

**SUR LA CAPACITE DE LA RAISON A DISCERNER
RATIONALITE SUBSTANTIVE et RATIONALITE PROCEDURALE**

D'ARISTOTE A H.A. SIMON PAR R. DESCARTES ET G.B. VICO*

J-L Le Moigne

L'Economie progressera avec l'approfondissement de notre compréhension des processus de pensée humaine. Et l'économie changera lorsque les hommes et les sociétés humaines amélioreront leurs outils de pensée pour élaborer leurs décisions et concevoir leurs institutions.

Un corps de théorie pour la rationalité procédurale est compatible avec un monde dans lequel les humains continueront à penser et à inventer. Une théorie de la rationalité substantive ne l'est pas.

H.A. SIMON, "From Substantive to Procedural Rationality", (1976)

Evoquant dans ses mémoires, le bonheur des conversations professionnelles et chargées d'amitié qu'il eu, au coin du feu, avec quelques éminents économistes et économètres, en particulier avec Tjalling Koopman (le "Nobel d'Economie" de 1975), H.A. Simon se souvient de sa difficulté à leur faire partager sa conception de l'usage des mathématiques en économie et en sciences sociales, alors qu'ils partageaient le même projet d'assurer, à l'aide des mathématiques, le statut scientifique de leur discipline : *"Je vois encore la scène. C'était en 1953, dans notre séjour, près de la cheminée ... Je ne pus jamais persuader Tjalling qu'il fallait d'abord avoir des idées avant de garantir leur correction, ni que la logique de la découverte pouvait être différente de la logique de la vérification. Je regrette qu'il ne vive plus, lisant et commentant mes travaux récents sur la logique de la découverte scientifique, nous aurions peut-être construit un pont sur cette faille qui sépare nos attitudes à l'égard des mathématiques ? Ce sont ses vues qui prévalent encore aujourd'hui,* conclut H.A. Simon, avec une pointe de mélancolie, *et, à mes yeux, c'est grande pitié pour l'économie et pour le monde qu'il en aille ainsi"* (1991, p. 106-107).

I. LE PARADIGME DE LA RATIONALITE LIMITEE, OU DE L'ORDRE RATIONNEL A LA STRATEGIE RATIONNELLE
--

Un inévitable changement de programme

Cherchant à mieux comprendre, au fil d'années de recherches scientifiques dans bien des domaines, sans jamais abandonner ses premières amours pour l'économie, les raisons de cette profonde divergence d'interprétation, H.A. Simon en viendra, vingt ans plus tard, à partir de 1973, à diagnostiquer une différence de conception sur la nature même de la rationalité : non seulement ce qu'elle est, mais surtout ce qu'elle fait, et plus encore ce qu'elle peut faire. Différence dont il souligne dans ses mémoires (p. 165), qu'elle était en germe dans son *"article fondateur de la théorie de la rationalité limitée, intitulé "A behavioral model of rational choice" (1952, repris dans "Models of Man", ci-après "M.M"., 1956, puis dans "Models of Bounded Rationality" vol. II ci-après "M.B.R.II", 1982).*

Mais on comprend qu'il ait longuement médité sur le concept de rationalité avant de présenter publiquement ce diagnostic, lorsqu'on prend conscience des enjeux de cette distinction en lisant l'article par lequel il l'argumente : "*From Substantive to Procedural Rationality*" : "de la Rationalité Substantive à la Rationalité Procédurale" (présenté en 1973, publié en 1976, repris dans M.B.R. II 1982). *Ce passage des théories de la rationalité substantive à la rationalité procédurale - conclura-t-il - implique un changement fondamental en matière de "style scientifique", d'un raisonnement privilégiant la déduction à partir d'un strict système d'axiomes, à un raisonnement privilégiant l'exploration empirique des procédures complexes de la pensée* (M.B.R., p. 442). Et, s'adressant in fine aux économistes, il ajoutera : "*Plus l'économie sera concernée par l'incertitude et la décision, plus ce changement de programme deviendra inévitable*". Qu'à l'instar des membres du Soviet Suprême, les économistes classiques renâclent quelque peu devant cet appel à la perestroïka de leur "*style scientifique*" n'est pas très surprenant, d'autant moins que toutes les activités scientifiques sont potentiellement concernées par cet appel, et pas seulement celles de l'économie. Mais on ne peut boudier éternellement des théories solidement argumentées fruit d'une longue et riche méditation épistémologique, qui trouve ses racines, on se propose de le montrer ici, dans la millénaire histoire d'Homo-Cogitans (voir par exemple G.G. Granger, Ed., 1978).

La rationalité limitée serait-elle approximative ?

Cette "*révolution scientifique*" (car il faut je crois retenir la formule de T.S Kuhn (1963-1972) pour désigner plus aisément ce "*changement de style*" qui recouvre un changement de paradigme) ne peut en effet être tenue comme une progressive évolution par affinement du "paradigme de la Rationalité Limitée" (1952, M.B.R II, 1982, p. 239) . Un nombre croissant d'économistes et de chercheurs en sciences sociales commençaient pourtant à s'y accoutumer, se résignant à la thèse de la relative "mollesse scientifique" de leur discipline : rationalité limitée, interprétaient-ils, n'est-ce pas l'aveu d'une rationalité au rabais ? Malgré les efforts héroïques et les résultats parfois spectaculaires de l'économie mathématique depuis plus d'un siècle , les témoignages de son "imperfection en économie" (pour reprendre le titre du bel essai d'Henri Guitton, 1979) s'accumulent, et l'espoir d'une mécanique ou d'une thermodynamique économique "exacte" s'affaiblit de plus en plus. Cette interprétation initiale de la théorie de la rationalité limitée ne permet-elle pas à la mathématique économique de sortir la tête haute de cette situation d'imperfection ? Ce n'est pas de son fait, mais de celui des capacités cognitives si limitées du cerveau humain, de l'incapacité des hommes à savoir vraiment et durablement ce qu'ils veulent, de celui de l'incertaine nature aux comportements si mal prévisibles, que résulte cette imperfection. N'est-il pas vrai que, si le joueur d'échec - qui servira si souvent à partir de 1953 d'illustration aux "théories de la rationalité limitée" (voir *Models of my life*, ci-après M.L. 1991, p. 166) - disposait d'une capacité de computation quasi infinie, il pourrait fort "rationnellement", décider des choix qui le conduiraient de façon certaine et économique à son but : le mat du roi adverse. La rationalité présumée parfaite que lui révèle la logique classique depuis l'*Organon* aristotélicien, ou la logique mathématique depuis "*les lois de la pensée*" de G. Boole (1855), lui garantit la calculabilité effective de son raisonnement et donc de son comportement. Faute de cette capacité cognitive infinie, la rationalité du joueur d'échec (et donc celle d'Homo Economicus, ce décideur rationnel) ne pourrait être qu'"*approximative*" ou "*approchée*"... aussi longtemps bien sûr que la référence de perfection demeurera celle que disent les livres sacrés (les "Analytiques" d'Aristote ou les "*Principia Mathematica*" de Russell et Whitehead) ou les manuels qui les interprètent (la "logique sans peine" de Lewis Carroll 1896/1966 étant sans doute, à juste titre, le plus populaire). Bien que l'on puisse relever de nombreux indices invitant à nuancer ce jugement dans nombre des articles d'H.A. Simon publiés en 1953 en 1973, il semble que les deux conceptions

de la rationalité qu'il va développer jusqu'en 1973 seront fondées sur cette thèse de l'équivalence comportementale entre la *rationalité approximative* et la *rationalité limitée*. Sans doute verra-t-on émerger l'hypothèse d'une *rationalité complexe* (irréductible à la rationalité présumée parfaite exprimée par la logique mathématique), notamment dans ses études pionnières sur les processus de décisions multicritères dans les organisations sociales ("*On the concept of organizational goals*", 1964, repris dans "Administrative Behavior", ci-après A.B. 1976) et sur la différenciation des décisions optimales et des décisions "adéquates" ("*satisficing*" : le néologisme qu'il substituera parfois à celui de "*rationalité limitée*" apparaît en 1956 dans "*Choix rationnel et structure de l'environnement*", repris dans M.B.R II, 1982, pp.259-268).

1973 : "De la Rationalité Substantive à la Rationalité Procédurale"

A partir de 1973, la nature de la distinction se transforme profondément ; en témoigne sans doute le choix des attributs par lesquels H.A. Simon va désormais caractériser les formes de la rationalité, toujours entendue comme l'exercice du raisonnement : *de la rationalité substantive à la rationalité procédurale*. Comme la plupart de ses lecteurs, j'ai cherché d'autres qualificatifs facilitant l'entendement ou le décodage, sans en trouver aucun qui s'avère parfaitement satisfaisant. H.A. Simon m'avait suggéré l'équivalence entre "substantif" et "positif", pour évoquer la rationalité au sens du "droit positif" : en référence à une norme prédéterminée par un usage commun. J'avais pensé par exemple à "objectal" qui peut évoquer la dualité de l'objet (ou de "substantif ?") et du verbe ou de l'action (ou de la "procédure"). Aucune des variantes proposées à ce jour ne semblent susciter un meilleur "entendement", et il vaut sans doute mieux se référer aux noms de baptême initiaux, lesquels semblent assimilés au moins par les cultures anglo-saxonnes.

En introduisant ces deux conceptions différentes de la rationalité, H.A. Simon n'abandonne pas pour autant le paradigme de la rationalité limitée, ni donc la distinction entre la rationalité présumée parfaite et la rationalité limitée ; mais il ne le précise pas explicitement, si bien que plusieurs interprètes ont pu considérer la rationalité procédurale comme une façon de caractériser la rationalité limitée par son trait essentiel : elle se définit par les processus de raisonnement mis en oeuvre ; et la rationalité substantive comme une caractérisation de la rationalité "présumée parfaite", définie par la substance "véridique" du résultat du raisonnement.

La controverse H.A. Simon - K. Popper : La découverte scientifique a-t-elle une logique ?

On perdrait pourtant une part importante de la richesse de ces distinctions en réduisant l'une à l'autre. Un autre texte de H.A. Simon, contemporain de l'article "From substantive to Procedural Rationality - ci-après : "De la S.R. à la P.R.", va lui permettre de mettre en valeur l'originalité épistémologique importante de cette dualité du concept de rationalité.

La conspiration du silence qui entoure encore ce texte s'explique sans doute par son caractère controversial : H.A. Simon s'en prenait explicitement à la première thèse du nouveau "livre sacré" dont venait de se doter la communauté scientifique occidentale, "*La logique de la découverte scientifique*" de K. Popper, publié en Allemand en 1935 (contemporain donc du "*Nouvel Esprit Scientifique*", de G. Bachelard, victime lui aussi d'une autre conspiration scientifique). Ce livre fut édité en anglais en 1959 et introduit en français par Jacques Monod en 1973 ("*Voici enfin ce grand et puissant livre*"). Cette thèse (incidente) de K. Popper dit "*qu'il n'existe pas de méthode logique pour avoir de nouvelles idées... et que chaque découverte contient un élément irrationnel*" (p. 28 de l'édition française). "*Interprétation mystique de la découverte scientifique*", contestera H.A. Simon, qui bien qu'elle soit partagée par beaucoup de scientifiques créatifs, a été et peut être "contestée".

C.S. Peirce et surtout N. Hanson (1956) lui serviront de base de départ, et il va s'attacher à argumenter une réponse affirmative à la question qui sert de titre à son article "*La découverte scientifique a-t-elle une logique ?*" (1973 repris dans "Models of discovery", ci-après M.D. 1977, pp 326-337) ; non sans s'étonner du paradoxe de la position de K. Popper qui donne pour titre à son livre un "*sujet dont il conteste l'existence*" !

