

Barry SMITH\*

***L'esprit connexionniste :  
une étude de la psychologie de Hayek<sup>1</sup>***

*Dans son livre "The Sensory Order", qui date de 1952, Hayek propose une vision connexionniste de l'esprit qui ressemble à bien des égards à celle proposée par Donald Hebb en 1949. Cet article éclaire la théorie de Hayek dans toute sa complexité à la lumière des développements ultérieurs de la psychologie connexionniste. Il examine plus particulièrement la comparaison établie par Hayek entre l'esprit d'une part et le système de prix de l'ordre marchand d'autre part. Enfin l'article se conclut par une série de remarques critiques concernant les positions de Hayek en particulier et le connexionnisme en général. Ces remarques soulèvent notamment le problème de la pensée active et délibérée, celui de la causalité mentale, et celui de la stabilité des catégories cognitives humaines.*

Mots-clés : *connexionnisme, esprit, système des prix, marché, causalité mentale.*

***The Connexionist Mind: a Study of Hayekian Psychology.*** *In his book "The Sensory Order", published in 1952, Hayek develops a connexionist view of the mind that is similar to the view developed by Donald Hebb in 1949. This article presents the details of Hayek's theory in the light of subsequent developments in connexionist psychology. It expands on Hayek's comparison between the mind and the price system of the market order, and it concludes with a series of criticisms of Hayek's views in particular and of connexionism in general, focussing on the issues of active, deliberate thinking, on mental causality, and on the stability of human cognitive categories.*

---

\* Département de Philosophie et Center for Cognitive Science, Université de Buffalo.

<sup>1</sup> Ce travail a été réalisé au sein du projet "Formal-Ontological Foundations of Artificial Intelligence Research", financé par la Swiss National Foundation. Je suis reconnaissant à Graham White, Wojciech Zelaniec, Gloria Zúñiga, et aux participants du Hayek Memorial Symposium pour leurs commentaires éclairants.

L'article, dans sa version initiale en anglais, est paru en 1996 dans S. Frowen, éd. Hayek the Economist and Social Philosopher: A Critical Retrospect, London: Macmillan. Nous remercions cet éditeur de nous avoir donné l'autorisation de le reproduire ici.

Key words : *connectionism, mind, price system, market, mental causality.*

### **INTRODUCTION**

*Ce texte aurait pu s'intituler "L'Intelligence Artificielle et l'ordre du libre marché". Pour commencer il convient d'examiner des travaux récents dans le domaine des sciences cognitives. En effet, il y a lieu d'être quelque peu sceptique à l'égard des résultats et des buts de la recherche en intelligence artificielle. Dans ce qui suit, le recours aux sciences cognitives se fait dans un but de clarification et permet de poser de nouvelles questions dont la nature se révélera au cours de ce texte.*

*La recherche en Intelligence Artificielle (IA) a deux buts : celui de simuler l'intelligence humaine via la construction de machines dont les opérations seront, sous certains aspects cruciaux, analogues aux performances de l'intelligence humaine<sup>2</sup> ; et celui de contribuer, par ce moyen, à notre compréhension théorique de ce qu'est l'intelligence humaine. Pour les tenants de l'IA, l'esprit humain est lui-même une espèce d'ordinateur, et les structures et les fonctions caractéristiques de l'esprit sont en conséquence conçues comme pouvant être réalisées dans un éventail de divers matériaux, tant organiques qu'inorganiques.*

*Depuis quelque temps, la recherche en IA a été dominée par deux méthodologies concurrentes, s'appuyant sur deux paradigmes distincts concernant la nature de l'intelligence et le type d'ordinateur qui optimise la simulation ou la ré-instantiation de celle-ci. D'un côté se trouve le paradigme du traitement de symboles ou symbolique, le plus ancien et le plus orthodoxe, qui conçoit l'intelligence comme une affaire de manipulation séquentielle d'unités signifiantes (termes, concepts, idées) qui s'apparente à celle dont nous sommes familiers lors d'une introspection raisonnée. Les défenseurs de ce paradigme cherchent à construire des systèmes intelligents artificiels à partir d'entités qui sont des symboles (ayant à la fois des propriétés sémantiques et syntaxiques) qu'on manipule sur le modèle des processus rationnels étudiés par la logique. De l'autre côté se trouve le paradigme connexionniste ou sub-symbolique, plus récent et à*

---

<sup>2</sup> *Les ordinateurs actuels jouant aux échecs ne sont pas, en ce sens-là, des produits de l'Intelligence Artificielle puisqu'ils opèrent sur la base de stratégies de recherche exhaustive très différentes de celles employées par les joueurs d'échecs humains.*

*certains égards plus attirant. Celui-ci conçoit l'intelligence comme une affaire de traitement d'unités d'un grain beaucoup plus fin que celles dont nous sommes censés être familiers dans l'expérience consciente. Ce traitement doit être envisagé par analogie non avec les processus de raisonnement tel qu'on le comprend habituellement, mais avec le traitement massivement parallèle d'impulsions électriques par les milliards de neurones<sup>3</sup> distribués dans le cerveau humain. Ces neurones sont liés ensemble dans des réseaux qui sont assujettis à une formation et re-formation constante et subtile des connexions. Quant aux simulations : les entités sub-symboliques sont impliquées dans une computation numérique — et non pas symbolique — et les connexions inter-neurales sont modélisées en appliquant des poids variables aux valeurs numériques (des signaux d'intensité, par exemple) qui circulent de nœud à nœud à travers le système. Ces modèles sont dérivés des neurosciences mais aussi de la thermodynamique statistique et d'autres disciplines qui travaillent avec des processus de type holistique.*

**CONNAISSANCE PROPOSITIONNELLE VS. CONNAISSANCE NON-PROPOSITIONNELLE**

*Pour les défenseurs du paradigme symbolique c'est le langage, composé d'unités discrètes et reproductibles, qui fournit le modèle théorique dominant de la cognition. Ainsi, dans son essai *On the Proper Treatment of Connectionism* de 1987 — aujourd'hui encore la meilleure formulation du paradigme connexionniste — même Paul Smolensky admet que la formalisation linguistique de la connaissance présente des avantages conséquents. Cette formalisation rend la connaissance en question accessible à des personnes différentes à des moments et des lieux différents, et elle nous permet de vérifier de manière fiable si les conclusions obtenues sont valides. Elle contribue aussi à garantir que l'apprentissage soit possible : le débutant apprend en suivant des règles simples qui ne dépendent pas du contexte et qui peuvent être comprises avec peu ou pas d'expérience du domaine concerné. La science, en conséquence, recherche dans tous les cas le genre de clarté systématique que procure la formalisation linguistique.*

*Les connexionnistes, par contre, ne sont intéressés ni par les efforts décisionnels du novice, régis par des règles, ni par l'espèce de*

---

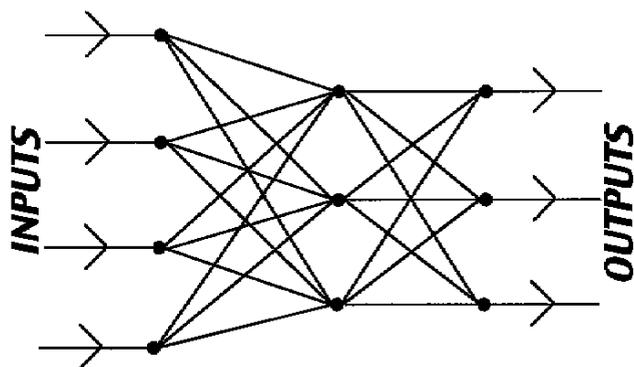
<sup>3</sup> NdT : Hayek utilise, selon la terminologie de l'époque, le terme 'nerves' (nerfs). Dans un but d'actualisation nous l'avons traduit par neurones.

