142, 143
LACHASSAGNE	140	POINCARÉ	57
LANCHESTER	109	POPPER	168
LANGLEY	122	PRANDTL	109, 132, 135, 142
DE LATIL	180	PROUVÉ	76, 105, 122
LARSEN	180	REGIS	151
LE MOIGNE	147	RENAULT	77, 126, 129, 163
LECOMTE DE NOUÏ	43	RENOUS	151
LEIBNIZ	10, 119, 154	REULAUX	126
LEMONNIER	151	RICHELIEU	169
LEROI-GOURHAN	21, 78, 80, 97, 100, 120, 127	ROQUEPLO	124
LEVAVASSEUR	122	ROSTAND	21, 124
LEVI-STRAUSS	52, 78	DE ROUGÉ	135
LEYAT	141	SADE	82
LILIENTHAL	128, 134	SARTRE	12, 30, 116
LOEWY	122	SAUVY	13, 161
LORENZ	46, 117	SCHUMACHER	34
LUCCHINI	183	SHIMANO	133
MACH	168	SIMON	64, 70, 85, 119, 121, 151, 152, 177
MALAVARD	105	SLOAN	13, 160
MARTINET	128	SPRATT	20, 135, 141, 143, 151, 181
MARX	147	STENGERS	113, 148, 151, 157
MAUROIS	49	STRAGE	151
MCCREADY	15	SZAZZO	67
MCPHERSON	129, 163	SZENT-GYORGII	36
MERSENNE	10, 63	THOM	78, 80, 122, 151, 154, 158
MICHELIN	128, 148, 161, 182	THOMSON	128
MIGNET	20	TINLAND	151
MINC	19	TRIAMTAMLOU	151
MITCHELL	20	VAUBAN	6, 58
MOLIÈRE	23	VENDRYÈS	180
DE MONGE	141	VENTURI	142, 143
MORAND	151	VERNE	114, 138
MORIN	36, 37, 148, 151	DE VINCI	4, 85, 156
NEEDHAM	49	VOISIN	66, 135
NEWTON	10, 35, 36, 63, 119, 154, 167	WALPOLE	37
NORTHROP	20, 110	WARREN	137
NOUVEL	104	WASHOE	116, 157
D'OCCAM	174	WATT	167, 180
OEHMICHEN	20, 135	WIGGINS	151
OTTO	63	WRIGHT	119, 121, 122, 125, 128, 134, 138, 181
PARAIN	27, 36, 117, 150, 151, 168	ZADEH	156
PASCAL	57		
PASTEUR	53, 110		

## TABLE DES MATIERES

Introduction	1
Du manque comme élément méthodologique et motivant	3
Degré, genre et phénoménologie du changement	11
Rudiments d'analectique concrète	25
Introduction	25
De quelques «évidences... mais aveuglantes» ?	30
D'un minimum d'«outillage»	34
Matrice d' <i>offre</i> : «OFR/GD»	37
«Dessine,moi une dialectique..!»	38
Des séparations, clôtures en général... (et de leur échelle spatiale)	42
Clôture, spécificité interne et... «privation» symétrique externe; polarité résultante et singularité	45
Du temple comme archétype... et de quelques glissements sémantiques	50
Clôture et temps	53
Clôture et courbure	56
La partition	59
Des «2 points» comme... noumène de la partition !?	61
De l'unicité à la dualité	64
Les paires égales (PE)	66
Les paires inégales (PI)	70
Du couple	77
Couples égaux	79
Couples inégaux	83
En guise de conclusions	83
Evolution, systémique et contingence	85
De la complexité, l'opacité, d'objets techniques «simples»	103
Traînée et portance	107
Incidence ou/et courbure	109
Bibliographie	111
Des «objets techniques» et de leur émergence, de leur opacité confondante	113
L'objet abstrait peut-il durablement exister ?	125

Concurrence — intellectuelle et matérielle — dans le perfectionnement;	
lutte pour la prépondérance . . . . .	131
Travail de définition d'un O.V.N.I. . . . .	138
Considérations épistemologiques . . . . .	144
Bibliographie . . . . .	150
Pour une thématique cladogénétique . . . . .	153
Avertissement . . . . .	153
Sigmoide; et autres courbes à courbure plus continûment variable . . . . .	154
De la cladogenèse, ou «irruption brutale» d'un réel changement . . . . .	156
L'avion — classique; sa détection radar et l'importance soudaine de la «furtivité». Conséquences (prévisibles ?) sur l'architecture des appareils militaires et leur télécommande . . . . .	158
L'automobile (produit, classique); la voiturette électrique; le mythe du Véhicule Spécifiquement Urbain (VSU) . . . . .	160
Considérations épistémo- ou techno-logiques plus générales . . . . .	165
Dire le vu/voir... pour mieux concevoir . . . . .	167
(Le plus) simplement (possible) ! . . . . .	174
Stablement . . . . .	179
Directement . . . . .	181
Simplement/stablement/directement... . . . . .	183
Index des noms . . . . .	187
Table des matières . . . . .	191

---