A ma connaissance cette controverse reste ouverte ; les quelques exégètes ou critiques popperiens qui aborderont ce paradoxe par la suite affecteront d'ignorer la thèse de la rationalité de la découverte scientifique, pourtant solidement argumentée par H.A. Simon (thèse à laquelle il consacrera en outre d'importants travaux au long des années quatre vingt : voir "Scientific Discovery" ci-après S.D. 1987) : les exégètes se borneront à reposer la question avec déférence (ainsi F. Jacques ou A. Petersen, dans *Colloque de Cerisy-Popper*, 1989), les critiques en faisant valoir l'antériorité de la pensée de C.S. Pierce sur celle de K. Popper (C. Chauviré dans *C. de Cerisy-Popper*). Je ne vois qu'E. Morin (1991, p. 176) à avoir prêté attention à cette thèse de la "rationalité" des processus cognitifs de découvertes scientifiques dans un contexte où il peut ignorer le "paradoxe" de la position popperienne. En proposant de séparer la connaissance scientifique de la connaissance philosophique, G.G. Granger (1988) se rangera sans doute dans le camp popperien. Mais par la moisson d'arguments qu'il rassemble pour témoigner de la rigueur de la connaissance philosophique telle qu'il l'entend, il corrobore (à son insu, me semble-t-il, puisqu'il n'y fait pas allusion) la thèse de H.A. Simon : la raison peut "produire" des connaissances dont la "scientificité" (ou l'enseignabilité) est au moins aussi assurée que celle garantie par la logique dite scientifique. Qu'on les baptise ensuite philosophiques ne sera que question de convention, puisqu'elles appartiendront nécessairement à l'activité cognitive du chercheur scientifique. Mais l'intérêt de cette interpellation de H.A. Simon, pour notre intelligence contemporaine de la rationalité, est de poser explicitement le problème de la rationalité des processus cognitifs délibérés ou intentionnels. En termes quasi triviaux : lorsque Homo-Cogitans *cogite* sur une *question* en s'efforçant de formuler et de *résoudre* les *problèmes* qui l'intéressent, devra-t-on dire qu'il déraisonne s'il ne respecte pas, ce faisant, les règles de "la logique", classique ou mathématique ? Et si, observant son comportement (par les protocoles de sa réflexion à voix haute par exemple), on est fondé à considérer que tout se passe comme si il l'élaborait en "raisonnant", ne pourra-t-on caractériser les régularités et les singularités des raisonnements ainsi observés ? Si on y parvient, H.A. Simon et bien d'autres, de C.S. Pierce ou P. Valéry à J. Piaget, J.B. Grize pour ne citer que des contemporains montreront qu'on peut effectivement y parvenir, ne peut-on conclure que l'on est en présence d'une forme de rationalité sans doute plus complexe que celle modélisée par la logique formelle, mais pertinente et contrôlable par Homo-Cogitans ?

"Son nom commence par un Z !" - "Tu as raison, c'est Frizell".

Cette forme de rationalité, qu'H.A. Simon appellera peu après "procédurale" ne peut pas être réduite à une rationalité approchée ou approximative : ce qu'il argumente dans la brève dernière partie de son article sur la "*logique*" de la *découverte scientifique*. Même dans les cas où le nombre des alternatives concevables ne peut-être prédéterminé, (et où la "découverte" n'est donc pas préétablie, aussi puissante que soit l'intelligence activant l'investigation), les cas où la découverte va "émerger" (disons nous parfois aujourd'hui) du raisonnement lui même, même ces cas sont a-priori susceptibles d'être représentés par des procédures cognitives (des procédures de manipulations de symboles) contrôlables - ou reproductibles : des raisonnements.

Un exemple familier des pionniers de l'intelligence artificielle et des sciences de la cognition illustrera peut-être cet argument qui irrite tant de logiciens "purs" (et, hélas, tant de mathématiciens "appliqués") ; je l'emprunte à P. Armer, le Directeur du Département Informatique de la RAND Corp, qui accueillit, dans les années cinquante les premiers pas de ces jeunes disciplines ("*Attitudes toward intelligent machines*", dans E. Feigenbaum et J. Feldman, 1963, pp 389-405). Paul Armer évoque une conversation avec un de ses amis, le Dr. Ware, au cours de laquelle ils furent conduits à évoquer une personne qu'ils avaient rencontrée à un congrès quelque temps auparavant. Ses propos et son allure générale leur revenaient en mémoire mais l'un et l'autre ne parvenaient pas à retrouver son nom. P. Armer soudain déclare "*Son nom commence par un Z*". "*Tu as raison*" - lui réplique aussitôt le Dr. Ware - *c'est Frizell*" ! C'était Frizell, bien sûr ! Pour le logicien classique, toutes ces propositions sont fort mal raisonnées : les prémices sont fausses, puisque Frizell ne commence pas par un Z et la conclusion l'est plus encore puisqu'aucune déduction concevable (ou calculable) ne permet de passer de "Z" à "Frizell". Pourtant, pour l'Homo-Cogitans qui siège en chacun de nous (dont nous présumons qu'il siège !), ces propositions sont fort correctement et fort bien raisonnées. Fort bien puisque Frizell est bien le nom cherché ; mais cette preuve "par le résultat" ne nous convainc pas par elle-même de la qualité de la raison du Dr. Ware. Pure coïncidence, coup de chance incroyable assurera le pur logicien, de façon fort convainquante assurément. Ce n'est pas la qualité du résultat qui nous assure de la qualité de ce raisonnement, c'est la "correction" de la procédure cognitive que nous présumons mise en oeuvre dans cette situation. Chacun de nous, expérimentant personnellement une situation cognitive analogue, "sait" qu'il "raisonne" et qu'il ne produit pas sa ou ses réponses "au hasard". Il sait aussi qu'il ne produit pas certainement la bonne réponse et qu'il ne la produit que rarement du premier coup. Il sait qu'il lui faut un certain temps d'attention et qu'il doit se construire à chaque fois une stratégie de recherche. Il sait même que ce processus n'est pas très reproductible, et que dans des situations apparemment très proches, il mettra en oeuvre des stratégies relativement différentes. Il sait enfin que l'intensité de son intérêt conjoncturel pour cette recherche influe souvent sur la plausibilité d'une découverte effective... On peut poursuivre ce type d'introspection, procéder à des analyses relativement fines des comportements cognitifs perceptibles, et accumuler ainsi un certain nombre de raisonnement-types - ou de règles de raisonnements agaçables en stratégies - que l'on appelle, depuis G. Polya (1945), des *heuristiques*.

En un mot, il est d'innombrables situations d'élaboration de "décisions" (ou de "choix") pendant lesquelles homo-cogitans raisonne, sait qu'il raisonne, et contrôle son raisonnement (en ceci qu'il peut au moins le reproduire et le communiquer à un autre homo-cogitans, lequel déclarera qu'il l'a compris).

Cet exercice n'est-il pas un exercice rationnel ? N'est-il pas susceptible d'une formalisation machinable ? N'est-il pas enseignable ? A ces questions banales, la réponse sera oui. Ce type de rationalité est dite "procédurale" parce qu'elle se détermine par la représentation des procédures cognitives qu'elle met en oeuvre dans son "cheminement".

Sur l'effectivité de la rationalité procédurale

Elle n'est en aucune façon ni approchée, ni approximative : il n'existe pas de rationalité de référence par rapport à laquelle on pourrait l'évaluer qualitativement. En revanche deux raisonnements "procéduraux" peuvent être comparés entre eux, notamment au regard de leur économie, puisqu'ils consomment des ressources cognitives (computations, mémorisations, communications) habituellement rares, et au regard de leurs "résultats" puisque deux "conclusions adéquates" différentes peuvent être élaborées au fil de deux raisonnements différents. On ne dispose donc pas non plus du "bon" résultat qui permet d'évaluer de façon universelle la qualité extrinsèque du raisonnement.

Rationalité limitée, sans doute, du fait des limites des capacités cognitives à l'aide desquelles elle est mise en oeuvre. Mais ces limitations de l'appareil de production ne limitent pas nécessairement la qualité intrinsèque du raisonnement. La satisfaction d'homo-cogitans qui vient, en raisonnant, de "découvrir un coup qu'il tient pour parfait", peut-être infinie ; du moins l'assure-t-il parfois, rarement convenons-en ; la rationalité peut ici demander au poète qui l'a passionnément interrogée pendant un demi-siècle, la définition de cette plénitude.

*"O Récompense après une pensée
qu'un long regard sur le calme des dieux !
(Paul Valéry, le Cimetière Marin)*

Ce long détour par l'intelligence de la raison raisonnante, "*pour un monde dans lequel les humains continueront à penser et à inventer*" était sans doute... raisonnable... pour assurer empiriquement la compréhension que nous pouvons nous construire de la rationalité (qu'elle soit "présumée parfaite" ou "observée limitée") : la rationalité d'homo-cogitans assez raisonnable pour raisonner sur son propre raisonnement.

La rationalité de l'économiste diffère-t-elle de celle du psychologue, du physicien ou de l'ingénieur ?

Détour qui révèle le contexte dans lequel nous pouvons lire les définitions des deux formes de rationalité qu'H.A. Simon proposera à partir de 1973. Définitions qu'il établira en associant au concept abstrait de *rationalité* la notion observable de *comportement* : le seul accès certain à la rationalité ne passe-t-il pas par la description des "comportements dits rationnels" (ou dits irrationnels)? Ce qui le conduira à reprendre une interrogation qu'il développe depuis les premières recherches (sa thèse : 1943) sur les "*comportements administratifs*" (*Administrative Behavior* qui paraît en 1947, sera complété en 1957 et 1977 : c'est sans doute le seul ouvrage scientifique au monde qui, traduit dans la plupart des langues, connaisse une diffusion aussi régulière - 2000 exemplaires par an pour l'édition anglaise - depuis plus de quarante ans !) : comment se fait-il que le concept de rationalité auquel se réfèrent habituellement l'économie néoclassique soit si différent de celui auquel se réfère les autres sciences du comportement et en particulier la psychologie cognitive ? Il avait longuement discuté cette "dissonance épistémologique" en 1963, dans une étude publiée précisément sous le titre "*Economique et Psychologie*" (reprise dans MBR II, 1982, pp 318-355). En reprenant cette discussion en 1973, il se propose d'examiner ces enjeux épistémologiques dans toute leur envergure : *la controverse sur "la logique de la découverte scientifique"* en témoigne. Ce "conflit de rationalités" qu'il diagnostique entre toutes les sciences du comportement sauf une (psychologie, socio-anthropologie, politique, ...), et la science économique (néoclassique) qui semble revendiquer sa différence en arguant de la plus grande "rigueur" de rationalité à laquelle elle se réfère, ce conflit scientifique local va devenir général (voir par exemple P. Bourguin, Ed, 1989, D. Kahneman et Al, 1982, R. Hogarth et M. Reder, Ed, 1986). Ce n'est plus une querelle de bornage entre deux disciplines présumées "molles" ; il s'agit d'une question épistémologique de fond qui concerne toutes les sciences, et la conception que nos sociétés se font de la recherche et de la connaissance scientifique. Seront-elles étroitement définies par l'usage d'un mode de rationalité, ainsi que le proposait Aristote dans l'*Organon* : la connaissance est scientifique lorsqu'elle est construite en vérité par le seul raisonnement syllogistique ? Ou, comme le proposaient les positivistes "logiques", par la formalisation mathématique du raisonnement déductif, forme moderne du syllogisme (G. Boole, G. Frege, B. Russell...), conduisant aux "énoncés bien formés", conformes à "*la norme du vrai*" (P. Engels, 1990) ?

Ne pourront-elles être définies différemment : par l'usage d'un mode de rationalité qu'Aristote reconnaissant et pratiquait volontiers, par les raisonnements dialectiques, voire rhétoriques, dont Archimède, B. Pascal, G.B. Vico, G.W. Hegel, C.S. Pierce illustrèrent la puissance et la fécondité, mais qui semblaient progressivement bannis depuis plus d'un siècle des temples de la "*Science Normale*". Une rationalité qui privilégie le raisonnement plutôt que le calcul déductif, la délibération et l'argumentation plutôt que la preuve ou la vérification, l'intelligence plutôt que la ratiocination. Une rationalité qui en appelle sans cesse à "*l'héroïsme de la raison*" (E. Husserl, 1936-1976, p. 382), trouvant en elle-même sa propre définition et non pas dans sa conformité à une norme du vrai qui lui serait extérieure.