*connaissance statique qui se présente sous la forme des théories scientifiques. Ils sont plutôt intéressés par la connaissance spontanée, intuitive, tacite, dynamique et pratique de l'expert ; en insistant par là même sur le fait qu'il existe des domaines dans lesquels nous pourrions tous revendiquer la possession d'une vaste connaissance de ce genre. Ainsi nous serions tous des experts, par exemple eu égard à l'exercice quotidien de nos facultés perceptives et locomotives, et cela est vrai aussi pour le sens commun et notre langue maternelle.*

*Les défenseurs du paradigme symbolique peuvent certainement développer leurs propres idées concernant une telle connaissance intuitive. Ainsi, par exemple, ils peuvent adhérer à l'hypothèse de Helmholtz, selon laquelle le traitement intuitif de l'expert n'est qu'un cas de traitement rapide et inconscient néanmoins susceptible d'être formalisé linguistiquement. Les locuteurs natifs sont vus, dans cette optique, comme interprétant des règles linguistiques qui pourraient en principe être données par une formulation explicite dans une théorie grammaticale. Cependant, les systèmes construits sur la base de l'hypothèse de Helmholtz se sont révélés trop fragiles et trop rigides pour servir de modèle de l'expertise humaine. Il s'avère que le projet consistant à reformuler la connaissance experte dans le domaine du sens commun, en termes de règles indépendantes du contexte, bute sur des difficultés insurmontables d'un type insoupçonné jusqu'alors. Comme Smolensky (1987) le note, l'hypothèse de Helmholtz "ne nous a pratiquement rien apporté sur la façon dont la connaissance est représentée dans le cerveau". Par conséquent nous nous focaliserons surtout, par la suite, sur le travail des connexionnistes.*

#### **UNE MACHINE CONNEXIONNISTE**

*Il serait utile de décrire brièvement à quoi ressemblerait une machine connexionniste simple.*



*La machine en question est un simple appareil de classification. Il faut imaginer une série de signaux d'entrées (inputs) numériques distincts produite, par exemple, par un ensemble de dispositifs photosensibles auquel on présente successivement des objets que la machine doit reconnaître (classifier). Ces signaux, comportant une intensité initiale donnée, se transforment au cours de leur passage dans le système suivant le poids des liens entre les nœuds voisins, ce poids pouvant être soit positif soit négatif. Les valeurs qui passent à travers la machine sont finalement intégrées en une seule sortie (output), laquelle est alors associée à une valeur provenant d'un éventail prédéterminé de concepts classificatoires (disons : chat, lapin, éléphant, etc.).*

*Le comportement des machines classiques (symboliques) est déterminé d'avance par leurs programmes, de sorte que les réactions de ces machines à toutes entrées admissibles sont prévisibles dès le début. En revanche, l'idée sous-jacente aux machines connexionnistes consiste en ce qu'elles requièrent un "entraînement" au moyen d'un grand nombre d'essais initiaux, dont les résultats sont contrôlés (dans le cas le plus simple) par un opérateur humain qui ajuste manuellement les poids pertinents — dans une certaine mesure au hasard — afin d'améliorer le processus classificateur correspondant à chaque stade successif. Si, en fonction d'une distribution de poids donnée, la sortie classificatoire est incorrecte, alors des algorithmes peuvent être utilisés pour ajuster les poids des liens entre les nœuds, de manière à ce que la machine obtienne un plus grand taux de réussite dans les essais futurs. Il est possible de prouver que ces ajustements atteindront finalement, sous certaines*

*conditions initiales plausibles, un état stable parmi un éventail, peut-être infini, d'états stables ; et que la machine en question pourra par la suite classifier correctement de nouveaux objets appartenant à la même classe que les objets déjà présentés, sans qu'il soit besoin d'une intervention humaine ultérieure.*

*La conception d'une connaissance linguistique ou propositionnelle (le fait de savoir que tel énoncé est vrai ou faux) dont les défenseurs du paradigme symbolique font leur point de départ, va de pair avec l'idée de la connaissance en tant que fonds mnémonique, idée à laquelle est associé un ensemble de règles fixes et explicites pour le traitement cognitif. Par contraste, les concepteurs des systèmes connexionnistes ont pour but de modéliser le fait que le savoir faire est une capacité en évolution du sujet connaissant et que le contenu de cette connaissance ainsi que le processus de son acquisition ne sont pas clairement séparables. Il n'existe aucun fonds mnémonique du point de vue connexionniste : le système connexionniste se rappelle seulement dans le sens où ses configurations de traitement — affectées constamment et de façon cumulative par ce qui a été accompli lors des traitements précédents — sont assujetties au changement. La connaissance dans ce système-ci est beaucoup plus susceptible d'influencer le cours du traitement que dans le cas des machines du paradigme symbolique. C'est pourquoi, dans l'optique connexionniste, il est nécessaire de rejeter l'opposition entre compétence — en tant que connaissance de règles explicites — et performance — en tant qu'application de telles règles.*

*Dans le monde de l'IA symbolique standard (ici présenté de manière plutôt simpliste), il y a un plan initial (le programme) qui contrôle tous les stades successifs du traitement, assurant une prévision complète. Chacun de ces stades successifs est alors intelligible sur le plan symbolique en vertu du fait que chaque unité (disons "chat" ou "cheval") peut être appréhendée comme porteuse d'un sens intelligible et autonome qui reste fixe à travers le temps. Dans le monde parallèle des machines connexionnistes, en revanche, la connaissance et la signification se trouvent distribuées parmi les nœuds de la machine, de sorte que le concept dont nous sommes conscients correspond à "une configuration complexe d'activité distribuée sur plusieurs nœuds, chaque nœud participant à plusieurs configurations" (Smolensky 1987:8). Les interactions entre les nœuds sont, il est vrai, de nature tout à fait simple : elles sont essentiellement des valeurs numériques qui passent à travers le*

*ystème et qui sont assujetties à de simples ajustements numériques à chaque stade successif. C'est notre connaissance de certaines propriétés numériques de ces interactions qui nous permet d'ajuster successivement, par essai, les poids de celles-ci, jusqu'à ce que le système atteigne un état stable. Mais il n'y a aucune possibilité de dériver des lois ou des principes qui rendraient ces processus intelligibles au niveau des concepts et des significations<sup>4</sup>. De ce point de vue, les nœuds individuels de la machine n'ont aucune valeur absolue ; leurs valeurs sont entièrement fonction de leur position dans le système de relations distribuées tout au long du réseau.*

*Le travail dans l'IA symbolique (toujours dans une exposition plutôt simpliste) a été marqué par une tendance à produire des simulations d'intelligence qui s'appliqueraient exclusivement à des mondes rigides bien organisés, comportant un nombre relativement faible de variables indépendantes et, de plus, stables. De telles simulations se sont en outre avérées "fragiles" car elles se trouvent exposées à des défaillances quasi-instantanées lorsqu'il s'agit de les étendre à des cas nouveaux et plus complexes. En revanche, des machines connexionnistes effectivement construites montrent un certain degré d'élasticité. Ceci est néanmoins aux dépens de l'intelligibilité : comme nous l'avons vu, le comportement de la machine, quoique bien compris mathématiquement, devient du point de vue de notre compréhension conceptuelle une boîte noire. De ce fait, il se trouve que l'élasticité des modèles connexionnistes eux-mêmes est finalement assez limitée. Car si on ne comprend pas, conceptuellement, ce qui se passe dans la machine, alors on n'a pas de moyen pour la re-configurer de manière systématique afin qu'elle puisse prendre en compte de nouvelles circonstances ou de nouveaux types de problèmes. Supposons, par exemple, que nous ayons un système auquel on a appris à traduire l'anglais parlé en anglais écrit, une machine habituée à la prononciation d'un anglais standard. Si, maintenant, nous voulons que notre machine transcrive, disons, l'anglais prononcé avec un accent gallois, alors nous n'avons aucun moyen d'ajuster systématiquement ce qui a été enseigné jusque-là afin de prendre en compte ce nouveau problème,*

---

<sup>4</sup> Les programmes sub-symboliques du connexionnisme peuvent être traduits, comme on le soutient souvent, de façon à ce qu'ils puissent être implémentés aussi dans des machines classiques (de von Neumann) ; mais les programmes traduits ne sont pas alors du même genre que ceux du programme symbolique que requiert l'hypothèse de Helmholtz.

