

**Argument de l'Atelier**

**« Simplicité et complexité du vivant : le geste »**

1. Dans divers secteurs des sciences biologiques, on peut noter la récurrence d'un ancien paradoxe : la « simplicité » – réelle ou apparente – des solutions du vivant aux problèmes que la « complexité » de l'environnement (externe et interne) pose pour sa survie (Uri Alon, *Nature* 2007 ; Alain Berthoz, *La simplicité*, 2009 ; Leland H. Hartwell et al, *Nature* 1999 ; Ron Milo et al. *Science* 2002, 2004 ; Tal Kenet *Nature* 2003 ; Kestutis Kveraga et al. 2007 ; Hishshi Ohtsuki et al. *Nature* 2006). Cette nouvelle tendance peut se concevoir comme tentative de réponse à une difficulté que crée la multiplication des niveaux d'analyse. De la psychophysiologie de la posture et du comportement (voire de l'écologie de l'*Umwelt*) à la cartographie du cortex cérébral et à la biochimie des molécules, nos modes d'approche tendent à une spécialisation toujours plus poussée et telle qu'à chaque niveau le progrès de la recherche ouvre sur une complexité sans limites. Sans parler de l'intrication buissonnante des relations entre ces niveaux, relations qu'on découvre ne pas être seulement hiérarchiques, ascendantes ou descendantes, mais aussi hétérarchiques.
2. La difficulté, sans doute, est d'abord de nature épistémologique : le défaut d'un discours intégrateur capable d'articuler les uns avec les autres cette variété d'aperçus partiels en une conception unitaire du vivant devient moins tolérable à mesure qu'ils se multiplient. Mais elle n'est pas limitée à l'épistémologie, car personne ne croit que la vie a évolué de manière à ce que son fonctionnement nous devienne intelligible. La difficulté fondamentale est de nature ontologique ou ontique : comment des processus, qu'à travers leurs modélisations « sur le papier » nous devinons d'une formidable complexité, ont-ils pu rendre capables les organismes dans la Nature (ou les agents humains dans la société) de faire face en temps voulu aux contraintes du milieu ?
3. Pour les neurosciences cognitives le problème de la connaissance comme recherche de la vérité ne se présente pas sous la forme idéalisée par Descartes dans le *Discours de la Méthode* et dans les *Règles pour la direction de l'esprit*. Il est hors de question de vouloir ramener le compliqué au plus simple, afin de repartir du plus simple pour résoudre toutes les difficultés. La raison en est que le problème de la connaissance pour le chercheur se double « du problème de la cognition posé au cerveau », c'est-à-dire de ce que le chercheur interprète en ces termes, tout en se gardant de confondre la cognition avec l'acte de connaître, le cerveau avec un sujet connaissant. Impossible de sauvegarder la réciprocité entre l'analyse en éléments simples et le retour graduel à la complexité initiale par simple renversement de l'ordre de progression. Non seulement parce que les éléments simples appartiennent à d'autres sciences de même que les totalités, respectivement : chimie, physique – économie, sociologie, écologie. Mais, toute tentative de formulation du problème de la cognition cérébrale par analogie avec les conditions générales de la résolution de problème amène à subdiviser l'expérience individuelle en « tâches » distinctes et nous engage dans une énumération des tâches présumées pour le cerveau qui ne peut avoir aucun terme assignable. Comprendre comment il est possible pour l'organisme humain d'avoir un comportement adapté dans un environnement complexe et changeant, cette ambition, si limitée à première vue, est repoussée à une échéance toujours plus lointaine par la multiplication des

### Argument de l'Atelier

tâches intermédiaires à accomplir. Le dialogue permanent de la vision ou de la perception et de l'action dans la vie quotidienne, où un même sujet percevant et agissant passe continuellement d'un contexte à un contexte nouveau, nous pose un persistant défi. Témoins : l'écart toujours considérable entre la vision naturelle et « le traitement d'image » des ingénieurs, entre le mouvement humain de la marche et la déambulation des robots, la limitation des robots autonomes à des « petits mondes » sans commune mesure avec l'environnement ordinaire d'un agent humain, etc.

