

# LES RÉSEAUX DU SENS

DE L'INFORMATIQUE AUX NEUROSCIENCES

GÉRARD CHAZAL



---

*collection milieux*  
CHAMP VALLON

---

Extrait de la publication

*collection milieux*

dirigée par  
Jean-Claude BEAUNE

Cet ouvrage est publié avec le concours  
du Centre National du Livre

*Couverture :*  
*Siggraph Teapot' 89*

© Wayne Hoit, Electroig, 1989, NL/USA

© 2000, Éditions Champ Vallon 01420 Seyssel  
ISBN 2-87673-301-3  
ISSN 0291-71576

# LES RÉSEAUX DU SENS

## DE L'INFORMATIQUE AUX NEUROSCIENCES

GÉRARD CHAZAL

*collection milieux*  
CHAMP VALLON

DU MÊME AUTEUR  
Aux Éditions Champ Vallon

*Le miroir automate : introduction à une philosophie de l'informatique,*  
1995.

*Formes, figures, réalité,* 1997.

# INTRODUCTION

Avons-nous l'expérience de quelque chose de complètement dépourvu de sens ? Il semble que non. Le sentiment de l'absurde tel que certains écrivains se sont employés à le décrire demeure finalement plutôt une construction abstraite qu'une réelle expérience. Notre vie, sauf peut-être en ses ultimes instants, est tout entière orientée par de multiples projets. L'ordre du monde ne nous convient que rarement mais il ne nous viendrait pas à l'esprit qu'il ne soit pas un ordre. Et la plupart du temps nous agissons et nous comportons comme si tout ce qui nous entoure possédait une signification précise. Nous reconnaissons encore que cette signification peut nous échapper, nous ne la postulons pas moins. Au besoin nous donnerons aux choses le sens qui nous échappe par des croyances ou des conduites magiques. Le chaos ou l'anarchie ne sont souvent qu'une façon de nommer des ordres qui ne nous agrément point ou des structures traversées de violence. Si nous reprenons la célèbre loi des trois états d'Auguste Comte, nous pouvons faire correspondre à chaque état une manifestation particulière du sens. Dans l'état théologique primitif tout a un sens dans l'univers, même si la signification est largement illusoire parce que, frappée de notre ignorance, elle résulte du transfert de notre propre manière d'être dans l'intimité des choses. Le sens résulte d'une projection de nous-mêmes dans le monde et nous prêtons aux choses la vie, la volonté, l'amour et la sympathie tout autant que la haine et la violence dont nous avons conscience en nous-mêmes. L'animiste reconstruit le monde à son image, parfois au mépris du plus évident témoignage de l'expérience. Le sens est une manifestation du sujet. Tout le passage de l'état théologique à l'état métaphysique en ses différentes étapes est la tentative, illusoire selon Comte, de rejeter l'origine du sens dans un au-delà de l'univers. Enfin, l'état positif doit ramener le sens du monde à sa juste place. Contrairement à un préjugé d'école bien admis, le positivisme comtien ne consiste pas simplement à substituer des lois exprimant des régularités récurrentes aux causes métaphysiques mais à faire descendre le sens du ciel sur la terre. Le savant et le philosophe positivistes en renonçant à chercher la signification des choses

## INTRODUCTION

hors des choses retrouvent le chemin de la réalité et réintègrent l'homme dans le monde. La sociologie s'en trouve fondée.

Le sens est encore ce sentiment de reconnaissance que nous éprouvons dans l'acte de comprendre et de juger. Cela ne veut pas dire que le sens nous soit donné dans une évidence subite ou une brusque illumination. Nous nous y habituons peu à peu dans la vie quotidienne, et dans l'entreprise scientifique et technique il est souvent le résultat d'un long effort. Mais la reconnaissance est aussi source d'illusions. Du fait que les choses nous apparaissent douées de sens Platon imaginera que ce sens réside ailleurs, dans un monde des Idées que notre âme aurait autrefois contemplées. Trouver le sens relèverait alors d'une réminiscence. Illusion fructueuse puisqu'elle invite au labeur en postulant un ordre et une signification préexistant à nos efforts. Illusion fructueuse encore puisqu'elle nous fixe un destin : l'homme est l'être par lequel le sens advient à travers le *logos*. Il ne reste plus qu'à faire redescendre encore une fois le sens sur terre pour entreprendre qu'il se manifeste. Soit Aristote, soit Auguste Comte. À l'homme donc de s'attacher à cette tâche de manifestation.