*et nous devons donc ré-entraîner la machine depuis le début (Partridge 1990:71).*

*Aux yeux de certains, le connexionnisme est une position radicale précisément parce qu'il incarne une conception selon laquelle les traitements intelligents et cognitifs sont eux-mêmes non intelligibles, c'est-à-dire, résistent à nos efforts de compréhension théorique. Cette conception a été très clairement exprimée par les Frères Dreyfus, deux critiques de longue date de la recherche en IA symbolique, qui affirment que l'approche de l'IA classique "échoue vraisemblablement parce qu'il est tout simplement faux de soutenir qu'il doive y avoir une théorie de chaque domaine. La modélisation par réseau de neurones, cependant, n'est pas tenue par ce postulat ni par un autre postulat philosophique quelconque" (Dreyfus 1988:37). A partir de là, ils concluent que toute réussite de l'approche connexionniste impliquera qu'un des deux buts primordiaux de la recherche en intelligence artificielle — à savoir celui de contribuer de façon positive à une compréhension théorique de l'intelligence en tant que telle — devra être abandonné. Nous reviendrons plus avant sur ce problème, c'est-à-dire sur le type de connaissance que nous pouvons avoir de l'esprit et d'autres "phénomènes complexes".*

#### **LA PSYCHOLOGIE DE HAYEK**

*L'importance de l'opposition entre les approches symbolique et connexionniste ne se limite pas au domaine de l'intelligence artificielle. Cette opposition est aussi utilisée par les Dreyfus comme la base d'un nouveau genre d'histoire de la philosophie. Selon le schéma des Dreyfus, les philosophes devraient être divisés en deux groupes : d'une part les précurseurs de l'IA symbolique — notamment Platon, Descartes, Brentano, Husserl, le premier Wittgenstein — et d'autre part les précurseurs du connexionnisme parmi lesquels on compte Heidegger, Merleau-Ponty, Michael Polanyi, et le deuxième Wittgenstein. Du point de vue des philosophes du premier groupe (selon la thèse des Dreyfus), le raisonnement humain est linéaire et propositionnel ; il est contraint par des règles qui ne dépendent pas du contexte et il est construit à partir d'"éléments" sensoriels et conceptuels qui ont pour fonction de refléter ou de dépendre les éléments correspondants (prédéterminés) de la réalité externe. En revanche, pour le deuxième groupe, la raison humaine est de nature intuitive, créative, contextuelle et holistique — de nouveau une question de savoir comment par opposition au savoir que.*

*L'histoire de la philosophie est évidemment un peu plus compliquée que les Dreyfus voudraient nous le faire croire. Prenons le cas de Mach, philosophe et scientifique, qui chevauche la limite entre l'élémentarisme et le holisme d'une manière dont on ne peut pas facilement rendre compte avec l'historiographie des Dreyfus. La philosophie de Mach est centrée autour de l'idée que le monde est construit à partir d'"éléments" assujettis à de constants changements des configurations combinatoires. Les exemples les plus notables de ces éléments sont les "sensations" des philosophes empiristes standards. Pour Mach, cependant, si les sensations appartiennent à une catégorie qui les différencie des autres éléments, ce n'est pas à cause de leurs propriétés intrinsèques, mais seulement à cause de leurs relations à d'autres éléments. Il écrit (Mach 1959:14) : "les éléments de tout complexe s'avèrent, après une inspection minutieuse, être homogènes". "L'antithèse entre l'ego et le monde, entre la sensation (l'apparence) et la chose, ... disparaît, et nous avons seulement affaire à la connexion des éléments ..., ce dont l'antithèse est seulement une expression partielle et imparfaite" (op. cit.).*

*Les idées de Mach s'avèreront utiles aussi par la suite du fait qu'il épouse une doctrine qu'il nomme l'"économie de la pensée" : nous devons comprendre la variation constante du monde des éléments-en-connexion comme étant entièrement assujettie à la loi de la moindre action ; le monde est un système dynamique dans lequel les éléments cherchent toujours, en formant des connexions, le parcours offrant le moins de résistance de sorte que des minima stables s'établissent ; et, selon Mach, le comportement des éléments, les éléments psychologiques y compris, doit être conçu exclusivement dans cette perspective (que Mach emprunte à la biologie évolutionniste).*

*Venons-en maintenant à Hayek, un penseur énormément influencé par Mach : en fait, les doctrines au cœur de la psychologie de Hayek ont été directement puisées chez son prédécesseur. Dans son livre "The Sensory Order" (1952), Hayek cherche à établir la relation entre les "deux ordres", du subjectif, du sensoriel, du perceptuel et du phénoménal, d'un côté, et de l'objectif, du scientifique et du physique, de l'autre. (SO 110.)<sup>5</sup>. La thèse principale de cet ouvrage est en effet une extrapolation ambitieuse des thèses de Mach*

---

<sup>5</sup> Les références ayant cette forme correspondent aux sections numérotées dans The Sensory Order (Hayek 1952), les décimales ayant été supprimées.

concernant la nature et le statut des sensations. Hayek veut montrer que tous les attributs de l'expérience mentale peuvent être expliqués au moyen de la place qu'occupent, dans un système de connexions, les groupes ou configurations d'excitations nerveuses qui leur correspondent. En d'autres termes, il veut montrer que les propriétés mentales qui nous sont familières lors de l'introspection et lors de l'observation du comportement d'autrui, ainsi que dans l'histoire, la poésie, etc..., sont complètement fonction de certaines propriétés structurelles ou relationnelles du système nerveux. Par conséquent, tandis que Mach-reste au seuil du connexionnisme en soutenant que l'esprit est un ordre de sensations (c'est-à-dire de véritables entités "mentales" au niveau "symbolique", pour reprendre les termes de Smolensky), Hayek franchit ce seuil en soutenant une conception des propriétés mentales en tant que traits relationnels d'événements ayant lieu spécifiquement dans le domaine sub-symbolique des excitations nerveuses. Par ailleurs, Hayek est moins radical que Mach. Car là où Hayek place sa foi dans la physique et dans la compréhension du système nerveux par le physiologiste, Mach conçoit l'ordre physique et les notions associées d'espace, de temps et de causalité comme étant elles-mêmes des pures contrefaçons produites par l'"économie de la pensée" (Mulligan et Smith 1988:150 et sq.).