4. Dans la mesure où elle débouche sur un emboîtement sans fin de mécanismes et de fonctionnalités, une telle multiplication des niveaux d'analyse n'aide guère à comprendre comment il est possible que tout cela apparaisse en définitive de façon « simple » à quelqu'un dans son vécu. Car, quelle que soit la complexité interne que celui-ci recèle en tant qu'organisme, quelle que soit la complexité des lois des systèmes physiques environnants, le vivant est un individu autonome (en particulier une personne) actuellement plongé dans une certaine situation locale, qui se configure pour lui d'une façon typique qui le plus souvent correspond à ses anticipations, une situation aux exigences de laquelle ses capacités ordinaires lui permettent habituellement de répondre de façon relativement satisfaisante. L'adéquation entre la forme anticipée et perçue de la situation et la réponse normalement adaptative du vivant exclut la longue médiation qu'exigerait (d'après l'analogie entre la computation neuronale et le calcul humain) le traitement les unes à la suite des autres de complexités renvoyant en cascade à des complexités toujours nouvelles.
5. Qu'un *Lebenswelt*, monde de vie doué de sens pour un vivant, puisse venir à se manifester au sujet dans l'évidence, que la masse des mécanismes et processus inconscients qui sous-tendent sa vie organique puisse comporter une phase privilégiée telle que la perception consciente et la décision volontaire, que cette phase privilégiée soit en outre constituante pour toutes les autres phases en tant que porteuses de sens, de cela nous nous sommes fait un mystère. Notre science, engagée dans la fuite en abîme vers des niveaux toujours plus profonds de complexités sous-jacentes aux phénomènes, n'a plus de place pour l'idée même de la **phénoménalité** du vécu. Pour autant, la thèse phénoménologique du caractère originaire du phénomène, à travers la déclinaison variée qu'en donnent les œuvres de Husserl, Heidegger, Merleau-Ponty, etc., doit-elle être tenue pour périmée ?
6. N'avons-nous donc rien à redire à ce que dans l'intervalle entre les mécanismes physiologiques du milieu interne, d'une part, et les mécanismes physiques du milieu externe, d'autre part, la perception, l'action, toute cette continue interaction perceptive, pratique, affective, etc. entre un sujet percevant et agissant et les autres sujets au sein d'un monde commun qui constitue par son entrelacs le sol solide et permanent du vécu, tende à se réduire sous l'effet d'une sorte de vertige de l'explication à une interface sans épaisseur : insubstantielle, évanouissante, illusoire. « Sauver les phénomènes » : ici la formule ne renvoie pas comme autrefois au rétablissement de la régularité des mouvements des corps célestes malgré les irrégularités observées. Il s'agit plutôt de comprendre comment le vivant a trouvé moyen de ne pas se noyer dans sa propre complexité immanente. Il ne suffira pas de pointer du doigt au cas par cas le procédé appliqué pour résoudre telle ou telle

**Argument de l'Atelier**

difficulté. Ce qu'il faut ressaisir c'est la méthode générale du vivant pour rejoindre « la clairière de l'être » de l'évidence phénoménale et s'y maintenir fermement.

7. Si un paysan du Nordeste brésilien souhaite composer le nom de ses enfants d'un morceau du sien recollé à un morceau du nom de la mère, le fonctionnaire d'état civil ne lui refusera pas l'enregistrement. « La référence des noms propres n'est pas affectée par l'arbitraire de leur composition » : le principe vaut pour les noms de personnes. S'applique-t-il aux expressions de concepts renvoyant à un état de choses abstrait ? Le fait pour un gouvernement d'hésiter entre la rigueur et la relance ne constitue pas une politique originale qu'on puisse désigner du terme composite de « rilance ». Qu'il suffise d'avoir recollé les morceaux des lexèmes 'simplicité' et 'complexité' en 'simplexité' pour gagner avec ce néologisme le bénéfice conceptuel de la simplicité tout en sauvegardant l'essentiel de la complexité d'un système biologique, c'est ce que nous ne devrions pas assumer sans un examen approfondi.
8. [D'après P. Livet] Plusieurs idées de *simplexité* semblent être en jeu : il importe de savoir si elles s'accordent entre elles, si elles résonnent les unes avec les autres :
  - (1) Un procédé capable de contracter les données multiples d'un problème parce qu'il revient à une situation plus simple (système contractant, point fixe dans l'odorat) ;
  - (2) Une mise en perspective qui permette de déployer plusieurs approches comme autant de variantes d'une structure fondamentale (géométrie affine) ;
  - (3) La combinaison de plusieurs variables en une seule permettant de traiter le problème dans un espace plus simple – ou de passer du non linéaire au linéaire (poulies pour les muscles de l'œil, grille en triangles pour les repérages, variable complexe qui combine position, vitesse, accélération) ;
  - (4) La mise en œuvre de dispositifs qui répondent à un problème de plus grands degrés de liberté, tenant à des contraintes affaiblies (ex: non commutativité, conduction plus rapide pour le pied plus éloigné que la main, etc.) ;
  - (5) La modularité (elle simplifie localement, mais pose un problème plus complexe, celui des changements de référentiels appropriés entre modules) ;
  - (6) Le réemploi d'une même structure par des variantes pour traiter des problèmes différents (marche et course, mais cela pose le problème complexe de trouver les bonnes variantes) ;
  - (7) Le maintien d'une stabilité au sein de l'instabilité d'une dynamique (mais il s'agit de trouver les solutions pour le faire : maintenir la stabilité en rotation de la plateforme de la tête, lier perception, mouvement et usage du mouvement.
8. Les deux premières formes de *simplexité* consistent en des réductions de complexité qui auraient du mal et se recharger en complexité. Les deux suivantes posent le complexe comme simple globalement, mais ne peuvent pas non plus retrouver sa richesse (en