Sur l'intelligible complexité de la rationalité et du comportement rationnel

La définition des deux formes de rationalités que propose H.A. Simon à partir de 1973 doit s'entendre dans cette crise longtemps masquée, que E. Husserl avait tenté de révéler en 1935 dans "*La Crise des Sciences Européennes*", ou J. Piaget en 1967 dans "*Logique et Connaissance Scientifique*". Ce n'est pas seulement une extension "à la marge" qui est en jeu, comme voulaient le considérer les interprètes de sa théorie de *la rationalité limitée*. C'est une crise épistémologique ou paradigmatique qu'il s'agit de révéler en restaurant cette *bipolarisation de la rationalité* que le rationalisme "objectiviste" et la logique formelle (ou la "nouvelle syllogistique", J. Gasser, 1987) avaient trop longtemps masquée dans les cultures scientifiques occidentales.

Rappelons ces définitions délibérément "comportementalistes" (ou empiriques) dans leur formulation proposée par H.A. Simon :

- "*Un comportement est substantivement rationnel lorsqu'il est approprié à l'accomplissement de buts donnés dans les limites imposées par des conditions et des contraintes données*" (H.A. Simon, 1976, dans M.B.R. II 1982, p. 425). Autrement dit soulignera H.A. Simon ce comportement ne dépend de l'acteur que par son choix de ses buts. Ceux-ci donnés, "*le comportement rationnel est entièrement déterminé par les caractéristiques de son environnement*". Si celles-ci sont connues, ce comportement devra pouvoir être "rationnellement calculé", si on nous autorise ce pléonasme délibéré. C'est bien à ce type de rationalité que se réfèrent en particulier les raisonnements établis et enseignés par l'économie classique. Mais aussi ceux que l'on rencontre dans la plupart des "sciences dures", qui affichent en général pour but "*la seule norme du vrai*" qu'elle soit celle de l'évidence sensible des cartésiens ou celle de l'hypothèse ontologique ou essentialiste des platoniciens. La rationalité se définira alors par le raisonnement syllogistique dont l'économie et l'élégance enthousiasmaient tant l'Aristote des Analytiques ; puis par le raisonnement déductif, formalisé en quelque algèbre par les logiciens britanniques du siècle dernier ; puis par leur nombreux émules contemporains, lesquels se résignent aisément semble-t-il à "l'incomplétude gödelienne" : que l'élaboration de "la norme du vrai" soit endogène ou exogène au raisonnement, n'affecte pas la conduite du raisonnement lui-même, font-il valoir.

- "*Un comportement est procéduralement rationnel lorsqu'il est le résultat d'une délibération appropriée. Cette rationalité procédurale dépend du raisonnement qui l'engendre*" (H.A. Simon 1976, dans M.B.R. II, 1982, p. 426).

Cette définition de la rationalité (procédurale) soulignera H.A. Simon, est celle que retient la psychologie pour caractériser "*ce processus particulier de la pensée que l'on appelle le raisonnement*". Il ne soulignera guère en revanche - pas plus que la plupart des psychologues jusqu'à

une période récente - le caractère auto-référentiel de cette définition. Pas plus que les syllogisticiens classiques et modernes ne soulignent le caractère arbitraire de la norme du vrai sur laquelle reposent directement ou non les raisonnements déductifs.

L'intérêt de cette définition de la rationalité procédurale est de permettre l'observation et la représentation d'un raisonnement de ce type, en terme de processus cognitifs : (voir par exemple J.L. Le Moigne, 1989, et P. Bourguine et B. Walliser, Eds, 1991). On peut modéliser le comportement cognitif d'un sujet raisonnant en situation de *résolution de problème* (par des procédures de tâtonnements essais-erreurs ou de progressions moyens-fins, en général), en situation *d'apprentissage* (par des procédures de production, d'extraction et de mémorisation d'information) ou en situation de *formulation de concepts* (construction de règles, en général heuristiques, susceptibles d'être réutilisées).

Du "Principe de Raison Suffisante" au "Principe de Raison Intelligente"

Certes, dans ces trois cas, on rencontrera parfois la mise en oeuvre de raisonnements de type substantif : le sujet reconnaît sans autre tâtonnements, qu'il dispose de règles déductives ou syllogistiques lui permettant a-priori d'atteindre un but qu'il s'est proposé ; et il présume qu'il pourra les mettre en oeuvre de façon "économique" : il s'agit toujours, observe H.A. Simon, de raisonnements en "*situations - ou en problèmes - bien - structurés*". Le but est connu et l'environnement parfaitement décrit. Le raisonnement du sujet qui doit choisir une seule des deux pièces qu'on lui présente, l'une étant de 1 F, l'autre de 10 F, est un raisonnement substantif dont on tient pour très plausible que le sujet l'utilisera habituellement. Mais si les ressources computationnelles requises pour raisonner déductivement dans une situation théoriquement bien structurée, telle que celle d'un jeu de cryptarithmétique, et a-fortiori un jeu d'échec, semblent a-priori trop considérables au sujet, on tiendra pour fort peu plausible qu'il y fasse un tel raisonnement ! Pourtant, on observe qu'il ne se mettra pas pour autant à déraisonner : faisant appel à d'autres "règles" que celles de la déduction syllogistique, en s'aidant des mêmes ressources computationnelles (reconnaître des systèmes de symboles, les mémoriser, les reproduire, les comparer, les produire par combinaison-association), il va entreprendre, sans être certain d'atteindre le but initialement proposé, la résolution "raisonnée" de ce problème. Et si la situation dans laquelle il intervient lui apparaît comme "*mal structurée*" ("*ill-structured*"), il va, toujours par le jeu de raisonnements procéduraux mettant en oeuvre les mêmes ressources computationnelles, chercher à transformer le problème (par des raisonnements en *compréhension ou en formulation de problème*), de façon à se construire de nouvelles intelligences de cette situation ; jusqu'à ce qu'il en établisse une qui lui semble "appropriée".

S'il préfère le résoudre par déduction ("substantivement"), il cherchera en général à "simplifier" le problème, sans autre critère que celui de sa "réduction suffisante" à une forme déductible : ce sera le "*Principe de Raison Suffisante*" de Leibniz, que la science occidentale va sacrifier pendant plus de deux siècles. S'il raisonne en revanche sur les dangers de cette réduction - et parfois sur son absurdité, compte tenu de ses objectifs - il cherchera plus volontiers à "complexifier" le problème, autrement dit à reconnaître son caractère multidimensionnel, voire multi-méta dimensionnel. Cette construction raisonnée d'une intelligence riche de la situation conduit à formuler cette procédure comme un "*Principe de Raison Intelligente*". Par "raison intelligente" on entend tout raisonnement visant à élaborer une "action ou un comportement intelligent". Le paradigme de la résolution par réduction, sans doute formulé dans sa forme actuelle par les quatre préceptes du *Discours de la Méthode* de R. Descartes, est aujourd'hui présenté comme celui de la "*Modélisation Analytique*". Celui du raisonnement par complexification, sans doute formulé il y a vingt cinq siècles par les concepteurs de "*l'inventio*", (le premier moment de la

Rhétorique) , que G.B. Vico allait appeler "*l'ingénium*" (A. Pons en témoigne dans son introduction à "*la Méthode*" de G.B. Vico, 1708/1983, p.200), sera aujourd'hui présenté comme le paradigme de "*la Modélisation Systémique*" (J.L. Le Moigne, 1990). Paradigme qu'il était pratiquement impossible d'exposer sous une forme épistémologiquement argumentée si on s'interdisait de faire appel aux modes procéduraux de la rationalité (ce qui fut le cas entre 1950 et 1975 environ, lorsqu'il fallait "réduire" la systémique à une variante "approximative" voire "floue" de la cybernétique, solidement assurée elle, sur le modèle "réduit" de l'homéostat ou du servomécanisme).

Raisonnement Algorithmique et Raisonnement Heuristique : Calculer ou Comprendre ?

Avant de consacrer la dernière partie de cette étude à la mise en perspective historico-épistémologique de la distinction simonienne entre les deux types de rationalité, peut-être faut-il évoquer la préface d'un ouvrage du mathématicien G. Polya publié en 1945 et qui allait jouer, par la médiation d'A. Newell et d'H.A. Simon dans les années cinquante, un rôle considérable dans les développements contemporains de l'intelligence artificielle et des sciences de la cognition. G. Polya qui allait restaurer au XXème siècle "*le deuxième aspect de la Mathématique, aussi ancien que cette science, la mathématique du raisonnement plausible*" (le premier étant celui de "*la science déductive, présentée à la manière euclidienne*"), prépare le terrain à la restauration de la rationalité procédurale, en montrant la fécondité, la rigueur et la légitimité de cette autre façon de raisonner, d'abord en mathématiques.

G. Polya évoque le temps où il était lui-même étudiant et s'interrogeait : "*Oui la solution proposée paraît correcte. Mais comment peut-on inventer une telle solution ? ... Comment peut-on découvrir de tels faits ? Et comment pourrais-je inventer ou découvrir de telles choses par moi-même ? ... C'est en essayant de comprendre non seulement la solution de tel ou tel problème, mais aussi les raisons et le processus de cette solution en tentant d'expliquer ces raisons et ce processus que (l'auteur) fut conduit à écrire le présent ouvrage*" (p. VI, "*How to solve it*", 1945, titre que la traductrice avait, en 1962, très heureusement interprété par "*Comment poser et résoudre un problème*"). C'est dans cet ouvrage que G. Polya introduisait le concept moderne de raisonnement **heuristique**, en l'illustrant dans les champs de la résolution de problème en mathématique pour l'essentiel, mais en précisant explicitement "*que l'heuristique vise à la généralité, à l'étude des méthodes indépendamment de la question traitée, et s'applique à des problèmes de toute sorte*" (p.97 de l'édition française, 1962 ; voir aussi H.A. Simon et A. Newell 1969 ; J. Pearl 1985).

La renaissance contemporaine des modes de raisonnements procéduraux

Que ce soit sous les labels : - des "*Mathématiques du Raisonnements plausible*" (G. Polya, 1954/1958) - de la "*Programmation des Heuristiques*" (H.A. Simon et A. Newell, 1958), - de la "*Logique du Plausible*" (J.C. Gardin, 1981-1987) - de "*la Nouvelle Rhétorique*" (Ch. Perelman, 1970, 1977 et J.L. Golden et J.J. Pilota, 1989) - de la "*Logique Naturelle*" (J.B. Grize 1983-1990 et G. Lackoff, 1972) - de "*la Dialogique*" (E. Morin, 1980, 1986), - de "*la Logique Intuitioniste*" (L. Brouwer, 1924 ; A. Heyting, 1956) - de "*la Logique des Combinateurs*" (H.C. Curry, 1958 ; J.P. Desclès, 1990) - de "*la Logique Auto-référentielle*" (G. Spencer-Brown, 1969 ; C. Smorinski, 1985, S.J. Bartlet et P. Sube, Ed. 1987), le paradigme de la rationalité procédurale semble enfin aujourd'hui en pleine renaissance (A. Newell et H.A. Simon, 1972 ; D. Hofstadter, 1979 ; P. Oleron, 1989). Mais cette renaissance est fragile : tant de tentatives comparables jalonnent les dix huitième et dix neuvième siècles. Son développement et son assurance épistémologique au service de toute la recherche scientifique requièrent sans doute une sorte de volontarisme des disciplines les plus immédiatement concernées :

"Ce sont les sciences de l'ingénierie qui ont le besoin le plus urgent d'une théorie de la connaissance et ce sont elles qui ont la meilleure probabilité d'en créer" (p.91) annonçaient déjà il y a vingt ans G. Cellerier, S. Papert et G. Voyat ("*Cybernétique et Connaissance*", 1968). Ce qui était vrai des sciences de l'ingénierie en général le devient de plus en plus de ces sciences de l'ingénierie exceptionnellement complexes que sont les sciences sociales contemporaines. Elles peuvent apporter à la recherche scientifique cette riche intelligence du bon usage de la raison, qui ne se réduise pas au strict respect des "21 règles pour la direction de l'ingénium" de R. Descartes ⁽¹⁾ qui semblent si dramatiquement contraindre les raisonnements à ne s'exercer que sur des "évidences" et à ne s'appliquer qu'aux seuls "objets dont l'esprit paraît capable d'acquérir une connaissance certaine et indubitable" (règles II). Cette audace, ou cet héroïsme de la raison seront peut-être plus aisés si on s'efforce de les reconnaître au coeur de toutes les "révolutions scientifiques" qui jalonnent l'irréversible "connaissance de la connaissance" que se forge l'humanité.