Mais cette tâche n'est jamais achevée ou plutôt, par les modifications de l'état du monde qu'elle entraîne continûment, elle doit toujours être reprise. Car le sens n'est pas seulement ce qui nous est donné, ce que nous avons à découvrir mais c'est aussi quelque chose qui advient de notre fait. Toute étape importante dans la maîtrise du monde ou dans la vie des théories scientifiques nous oblige à reprendre à nouveaux frais une élucidation du sens. Il en va d'ailleurs de même pour toute rupture dans notre histoire. Si l'on osait se risquer dans une exploration historique on pourrait tenter de donner la liste de ces grandes crises quel que soit le nom qu'on leur donne (révolution néolithique, miracle grec, Renaissance, révolution industrielle, mais aussi colonisation, génocide...) qui obligent à repenser le sens. Car il est ainsi des périodes où il semble que le sens vacille et soit sur le point de se perdre. Alors la philosophie apparaît comme un ressaisissement. Sa pérennité se trouve ainsi fondée.

Le xx<sup>e</sup> siècle fut particulièrement riche de ces bouleversements, de ces violences où on peut croire que le sens va se perdre et où la philosophie se trouve interpellée dans l'urgence. Les sciences physiques avec la mécanique quantique et la relativité inaugurent l'interrogation. Dans le domaine scientifique suivront encore la crise des fondements des mathématiques puis les développements de la biologie et de la génétique. Deux conflits mondiaux mettront l'homme face à l'horreur qui peut l'habiter et lui en donneront une conscience à laquelle il n'était probablement encore jamais parvenu. La technique, comme maîtrise des choses, ayant rompu définitivement après Hiroshima avec l'idée d'un progrès constant du savoir en direction du bonheur des hommes devient une source de craintes. Des voix ne manquent pas de s'élever pour prédire la mort de la culture et de l'humanisme,

## INTRODUCTION

le ravalement de l'homme à l'état d'objet. Et les Cassandres pleurent sur la mort prochaine de toute signification en même temps que l'homme disparaîtrait dans un immense suicide collectif.

Disons-le d'emblée, nous ne nous associerons pas à ces lamentations, nous ne suivrons pas ceux qui au nom de l'esprit refusent le labeur de réélabo-ration du sens que la fin d'un siècle exige. Nous savons, parce que l'expé-rience nous met en garde, qu'il ne sera probablement pas possible de réta-blir le sens par un vaste système philosophique fermé se constituant en un ensemble de dogmes. Trop de richesses foisonnent autour de nous et nous ne parviendrons pas à les embrasser toutes et tout de suite en une seule construction. Le temps des grands systèmes philosophiques achevés et clos est certainement révolu. Leur âge s'achève avec Hegel. Il n'en demeure pas moins que la philosophie doit encore poursuivre son œuvre, plus modeste-ment sans nul doute. Il faut prendre les choses secteur par secteur, bout par bout, multiplier les enquêtes et probablement toujours courir derrière les avancées des savoirs et des savoir-faire qui nous dépassent incessamment. Peu importe si le philosophe renonçant aux fulgurances du génie doit se faire humble travailleur de la pensée. Il y a probablement dans ce projet moins de panache mais tout autant de dignité. Nous n'en revendiquons pas d'autre.

Ce qui précède pour dire que cet ouvrage ne prétend pas répondre à toutes les questions que nous pose notre époque. Il ne prétend pas à lui seul rétablir le sens ou dire de manière péremptoire le sens du sens. Il ne s'agit que d'une enquête qui se veut dotée d'un caractère philosophique sur une part des développements techniques les plus récents. Il s'agit d'assumer une prise en compte philosophique du phénomène informatique qui s'est déve-loppé de manière considérable dans la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle. L'appa-ri-tion puis la rapide conquête de notre univers par les ordinateurs ne va pas sans susciter les craintes les plus irrationnelles ou les enthousiasmes les plus naïfs. Nous avons tenté dans un autre ouvrage<sup>1</sup> de soulever les questions que cela posait et en particulier d'esquisser l'image que l'homme se donnait de lui-même à travers cette machine qui n'est que son œuvre et qu'à ce titre il doit bien reconnaître. Il s'agit aujourd'hui de poursuivre cette enquête et d'aller un peu plus loin en confrontant l'informatique à la question du sens telle que nous venons rapidement de l'évoquer.

Il aurait été plus simple probablement de partir d'une définition du sens et de confronter les réalisations tant pratiques que théoriques de l'informa-tique à cette définition. On aurait alors pu délimiter des zones de sens et des zones de non-sens. Cette approche est séduisante dans sa naïve simpli-cité mais elle s'avère rapidement impraticable car elle suppose une défini-tion du sens dont on ne dispose pas nécessairement. Nous l'avons dit, le

1. G. Chazal, *Le Miroir automate, introduction à une philosophie de l'informatique*, Seyssel, Champ Vallon, 1995.



INTRODUCTION

sens du sens est à construire à travers de multiples enquêtes. Une telle définition ne peut se trouver qu'en fin d'ouvrage et non au début ; et encore nous savons par avance qu'elle sera forcément partielle et fragile.