Afin d'apprécier les implications de la conception de Hayek, nous devons noter d'abord que, tandis que les stimuli externes qui causent les processus dans nos fibres nerveuses peuvent être classifiés en termes physiques, des stimuli physiquement identiques ne nous apparaîtront souvent pas comme étant les mêmes du point de vue qualitatif. Ceci parce que, comme le soutient Hayek, ce n'est pas ce qui est transmis le long des fibres nerveuses qui est responsable de ses effets caractéristiques, mais plutôt que cette fibre soit excitée tout court. (SSO 127., SO 131., SO 142.). Plus précisément, Hayek rejette les conceptions — telles que celles défendues par Johannes Müller et Ewald Hering — selon lesquelles il doit y avoir une propriété des impulsions individuelles véhiculées dans les différentes fibres qui "correspond" aux différences de qualités sensorielles. Hayek soutient plutôt que le caractère spécifique de l'effet d'une impulsion particulière n'est dû "ni aux attributs du stimulus qui le cause, ni aux attributs de l'impulsion, mais peut être déterminé par la position de la fibre qui véhicule l'impulsion dans la structure du système nerveux" (SO 135.).

*Ce que nous appelons l'"esprit" n'est pour Hayek rien d'autre qu'"un ordre particulier d'un ensemble d'événements ayant lieu dans un organisme, cet ordre étant relié d'une certaine manière à l'ordre physique d'événements dans l'environnement, sans lui être identique pour autant" (SO 149.). Mais comment, alors, certaines relations entre des événements non mentaux peuvent-elles transformer ceux-ci en événements mentaux ? Cette question peut être abordée dans un premier temps d'un point de vue adaptatif : comment est-il possible que dans une certaine partie de l'ordre physique (à savoir, dans l'organisme), un sous-système arrive à se former ayant la propriété d'intentionnalité dans le sens où l'on peut dire qu'il reflète quelques traits de l'ordre physique, en tant qu'un tout, sous des formes qui ont une signification adaptative ? Comment une telle réflexion permet-elle à l'organisme de se comporter de manière plus appropriée en relation avec son milieu ?*

*Hayek, à l'opposé de son prédécesseur, n'est pas concerné par des questions portant sur l'"atomisme" ou sur l'"élémentarisme". Cependant, à l'instar de Mach, il est un structuraliste en ce qui concerne à la fois les qualités sensorielles et le monde comme étant un tout. Ainsi, par exemple, il affirme que :*

*"tout l'ordre des qualités sensorielles peut être exhaustivement décrit en termes de (ou ne consiste en rien d'autre qu'en) toutes les relations qui existent entre elles" (SO 155.).*

*Ou encore :*

*"l'ordre des qualités sensorielles, non moins que celui des événements physiques, est un ordre relationnel — bien qu'à nous, dont l'esprit consiste en la totalité des relations constituant cet ordre, il n'apparaisse pas ainsi" (SO 156.)<sup>6</sup>.*

*Selon Hayek il n'y a point de qualités absolues de sensation. En effet, la croyance en des qualités absolues "est probablement une des principales racines de la croyance en une substance mentale particulière" (SO 191.). Une autre racine est la croyance en un fonds mnémonique, que Hayek rejette de même. Hayek anticipe aussi la*

---

<sup>6</sup> Comme Hayek le note, une approche structuraliste de ce type explique très bien l'existence de certaines configurations dont nous sommes conscients. Ainsi, par exemple, elle peut expliquer l'existence de ces attributs "intermodaux" qui se révèlent dans notre usage récurant d'adjectifs tels que forte, faible, douce, moelleux, piquante, aiguë, rugueuse, brillant, lourde, chaud, granuleuse, grossier, creuse, savoureux, astringente, lisse, etc. en relation à toutes sortes de qualités sensorielles (SO 158.-163.).

*thèse centrale de la recherche en IA, en ceci que l'esprit (l'intelligence, la cognition) peut en principe être implémenté dans de différentes structures matérielles. De même que la même configuration de mouvements peut être instantiée par un essaim de mouches et par un vol d'oiseaux, la même configuration abstraite peut être aussi instantiée par une partition musicale et par un disque à sillons. Et de plus, comme le note Hayek :*

*"Il est pour le moins concevable que le type d'ordre particulier que nous appelons esprit pourrait être construit à partir de n'importe quelle espèce d'éléments différents, électriques, chimiques ou quels qu'ils soient ; tout ce qui est nécessaire est que, par la simple relation comportant la possibilité de se solliciter mutuellement dans un ordre particulier, ils correspondent à la structure que nous nommons esprit" (SO 229.).*

#### **TOPOLOGIE MENTALE**

*Imaginons l'esprit comme un organe récepteur assujéti à un constant bombardement de stimuli physiques. Un certain nombre de configurations de stimuli tendront fréquemment à apparaître ensemble. Ceci, Hayek en émet l'hypothèse, tendra à établir à son tour des connexions singulièrement proches entre les groupes correspondants de fibres, et tendra aussi à promouvoir la formation de connexions particulièrement denses avec les neurones centraux correspondants. (Ici Hayek défend une thèse très similaire à celle formulée par Donald Hebb en 1949, une thèse qui sert encore aujourd'hui à définir un type de modèle standard utilisé dans la recherche connexionniste, et aussi dans le travail en neurobiologie de Gerald Edelman (1987) et d'autres chercheurs<sup>7</sup>). C'est de cette manière que les impulsions véhiculées dans diverses fibres peuvent être expérimentées comme qualitativement équivalentes. Le système nerveux acquiert ainsi un nouveau type de structure topologique : une fonction-distance se définit à partir de lui, en reflétant le degré auquel des groupes différents de qualités "vont ensemble" de par*

---

<sup>7</sup> Sur le rôle des "modèles de Hebb" dans le développement du connexionnisme, voir Cowan et Sharp (1988:88 et sq.). Dans une note de cet article il est aussi suggéré l'existence d'un lien entre le travail de Hayek et les "modèles de Boltzmann" utilisés dans la recherche connexionniste plus récente (op. cit.:119, n.57). Hayek lui-même fait allusion à Hebb à plusieurs reprises dans *The Sensory Order* (voir p. VII, et aussi 249., 315., 334., 538.).

leurs liens (ou "assemblées de neurones")<sup>8</sup>. La "position" d'un neurone dans le système résultant est alors une affaire de connexions, de voies établies vers d'autres neurones : "des groupes de neurones peuvent avoir une plus ou moins grande partie de leurs connexions en commun. Nous pouvons ainsi parler des plus ou moins grands degrés de similarité de la position des différents neurones dans le système total de ces connexions" (SO 326.). Et de plus : "Un très haut degré de similarité dans la position des différents neurones dans le système de connexions existe avec une forte probabilité, du moment que les neurones sont alimentés par des récepteurs sensibles à des stimuli qui se produisent toujours ou presque toujours ensemble" (SO 328.). Du reste, parce que nous pouvons nous attendre à ce que ces récepteurs, qui sont sensibles au même type de stimuli physiques, soient excités au même moment<sup>9</sup>, il s'ensuivra que de denses réseaux de connexions leur correspondant seront aussi établis latéralement entre les neurones centraux correspondants.

En outre, la formation d'assemblées de neurones sera affectée de façon similaire par des changements produits par les états internes du corps (lors de l'apparition de sensations de douleurs, de faim, etc.), ainsi que par les actions correspondantes. On peut ainsi faire un pas en avant dans l'explication des propriétés adaptatives de l'"esprit" en tant que système de relations :

"il est probable que dans de nombreuses occasions certains types de stimuli agissent normalement de concert sur l'organisme lorsque celui-ci se trouve dans un état particulier d'équilibre ou d'activité, que ce soit parce que le stimulus se produit régulièrement sous certaines conditions qui produisent cet état, ou parce qu'il apparaît périodiquement de manière à coïncider avec un certain rythme du corps. Les impulsions qui enregistrent de tels stimuli externes se connecteront alors avec les impulsions reçues des récepteurs proprioceptifs qui enregistreront les différents états de l'organisme lui-même" (SO 333.).