Car la reconnaissance de la légitimité de la rationalité procédurale dans "*le bon usage de la raison humaine*", capable de conjoindre autant que de disjoindre, de tisser autant que d'enchaîner, de concevoir autant que d'analyser, à laquelle nous invite H.A. Simon aujourd'hui a bien souvent servi de stimulant à la progression de la recherche scientifique au fil de l'histoire et nous savons d'expérience familière que "*l'intelligence d'une théorie n'est possible que par la réflexion sur sa genèse*" (J.M. Le Blond, 1939-73, p.XIX).

II. DE LA LOGIQUE A LA METHODE, OU DU BON USAGE DE LA RAISON SELON ARISTOTE ET SELON DESCARTES

"Logique ET Méthode chez Aristote"

La première méditation d'immense envergure que nous évoquons aujourd'hui lorsque nous réfléchissons sur la genèse des théories de la rationalité est bien sûr celle d'Aristote : n'est ce pas à elle que nous devons l'invention de la logique et du raisonnement syllogistique ? Et par elle, "*une théorie de la science rigide et hautaine, qui exclut les conjectures et ne fait de place qu'à la démonstration apodictique qui prétend descendre de la cause à l'effet et s'établir dans l'intelligible absolu, qui se donne comme parfaitement universelle et impersonnelle*" (J.M. Le Blond, ci-après JMLB, P. xxii) ? Mais l'oeuvre d'Aristote ne se réduit pas à l'Organon, et sa recherche ne se réduit pas à "*son système, qui à régné sur la pensée occidentale pendant presque deux millénaires*" (JMLB, p. XXXIII). "*L'étude des Topiques offre cet avantage de placer dès l'abord en présence d'un Aristote complexe ... Comme le remarque O. Hamelin (Le système d'Aristote, Alcan, 1920, p. 230) «la dialectique est toujours présentée comme la méthode du véritable savoir, et elle est définie à la fois comme l'art de*

(1) C'est à dessein que l'on modifie ici le titre en français de la première oeuvre de R. Descartes, qu'il n'acheva ni ne publia de son vivant : "*Regulae ad directionem ingenii*". Le titre officiel est "*Règles pour la direction de l'esprit*". Déjà en 1708, G.B. Vico, p.124, s'étonnait de la difficulté de la langue française à produire un équivalent approprié du mot latin "ingenium". L'italien y parvient sans peine en créant "ingegno", car ingenium ne veut pas dire spiritus (esprit). A. Pons, le remarquable traducteur contemporain de G.B. Vico, proposera (p. 131) de créer le mot "ingénium", sans doute parce que le mot français étymologiquement satisfaisant, "génie", est déjà chargé de multiples significations. Peut-être a-t-on, par la traduction d'Ingenii par Ingenium, attribué aux "Regulae" un projet fort totalitaire pour l'esprit humain entendu dans sa plénitude ? Mais était-on ainsi infidèle à l'intention de R. Descartes ?

bien interroger et de bien répondre et d'autre part comme l'art de réunir et de diviser dans l'ordre des idées»... La dialectique sert à connaître les principes..." (JMLB pp. 6-7). "L'intention de cet ouvrage, écrit Aristote en ouvrant les Topiques, est de découvrir la méthode grâce à laquelle nous pourrions raisonner sur n'importe quel problème (Top. II 100 a 18). Une sorte de "Logique du plausible" conclura J.M Le Blond (p. 11), dans "Logique et Méthode chez Aristote" : une exégèse passionnante de l'oeuvre fondatrice de nos théories de la rationalité, qui va mettre en valeur la dualité profonde de l'aristotélisme auquel les civilisations occidentales ne peuvent pas ne pas se référer : une dualité de la "Logique" et de la "Méthode", que l'on appauvrit quelque peu en l'exprimant par une dualité de la syllogistique et de la dialectique. "Méthode qui n'est donc pas un ensemble de règles, mais qui est cependant une «méthode» s'il faut entendre par là un comportement constant en face des problèmes, «le chemin par lequel on arrive à un certain résultat, alors même que ce chemin n'avait pas été fixé d'avance de façon voulue et réfléchi» (selon la définition de A. Lalande dans son "Vocabulaire de Philosophie)"(p.444). Cette formule, qui conclut l'ouvrage de J.M. Le Blond ne nous propose-t-elle pas une autre définition de la rationalité procédurale ? ("une délibération appropriée dont la rationalité dépend du processus qui la génère") : "Aristote a trop le sentiment de la complexité de la nature pour prétendre à l'exposer adéquatement d'un seul point de vue", que ce soit celui de "l'idéal de connaissance apodictique partant de principes assurés et y rattachant les conclusions par un lien nécessaire, objectif" (la logique syllogistique que fonde la "rationalité substantive") ; et celui "d'une pratique tâtonnante, modeste, qui fait place à la conjecture et au probable, et qui ne s'effraie pas à l'excès de laisser une question sans réponse" (la "Méthode" ou la dialectique, que fonde la rationalité procédurale). Sans doute parce que "à y regarder de plus près, la logique elle-même n'est si décisive et si hautaine qu'au prix d'une simplification" ... D'où le rôle attribué à "La dialectique dans la recherche des principes, dans les tâtonnements vers la définition" (J.M. Le Blond, pp. 432-433).

Cette intelligence de la complexité de la rationalité aristotélicienne que propose J.M. Le Blond, enrichit notre intelligence de la rationalité contemporaine : en la bi-polarisant entre "Logique" (ou Syllogisme, construit sur trois règles universelles) et "Méthode" il désacralise certes la réduction de la rationalité à la logique ; mais il propose aussi une nouvelle intelligence de "La Méthode" : conception d'autant mieux venue que nous entendions trop communément aujourd'hui le "Discours de la Méthode" comme le "Discours sur la logique déductive".

Les chemins de l'intelligence rusée : Métis et Hodos, Méthode.

La Méthode, ainsi entendue, ne se réduit pas à la logique. Elle pourra sans doute l'inclure : c'est dans ce sens qu'E. Morin édifie aujourd'hui "La Méthode" (1977,80,86,91), sans en faire "la" composante privilégiée, à la différence peut-être de la méthode selon Hegel, qui sera "réflexive ou syllogistique" au prix d'une réinterprétation en effet dialectique de la règle de négation qui fonde le syllogisme (G. Jarszyk, 1987, p. 42 et p. 315). Aristote l'entendait certainement en dualité, tant fut intense sa réflexion visant à identifier, dans sa généralité et son économie, le raisonnement syllogistique et les trois règles qui suffisent à le construire en toutes circonstances. On comprend son enthousiasme à le définir et à montrer son étonnante solidité. Il n'existait alors aucun autre précédent aussi universel, et les formes de l'intelligence raisonnante se manifestaient plus par l'élaboration concrète de comportements appropriés que par les "jeux" du "logos", du langage : M. Detienne et J.P. Vernant (1974) nous ont fait redécouvrir "les ruses de l'intelligence, la métis des grecs," "forme d'intelligence que condamnera Platon... au nom de la Vérité" (p. 304) et que, "la philosophie aristotélicienne réhabilitera" prudemment certes (p. 306) en différenciant précisément Logos et Métis, le raisonnement syllogistique et le raisonnement rusé. Car "La métis est bien une forme d'intelligence et

de pensée, un mode du connaître ; elle implique un ensemble complexe mais très cohérent d'attitudes mentales, de comportements intellectuels qui combinent le flair, la sagacité, la prévision, la souplesse d'esprit, la feinte, la débrouillardise, l'attention vigilante, le sens de l'opportunité..." (Détienne et Vernant 1974, p. 10). Ne lit-on pas, dans cette description du raisonnement par tâtonnements et conjectures engagé dans l'action, une définition fort vivante de la rationalité procédurale ? Certes "il n'existe pas de traités de la métis comme il existe des traités de logique" (Détienne et Vernant 1974, p.9), mais c'est peut-être à l'élaboration de tels traités que nous invite le programme de recherche impliqué par le paradigme simonien de la rationalité procédurale. Je présume d'ailleurs que l'on peut tenir "Models of Discovery" (H.A.Simon1976) et "Scientific Discovery, Computational Explorations of the Creative Processes" (1987) pour de tels traités ; comme le "Patterns of Discovery" de N.R. Hanson (1958) auquel se réfère fréquemment H.A. Simon pour argumenter sa thèse. Et je tiens pour ma part "La Méthode" d'E. Morin (1977, 1980, 1986, 1991) ou "L'Essai de Logique Naturelle" (1983) et "Logique et Langage" (1990) de J.B. Grize, sinon pour des traités de métis, au moins pour des traités d'intelligence complexe (rusée et déductive, mais déductive par "ruse" !). Ce détour par la métis nous éclaire peut-être sur l'entendement de "la Méthode" telle que l'on peut la comprendre chez Aristote grâce à J.M. Le Blond, chez Léonard de Vinci (1519) lu par P. Valéry (1894), chez G.B. Vico (1708), chez Hegel (1816) ou chez E. Morin aujourd'hui ? Bien que mes dictionnaires étymologiques ne corroborent pas cette hypothèse, peut-être peut-on entendre la Méthode par la conjonction de la Métis et du chemin ou du cheminement (Hodos). Non seulement l'étymologie ne l'infirmes pas, ne reconnaissant que la racine Hodos, mais le raisonnement la tient pour plausible ! Que la méthode, et la rationalité procédurale, expriment *les chemins de l'intelligence rusée* ou du raisonnement complexe, n'est-ce pas là une métaphore procédurale fort "appropriée" à notre entendement ?

Discours de la Méthode : la Logique, Art de Penser ?

L'autre méditation d'exceptionnelle réputation que nous évoquons aujourd'hui pour entendre les bons usages de la raison, après celle d'Aristote, est immanquablement celle de R. Descartes, au moins en Occident. Le "*Discours de la Méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences*" (1637) et plus encore peut-être les "*Regulae ad directionem ingenii*" (1628-1701), constituent des références inéluctables... et plus encore des arguments d'autorité sans appel, opposés à toute conception de la rationalité ne privilégiant pas la "*substantivité de la déduction*". Sans doute, en apparence, le discours cartésien est-il un discours sur la méthode et non sur la logique : "*Je pris garde que pour la logique, ses syllogismes et la plupart de ses autres instructions servent plutôt à expliquer à autrui les choses qu'on sait... et je pensais qu'il fallait chercher quelque autre méthode qui comprenant (ses) avantages fut exempte de (ses) défauts*" (Discours de la Méthode, p. 137). Mais, outre le fait que R. Descartes précisera dix ans plus tard, lors de son "*Entretien avec Burman*", qu'il voulait parler là "*de la dialectique, qui nous enseigne à traiter de toute chose, plutôt que de la logique, qui donne des démonstrations de toutes choses*" (p. 1396 de Oeuvres, Pléiade), tous ses commentateurs confessent qu'il joue sur les mots. Après Leibniz et Peirce, qu'il évoque à juste titre, P. Engels (1990, p. IV) souligne : "*Descartes objectait contre la logique aristotélicienne que l'on n'a pas besoin de logique pour déduire correctement... Selon cette conception, le critère de vérité, c'est la clarté ou l'évidence... Le fait qu'une idée nous apparaisse comme claire et distincte n'implique pas qu'elle ne soit pas en réalité confuse. Le seul remède contre cette source d'erreur est d'exiger que nos définitions soient conformes au critère de la logique. Pour la même raison, il est douteux que l'on puisse déduire sans logique*" (douteux ici est un euphémisme : une autre figure de rhétorique dont nous avons besoin pour bien raisonner !).

Lorsqu'on examine les quatre préceptes que R. Descartes propose de substituer aux trois règles du syllogisme aristotélicien, on vérifie d'ailleurs aisément que sa méthode vise à "rétrécir" le champ de la logique syllogistique plutôt qu'à s'y substituer :

- **Le premier**, *le précepte d'évidence* reformule l'axiome d'identité, en perdant une partie du potentiel du conjoncteur "être" qu'Aristote avait pourtant reconnu (J.M. Le Blond, p.308-310) : A est A si A est "clair et distinct".
- **Le troisième**, *le précepte de causalité*, agrège l'axiome de non-contradiction et l'axiome du tiers-exclus en supposant admise et universelle la possibilité de "raisonner par déduction" ("*en gardant toujours l'ordre qu'il faut pour les déduire les unes des autres*").
- **Le quatrième**, *le précepte d'exhaustivité*, annonce la règle de restriction du raisonnement à "*l'Univers du discours*" que A. de Morgan et les logiciens anglais formaliseront deux siècles plus tard ;
- **Le second**, enfin *le précepte du réductionnisme*, va connaître l'immense fortune que l'on sait en invitant tous les raisonneurs "*à diviser en autant de parcelles qu'il se pourrait*". Précepte qu'Aristote n'avait point érigé en prescription absolue, et dont les scientifiques commencent à reconnaître enfin l'extrême perversité.