Nous commencerons donc par une approche détournée du sens à travers l'expérience informatique. Or l'informatique nous met en présence de trois questions dans lesquelles le sens est en jeu. Premièrement, il y a le vacillement permanent de la matérialité qui semble toujours s'évanouir dans les procédures de traitement de l'information. Il nous faudra une minutieuse attention pour résister à la tentation de rejeter le sens hors de toute matérialité alors même que celle-ci travaille de manière souterraine mais déterminante tout le procès de l'élaboration, de la transmission, du stockage de l'information. Contre le dualisme du sens et de son support glissant souvent vers le spiritualisme le plus classique, contre le fonctionnalisme et la dématérialisation du sens au profit de la fonction nue, nous nous efforcerons de rendre à la matière, même la plus légère, ses droits en pesant les contraintes qu'elle nous impose.

Nous le répétons, le sens nous apparaît souvent comme un ordre, ordre des choses que nous découvrons ou résultat de notre activité d'ordonnement. Confrontée à des tâches de représentation de l'information, des données ou des instructions l'expérience informatique est souvent celle d'une mise en ordre des symboles de manière à leur donner l'efficacité maximale dans un projet technique. Il peut être tentant alors de réduire le sens à l'ordre. Il faudrait encore que cette notion possède assez de transparence pour que l'on puisse répondre de manière apaisée à la question du sens. Nous verrons que le sens déborde encore la notion d'ordre dans la mesure où celle-ci, même considérablement précisée par l'usage que l'informatique en fait, tant dans ses pratiques que dans ses efforts de théorisation, se heurte constamment à des difficultés pour se définir de manière suffisamment rigoureuse.

Il semble que les plus abstraites définitions de l'ordre et les tentatives d'en effectuer une mesure, malgré d'incontestables succès, conduisent inmanquablement à des impasses ou pour le moins à des insuffisances. La question du sens ne semble pas pouvoir échapper à une confrontation des pratiques informaticiennes au réel. Cette confrontation est d'ailleurs permanente dans la mesure où l'informatique n'est jamais seulement une science mais toujours en même temps une technique en prise avec les tâches de production et confrontée aux circuits économiques et sociaux. Une enquête exhaustive de ces rapports au réel est évidemment impossible dans le cadre d'un ouvrage comme celui-ci et en exigerait probablement des centaines. La pensée s'y épuiserait et s'y perdrait. Nous choisirons donc deux aspects particulièrement significatifs. Tout d'abord, ne serait-ce qu'en vertu des polémiques que la question soulève, nous nous intéresserons à l'introduction de l'ordinateur dans le procès éducatif et à l'école. Ce n'est

## INTRODUCTION

d'ailleurs pas seulement le caractère polémique de la question en ce domaine qui nous incite à nous y aventurer. Mais chacun comprend bien que l'enjeu est majeur : il s'agit en fin de compte des générations futures et donc de l'avenir sur lequel les choix actuels peuvent peser. Pour le deuxième point nous n'hésiterons pas à céder au spectaculaire en nous tournant vers les images informatiques dont la prégnance s'est considérablement accrue ces dernières années. Nous avons affaire au domaine le plus avancé de l'« invasion » informatique. Lui aussi le plus contesté. En ces deux domaines il ne manque pas de voix pour dénoncer les effets néfastes des techniques informatiques. Si nul ne conteste l'usage de l'ordinateur au bureau ou à l'usine – réserve faite des accusations portées contre l'informatisation rendue responsable du chômage –, il n'en va pas de même lorsqu'il s'agit de son pouvoir d'influence sur les esprits, celui des enfants ou celui du plus grand nombre.

Toutefois, le philosophe ne peut pas se laisser enfermé dans son sujet. Toute philosophie doit explorer les limites et les marges. C'est là que la réflexion peut le mieux se reprendre. Nous nous appuyerons pour ce faire sur deux pratiques parmi les plus traditionnelles de la philosophie : la lecture des grands auteurs, la logique comme pratique épuratoire du jugement.

Pour les auteurs il ne s'agit évidemment pas de rechercher à tout prix chez Aristote, Descartes ou Leibniz – ce seront les trois auteurs qui nous intéresseront ici – une quelconque vertu de précurseurs. N'y a-t-il pas dans ces pensées déjà anciennes quelques germes de l'informatique actuelle ? Après tout celle-ci vient au terme d'une longue histoire de la pensée, des sciences et des techniques, histoire dans laquelle nos auteurs sont des figures majeures et éminentes. Mais, c'est le propre du philosophe d'utiliser les notions, les concepts, les méthodes que de grands esprits ont su forger à une autre époque pour mieux penser la leur. Pourquoi nous priverions-nous de ce qui chez Aristote, Descartes ou Leibniz peut nous aider à mieux comprendre comment l'informatique repose la question du sens sous des atours nouveaux ? C'est la même question, sous d'autres habits, que ces philosophes ont tenté de résoudre. Tout dialogue avec le passé enrichit le présent. Voilà la raison fondamentale de ce détour par les auteurs. Il ne s'agit donc pas de céder à quelque impératif académique. Les historiens de la philosophie jugeront probablement notre lecture bien peu classique et probablement un peu iconoclaste.