---

<sup>8</sup> L'idée d'une topologie mentale peut être conçue dans les termes d'une généralisation de l'approche marginale adoptée par Hayek et d'autres membres de l'école autrichienne de théorie économique.

<sup>9</sup> Comme l'écrit Hayek : "Nous devrions nous attendre à ce que des connexions suffisamment proches se forment entre les neurones alimentés par des récepteurs voisins qui sont sensibles à des stimuli qui se produisent fréquemment ensemble du fait qu'ils proviennent des mêmes objets physiques, comme par exemple : la pression, la température, certains agents chimiques agissant simultanément sur la bouche et le nez, etc., etc" (SO 331.).

*De ce fait un système de connexions se développe, lequel enregistre la fréquence relative avec laquelle les différents groupes de stimuli internes et externes ont interagi dans l'histoire de l'organisme.*

*La classification psychologique des stimuli physiques est alors effectuée, dans le cas le plus simple, de la manière suivante. Chaque impulsion primitive individuelle, résultant de ces connexions acquises, a une suite (un train ou un sillage) d'impulsions secondaires. C'est l'identité totale ou partielle de cette suite qui fait que des impulsions primitives données comptent comme membres d'une même classe (SO 334.)<sup>10</sup>. Remarquons que les suites sont purement fonction des connexions physiologiques entre des impulsions et non fonction d'associations entre des événements mentaux (significatifs). Ici encore, donc, Hayek est en phase avec la tendance connexionniste des sciences cognitives contemporaines.*

#### **CLASSIFICATION MULTIPLE**

*Le système classificateur ainsi constitué est d'une grande sophistication. Chaque impulsion devient un membre, tout d'abord, "pas exclusivement d'une classe, mais d'autant de classes qui correspondent, non seulement au nombre d'autres impulsions qui constituent sa suite, mais aussi au nombre de combinaisons possibles (paires, triplets...) de ces autres impulsions" (SO 335.). Ceci génère un système de classification multiple de telle sorte que la compétence classificatoire et la performance classificatoire sont une et même chose :*

*"Les réponses classificatoires ne sont pas d'une espèce différente que celles objets d'une classification : elles sont des événements de la même sorte. En conséquence, il est possible que le même événement*

---

<sup>10</sup> Dans sa publication de 1982, Hayek attire l'attention sur les connotations dispositionnelles de sa terminologie à propos des suites, et aussi sur la redondance et la nature aléatoire du fonctionnement du système neuronal classificateur : "Les suites de toutes les impulsions véhiculées dans le système nerveux central, à un moment donné quelconque, sont ainsi supposées déterminer le potentiel ou la promptitude du système de réaliser de nouvelles tâches — internes ou externes. Savoir lequel de ces événements neuronaux potentiels en résulte (et vers lequel le système incline à un moment quelconque) serait décidé par la juxtaposition de ces suites au moyen desquelles, par sommation, les effets potentiels de ces liens s'actualiseraient. C'est seulement lorsqu'un nombre suffisant d'impulsions convergent vers un neurone quelconque que celui-ci serait contraint à décharger et à envoyer des impulsions à des centaines ou des milliers d'autres neurones" (SO p. 290).

*apparaisse à la fois comme un objet d'une classification et comme un acte classificateur" (SO 336.).*

*Hayek maintient que c'est bien cette structure d'emboîtement qui explique comment ce qui est, après tout, un simple système d'impulsions "peut produire des 'modèles' des relations d'une extrême complexité entre des stimuli, et peut en effet reproduire l'ordre de toute structure concevable" (SO 336.). Ceci expliquerait, à son tour, non seulement l'intentionnalité orientée vers l'extérieur ou l'intérieur (ou, en d'autres mots, la conscience du monde ou de soi), mais aussi l'étendue illimitée de la compréhension mentale (c'est-à-dire, notre capacité à nous diriger intentionnellement vers des objets de toutes les catégories concevables).*

*La sophistication du système augmente encore de par la distinction entre les connexions effectives et potentielles entre neurones (deux types de suites). Hayek reconnaît aussi — tout comme ses successeurs connexionnistes — qu'il y a des influences inhibitrices (en d'autres termes, des poids négatifs), lesquelles "élargissent le champ des différentes positions possibles qu'une impulsion peut occuper dans le système total des connexions" par l'introduction de la possibilité que des impulsions aient des effets directement opposés les uns aux autres (SO 346.). Le processus global résultant est alors davantage une affaire d'"évaluation" que de "classification", du fait que le système de traitement est capable de faire des distinctions de degré (qu'il soit positif ou négatif), ainsi que des distinctions de type (SO 357.).*

*Le système de classification multiple peut répondre non seulement à des entrées sensorielles isolées, mais aussi à des structures "Gestalt" complexes (des agencements catégoriels de haut niveau) de plusieurs types dans un certain éventail :*

*"Le fait que des chaînes de processus ultérieurs (des associations) puissent être évoquées non seulement par des qualités sensorielles 'élémentaires' ... mais aussi par certains attributs 'abstraites' de différents groupes de sensations (tels que des figures, des mélodies, des rythmes, ou des concepts abstraits), a été souvent perçu comme un obstacle insurmontable pour toute explication physiologique des processus mentaux<sup>11</sup>. Pour l'approche proposée ici une telle difficulté ne se présente pas : le problème de l'équivalence de complexes 'similaires' de stimuli n'est pas différent en principe du problème de savoir pourquoi les mêmes associations devraient être attachées à des impulsions*

---

<sup>11</sup> Par exemple, par Stout (1915).

*différentes correspondant aux mêmes qualités 'élémentaires'." (SO 369.)<sup>12</sup>*

*Cette sensibilité aux structures "Gestalt" de l'environnement se développe seulement de façon lente, au fur et à mesure que le cerveau se règle sur des configurations abstraites, signifiantes du point de vue de l'adaptation. Une "carte" se forme ainsi, reproduisant des relations entre des classes d'événements de l'environnement, au moyen d'un processus affecté également par la partie du monde où l'individu vit et par le corps de l'individu lui-même. Cette carte (ou "modèle mental") est alors évidemment non seulement très imparfaite mais aussi assujettie à un changement continu et très graduel (SO 526.).*

*Ses représentations sont structurales (pensez à la façon imparfaite et abstraite de représenter qu'ont les cartes dessinées par les cartographes). Ces représentations sont produites par une connaissance accumulée de sorte que la carte représente seulement le type de monde que l'organisme a expérimenté dans le passé. Aux yeux de Hayek, la fonction de la carte est de faciliter un certain genre de paresse cognitive (ou ce que Mach appelait l'"économie de la pensée"). Elle évite à l'organisme d'avoir à classifier des événements individuels et des combinaisons d'événements à partir de zéro lors de chaque confrontation successive. Le caractère structural de la carte peut aussi aider à expliquer le trait central de l'intelligence animale, à savoir sa plasticité : la capacité à réutiliser des règles apprises dans un contexte dans d'autres contextes structurellement similaires mais très différents par ailleurs (une capacité qui, à un niveau hautement intellectuel, peut aussi être illustrée par l'utilisation de l'analogie en science).*

*La carte joue aussi le rôle de mémoire dans la théorie de Hayek non pas cependant comme un fonds de mémoire passif, mais comme une mémoire-compétence active (ceci est illustré, par exemple, par notre capacité à reconnaître des vins ou des visages). En outre, et en un certain sens, cette compétence active précède notre expérience mentale articulée. Car, comme Hayek le souligne :*

*"Nous n'avons pas, dans un premier temps, des sensations, lesquelles sont ensuite conservées en mémoire, mais, bien plutôt, ce sont les impulsions physiologiques qui sont converties en sensations grâce à la*

---

<sup>12</sup> Mach soutient aussi que les éléments sensoriels peuvent dépeindre certaines qualités d'ordre supérieur (Schulzki 1979:158 et sq.)