La "simple raison" serait-elle bien simplette ?

Que ce deuxième précepte ait pu connaître une aussi longue fortune laisse au demeurant perplexe quiconque s'intéresse à la rigueur intellectuelle dont se targue tant de scientifiques qui font du "*réductionnisme de méthode*" le critère de scientificité le plus assuré de leur discipline. Car si l'on cherche, avec Leibniz par exemple, quelle "méthode" il faut mettre en oeuvre "*pour diviser en autant de parcelles qu'il se pourrait*", on trouvera l'étonnante règle VI des "Regulae" : "*Pour distinguer les choses les plus simples de celles qui sont compliquées, il faut... voire qu'elle est la chose la plus simple*". R. Descartes précisant aussitôt : "*Quoique cette règle ne paraisse rien apprendre de bien nouveau, elle contient cependant le principal secret de la méthode*" (Oeuvres, p. 53). Qu'une telle tautologie aie satisfait pendant trois siècles tant de logiciens épris de rigueur formelle, laissera peut-être dubitatif l'Homo-Cogitans contemporain sur la solidité des fondements (sans même évoquer les immenses débats que ce précepte provoquera lorsqu'il faudra "définir l'infini mathématique et logique") ; cette seule tautologie justifie que l'on ne puisse décidément tenir la logique cartésienne pour une méthode ! C'est sans doute pour cela qu'A. Arnaud et P. Nicole veillèrent à placer l'exposé des quatre préceptes du discours cartésien dans "*La Logique ou l'Art de Penser*" (La Logique de Port Royal, 1684) , en précisant prudemment : "*Il est vrai qu'il y a beaucoup de difficultés à observer ces règles, mais il est toujours avantageux de les avoir à l'esprit et de les garder autant que l'on peut lorsqu'on veut trouver la vérité par la voie de la raison*" (p. 375). Avantageuse mais nullement indispensable donc. Existerait-il d'autres voies que la logique déductive et analytique (ou cartésienne) pour "*trouver la vérité par la voie de la raison*" ? L'effort des Messieurs de Port-Royal pour transformer les quatre préceptes de Descartes en onze axiomes (pp. 392-394) et huit règles (pp.407-408), pour louable qu'il soit, ne leur permettra guère de contourner l'obstacle du critère de l'inaccessible simplissime simplicité : "*Premier axiome : tout ce qui est enfermé dans l'idée claire et distincte d'une chose, en peut-être affirmé avec vérité*" (p. 392).

La contradiction serait-elle marque de vérité ?

Non seulement, le critère si fragile de "*l'idée claire en soi*" ne pourra être contourné, mais en outre il masquera l'autre difficulté impliquée par l'axiome aristotélicien de non-contradiction : "*Nul ne peut concevoir l'identité de l'être et du non être, ce qu'Héraclite, aux dires de certains, aurait soutenu*" (*Métaphysique*, 1005 b 23)". En effet, rappelle E. Morin (1991, p. 180), Héraclite a bien soutenu : "*Joignez ce qui concorde et ce qui discorde, ce qui est en harmonie et ce qui est en désaccord*", et bien d'autres après lui : "*l'Être et le Néant sont le même*" assurait Hegel (*Encyclopédie*, § 81)". Héraclite, Hegel, tant d'autres déraisonnaient-ils en se mettant en infraction avec l'axiome de non-contradiction ? Les Messieurs de Port-Royal devaient pressentir la faiblesse d'une rationalité se réduisant à la déduction syllogistique, puisque l'oeuvre de Pascal leur était familière : "*La contradiction est une mauvaise marque de vérité. Plusieurs choses certaines sont contredites, plusieurs fausses passent sans contradiction. Ni la contradiction n'est marque de fausseté, ni l'incontradiction n'est marque de vérité*" (*Pensées*, XIII, 177-384, p. 523 de Oeuvre).

Et plus directement peut-être, contestant l'usage sinon le principe, des raisonnements syllogistique, il précisera :

" *Ce n'est pas BARBARA ou BANALIPTON* ⁽²⁾ *qui forment le raisonnement. Il ne faut pas guinder l'esprit...* " (Oeuvres, p. 359).

Peut-on en effet tenir pour bien raisonné, au sens de la logique déductive, le magnifique raisonnement pascalien si souvent cité en exemple d'une pensée puissante (ne doit-on pas dire : d'un raisonnement approprié ?) :

"*Toutes chose étant causées et causantes, aidées et aidantes, médiatees et immédiates, et toutes s'entretenant par un lien naturel et insensible qui lie les plus éloignées et les plus différentes, je tiens pour impossible de connaître les parties sans connaître le tout, non plus que de connaître le tout, sans connaître particulièrement les parties*".

Que l'embarras des Messieurs de Port-Royal se dissimule sous l'éclectisme "baroque" de "la Logique ou l'Art de Penser", l'argument peut rassurer. Mais il laisse entier l'interrogation pascalienne que reprendra plus crûment Paul Valéry, méditant dans le "Cahier" de Mars 1900 :

"*Qu'est-ce qui nous force à tirer la conclusion d'un syllogisme ? Rien dans la logique ne répond.. Et nous ne la tirons pas toujours*" . (Cahiers 1894-1941-T-III, p. 320).

Le paradoxe de la logique disjonctive ne tient-il pas dans cette incapacité à laquelle elle nous contraint de "comprendre", autrement qu'intuitivement, le mécanisme cognitif de la construction de la conclusion ou de la déduction. Dans la remarquable étude qu'il a consacrée à "*Lewis Carroll Logicien*", E. Coumet souligne l'embarras de B. Russell dans les "*Principles of Mathematics*", pour distinguer les deux notions de "*l'implication*" et du "*donc*". Même après avoir mieux clarifié, dans les "*Principia*" la notion d'assertion, il reste que *l'axiomaticien doit reconnaître comme condition d'exercice de son activité, la dualité du langage et du méta-langage...lequel bien sûr peut à son tour être formalisé en un méta-langage* (dans Lewis Carroll, Oeuvre, II, postface à "*Logique sans peine*", pp.761-765 ; (voir aussi sur les paradoxes de la contradiction, Y. Barel 1979).

Déduire n'est pas comprendre, ni conduire !

(2) Deux des quelques quinze figures types du syllogisme (combinant majeure, mineure et conclusion selon leurs modes de conversions) proposés par Aristote et développés par les scholastiques. "Barbara, Celarent, Daru Ferio, Cesare, Camestres, Festino, Baroco, Darapti, Felapton, Disamis, Datisi, Bocardo, Ferison, Bamalep, Calemes, Dimatis, Fesapo, Flexion"

Digression qui nous ramène à notre interrogation initiale sur le statut de la contradiction dans la compréhension de la déduction. Les Messieurs de Port-Royal tentèrent de s'en tirer on l'a vu par un appel à l'idée claire :

"Les axiomes et principes que l'on donne ordinairement sont de si peu d'usage qu'il est assez inutile de les savoir. Car ce qu'ils appellent le premier principe de la connaissance «Il est impossible que la même chose soit et ne soit pas» est très clair et très certain. Mais je ne vois point de rencontre où il puisse jamais servir à nous donner aucune connaissance" (que l'on songe à Pascal, leur grand ami, tenant lui "pour impossible de connaître le tout sans connaître les parties" !).

Aussi vont-ils proposer deux premiers axiomes, dits *de la vérité* et *de l'existence de l'idée claire*, qui vont leur permettre de ne pas même considérer l'idée de contradiction, car *"il ne peut y avoir de contradiction dans une idée lorsqu'elle est claire et distincte"*!

Un procédé élégant sans doute mais qui laisse dubitatif celui qui s'interroge sur la clarté et la vérité de la proposition pascalienne. *"Toute chose étant causée et causante..."* Que cette proposition ne relève pas de la logique déductive, mais du raisonnement dialectique peut-être admissible, si l'on convient que l'énoncé de Pascal est en lui même *"fort bien raisonné"*, procéduralement plutôt que substantivement. Mais la logique déductive n'a pas pour autant éliminé son talon d'Achille, à savoir *la réduction qu'elle postule de la contradiction à la négation* et le droit qu'elle s'accorde de *transférer l'opération de négation sur la définition du contraire de la chose*.

Lewis Carroll a fort plaisamment, mais fort catégoriquement affirmé ce droit de syllogisme à la négation du prédicat :

"Vaut-il mieux dire "Jean n'est-pas dans la-maison" ou "Jean est non-dans-la maison" (je rajoute les tirets)... Ce n'est pas là affaire de vérité ou d'erreur logique puisque les deux formulations ont exactement le même sens... Les logiciens... lorsqu'ils mettent la dernière main au tableau d'ensemble de leur proposition, juste avant le lever du rideau, et que la copule - vieille actrice toujours un peu susceptible - leur demande : «Est-ce moi qui prendrait le "ne pas", ou dois-je le laisser au prédicat ?», nos logiciens... sont toujours tentés de répondre : «Madame je m'en remets à vous !». Le résultat... c'est que l'avidie copule se voit attribuer un «ne pas» qui aurait été bien plus à sa place attaché au prédicat, et que l'on différencie des propositions qu'il eut mieux valu considérer comme semblables..." (L. Carroll, "Logique sans peine", 1894, dans Oeuvres II, p. 175). En fait, "au grand dépit de la copule", A. de Morgan avait déjà enjoint aux logiciens d'attribuer désormais la négation au prédicat, rappelle S.B. Diagne dans sa *biographie de G. Boole* (1989, p. 106-107).

"Ainsi donc au lieu de dire négativement que «nul X n'est Y», l'on dirait sous une forme affirmative que «tout X est non Y» et de cette manière la logique n'aurait plus affaire qu'à des propositions affirmatives. Mais que signifie «non Y»... Fonctionne ici le postulat imposant à la logique de ne pas être asservi au langage ordinaire... Tout terme (aura) toujours... un négatif même s'il n'existe pas de nom qui lui corresponde dans le discours ordinaire".

Et subrepticement ce négatif formel innommable ("le néant de pensée") va être désigné de façon fort significative comme *"le contraire"* du terme positif qu'il devait *"néantiser"* :

"Qui ne pense que loin d'être le nom de n'importe quoi, «in-vertébré» est aussi précis que «vertébré», et désigne, dans la partition des animaux en deux classes désignées par ces termes, l'une des classes ? Quant à «non-blanc», s'il est vrai qu'il peut s'appliquer à n'importe quelle chose réelle ou idéale qui n'ait pas la couleur blanche, il devient d'une précision terrifiante lorsqu'on se place dans l'univers de l'apartheid et de la ségrégation raciale" (S.B. Diagne, 1989, p. 108).

Que la logique déductive nous conduise subrepticement, sous le prétexte de la qualité formelle du raisonnement déductif et de son "droit" au prédicat négatif, à des conclusions que nous tiendrons parfois pour "terrifiantes", n'est-ce pas là faiblesse grave dès lors que nous prétendons nous y référer

pour "bien conduire notre raison dans les affaires humaines", au lieu de restreindre son usage aux jeux plaisants et délectables qu'affectionnait L. Carroll ? Il nous importe dès lors de maîtriser assez nos autres "méthodes" de raisonnement, en nous référant au paradigme de la rationalité procédurale pour pouvoir délibérer soigneusement sur la valeur (plutôt que sur la vérité) du résultat "substantif" de chaque syllogisme : ne serait-il pas "terrifiant" ou sclérosant ? J.M. Le Blond (1939-73, p. XX) évoque un mot de Peguy disant de la logique déductive "*qu'elle est bonne pour le contrôleur, mais pas pour le Wattman*" : bonne pour *déduire* mais pas pour *conduire* la raison dans les affaires humaines !