Le second territoire philosophique auquel l'informatique nous introduit inévitablement dans toute quête du sens qui part de son examen est celui de la logique. D'abord la logique croise et pénètre l'informatique de toute part. L'ordinateur est une machine logique puisque le fonctionnement de l'unité arithmétique et logique, le cœur de l'ordinateur, est réglé par l'algèbre de Boole isomorphe au calcul des propositions. La spécification et

INTRODUCTION

les preuves de programmes font appel au calcul des prédicats. Enfin l'intelligence artificielle a largement fait appel au formalisme logique pour représenter les connaissances dont il s'agit de doter la machine dans un code informatique. D'autre part, pour toute une philosophie qui a voulu rechercher le sens dans le langage et uniquement dans le langage (d'ailleurs nous ne partagerons pas ce point de vue, nous montrerons pourquoi, mais nous ne pouvons pas ne pas le prendre en considération) la logique est un procès d'épuration de la langue par le formalisme qui devrait nous restituer un noyau de signification pure et objective. Deux questions deviennent alors incontournables : Quel rapport existe entre l'ordre du monde et l'ordre logique qui se veut en même temps l'ordre d'un discours rationnel et objectif sur le monde ? Tout langage étant le langage de quelqu'un tout autant qu'un langage sur quelque chose, l'objectivité de la logique n'est-elle pas minée de l'intérieur ? On verra que l'éclatement de la Logique en de multiples logiques remet en cause l'idée que l'on puisse par son biais atteindre à un pur noyau de signification et que le sens dépasse tout le temps et déborde de toute part l'expression formelle qui peut en être donnée. Par ailleurs, le cas particulier des logiques non monotones réintroduit brutalement le sujet au cœur du formalisme ébranlant l'idée d'un langage purement objectif.

Si l'on parle de sujet, c'est évidemment de sujet humain, directement ou indirectement, qu'il s'agit. La quête du sens à travers l'informatique nous ramène inexorablement à une interrogation sur l'homme et son rapport au sens. Depuis les premiers pas de l'informatique l'ordinateur, comme bien d'autres machines avant lui, a joué un rôle de miroir, c'est-à-dire que nous avons cherché dans la machine un modèle explicatif de nous-mêmes. Il existe des modèles informatiques de l'esprit qui se sont développés depuis les premiers travaux de Turing ou de von Neumann. Le fonctionnalisme en est un des plus remarquables. Cependant la matérialité de l'ordinateur, à côté des fonctions qu'il peut assurer et qui sont souvent, toutes proportions gardées, celles de notre propre esprit, nous invite à poser à nouveau une des plus anciennes questions de la philosophie : celle des rapports du corps et de l'esprit. Toute l'histoire de la philosophie raconte l'opposition entre une conception dualiste (Platon, Descartes) selon laquelle il faut postuler à côté du corps l'existence d'une âme immatérielle et une conception moniste (Aristote, Spinoza) qui refuse cette division du corps et de l'esprit parallèle à celle du sens et de son support. Cependant, comme le dualisme d'ailleurs, le monisme a pu prendre des formes très différentes. Sa version matérialiste, c'est-à-dire celle qui prétend que la matière est la seule réalité, peut prendre à son tour des formes très diverses selon l'explication qu'elle donne des phénomènes mentaux, de l'expérience que nous faisons de notre vie intérieure et de notre conscience. Même si beaucoup d'arguments nous ont conduits à abandonner les positions dualistes, les différentes positions

INTRODUCTION

matérialistes ne vont pas sans difficulté. Notre enquête sur le sens nous conduit donc au mouvement qui va de l'automate aux sciences du vivant et particulièrement aux neurosciences. Il s'agira alors de voir dans quelle mesure la rencontre des neurosciences et du nouveau type d'ordinateur que constituent les réseaux de neurones formels peut conduire sur la voie d'un matérialisme plus cohérent même s'il subsiste de nombreuses difficultés.