*mémoire physiologique. Les connexions entre les éléments physiologiques sont ainsi le phénomène primitif qui crée les phénomènes mentaux" (SO 250.).*

*Cependant, puisque cette mémoire-compétence-ordre-classificatoire est assujettie à une constante évolution, il s'ensuit que le monde sensoriel dans lequel nous vivons l'est aussi. La richesse de ce monde "n'est pas le point de départ à partir duquel l'esprit dérive des abstractions, mais le produit d'un grand éventail d'abstractions que l'esprit doit posséder pour être capable d'expérimenter la richesse du particulier". (Hayek, 1978:43 et sq.). C'est comme si nous créons le monde, au fur et à mesure, par l'imposition de schémas classificatoires à cette materia prima qu'est le substrat physique. Les qualités particulières que nous attribuons à un objet de notre expérience ne sont, en ce sens, "aucunement des propriétés de cet objet, mais un ensemble de relations par lequel notre système nerveux les classifie" (SO 637.).*

*Comme cela a été souligné par John Gray (1986), il y a une certaine dose de kantisme dans cette conception<sup>13</sup>, quoiqu'on puisse se demander si cet élément kantien (et le solipsisme qui menace à sa suite) est susceptible d'être étendu à toute la pensée de Hayek, si cette dernière veut conserver quelque degré de cohérence. Observons aussi que la thèse selon laquelle nous créons au fur et à mesure le monde, en imposant des démarcations classificatoires neurologiquement déterminées à des stimuli physiques — bien qu'elle puisse être défendue à propos du monde des qualités sensorielles — rencontre des difficultés évidentes lorsqu'il s'agit de l'étendre aux mondes "objectifs" de la physique et de la neurologie. Il n'y a rien, heureusement, dans les travaux de Hayek qui suggère que ces domaines pourraient être aussi un pur reflet des compétences classificatoires évoluées des physiciens et des neurologues.*

*L'affirmation de Hayek est que les êtres humains, au cours de leur développement, construisent un système de différenciations entre les stimuli où à chaque stimulus est donnée une place définie dans un ordre "objectif" d'évolution lente, de complexité et de sophistication croissantes. C'est cette place au sein de l'ordre objectif qui "représente la pertinence qu'a, pour l'organisme, la présence de ce*

---

<sup>13</sup> Voir aussi Petitot et Smith (1997), et, pour contraster, voir Smith (1990:265).

*stimulus dans différentes combinaisons avec d'autres stimuli" (SO 217.).*

*Le système nerveux central est une machine adaptative qui sert à une constante reclassification, à plusieurs niveaux (incluant les niveaux conceptuel et émotionnel), de légions d'impulsions circulant dans celui-ci à tout moment. Nous créons le monde dans lequel nous vivons en ce sens qu'il n'y a pas, en ce qui concerne les excitations nerveuses, d'unités conceptuelles fixes capables de refléter ou de dépeindre, terme à terme, des éléments correspondants (prédéterminés) de la réalité externe. C'est seulement dans la mesure où le système nerveux a appris à traiter un événement-stimulus particulier en tant que membre d'une certaine classe d'événements, que cet événement peut être alors perçu, car c'est seulement ainsi qu'il peut obtenir une position dans le système des qualités sensorielles.<sup>14</sup>*

#### **DES ARGUMENTS CONTRE LE CONNEXIONNISME DE HAYEK ET DE HEBB.**

*1 - Un argument important contre une vue comme celle exposée ci-dessus est du type de ceux qui ont été fréquemment avancés contre des travaux en sciences cognitives d'orientation neurologique en général et qui se rapportent à un mauvais usage caractéristique du langage consistant à imputer à des parties de l'organisme humain ce qui, à proprement parler (si les mots doivent garder leurs significations standards), peut seulement être imputé à l'organisme tout entier. Ceci se produit, par exemple, dans des phrases comme "le système nerveux perçoit", "le système de connexions acquises se souvient", "la machine de traitement apprend", etc.... Il semble impossible de spécifier les significations de termes comme "percevoir", "se souvenir", "apprendre" dans ces phrases, d'une manière qui serait cohérente avec notre compréhension et notre usage normaux de ces termes (c'est-à-dire que d'une certaine manière nous ne savons pas réellement ce que ces phrases veulent dire).*

*2 - La conception de Hayek, comme celle de Ryle dans The Concept of Mind, n'a pas les moyens de rendre compte de la pensée consciente et délibérée (ou du raisonnement en tant que processus*

---

<sup>14</sup> A un moment donné Hayek va jusqu'à affirmer qu'un événement qui déclenche des impulsions d'un nouveau type dans le cerveau, via la stimulation périphérique, "ne pourrait pas être perçu du tout" (SO 636.).

logique) — ceci est aussi une faiblesse courante des approches connexionnistes — et son approche de la conscience est, par conséquent, faible. Hayek lui-même traite "l'expérience consciente simplement comme un cas spécial d'un phénomène plus général", et soutient que la sphère des événements mentaux (c'est-à-dire, la sphère des événements qui sont ordonnés par des principes analogues à ceux qui se manifestent dans l'introspection) "transcende évidemment la sphère des événements conscients et qu'il n'y a pas de justification pour une attitude fréquemment rencontrée qui, soit, identifie les deux, soit, soutient même que parler d'événements mentaux inconscients est une contradiction dans les termes" (172 et sq.). Ceci implique, cependant, que Hayek, à l'égal de Mach et de ses successeurs gestaltistes, n'a pas le moyen d'établir une distinction claire entre l'intentionnalité en tant que résonance (ou isomorphisme) et l'intentionnalité en tant que conscience de ou à propos de au sens de Brentano et de ses disciples.

3 - Hayek n'a pas les moyens de traiter ce que nous pourrions appeler la "causalité mentale", ni, en d'autres termes, de rendre compte de la connexion — si centrale dans "Le paradigme symbolique" (Fodor 1975) — entre raison, choix, et action. Le système de The Sensory Order ne laisse pas de place apparente pour la planification, pour l'auto-contrôle, ni pour l'auto-modélage du sujet conscient (pas de place, en effet, pour un soi ou ego quelconque ou pour une unité de la conscience)<sup>15</sup>. Une conclusion de ce type pourrait bien être acceptable pour les disciples de Hume et de Mach pour qui la conscience est, dans tous les cas de figure, dispersée et réactive<sup>16</sup>. Mais, alors, qu'est-ce qui peut servir de base à l'individualisme méthodologique qui imprègne tant le travail de Hayek en sciences sociales ?

4 - La conception de Hayek échoue à expliquer la stabilité relative, au cours du temps, de nos facultés cognitives et de nos contenus qualitatifs ; de même, elle échoue aussi à expliquer les similarités massives des capacités cognitives d'un individu à l'autre.

---

<sup>15</sup> Comme le souligne avec force Brentano (1973 : livre II, Ch. IV), une pure similarité et une association régulière, si complexes et stratifiées fussent-elles, ne donnent pas une unité.