Rejeter le tiers, qui est le coeur du syllogisme ?

La logique syllogistique va aussi susciter un autre affaiblissement, parfois considérable, de la puissance du raisonnement, par le jeu de la troisième règle du syllogisme, celle qui fonde son instrumentation : l'axiome du tiers-exclu sur lequel s'est quasi exclusivement développé la logique classique puis la logique formelle : rappelons la célèbre formulation du "syllogisme de la première figure" par Aristote ("*le syllogisme parfait*"),

*"Mortel est attribué à homme,
Homme est attribué à Socrate,
Mortel est attribué à Socrate."*

Le raisonnement syllogistique se définit par "subordination du rapport d'extension", autrement dit par substitution et donc par élimination du "moyen terme", ce "tiers" que l'on peut exclure et que désormais on "devra" exclure. "*Le seul fait de poser deux propositions qui ont un terme commun - et c'est ici particulièrement que se place la découverte d'Aristote - entraîne nécessairement une vérité nouvelle. Le pivot du syllogisme est donc ce terme commun à deux propositions : c'est cela qui en garantit la nécessité et la fécondité*" rappelle J.M. Le Blond, p. 66. Mais la nécessité ne l'emporte-t-elle pas sur la fécondité : car en éliminant "*ce moyen qui est contenu dans un terme et qui contient l'autre*", n'exclut-on pas un tiers "essentiel" à la "compréhension" de la relation que l'on vient de déduire. Tiers en effet en infraction formelle avec la règle de non-contradiction, puisqu'il est à la fois *contenant et contenu*, et qu'il faut donc sans doute dissimuler au plus tôt : la formulation d'Aristote sera vite transformée par "tout homme est mortel, Socrate est un homme, donc Socrate est mortel", qui masque la complexité du tiers "homme", à la fois contenant et contenu. C'est sans doute cette règle d'exclusion du tiers qui va fonder "le droit" à la déduction, sa nécessité et sa puissance. Mais cette fécondité locale ne se paye-t-elle pas d'un grand prix ? En excluant le "tiers complexe", n'exclut-on pas la possibilité de "*comprendre la déduction*" ? N'est-ce pas dans ce noyau (ou ce "*pivot*") complexe et ambigu, à la fois relié et reliant, que la raison reconnaît l'intelligence de la "nouvelle" relation qu'elle vient d'établir entre deux "extrêmes". L'exclusion du tiers dans le raisonnement déductif va impliquer sa réduction au "calcul" et compromettre la modélisation de son intelligibilité. Dans "*Un et Un font trois*", (1991), Ph. Caillé montrera combien cette exclusion du tiers dans la compréhension de la communication humaine est dramatiquement appauvrissante pour les acteurs qui tentent d'élaborer "rationnellement" leurs comportements mutuels. Ne fallait-il pas rappeler ces réflexions sur les fondements du raisonnement syllogistique et déductif, et donc sur les fondements de la plupart des logiques formelles contemporaines ? Depuis les quatre préceptes du Discours de la Méthode, les axiomes - ou plutôt les règles, rappelle justement J.B. Grize - de la logique déductive sont habituellement considérés comme relevant de "*la connaissance commune*" pour les rationalités occidentales. Les traités d'axiomatique les ignorent, les tenant pour acquis ; et A. Korzibski (1933) reste un logicien oublié (et contesté) si on le crédite de sa contribution à la "*Sémantique Générale*" ("*la carte n'est pas le territoire*") : son

appel, au nom de la rigueur en mathématiques, à des "Systèmes Non-Aristotéliens" (pp 747-761) n'est toujours guère entendu. Sans doute rappellera H.A. Simon (dans MBR II, 1989, p. 509) "*parce que l'on ne peut battre quelque chose avec rien*", ni "*défaire une théorie même manifestement erronée si vous ne lui opposez pas quelques théories alternatives bien construites*".

Est-ce en faisant ce constat qu'il se convaincrait de la nécessité d'une théorie de la rationalité procédurale qui constitue une alternative à la théorie trop exclusivement dominante de la rationalité substantive ou déductive? Il ne suffit pas de souligner son incomplétude, il faut lui proposer des alternatives plus lucides sur leur propre incomplétude !

L'ingénium : raisonner pour inventer plutôt que pour démontrer

Mais bien avant qu'H.A. Simon ne propose de remettre en forme explicite une théorie de la raison créatrice, un attachant professeur de Rhétorique de l'Université de Naples avait entrepris le même projet au début du XVIIIème siècle, alors que le cartésianisme prenait son essor en postulant la parfaite rationalité déductive de la nature. Avant Hegel et avant Kant, l'hypothèse de la réductibilité du réel intelligible au rationnel ("substantif") devenait certitude, et les exégètes de Newton assuraient qu'il n'avait pas besoin de "*raisonner*" pour trouver des hypothèses ! G.B Vico, dès 1708, eut l'audace de relever fermement le défi et de rappeler que l'intelligence de la raison ne se réduisait pas à la seule analyse déductive. Intelligence de la raison qu'il appellera "*l'ingénium*", cette "*faculté mentale qui permet de relier de façon rapide, appropriée et heureuse des choses séparées*". Cet art de l'invention, que la rhétorique sait développer en privilégiant "*la Topique*", ou art de trouver les "*moyens termes*". Plutôt que dès l'abord "*exclure le tiers*", ne pouvons bien raisonner en cherchant les tiers, "*que les scholastiques nomment medium ou moyen terme et les latins argumentum ou argument*" (G.B. Vico, 1708, 1983, p. 227). Nous ne sommes pas loin de "*l'esprit de finesse*" que Pascal opposait à "*l'esprit de géométrie*" cartésien. Développer et enseigner la Topique, en particulier par la métaphore "*qui est transport d'une chose à l'autre, établissement d'un lien entre ce qui était séparé*", cela ne devrait-il pas être l'objectif premier de toute recherche et de toute pratique sur le bon usage de la raison, tant dans les "affaires humaines" que dans les affaires scientifiques" ? (Mais qui prétend encore pouvoir les distinguer par la nature des raisonnements qu'elles mettent en oeuvre ?). Pourrons-nous longtemps, interrogera Ch. Roig (1990) "*ceder à la tentation de suivre les conseils des logiciens et laisser de côté «ces livres étrangement confus» que sont "les Topiques" d'Aristote, par lesquels on n'arrivera jamais à aucune connaissance bien solide*" ? Mais est-il une méthode de raisonnement "intelligible" qui nous assurera jamais qu'elle peut conduire, de façon certaine, à une connaissance très solide ? Malgré les avertissements de G.B. Vico pourtant argumentés et illustrés, qu'enfin nous recommençons à lire timidement aujourd'hui, la science occidentale a cru que la logique déductive parvenait, au prix oublié de bien des réductions, à "garantir" le sérieux, la rigueur ou la solidité de nos connaissances : sans convenir assez que cette garantie, plus calculée que raisonnée, s'établissait a-posteriori, après que ces connaissances aient été formulées et donc raisonnées, (voir par exemple J.L. Le Moigne dans Colloque de Cerisy - E. Morin, 1990, pp. 214-228).

III. DES "PRINCIPES POUR UNE SCIENCE NOUVELLE"

Des Deux Cultures au Bouillon de Culture

Connaissances formulées et raisonnées, découvertes et inventées, sélectionnées et construites selon quelles procédures ? Quelle méthode sinon quelle logique ? N'est-ce pas la question que la science occidentale affectait de négliger, la renvoyant à la philosophie ou à la métaphysique (G.G. Granger, 1988) sans songer que celles-ci ne disposaient pas d'autres modes d'investigation que ceux de la raison, qu'elle soit syllogistique ou dialectique, critique ou rhétorique, déductive ou ingénieuse, logique ou méthodique ? C'est cette question qu'H.A. Simon après et avec tant d'autres, nous invite à reposer au coeur même de la recherche scientifique, avec la même exigence de rigueur et de probité intellectuelle que celle que nous demandons ici aux sciences de la nature et de la vie, là aux sciences de l'homme et de la société ; en refusant délibérément l'artificieux prétexte de la séparation de la Connaissance entre deux cultures, que C.P. Snow (1958) croyait diagnostiquer, celle des "*sciences dures*" propriétaires de la seule logique sérieuse parce que mathématique et analytique, et celle des "*sciences molles*" présumées moins rigoureuses parce que réduites aux méthodes de la dialectique et de la rhétorique. L'émergence des "nouvelles sciences", sciences fondamentales de l'ingénierie ou de la conception (H.A. Simon 1969-1991, p. 139), sciences construites sur un projet plutôt que sur un objet de connaissance, permet aujourd'hui de "*reconnaître le Tiers*" que les "durs" croyaient avoir exclu des champs de la rationalité scientifique : la raison inventive, l'heuristique investigatrice, la méthode ingénieuse, le "bouillon de culture" dira E. Morin (1991, p. 28) ou la Méthode de complexité (1977), la méthode d'argumentation étayante (D. Apotheloz, D. Mieville, J.B. Grize, 1985), la logique naturelle (J.B. Grize, 1983), la nouvelle Rhétorique (Ch. Perelman 1971) et la Topique et la Tropique telles que savent les relire K. Burke et Ch. Roig (1977), voire l'herméneutique que révèlent "les stratégies de l'interprète" (D.C. Dennett, 1987). Ces "*principes d'une science nouvelle*", pour reprendre le titre de l'oeuvre majeure de G.B. Vico (1725) sont bien sûrs en permanente reconstruction. Ce sera peut-être une des contributions essentielles d'H.A. Simon que de nous montrer que de tels principes peuvent aujourd'hui s'écrire ou se réécrire en "*langage symbolique voire mathématique, cette sorte de mode de pensée non-verbale, par laquelle la raison construit des représentations abstraites, à la fois graphiques, pictoriales, diagrammatiques, symboliques. "Des systèmes de symboles computables"*" (H.A.S. M.L., p. 106). Une mathématique qui s'élabore avec le projet de **trouver** plutôt que de **prouver**, d'inventer plutôt que démontrer. Une mathématique qui vise à développer des "*modèles formalisés plutôt que des modèles mathématiques*", les uns étant a-priori aussi rigoureux que les autres (projet qu'H.A. Simon proposait à J. Piaget dès 1965 lors d'un Colloque CNRS sur "*les modèles et la formalisation du comportement*" (p. 304).

Un Programme de Recherche volontariste

Ce projet, que peuvent redévelopper aujourd'hui les *nouvelles sciences* telles que l'Intelligence Artificielle et les sciences de la cognition, nécessite en effet une nouvelle réflexion débarrassée de quelques tabous culturels sur la supériorité scientifique de la logique déductive formelle et la rationalité analytique cartésienne : c'est sans doute cette considération qui a incité H.A. Simon à proposer avec tant d'insistance de reconsidérer notre conception de la rationalité et de la *bi-polariser...* en privilégiant pendant quelques temps "*le pôle méthodologique*", celui de l'élaboration des *stratégies heuristiques* de raisonnement, (la rationalité procédurale) sur "*le pôle logistique*", celui des programmes algorithmiques de déductions logiques (la rationalité substantive). Ce nouveau programme de recherche est riche d'un capital historique que nous avons parfois négligé, avec la conceptualisation de **l'abduction** par C.S. Pierce, de la **réroduction** par (N. Hanson, de la **transduction** par J. Piaget après W. Stern (1967, p. 185.193 argumenté par J.B. Grize, 1989, p. 162) , comme bien sûr avec la "réinvention" du formidable **gisement d'heuristiques** que la **dialectique** et la **rhétorique** ont accumulés depuis vingt cinq siècles. Mais il ne se développera qu'à partir du volontarisme des communautés scientifiques (voir par. ex. W. Sieg, Ed. 1990 ; D. Klahr et K.

Kotarsky, Ed. 1989 ; M. Orillard et J.L. Le Moigne, 1990), à commencer par les communautés scientifiques actives dans les champs de l'économie et des sciences sociales. Ne sont-elles pas, de par leur expérience, particulièrement bien "placées" pour promouvoir un tel programme ? Leur présente attention à la complexité de la rationalité en témoigne.