*Première partie*

**L'EXPÉRIENCE INFORMATIQUE  
ET LA QUESTION DU SENS**



Nous partirons de trois constatations que chacun peut faire en observant les récents développements de l'informatique. Premièrement, elle vise à faire faire par une machine des opérations de caractère intellectuel habituellement attribuées à la fonction rationnelle de l'homme. Alors que les machines traditionnelles visaient essentiellement à accroître notre force physique, à soulever des charges au-delà de nos capacités, à nous déplacer plus vite que ce que peuvent faire nos jambes, à faire entendre notre voix plus loin que ne le peut notre souffle, l'ordinateur calcule, trie des données, effectue des raisonnements hypothético-déductifs plus rapidement et plus sûrement que nous ne savons le faire. On projette ainsi sur la machine des capacités et des fonctions par définition rationnelles. Deuxièmement, il devenait évident, l'ordinateur étant une machine logique, que l'on pouvait interroger ces techniques informatiques à partir de la distinction logique entre syntaxe et sémantique. Cette interrogation consistait à se demander dans quelle mesure la machine pouvait prétendre atteindre à la sémantique ou si elle n'était pas, par essence, condamnée à ne manipuler que des formes syntaxiques, la question du sens renvoyant toujours à un esprit humain seul capable de le saisir. Troisièmement, en partant des deux points précédents, on est immanquablement conduit à chercher à savoir si les techniques de l'informatique ne peuvent pas apporter quelque lumière sur la question de la nature de la signification. Car il ne suffit pas de dire que le sens est un privilège de l'homme associé à la conscience, à l'intelligence, à la faculté de résoudre des problèmes nouveaux, à la capacité de s'adapter à des situations et à communiquer entre nous, les hommes ; il faut encore comprendre ce que signifie l'expression « avoir du sens ». Dans cette première partie, nous resterons au plus près des techniques informatiques pour tenter d'éclairer cette question du sens en la confrontant à d'autres notions : celle de matière (chapitre 1), celle d'ordre (chapitre 2) et celle de réalité (chapitre 3).



# 1

## SENS ET MATIÈRE

*Du dualisme du sens et de son support :  
une approche spiritualiste du sens*

Comme il existe une conception dualiste du corps et de l'esprit on rencontre une position dualiste du sens et de son support, particulièrement exacerbée par les développements de l'informatique qui prétend effectuer des traitements d'ordre sémantique sur les messages qu'elle manipule. Selon cette position les messages qui constituent l'information et qui circulent d'émetteurs à récepteurs se composent essentiellement de deux choses : une signification et un support de celle-ci. Nous la qualifierons de spiritualiste non seulement par analogie avec la conception dualiste du corps et de l'esprit mais parce qu'elle implique une existence du sens séparée de toute matérialité et relevant donc de quelque substance que nous nommerons « esprit » ou « âme ». Émetteurs et récepteurs ne peuvent être aux deux bouts du procès de communication que des êtres humains, ou plus précisément des esprits humains. Le support, tout d'abord, est de nature physique : marbre, parchemin ou papier sur lesquels on écrit, les signes eux-mêmes en tant que réalités physiques de peinture ou d'encre appartiennent au support. Alors que l'histoire de l'humanité témoigne d'une évolution technique constante de ces supports, le sens leur resterait indifférent. Il viendrait d'ailleurs, il résiderait dans un univers séparé, non sensible et les objets matériels n'acquerraient de signification que par participation au sens véritable un peu à la façon des objets sensibles acquérant une forme dans la philosophie platonicienne. De ce fait il est toujours possible de transférer un message d'un support à un autre. Nous pouvons relever sur papier les inscriptions que l'Antiquité nous a laissées sur la pierre. Nous pouvons transformer notre voix en un signal électrique au moyen d'un microphone et transformer à nouveau ce signal en son avec un haut-parleur. Les techniques modernes apportent de nouveaux supports : courants électriques, ondes électromagnétiques ou lumière modulée. Par ailleurs, toujours selon cette philosophie dualiste, le sens est de nature essentiel-

lement non physique, incarné dans une matérialité quelconque de manière accidentelle, pour reprendre l'antique vocabulaire de la philosophie. Il peut, du fait de son indépendance, circuler d'un support à un autre mais il reste identique à lui-même à travers ses mutations et n'est pas affecté dans sa nature. Seul l'esprit humain accède à la signification parce que cet esprit comme le sens lui-même est de nature immatérielle. On comprend que le dualisme du sens et du support est nécessairement lié à une philosophie dualiste pour laquelle il existe deux substances radicalement différentes : le monde physique et l'esprit. Dans ce cadre l'ordinateur ne peut intervenir que sur le support, dans l'arrangement des symboles matériels qui portent le sens. Il n'est lui-même qu'un dispositif physique et mécanique et ne peut affecter que la matérialité des symboles. Il ne peut pas créer de sens. Tout au plus, comme n'importe quel dispositif matériel auquel on a confié un message, il peut le dégrader, l'appauvrir et le perdre de la même manière que l'écriture s'efface sur le papier par lente altération de l'encre. L'entropie se trouve dotée d'un véritable statut métaphysique.