<sup>16</sup> Le soi, pour Mach, "n'est pas une monade isolée du monde, mais une partie du monde entraînée dans le mouvement de celui-ci... de sorte que nous ne serons plus tentés de voir le monde comme quelque chose d'inconnaissable. Nous sommes ainsi assez proches de nous-mêmes et reliés de manière suffisamment étroite aux autres parties du monde, pour pouvoir espérer accéder à une authentique connaissance" (Mach 1917:462).

*A cet égard, Klüver (1952:xxi et sq.), dans son Introduction à The Sensory Order, dévoile, par inadvertance, la faiblesse de la position de Hayek lorsqu'il fait l'éloge de sa théorie, laquelle suggère certaines lignes bien définies d'expérimentation : "Par exemple, il pourrait être possible non seulement de changer expérimentalement les qualités sensorielles, mais aussi de créer de toutes pièces des nouvelles qualités sensorielles qui n'ont jamais été expérimentées auparavant". Le problème pour Klüver et Hayek (et aussi pour Hebb et ses successeurs) est qu'il semble absolument impossible de changer ou d'inventer ainsi des qualités sensorielles : une certaine fixité des espèces semble caractériser le monde de l'expérience qualitative. L'hypothèse d'universaux cognitifs a trouvé en effet, ces dernières années, un soutien empirique dans un large éventail de phénomènes sensoriels et intellectuels ; il semblerait en outre que la plupart des linguistes et des anthropologues reconnaîtraient aujourd'hui, comme allant de soi, que la vérité de cette hypothèse est présupposée non seulement par l'intertraductibilité de toutes les langues connues, mais, bien avant cela, par le fait probant de la communication linguistique elle-même. L'explication hayekienne de l'acquisition de capacités perceptuelles et conceptuelles de classification semble de surcroît aboutir à une sorte de conception "tabula rasa" de ces problèmes qu'il semble difficile de concilier avec ce qui est maintenant connu au sujet des compétences mentales impressionnantes des nouveau-nés.*

*5 - Il n'apparaît pas clairement comment une approche dans la ligne "Hayek-Hebb" peut rendre justice à l'ouverture (open-endedness) créative qui semble impliquée même dans nos activités quotidiennes de classification mentale (un trait de notre vie mentale que, par ailleurs, Hayek a du mal à valoriser). Car dans le monde réel, comme Wittgenstein (parmi d'autres) l'a souligné, la classification est souvent loin d'être quelque chose de net et de propre. Une limite apparaît donc pour les systèmes connexionnistes standards du fait qu'ils ne peuvent fonctionner (les algorithmes de retropropagation de l'erreur ne peuvent être appliqués) que si l'espace classificatoire est fixé à l'avance<sup>17</sup>.*

---

<sup>17</sup> *Comparons la remarque des Dreyfus (1988:38 et sq.) : "Tous les modélisateurs de réseaux de neurones s'accordent pour dire que pour qu'un réseau soit intelligent il doit être capable de généraliser ; c'est-à-dire, qu'étant donné un nombre suffisant d'exemples d'entrées associé à une sortie particulière, le réseau devrait associer des entrées subséquentes de même type avec la même sortie. La question suivante se pose, néanmoins : qu'est-ce que signifie le même type ?".*

**LA THEORIE DES PHENOMENES COMPLEXES.**

*Que peut-on donc retirer de positif des travaux de Hayek en psychologie ? Hayek montre, principalement, que l'idée centrale derrière le paradigme connexionniste a naturellement sa place, non seulement en psychologie et en neurologie, mais aussi dans la sphère de l'économie. Car, dans la perspective de The Sensory Order, l'esprit s'avère être quelque chose de dynamique et de relationnel, analogue au fonctionnement d'un marché sous bien des aspects. L'esprit est un "flux continu d'impulsions, dont la pertinence de leur contribution est déterminée par la position dans la configuration des canaux par lesquels elles passent", de sorte que le flux d'impulsions neuronales peut être comparé "à une réserve de capital, alimentée par des entrées et produisant un courant continu de sorties" (Hayek 1982:291, Lavoie et al. 1990). Dans The Use of Knowledge in Society (publié pour la première fois en 1945), Hayek décrit le système des prix comme un mécanisme pour communiquer de l'information. En ce qui concerne l'esprit, comme le système de marché, la quantité de connaissance explicite (consciente) requise par l'agent afin qu'il puisse réagir de façon appropriée à des changements affectant ses circonstances est remarquablement petite. Dans l'esprit, comme dans le marché, l'information la plus essentielle est véhiculée sous la forme de "signaux" abrégés (c'est-à-dire, sous la forme, respectivement, d'impulsions neuronales et de prix contextuellement situés). Le système des prix est :*

*"Un genre de mécanisme qui enregistre le changement, ou un système de télécommunication permettant aux producteurs individuels de regarder simplement le mouvement de quelques indices — tout comme un ingénieur peut voir les aiguilles de quelques compteurs — dans le*

---

*L'opposition qui émerge ici est saisie nettement par la remarque suivante de Shackle (1972:184) sur ce qu'est, effectivement, le problème de la classification tel qu'il se manifeste au quotidien dans le monde des affaires : "D'importants problèmes de notation sont posés par des effets kaleïdic, consistant, typiquement, en la réponse des valeurs en bourse aux nouvelles, en l'abrupte et nécessairement imprévisible réaction de ceux qui ont des attentes au sujet d'informations qui, de par leur nature, ne peuvent pas être anticipées et dont la valeur est très incertaine. Le caractère de base, essentiel, du phénomène kaleïdic rend impertinentes les méthodes d'analyse en vigueur du type fully-known problems. C'est un fait, surprenant et pourtant naturel, qu'en économie nous supposons habituellement, et sans trop y penser (à ce qu'il semble), que le problème affronté par un sujet économique — tout spécialement un homme d'affaires — est de la même sorte que ceux qui se présentent lors d'une épreuve de mathématiques, lorsque le candidat, sans hésitation (et à raison), prend pour acquis qu'il a reçu suffisamment d'information pour concevoir une solution satisfaisante. Dans quelle situation de la vie réelle pouvons-nous justifier la croyance que nous possédons assez d'information ?".*

*but d'ajuster leurs activités aux changements, changements à propos desquels ils ne connaîtront peut-être jamais rien d'autre que ce qui ressort du seul mouvement des prix ... La merveille est que, dans un cas comme celui d'une pénurie de matière première, sans qu'un seul ordre soit donné et sans que guère plus qu'une poignée de personnes n'en connaissent la cause, des dizaines de milliers de personnes, dont l'identité n'aurait pu être décrite même après des mois d'investigation, sont amenées à utiliser le matériau ou ses dérivés de manière plus parcimonieuse ; c'est-à-dire qu'ils vont se comporter de manière adéquate" (Hayek 1949:87).*

*L'esprit, ainsi que le système du marché, sont les produits de milliers d'années d'évolution ; tous les deux ont évolué au moyen d'un très grand nombre d'essais et d'erreurs et aussi au moyen de processus associés d'"entraînement" pendant lesquels chaque génération d'individus apprenait, d'un côté, à être conscient, et, de l'autre, à jouer le rôle d'un acteur du marché. Nonobstant, l'analogie entre l'esprit et le marché échoue au moins en ce sens que l'esprit ne peut pas, sous peine de contradiction, être conçu comme ayant été formé ab initio comme une conséquence involontaire d'actions volontaires.*