Volontarisme qui se devra d'être attentif à l'intelligence de son projet : *modéliser pour comprendre plutôt que mathématiser pour résoudre*. H.A. Simon (dans M.L, 1991, p. 221) éclaire cet argument par l'examen de l'évolution des recherches sur les programmes de jeux d'échecs : la pente naturelle suivie par les tenants d'une rationalité substantive a été celle de la puissance de calcul : calculer plutôt que réfléchir. Ils triomphent, aujourd'hui et avec eux, pensent-ils, l'Intelligence Artificielle en tant que discipline scientifique : la possibilité de calculer vite quelques millions de valeurs d'une fonction d'évaluation des positions correspondant à l'exploration en profondeur d'une dizaine de "mouvements", permet en effet de faire état de résultats spectaculaires et de ridiculiser les "dénigreur" !

Mais observe H.A. Simon, ce beau résultat ne nous fait pas progresser dans la compréhension de nos stratégies heuristiques de raisonnements. Si l'I.A. ne veut pas s'y intéresser, comprenons-la, mais insistons pour que les sciences de la cognition reprennent le flambeau : la recherche tâtonnante des "patterns" à partir desquels se développent les séquences d'enchaînements fins-moyens-fins-moyens, telle que le permet l'analyse des protocoles d'élaboration de stratégies, (K. Ericson et H.A. Simon, 1984), nous livre peu à peu quelque "nouvelle intelligence", modélisable et donc formalisable, de l'exercice de la raison. A ces programmes de recherches de simulation des processus cognitifs et d'inventions de procédures cognitives, sachons nous attacher. Qu'il s'agisse de gestion d'organisation, d'aménagement régional, de politiques de recherche, les champs d'investigations sont innombrables... et familiers aux sciences sociales. H.A. Simon le montrait déjà dans sa thèse en 1943 (A.B. 1947-77, pp. 139-140) en identifiant les deux modes de coordination que l'on rencontre dans toutes les organisations sociales, qu'il appelait déjà *coordination substantive* et *coordination procédurale* : la première s'exerçant par la prédétermination des buts ou des normes (la coordination par le budget d'objectif par exemple), à partir desquels chaque acteur "calculera de façon logiquement prévisible" ses comportements par rapport à ces buts ; la seconde s'exerçant par la définition de procédures d'élaboration des décisions et des comportements au coup par coup que ces procédures soit rigides (bureaucratiques) ou interactives (G. Kervern, 1990 parlera alors de *rationalité réticulaire* : par tâtonnement fins-moyens bouclant et se stabilisant dans un réseau : la palabre par exemple).

"Le chemin se construit en marchant" : ainsi la rationalité procédurale

Edgar Morin utilisera volontiers la métaphore du "*Chemin qui se construit en marchant*" de Machado pour illustrer "la méthode" ou "la stratégie" par laquelle se décrit l'exercice de la rationalité procédurale. Ainsi ce chemin que l'on "*construit*" en tâtonnant dans un labyrinthe suggérera H.A. Simon (qui a écrit un conte philosophique très suggestif sur ce thème : M.L, 1991, pp. 179-188). Par analogie on pourra décrire la rationalité substantive par la métaphore du *fil d'Ariane* : le chemin est pré-construit et on sait en s'y engageant qu'il mène au but donné. La marche peut-être longue et difficile, elle ignorera les raccourcis, elle interdira les changements d'objectifs en cours de progression, mais elle ne sera plus tâtonnante : le chemin est dessiné. C'est cette rationalité substantive que R. Descartes invitait le voyageur perdu dans la forêt à respecter, sans céder à aucune autre suggestion : "marche droit" ! (Discours de la Méthode, Oeuvres, Pléiade, p. 142). C'est elle aussi que le chat imposait Alice qui cherchait son chemin pour sortir du labyrinthe du Pays des merveilles :

«Minet du Cheshire, commença-t-elle... voudriez-vous me dire quel chemin je dois prendre pour m'en aller d'ici ?»

«Cela dépend en grande partie du lieu où vous voulez vous rendre», répondit le chat.

«Je ne me soucie pas trop du lieu... » dit Alice

«En ce cas peu importe quel chemin vous prendrez» déclara le chat...

... Alice dut admettre que c'était là une évidence incontestable" (L. Carroll, Oeuvres I, p. 79).

Impuissance de la rationalité substantive, dès lors que le but ou la norme du raisonnement ne se définit plus par son résultat mais par sa procédure. Le but d'Alice n'est pas d'aller en un lieu "donné", mais de faire quelque chose qui puisse modifier l'inconfort ou l'incertitude de sa position, par exemple en sortant (ou au moins en cherchant à sortir) de ce labyrinthe angoissant. N'est-il pas aussi "évident" de considérer qu'elle peut à chaque instant délibérer sur son prochain comportement, chercher à acquérir de nouvelles informations, se proposer de nouvelles étapes intermédiaires, explorer prudemment les premiers pas de chacune des branches qu'elle rencontre dans son cheminement, s'autoriser des retours en arrière, reconnaître des situations (ou des "patterns") déjà vues, réévaluer ses propres objectifs et sa satisfaction, jusqu'à ce qu'elle tienne pour "adéquate" ("satisficing") tel lieu imprévu et peut-être imprévisible où elle arrive ! Raisonnement rusé, stratégie heuristique, méthode ingénieuse... "Le possible cognitif est essentiellement invention et création, concluait J. Piaget (1981, p. 6) d'où l'importance de son étude pour une épistémologie constructiviste"⁽³⁾. Le chemin se construit en marchant ! (voir M.J. Posner, Ed. 1989).

Conjoindre, Disjoindre ? Qui a donc raison ?

"On sait depuis longtemps - rappelait A. Bogdanov, l'inventeur de la Tectologie, ancêtre de la Systémique, - que dans ses activités tant pratiques que cognitives, l'homme ne fait que joindre et séparer... La généralisation est un effort pour conjoindre, le discernement, un effort pour séparer. Ni logique, ni méthode n'ont trouvé autre chose. Mais ces deux actions, la conjonction et la disjonction ne jouent pas un rôle égal dans l'activité de l'homme : l'acte de conjoindre est premier et direct, celui de disjoindre est second et résultant" (A. Bogdanov, 1921, 1980, p. 63-64).

Qu'il y ait ou non parité entre les deux formes de rationalité, la conjonctive ou procédurale, et la disjonctive ou substantive, cela sans doute nous importe assez peu. Ne ferons nous pas nôtre la belle réponse de J.B. Grize au logicien mathématicien qui revendiquait la prééminence de la logique disjonctive ou formelle sur la logique naturelle ou conjonctive :

*"Il y a le jour, il y a la nuit,
et l'on s'aperçoit qu'existe l'aube aussi,
qui tient du jour et de la nuit.
La logique naturelle est pleine d'ombres elle argumente ;
La logique mathématique, de clartés, elle démontre.
Qui a donc raison ?
Celui qui cherche ce qui les sépare ou celui qui cherche ce qui les unit ?
(J.B. Grize, 1984, p. 286 ; ma mise en page)*

⁽³⁾ J'ai développé cet argument dans une étude intitulée : "Sur les fondements épistémologiques de la science de la cognition ; contribution aux constructivismes", publiée dans E. Andreewsky, Ed. 1991.

Pour chercher à les unir, il faut chercher à les connaître, l'une et l'autre. C'est l'enjeu de la méditation à laquelle nous invite H.A. Simon en observant la capacité de la raison à discerner les deux formes de la rationalité : celle de la *démonstration (substantive)* et celle de l'*argumentation (procédurale)* ; méditation sur l'intelligence de l'ingénium construisant les chemins (Hodos) de la Métis ; méthode dialogique, (E. Morin, 1986) à la fois conjoignant et discernant, de façon pour nous appropriée - "Qu'entendez vous par approprié ?" interrogez-vous peut-être avec irritation ? "la réponse est dans le chemin qu'on construit en marchant".

Accepterons-nous de marcher ensemble ? "*La raison est une incessante conquête*" conclura pour nous G.G. Granger (1955, 1989, p. 126) ; à *chaque époque, une figure d'équilibre provisoire de l'imagination créatrice*" - car, ajoutera P. Gréco (1981), bon lecteur de J. Piaget : "*Tout savoir, toute construction de la raison raisonnée enrichit la raison raisonnante... l'épistémologie piagetienne est en fin de compte moins une théorie du savoir qu'une théorie de l'invention*". S'il existe une logique de la découverte scientifique, il existe aussi une logique de l'invention scientifique.

Remerciements

Ce texte doit beaucoup aux Pr. J.B. Grize et Ch. Roig et au Dr. Caillé qui ont bien voulu consacrer à Aix en Provence une longue journée de réflexion sur la complexité de l'argumentation dans le cadre du programme "Modélisation de la Complexité" qu'anime le GRASCE, CNRS 935. Je souhaite aussi remercier H. Vérin qui m'a invité au bon moment à relire les "Règles pour la Direction de l'Esprit" et J.L. Vullierme qui m'a invité, avec une tenacité que j'espère recompensée, à faire attention à la fascinante complexité de l'oeuvre d'Aristote.

Est-il nécessaire enfin que j'argumente ou que je démontre ma dette à l'égard des oeuvres d'H.A. Simon et d'E. Morin ?

Ce texte fut initialement publié dans ouvrage collectif "*Le modèle et l'enquête, les principes de la rationalité dans les sciences sociales*" (L. Gerard-Varet et J.C. Passeron ed.) Ed. EHESS, Paris 1995

(Initialement in Note de Recherche N°91-24 du GRASCE - URA CNRS 935 - Université d'Aix-Marseille III, Faculté d'économie appliquée - 15-19, allée Claude Forbin - 13627 Aix en Provence Cedex 1 - France)

BIBLIOGRAPHIE

E. Andreewsky (ed.), "*Systémique et Cognition*", Ed. Dunod, Paris, 1991.

D. Apotheloz, D. Mieville, J.B. Grize, "*Cohérence et discours argumenté*", Centre de Recherche Sociologique de l'Université de Neuchâtel, 1985.

A. Arnaud et P. Nicole, "*La logique ou l'art de penser*" (1662 : la logique de Port-Royal), Ed. Flammarion, coll. Champ, 1970.

G. Bachelard, "*Le nouvel esprit scientifique*", Ed. PUF, Paris, 1934 - 1980.

Y. Barel, "*Le paradoxe et le système*", Presses Universitaires de Grenoble, 1989.

S.J. Bartlett et P. Suber (eds.), "*Self-Reference-Reflection on Reflexivity*", M. Nijhoff Pub, Dordrecht, 1987.

A. Bogdanov, "*Essays in Tektology*", 1913 - 1920 English translation by G. Gorelik, Intersystems Publication, Seaside, Cal., 1980.

P. Bourguine (ed.), "Economic Reasoning and Artificial Intelligence", special issue of "Theory and Decision", vol.27, n°2, 1989 (Kluwer Pub.).

- P. Bourguine et B. Walliser (eds.), *"Economics and Artificial Intelligence"*, Proceedings of CECOIA II, Pergamon Press, Oxford, 1991.
- R. Bouveresse (Colloque de Cerisy), Ed., *"Karl Popper et la Science aujourd'hui"*, Ed. Aubier, Paris, 1989.
- Ph. Caillé, *"Un et un font trois. Le couple révélé à lui-même"*, Ed. ESF, Paris, 1951.
- G. Cellerier, S. Papert, G. Voyat, *"Cybernétique et Epistémologie"*, Ed. PUF, Paris, 1968.
- C.N.R.S. (Colloques internationaux), *"Les modèles et la formalisation du comportement"*, Ed. du C.N.R.S., Paris, 1967.
- Colloque de Cerisy (Ed.), *"Arguments pour une méthode, autour d'E. Morin"*, Ed. du Seuil, Paris, 1990.
- D.C. Dennet, *"La stratégie de l'interprète. Le sens commun et l'univers quotidien"*, traduit de l'anglais (1987) par P. Engel, Ed. Gallimard (NRF, Essais), Paris, 1990.
- R. Descartes (1596-1650), *"Oeuvres et Lettres"*, Textes présentés par A. Bridoux, Ed. NRF, Pléiade, Paris, 1953.
- J.P. Desclés, *"Langages applicatifs, langues naturelles et cognition"*, Ed. Hermès, 1990.
- M. Detienne et J.P. Vernant, *"Les ruses de l'intelligence, la métis des grecs"*, Ed. Flammarion, Paris, 1974.
- S.B. Diagne, *"Boole, 1815 - 1864. 'L'oiseau de nuit en plein jour'"* (avec des notes de M.J. Durand), Ed. Belin, Paris, 1989.
- P. Engel, *"La norme du vrai, philosophie de la logique"*, Ed. Gallimard, Paris, 1989.
- E. Feigenbaum and J. Feldman (Eds.), *"Computers and Thought"*, Mc Graw Hill, N.Y., 1963.
- J.C. Gardin et al., *"La logique du plausible. Essais d'épistémologie pratique en sciences humaines"* (2ème ed. augmentée), Ed. de la M.S.H., Paris, 1ère Ed. 1981; 2ème ed., 1987.
- J. Gasser, *"La syllogistique, d'Aristote à nos jours"*, Centre de recherches sémiologiques, Université de Neuchâtel, Suisse, Cahier n°3, juin 1987.
- J.L. Golden et J.J. Pilota, *"Practical Reasoning in Human Affairs, Studies in Honor of Chaim Perelman"*, D. Reidel Pub. Co., Dordrecht, 1989.
- G.G. Granger, *"La Raison"*, PUF, coll. Que sais-je?, 1955, 1989.
- G.G. Granger (Ed.), *"Systèmes symboliques, science et philosophie"* Ed. du C.N.R.S., Paris, 1978.