Le code binaire qu'utilise l'informatique permet de coder toutes les formes d'information dont nous usons habituellement : les nombres, le texte, le son, l'image fixe ou mobile. Les nombres bien sûr, écrits en base deux. Leibniz avait déjà développé cette arithmétique binaire et en avait souligné l'efficacité et l'harmonie en même temps que l'économie<sup>1</sup>. L'informatique complètera l'arithmétique leibnizienne en codant non seulement les nombres entiers naturels, mais aussi les nombres relatifs en utilisant le bit le plus à gauche pour représenter le signe. Les nombres décimaux et les nombres réels n'échapperont pas à la représentation binaire, la partie entière et la partie décimale seront codées séparément. Certes, le caractère fini de la machine ne permet pas un codage exact des nombres réels et oblige l'informaticien à user d'approximations qui peuvent parfois s'avérer gênantes, sources d'erreurs. Mais l'homme lorsqu'il calcule use, lui aussi, nécessairement, de pareilles approximations. Existe-t-il quelque calcul qui n'utilise pas la ruse ? Toutefois, le spiritualiste qui ignore ces ruses ou les méprise ne manquera pas d'ajouter qu'en l'affaire la différence fondamentale entre l'homme et la machine réside dans le fait que l'homme sait qu'il use d'approximations, peut donc en tenir compte et se prémunir contre leurs effets, alors que ce n'est pas le cas pour la machine qui, de ce fait, sera bien plus sensible aux erreurs. Cela est vrai bien que l'informaticien ait su introduire dans les programmes de traitements numériques des procédures permettant à l'ordinateur de gérer ces approximations. À partir du moment où l'on sait représenter en binaire n'importe quel nombre, il devient aisé de faire de même pour le texte en attribuant à chaque caractère alphabétique

1. G.W. Leibniz, *Explication de l'Arithmétique Binaire*, in *Œuvre mathématique autre que le calcul infinitésimal*, fascicule I, A. Blanchard, Paris, 1986, pp. 82-85.

L'EXPÉRIENCE INFORMATIQUE

une valeur numérique (code ASCII). Il ne s'agit alors que de transférer un symbole sur un autre symbole. Le son sera à son tour numérisé par des techniques d'échantillonnage. On mesure à intervalles réguliers l'amplitude de l'onde sonore. On obtient ainsi une suite de valeurs numériques représentatives de l'onde sonore qui trouveront leurs équivalents binaires. Pour peu que ces intervalles soient suffisamment rapprochés – et les techniques électroniques modernes le permettent –, il n'existe pas de risque réel que de l'information soit perdue dans ce passage de l'analogique au numérique. Bien plus, chacun sait que le son numérique tel qu'il est utilisé dans les disques compacts offre une plus grande fidélité, un stockage plus sûr que les techniques analogiques. Le disque, le téléphone et bientôt la radiophonie font appel à la représentation numérique binaire du son. Enfin l'image est susceptible d'être ramenée à une suite de valeurs numériques par une division de sa surface en points aussi petits que possible dont la couleur sera codée par une valeur binaire. Là encore, on gagne en qualité en même temps que l'on multiplie les possibilités d'accéder et de manipuler rapidement et automatiquement des images. Il en résulte le développement du multimédia qui associe sur un ordinateur le son, le texte et l'image dans un procès interactif. Ainsi le code binaire est le dénominateur commun à toute information quelle que soit son origine. Code dans lequel tout autre code peut se ramener, il acquiert un statut universel. Le binaire apparaît comme la limite de ces transferts de code en code et de support en support qui, réserve faite des problèmes de bruits, d'atténuation, d'entropie, conservent la signification des messages. L'informatique promeut ainsi un horizon minimaliste et combinatoire à l'expression des significations. Ces suites de nombres auxquelles se ramène finalement toute information peuvent évidemment être soumises à toutes sortes de manipulations et d'opérations automatisées et donc réalisables par des machines : opérations arithmétiques, réorganisations et mises en forme de textes, arrangements des sons, déformations et synthèses d'images, etc. Les artistes, musiciens d'une part, praticiens des arts plastiques d'autre part, n'ont pas manqué depuis quelques décennies d'explorer ces nouveaux territoires que la technique numérique ouvre à leur effort créateur de formes sensibles. Cependant, pour le partisan du dualisme du sens et de la forme et par suite pour le spiritualiste, ce code binaire n'a pas plus de sens que les traits d'encre sur le papier que nous appelons des lettres ou les sons composant une mélodie ou les taches de couleurs formant un tableau, s'il n'y a pas un esprit humain pour les interpréter. Ils ne sont là, tous ces indices matériels, toutes ces traces physiques, qu'en tant que substitut d'une signification immatérielle à laquelle seul l'esprit accède. Ces symboles ont bien sûr leur utilité : ils aident la mémoire en faisant parfois appel à l'imagination ; ils permettent la communication entre les esprits ; ils facilitent les opérations sur le sens lui-même. Mais la réalité physique n'intervient qu'au niveau de l'instrumenta-