*La similarité structurale entre les sphères psychologique et économique est davantage compréhensible de par le fait que toutes deux ont la même racine dynamique, car le changement économique repose pour une grande part, non sur des valeurs absolues, mais sur nos (toujours relatives) valorisations, ces dernières relevant de problématiques psychologiques — problématiques qui ressortent de réseaux de relations en constant changement et qui sont déterminées inévitablement par le contexte et le point de vue ainsi que par l'"économie de la pensée".*

*Finalement, les esprits et les marchés sont également comparables dans la mesure où la compréhension que nous pouvons en avoir est de nature très différente de celle que nous pouvons avoir de systèmes physiques. C'est surtout à cause de ce dernier rapprochement entre esprits et marchés que nous pouvons considérer Hayek comme un précurseur du connexionnisme contemporain. Comme Hayek le note, les opérations de l'esprit sont opaques parce que nous ne sommes pas explicitement conscients des relations existant entre les différentes qualités qui constituent l'ordre mental : nous mettons simplement en évidence ces relations dans les discriminations que nous réalisons — un cas de savoir faire plutôt que de savoir que. En outre, la complexité et le nombre de ces*

*relations sont si grands, et elles sont sujettes à tant de variations continuelles, que nous ne pourrions jamais atteindre le stade où nous serions capables de les décrire exhaustivement.*

*D'un autre côté, néanmoins, la théorie des machines connexionnistes, que ce soit les modèles de Hebb, les machines de Boltzmann, les réseaux de Hopfield, ou les Perceptrons multicouches, est bien développée sur le plan mathématique, et la question se pose alors de savoir si ce nouveau corps de théorie ne peut pas être utilisé pour apporter un nouvel éclairage sur ces "phénomènes complexes" qui se trouvent au centre des intérêts de Hayek, non seulement en psychologie mais aussi en économie et dans les sciences sociales en général. La théorie connexionniste peut-elle offrir une nouvelle solution au vieux problème qui se trouve au cœur de toute théorisation économique dans la tradition autrichienne et qui peut, grossièrement, être décrit comme reposant sur le fait que les phénomènes sur lesquels les autrichiens veulent théoriser sont vus par ces derniers eux-mêmes comme étant aussi trop "complexes" pour être abordés théoriquement ? Hayek lui-même, naturellement, considère qu'en ce qui concerne les phénomènes complexes des sciences sociales et psychologiques, nous pouvons seulement avoir une compréhension qualitative, et non des prédictions exactes. Le phénomène complexe qu'est le système économique ne peut donc être rendu rationnel ni être soumis à un "contrôle"<sup>18</sup>. En effet, la prédiction et le contrôle sont déjà impossibles en biologie (considérez, par exemple, le problème consistant à prédire comment une espèce donnée va évoluer), et les phénomènes sociaux, psychologiques et biologiques sont tels que la notion de "loi de la nature" ne peut pas être appliquée, si par là on entend une relation établie entre plusieurs phénomènes liés ensemble par une relation simple telle que celle de la cause et de l'effet — une notion très à son aise dans le champ de l'astronomie. Weimer (1982:244) l'exprime ainsi : "le préjugé consistant à croire que pour être scientifique on doit établir des lois peut s'avérer être l'une des conceptions méthodologiques les plus nocives" (1982:244). Aujourd'hui, nous ne le savons que trop bien, le préjugé selon lequel la connaissance scientifique à propos du monde social a déjà atteint ce niveau de précision s'est déjà avéré être un concept des plus nocifs dans le domaine de l'économie politique.*

---

<sup>18</sup> "La rationalité des systèmes complexes n'est pas localisable en un seul lieu de contrôle, et elle n'est donc jamais consciente." (Weimer 1982:245).

(Traduit de l'anglais par Olivier Fontaine et Juan Gonzalez)

### Bibliographie

- Brentano, Franz (1973) *Psychology from an Empirical Standpoint*, trans. from 1st German edition of 1874, London: Routledge and Kegan Paul.
- Cowan, Jack D. and Sharp, David H. (1988) "Neural Nets and Artificial Intelligence", *Daedalus*, vol. 117, number 1, 85-122.
- Dreyfus, H. L. and Dreyfus, S. E. (1988) "Making a Mind versus Modeling the Brain. Artificial Intelligence Back at a Branchpoint", *Daedalus*, vol. 117, number 1, 15-43.
- Gray, John (1986) *Hayek on Liberty, Second Edition*, Oxford: Blackwell.
- Hayek, F. A. (1949) *Individualism and Economic Order*, London: Routledge and Kegan Paul.
- Hayek, F. A. (1952) *The Sensory Order. An Inquiry into the Foundations of Theoretical Psychology*, London: Routledge and Kegan Paul.
- Hayek, F. A. (1978) "The Primacy of the Abstract" in *New Studies in Philosophy, Politics, Economics and the History of Ideas*, London and Henley: Routledge and Kegan Paul, 35-49.
- Hayek, F. A. (1982) "The Sensory Order After 25 Years", in *Weimer and Palermo, eds.*, 287-93.
- Hebb, D. O. (1949) *The Organization of Behavior. A Neuropsychological Theory*, New York and London: John Wiley.
- Klüver, H. (1952) "Introduction" to *Hayek 1952*, xv-xxii.
- Lavoie, D., Baetjer, H. and Tulloh, W. (1990) "High-Tech Hayekians: Some Possible Research Topics in the Economics of Computation", *Market Process*, 8, 120-41.
- Mach, Ernst (1917) *Erkenntnis und Irrtum: Skizzen zur Psychologie der Forschung*, 3rd ed., Leipzig: Barth.
- Mach, Ernst (1959) *The Analysis of Sensations*, trans. from 1st German edition of 1886, New York: Dover.
- Mulligan, K. and Smith, B. (1988) "Mach and Ehrenfels: The Foundations of Gestalt Theory" in *B. Smith, ed.*, *Foundations of Gestalt Theory*, Munich and Vienna: Philosophia, 124-57.
- Partridge, D. (1990) "Connectionism is Better for Engineers than for Scientists", in *Tiles, et al. ed.*, 55-84.
- Petitot, J. and Smith, B. (1997) "Physics and the Phenomenal World" in *R. Poli and P. M. Simons, eds.*, *Formal Ontology*, Dordrecht/Boston/Lancaster: Kluwer, 233-254.
- Ryle, G. (1949) *The Concept of Mind*, London: Hutchinson.

- Schulzki, E. (1979) Der Mensch als Elementenkomplex und als denkökonomische Einheit. Zur Anthropologie Ernst Machs, Dissertation, University of Münster.*
- Shackle, G. L. S. (1972) Epistemics and Economics. A Critique of Economic Doctrines, Cambridge: Cambridge University Press.*
- Smith, B. (1990) "Aristotle, Menger, Mises: A Categorical Ontology for Economics", History of Political Economy, Annual Supplement to vol. 22, 263-88.*
- Stout, G. F. (1915) Manual of Psychology, 3rd ed., London: University Tutorial Press.*
- Smolensky, P. (1987) "On the Proper Treatment of Connectionism", University of Colorado at Boulder, Department of Computer Science.*
- Tiles, J. E., McKee, G. T. and Dean, C. G., eds., Evolving Knowledge in Natural Science and Artificial Intelligence, London: Pitman Publishing.*
- Weimer, Walter B. (1982) "Hayek's Approach to the Problems of Complex Phenomena: An Introduction to the Theoretical Psychology of The Sensory Order", in Weimer and Palermo, eds., 241-85.*
- Weimer, W. B. and Palermo, D. S. eds. (1982) Cognition and the Symbolic Processes, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, vol. II.*