- G.G. Granger, "*Pour la connaissance philosophique*", Ed. Odile Jacob, Paris, 1988.
- P. Greco, "*Trois lectures de l'oeuvre de Piaget*", dans *Universalia* 1981, ed. E.U., Paris, pp. 446-447.
- J.G. Grize (Ed.), "*Recherches sur le discours et l'argumentation*", N° spécial de *Revue Européenne des Sciences Sociales*, Tome XII, 1974, N°32, (Lib. Droz, Genève), 1974.
- J.B. Grize, "*Logique naturelle et représentations sociales*", dans J. Jodelet (Ed.) : "*Les représentations sociales*", PUF, Paris, 1989.
- J.B. Grize, "*Logique et langage*", Ed. Ophrys, Paris, 1990.
- H. Guitton, "*De l'imperfection en économie*", Ed. Calman-Lévy, Paris, 1979.
- N.R. Hanson, "*Patterns of Discovery*", Cambridge University press, 1958.
- A. Heyting, "*Intuitionism, an Introduction*" (third revised edition), North Holland Pub. Cy., Amsterdam, 1956 - 1980.
- D.R. Hofstadter, "*Gödel, Escher, Bach, an Eternal Golden Braid*", (Basic Book (N.Y.), 1979, (traduction française chez Interedition, Paris, 1985).
- R.M. Hogarth and M.W. Reder (Eds.), "*Rational Choice. The Contrast between Economics and Psychology*", The University of Chicago Press, Chicago, (Supplement of October 1986, issue of "The Journal of Economics"), 1986.
- H. Husserl, "*La crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendentale*", (traduction française), Ed. Gallimard, N.R.F., Paris, 1976.
- G. Jarczyk, "*Système et liberté dans la logique de Hegel*", Ed. Aubier-Montaigne, Paris, 1980.
- D. Kahneman, P. Slovic, A. Tversky, "*Judgement under Uncertainty : Heuristic and Biases*", Cambridge University Press, Cambridge University Press, 1982.
- G.Y. Kervern et J.P. Ponssard, "*Pour une nouvelle conception des systèmes de gestion*" dans "*Revue française de Gestion*", N°75, Mars-Avril 1990.
- D. Klahr and K. Kotovsky (Eds.), "*Complex Information Processing, the Impact of H.A. Simon*", Lawrence Erlbaum Associates Pub., Hillsdale, N.J., 1989.
- A. Korzybski, "*Science and Sanity*", The International Non-Aristotelian Library Pub. Cy., Lakeville, Conn., USA, 1933 - 1980.
- T.S. Kuhn, "*The Structure of the Scientific Revolution*", The University of Chicago Press, 1962 - 1970. Traduction française Flammarion, Paris, 1983.

- G. Lakoff, *"Linguistique et logique naturelle"* , traduit de l'anglais (1972) par J. Milner et J. Sampsy. Ed. Klincksiek, Paris, 1976.
- J.M. Leblond, *"Logique et méthode chez Aristote. Etude sur la recherche des principes dans la physique aristotélicienne"* , Ed. J. Vrin, Paris, 1939, 1973.
- J.L. Le Moigne, *"Natural and Artificial Computing and Reasoning in Economics Affairs"* , dans "Theory and Decision", Vol.27, N°1-2, 1989, pp. 107-117.
- J.L. Le Moigne, *"La modélisation des systèmes complexes"* , Ed. Dunod, Paris, 1990.
- E. Morin, *"La Méthode"* . Tome 1 : *"La Nature de la Nature"* , Ed. du Seuil (coll. Points), Paris, 1977.
- E. Morin, *"La Méthode"* . Tome 2 : *"La Vie de la Vie"* , Ed. du Seuil (coll. Points), Paris, 1980.
- E. Morin, *"La Méthode"* . Tome 3 : *"La Connaissance de la Connaissance"* , vol. 1, Ed. du Seuil, Paris, 1987.
- E. Morin, *"La Méthode"* , Tome 4 : *"Les Idées, leur habitat, leur vie, leurs moeurs, leur organisation"* , Ed. du Seuil, Paris, 1991.
- A. Newell, "Heuristic Programing : Ill-Structured Problems" , in : J.S. Arnofsky : *"Progress in Operations Research. Relationship between O.R. and the Computer"* , Vol. III, J. Wiley & Sons, N.Y., 1969, pp. 361-414.
- A. Newell and H.A. Simon, *"Human Problem Solving"* , Prentice hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1972.
- A. Newell & H.A. Simon, *"Computer Science as Empirical Inquiry : Symbols and Search"* , Communication of the ACM, March 1976, vol.19, nb. 3, pp. 113-126.
- P. Oléron, *"L'intelligence de l'homme"* , Ed. Armand Colin, Coll. U.- Psychologie, 1989.
- M. Orillard et J.L. Le Moigne (Eds.), *"Systémique et Complexité"* , Numéro spécial de la Revue Internationale de Systémique, Vol.4, N°2, 1990.
- B. Pascal (1623-1662), *"Oeuvres complètes"* , Présentation de L. Lafuma, Ed. du Seuil, Paris, 1963.
- J. Pearl, *"Heuristique. Stratégies de recherche intelligente pour la résolution de problèmes par ordinateur"* , (traduit de l'anglais, 1985), CEPADUES-Editions, Toulouse, 1990.
- C.S. Peirce, *"Textes anti-cartésiens"* , présentation et traduction de J. Chenu (1878-79), Ed. Aubier, Paris, 1984.
- C.S. Peirce, *"Textes fondamentaux de sémiotique"* , traduction et notes de B. Fouchier ; Axelsen et C. Foz, Ed. Méridiens-Klincksieck, Paris, 1987.

Ch. Perelman et L. Obrechts-Tyteca, "*Traité de l'argumentation; la nouvelle rhétorique*" , Librairie J. Vrin, Paris, 1970.

Ch. Perelman, "*L'usage et l'abus des notions confuses*", dans "*Etudes de logique juridique*", vol. VII, (CNRL), Ed. E. Bruylant, Bruxelles, 1978, p. 3-17.

J. Piaget (Ed.), "*Logique et connaissance scientifique*" , Ed. Gallimard, Encyclopédie de la Pleïade, Paris, 1967.

J. Piaget (Ed.), "*Le possible et le nécessaire*" (deux volumes), PUF, Paris, Vol.1, 1981 ; Vol.2 : 1983.

G. Polya, "*How to Solve it. A New Aspect of Mathematical Method*" , 1945. Second edition : Doubleday Anchor Books, N.Y., 1975, (traduction française par Mme C. Mesnage, Ed. Dunod, Paris, 1962).

G. Polya, "*Mathematic and Plausible Reasoning*" , Vol. 1 : "*Induction and Analogy in Mathematics*" , Vol.2 : "*Patterns of Plausible Inference*" , Princeton University Press, Princeton, 1954 (traduction française par R. Vallée : "*Les mathématiques du raisonnement plausible*", Ed. Dunod, 1958).

K. Popper, "*La logique de la découverte scientifique*" , (traduction française : préface de J. Monod), Ed. Payot, 1973.

M.J. Posner (Ed.), "*Foundations of Cognitive Science*" , A. Bradford Books, The MIT Press, Cambridge, Mass., 1989.

C. Roig, "*Symbole et société, une introduction à la politique des symboles d'après l'oeuvre de K. Burke*" , Ed. P. Lang, Berne, 1977.

C. Roig, "*Rhétorique cognitive : un essai sur les bases rhétoriques de la connaissance socio-politique*" , dans la Série "*Etudes et Recherches*" du département de Sciences Politiques de l'Université de Genève, 1979.

W. Sieg, "*Acting and Reflecting. The Interdisciplinary Turn in Philosophy*" , Kluwer Academic Pub., Dordrecht, 1990.

H.A. Simon, "*Administrative Behavior. A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations*", 1945-1947. Third Edition, Expanded, The Free Press, MacMillan, N.Y., 1976.

H.A. Simon, 1947-1977, "*Administration et processus de décision*" , (traduction partielle de l'américain "*Administrative Behavior*"), Ed. Economica, Paris, 1983.

H.A. Simon, "*Models of Man, Social and Rational*" , J. Wiley, N.Y., 1957.

H.A. Simon, "*Models of Discovery*", D. Reidel Pub., Dordrecht, Holland, 1977.

H.A. Simon, "*Models of Bounded Rationality*" (2 Vol.), The MIT Press, Cambridge, Mass., 1982.

H.A. Simon, "*Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel*" nouvelle édition (traduction et postface de J.L. Le Moigne, de la deuxième édition, 1981), Ed. Dunod, Paris, 1991.

H.A. Simon, P. Langley et J.M. Zytkow, "*Scientific Discovery. Computational Explorations of the Scientific Processes*" , (P. Langley est mentionné comme premier auteur), The MIT Press, Cambridge, Mass., 1987

H.A. Simon, "*Models of my Life*" , Basic Book Pub. 1991.

H.A. Simon and K. Ericson, "*Protocol Analysis*" , MIT Press, Cambridge, Mass., 1984.

H.A. Simon and A. Newell, "*Heuristic Problem Solving : the Next Advance in Operations Research*" , Operations Research (ORSA) Jan. 1958, pp. 1-10.

C. Smorynski, "*Self Reference and Modal Logic*" , Springer Verlag, Berlin, 1985.

C.P. Snow, "*Les deux cultures*" , (1959-1963, traduit de l'anglais par C. Noël), Ed. J.J. Pauvert, Paris, 1968.

G. Spencer Brown, "*Laws of Form*" , Bantam Books, N.Y., 1972.

P. Valéry, "*Oeuvres complètes*" (2 Vol.), Collection Pléiade, Ed. Gallimard NRF, Paris, 1972.

P. Valéry, "*Cahiers 1894-1914*" (édition intégrale annotée sous la direction de N. Celeyrette-Pietri et Y. Robinson-Valéry), Ed. Gallimard, Paris, Vol. I, 1987; Vol. II, 1988; Vol. III, 1990.

H. Vérin, "*G. Canguilhem et le génie*" , A paraître dans les actes du Colloque "G. Canguilhem, Paris, Décembre 1990", Institut d'Histoire des Sciences de l'Université de Paris, 1991.

G.B. Vico, "*Vie de G.B. Vico écrite par lui-même*" , (suivi de : *La méthode des études de notre temps*" , 1708), traduit de l'italien par A. Pons, Ed. B. Grasset, Paris, 1981.

G.B. Vico, "*De la très ancienne philosophie des peuples italiques*" (1710), traduit du latin par G. Mailhos et E. Granel, Ed. Trans. Europ. Express, 32120 Mauvezin, France, 1987.

G.B. Vico, "*Principes d'une science nouvelle relative à la nature commune des nations*" (1730-1744), (traduction de A. Doubine du texte établi par F. Nicolini. présentation de B. Croce), Ed. Nagel, Paris, 1986.

J.L. Vullierme, "*Le concept de système politique*" , PUF, Paris, 1989.