SENS ET MATIÈRE

lisation. Pour le spiritualiste il n'y a de sens que dans la mesure où un esprit en saisit le contenu ; des symboles abandonnés à eux-mêmes, échappant à tout regard humain, cesseraient d'être des symboles pour retrouver l'opacité des choses. Pourtant, il peut se trouver des ensembles de signes dont nous ne possédons plus la signification et que nous reconnaissons pourtant comme des signes. Il en est ainsi, par exemple, lorsque nous découvrons des écritures antiques dont nous avons perdu le code : le sens nous échappe et pourtant nous savons qu'il s'agit de messages. Il y a donc bien un sens qui gît dans ces lignes tracées sur quelque support même s'il est devenu inaccessible à un quelconque esprit humain.

On connaît les nombreux exemples que les spiritualistes ont avancés en faveur de leur thèse. Rappelons-en quelques-uns. L'ordinateur ne comprend pas le texte sur lequel nous travaillons avec un logiciel de traitement de texte. Ainsi un correcteur orthographique peut comparer des mots à ceux d'un dictionnaire, il ne compare que des chaînes de caractères, pour lui vides de sens. Un correcteur grammatical peut relever des erreurs de syntaxe dans la mesure où l'on peut donner à l'ordinateur les règles en vigueur dans l'écriture d'une langue. Mais le sens échappe à la machine et une phrase telle que « Les blés ont du lait sous le van » (qui est absurde) mise à la place de « Les blés ondulaient sous le vent » ne provoquera aucune « remarque » des correcteurs automatiques. D'autre part l'ordinateur agit suivant des instructions qu'il exécute séquentiellement, de manière mécanique, mais il ignore leur finalité qui reste du domaine du programmeur ou de l'utilisateur. Il ne sait pas dans quelle intention un texte est écrit, à qui il est destiné, il ne peut pas juger de sa valeur poétique, littéraire, de son caractère rationnel ou non ; en un mot son sens est absent des manipulations qu'il autorise. Il en va de même du robot commandé par ordinateur qui exécute son programme sans pouvoir se poser la moindre question quant à la raison d'être des actes qu'il accomplit. Il pourra donc répéter indéfiniment une même tâche sans fatigue et surtout sans ennui. Il y a là, semble-t-il, un argument fort en faveur des thèses spiritualistes. Toutefois nous ne manquerons pas de relever dans cette argumentation le postulat implicite selon lequel le sens ne serait rien d'autre que la présence d'une finalité. C'est parce que l'ordinateur ignore le but des opérations qu'il exécute que le sens lui échapperait. Cette incompréhension de la machine qui dépasse la simple absence du savoir des fins est particulièrement évidente, par exemple, dans les premiers échecs de la traduction automatique. Dans un premier temps, les informaticiens ont cru qu'une langue se composait essentiellement d'un vocabulaire et d'une syntaxe, c'est-à-dire d'un ensemble de règles disant comment les éléments du vocabulaire devaient s'agencer. Ainsi on pensa réaliser un programme de traduction automatique d'une langue dans une autre en fournissant à la machine un dictionnaire bilingue et un ensemble de règles syntaxiques pour l'une et l'autre langue. L'échec fut cuisant. Et il fallut se

rendre à l'évidence : aucun programme informatique ne pourrait jamais traduire correctement de l'anglais en français, par exemple, s'il n'avait pas une réelle compréhension des textes qui lui étaient soumis. Nous verrons que l'informatique a su dépasser ces échecs, d'abord en limitant ses ambitions puis en développant des techniques de représentation du sens.