### Argument de l'Atelier

analysant ce qui a été combiné), ni même retrouver une simplicité moins liée à des contraintes locales. Les deux suivantes partent d'une structure plus simple, mais demandent des transformations ou des changements de référentiels pour rendre compte de la complexité. La dernière pose le problème général, un problème qui a des solutions particulières, bien qu'on ne connaisse pas de stratégie générale pour trouver ces solutions. Il est donc possible qu'une certaine simplicité ne consiste pas forcément à trouver une stabilité dans une dynamique, mais à entretenir des dynamiques qui, si elles pouvaient être globalisées et sommées, donneraient une stabilité, alors qu'en fait, cette sommation n'est pas possible : nous ne disposons jamais à la fois des vertus de la stabilité et de celles de la dynamique, de celles des modules et des changements de référentiels, de la structure de base et de ses transformations. La simplicité, ce jeu de renvois entre la complexité sous-jacente des structures et la simplicité manifeste du geste comportemental (saillance de l'objet perçu, valence affective d'une expression faciale, relation inverse entre vitesse et courbure de la trajectoire du mouvement biologique, etc.), la simplicité appelle une nouvelle épistémologie : une épistémologie qui rejette la totalisation insensée de l'axiomatique pour mieux éclairer cette mystérieuse capacité du vivant – comme « écart prolongé par rapport à l'équilibre dans une zone de criticité étendue » (Bailly, Longo) – de faire vivre sa propre dynamique constitutive. Mais ici, encore une fois, l'épistémologie renvoie à l'ontologie :

9. [D'après D. Bennequin] Contrairement au préjugé de la complexité des lois des systèmes physiques, les lois de la physique sont certainement simples elles aussi. En effet, à première vue, les phénomènes naturels sont complexes (une pierre qui tombe de la tour de Pise est loin d'être une masse ponctuelle dans un espace vide) ; tandis que la loi est "simple" car elle élimine la complexité en introduisant des symétries artificielles, "simplificatrices" (solution possible des points 1 et 2 ci-dessus). Cependant, en y regardant de plus près, on s'aperçoit que la complexité n'a pas disparu. D'abord, parce que la loi explique au moins en partie le phénomène (comme Hubel et Wiesel expliquent une partie de la réponse des cellules de V1). Mais, surtout parce qu'avec cette loi est opéré un déplacement conceptuel vers un espace de phase, ou au moins une utilisation de la notion de "vitesse" et d'accélération dont l'émergence au cours de l'histoire des sciences a été rien moins que simple. C'est là, un aspect du problème sur lequel la notion de simplicité nous fait avancer : un bon concept (ici en physique) dépasse la complexité sans la nier simplement. La physique ne manque pas d'exemples de changements de niveaux, montrant qu'un milieu complexe, avec une dynamique elle-même on ne peut plus complexe (au sens de Kolmogorov), peut tout de même donner lieu à des évolutions simples (prédits par l'ergodicité, ou mieux, par des "dualités"). On peut penser, mais cela reste à prouver, que l'évolution des organismes vivants procède de la même manière, mais que les outils pour en rendre compte demanderont une extension de la Physique, comme celle qu'a constitué la Chimie (c'était le point de vue de Heisenberg). Encore plus intéressant philosophiquement, la "conceptualisation" en Physique doit sans doute elle-même être incluse dans les processus de "simplicité" de la nature, qui incluent les sociétés modernes d'humains comme ils incluent aussi les facettes des yeux des mouches.