Cependant, la position spiritualiste se heurte à des difficultés. Tout d'abord dire que la nature fondamentale du sens est d'ordre spirituel, immatériel, accessible au seul esprit humain, c'est un peu baptiser une difficulté avec des mots (esprit, sens) plutôt que la résoudre. Car on est alors en droit de demander quelle est la nature du sens immatériel comme, dans le domaine du corps et de l'esprit, les matérialistes n'ont cessé d'interroger les spiritualistes sur la nature de l'esprit. Nous n'avons aucune expérience d'une signification hors de tout support matériel qui la porte comme nous n'avons aucune expérience d'un pur esprit dépourvu de corps si ce n'est dans des récits mythiques. Si quelqu'un veut nous transmettre un message, donc une signification, il doit user d'une matérialité quelconque : le son de sa voix (une onde sonore se propageant dans l'air), un billet écrit (de l'encre, du papier et des signes), un geste (son propre corps pris comme instrument), etc. Les spiritualistes ont objecté à cette remarque qu'il suffit de se tourner vers notre propre esprit pour avoir une expérience d'un sens détaché de toute matérialité et que l'introspection nous livre une pure signification. Mais cela suppose que l'on adopte une ontologie telle que ce ne serait pas notre cerveau comme matière biologique qui supporterait la signification que nous pouvons découvrir par introspection mais un esprit immatériel indépendant de la structure de notre système cérébral. Tout argument s'appuyant sur l'introspection est très fort car chacun d'entre nous peut faire l'expérience de ses propres états mentaux et du fait qu'ils possèdent ce qu'il est convenu d'appeler des significations. Nous avons conscience d'un sentiment de crainte ou d'une croyance en quelque chose. Mais cela ne prouve pas que ce sentiment ou cette croyance ne sont pas fondamentalement des états de notre système nerveux, même si nous n'avons pas conscience de l'activité de nos réseaux neuronaux en tant que tels<sup>1</sup>. Et si l'introspection ne nous donne pas la conscience claire du fonctionnement du cerveau mais le sentiment d'une présence spirituelle, cela peut très bien être lié à une faiblesse de notre perception interne que le développement des sciences de l'esprit pourra un jour lever. Pourquoi ne nous tromperions-nous pas dans notre perception interne comme cela nous arrive dans notre perception du monde extérieur ?

La position spiritualiste implique donc que notre perception des objets du monde extérieur et celle de nos états mentaux – et par suite les significa-

1. Cf. Paul Churchland, *Matter and Consciousness*, revised edition, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1993, pour une critique des positions spiritualistes. Trad. française, *Matière et conscience*, trad. G. Chazal, Seyssel, Champ Vallon, 1999.

tions des uns et des autres –, sont de nature très différente. Les objets extérieurs sont perçus par le biais de nos organes sensoriels, donc de manière médiate, et cette médiation des sens peut introduire des erreurs, des distorsions, des illusions. En revanche, nous nous connaissons spirituellement de manière immédiate et la signification de nos états mentaux qui nous est ainsi donnée sans intermédiaire ne peut comporter aucune part d'erreur. C'est la position qui définissait déjà la démarche cartésienne. Pour le spiritualiste, l'ordinateur peut bien avoir une « perception » du monde extérieur par le biais de différents capteurs et une représentation symbolique de ce monde, n'ayant pas d'esprit il ne peut pas avoir cet accès immédiat à lui-même qui seul livre le sens en toute évidence. Or, nous avons appris que nous pouvions très bien nous tromper sur nous-mêmes, voire qu'une part importante de nos pensées ou de leur signification pouvait rester en deçà du seuil de la conscience. Ce fut probablement le grand apport de la psychanalyse que de montrer que la signification de nos plus intimes états internes pouvait rester hors d'atteinte de la conscience introspective et que dans le domaine psychologique comme ailleurs l'illusion et l'erreur pouvaient se rencontrer. Les développements de la psychopharmacologie ont montré que l'on pouvait, par le biais de substances chimiques, provoquer des émotions, des sentiments, des délires de toutes sortes, des visions internes erronées. Cela laisse supposer que le sens tel qu'il nous est donné dans l'expérience introspective est fortement corrélé à une matérialité, celle du système nerveux sur lequel agissent les différentes substances chimiques.

La seconde difficulté tient à la fragilité des arguments des spiritualistes dans le domaine de l'informatique. De nombreux cas qui étaient avancés en faveur de cette position se sont effondrés au cours du développement de l'informatique et de l'intelligence artificielle. On peut alors se demander à juste titre dans quelle mesure les incapacités de la machine à atteindre le sens, incapacités qui demeurent encore, ne s'effondreront pas à leur tour dans les années qui viennent. Donnons d'abord quelques exemples de ces arguments qui ont soudain manqué à la position spiritualiste puis nous avançons quelques raisons de penser que ce qui demeure inaccessible à la machine cesserait de l'être. L'ordinateur ne devait jamais battre un être humain au jeu d'échecs. Pourquoi prendre ce jeu comme cas privilégié d'une telle argumentation ? D'abord il est réputé le terrain par excellence où peut s'exercer l'intelligence. De plus une analyse complète des possibilités du jeu montre que le nombre de coups à envisager pour une partie est d'environ  $10^{18}$  si chaque joueur a le choix, à chaque coup, entre trente possibilités et si, en moyenne, une partie comporte 40 mouvements pour chaque joueur. Ce nombre est énorme et une machine pourrait jouer aux échecs en gagnant à coup sûr à condition d'examiner toutes ces possibilités. Mais cela n'est pas réalisable en un temps acceptable à l'échelle humaine. Si l'on représente par un arbre toutes les possibilités du jeu d'échec, cet arbre aura  $10^{18}$  branches.