Résumé du cours C.8-14 : Introduction au cognitivisme III/IV

Généralités

Ce cours constitue une synthèse intégrative et un approfondissement des cours précédents sur le cognitivisme. Il examine de manière critique le domaine complexe des sciences cognitives dans une perspective relevant de la philosophie de l'esprit.

À partir d'une nouvelle définition de la cognition comme traitement, codage et stockage de l'information au sein d'un système humain complexe, le cours présente les cinq disciplines constitutives — informatique/intelligence artificielle, psychologie cognitive, linguistique générative, neurosciences ou sciences du cerveau et philosophie de l'esprit — et retrace leur évolution historique.

Le cours analyse ensuite la tension entre le calcul symbolique formalisé de la logique mathématique et la logique « naturelle », porteuse de contenu, en montrant que les systèmes purement syntaxiques se heurtent inévitablement à des paradoxes et à des incohérences sémantiques.

À partir des apports de la cybernétique et de l'informatique, le cours compare les stratégies de recherche algorithmiques et heuristiques. Les recherches neurologiques sur le cerveau — notamment les deux hémisphères cérébraux, la prétendue « illusion » du libre arbitre et l'hypothèse quantique de Penrose concernant la conscience — font ensuite l'objet d'une évaluation critique.

Enfin, le cours présente la psychologie de la pensée d'A. D. de Groot et d'Otto Selz, oppose le computationnalisme classique aux réseaux neuronaux connexionnistes et défend le caractère indispensable de l'esprit humain tel qu'il est vécu ainsi que de la psychologie populaire quotidienne face aux réductions unilatérales du matérialisme éliminativiste.

1 : Délimitation de la cognition et champ interdisciplinaire

L'objectif explicite de ce cours est de résumer, d'approfondir et de compléter de manière critique les connaissances acquises dans les cours précédents sur le cognitivisme. Le cours ne définit pas la « cognition » comme une notion rigide, mais comme l'ensemble des processus mentaux supérieurs par lesquels un individu ou un système social reçoit des informations de son environnement, les traite, les code sous forme de symboles et les conserve et les utilise grâce à la mémoire. Pour étudier ce phénomène aux multiples facettes, les sciences cognitives recourent à des méthodes de mesure tant introspectives (réflexives) qu'extrospectives (physiologiques).

Le cognitivisme se caractérise comme un pentagone interdisciplinaire dans lequel cinq domaines collaborent étroitement :

- *Informatique / Intelligence artificielle* : traduit les processus de pensée en algorithmes et en programmes informatiques.

- *Psychologie cognitive* : étudie la manière dont les êtres humains traitent les situations et raisonnent pour résoudre des problèmes.

- *Linguistique* : étudie comment le langage et les règles de la logique formelle encodent les opérations mentales.

- *Neurosciences et sciences du cerveau* : cartographient les fondements biologiques, neuronaux et génétiques de l'esprit.

- *Philosophie de l'esprit* : réfléchit aux rapports entre le langage, l'esprit et la réalité physique.

Historiquement, ce domaine s'est développé en trois grandes phases : la phase pionnière de la cybernétique et de la théorie des automates (1945–1955) ; l'essor de l'intelligence artificielle, de la grammaire générative et de la psychologie cognitive (1956–1979) ; puis la diffusion mondiale et l'institutionnalisation du domaine (à partir de 1980).

2 : Logique mathématique, théorie des systèmes et limites de la formalisation

Les fondements du raisonnement occupent une place centrale dans ce cours. Celui-ci établit une distinction nette entre la logique traditionnelle, ontologique, et la logique mathématique symbolique formalisée. Alors que la logique classique repose sur une identité de contenu et sur des relations significatives entre les concepts et la réalité, la logique mathématique est un calcul symbolique abstrait qui vise à constituer un système purement syntaxique.

Le cours montre toutefois que les systèmes radicalement formalisés se heurtent inévitablement à leurs propres limites. Comme l'ont montré Georg Wilhelm Friedrich Hegel et Georg Alexander Bolland, la pensée purement intellectuelle et abstraite tombe à plusieurs reprises dans des paradoxes et des incohérences lorsqu'elle est détachée de tout contenu concret. Cela apparaît également dans la grammaire générative de Noam Chomsky : dès qu'un modèle syntaxique formel est appliqué à une langue concrète, il produit souvent des absurdités sémantiques et des ambiguïtés.

Dans la théorie des systèmes et la cybernétique, la réalité est envisagée comme un système dynamique et autorégulé fonctionnant selon les principes d'entrée (input), de traitement, de sortie (output) et de rétroaction correctrice (feedback). Ce modèle de pensée fondé sur la régulation — dont les racines antiques et bibliques se trouvent dans l'idée de rétablir l'ordre après une

perturbation — constitue la base théorique de l'informatique moderne. Un ordinateur est essentiellement un système dynamique dans lequel le matériel (hardware) et les logiciels (software) collaborent pour exécuter un algorithme conçu selon une logique précise.

3 : Sciences du cerveau, interaction entre l'esprit et le cerveau, et conscience

Les neurosciences étudient les fondements biologiques de la pensée au moyen de sous-disciplines telles que la neuroanatomie, la neurophysiologie, la neuroendocrinologie et la neuropsychologie. Le cerveau humain compte environ cent milliards de neurones et neuf fois plus de cellules gliales, qui échangent des signaux électriques et chimiques par l'intermédiaire d'un immense réseau de synapses et de neurotransmetteurs. Les recherches sur les deux hémisphères cérébraux révèlent une répartition fonctionnelle des tâches : l'hémisphère gauche fonctionne principalement de manière logique, analytique et précise, tandis que l'hémisphère droit est davantage sensoriel, rêveur et orienté vers des ensembles imprécis.

Dans les milieux neuroscientifiques radicalement matérialistes, la conscience humaine est souvent réduite à une simple activité cérébrale, tandis que le libre arbitre est qualifié d'« illusion ». Le cours relativise ces affirmations audacieuses en soulignant les angles morts fondamentaux du réductionnisme neuroscientifique. Les neuroscientifiques doivent en effet reconnaître que l'interaction exacte entre l'activité neuronale et les concepts complexes demeure une énigme. Pour expliquer l'apparition de la conscience, le mathématicien d'Oxford Roger Penrose a avancé l'hypothèse selon laquelle des états quantiques cohérents au sein des microtubules des cellules nerveuses jouent un rôle.

4 : Psychologie cognitive, psychologie de la pensée et stratégies de résolution

La psychologie cognitive est apparue dans les années 1950 en réaction au béhaviorisme rigide, qui ignorait la vie mentale intérieure en la considérant comme une « boîte noire » indissociable. Des psychologues cognitifs tels que Jerome Bruner ont rouvert cette boîte noire en étudiant la manière dont les individus catégorisent activement l'information, anticipent et la traitent de façon stratégique.

Dans le domaine de la psychologie de la pensée, le chercheur néerlandais A. D. de Groot a accompli un travail novateur en introduisant la méthode de la « pensée à voix haute » auprès de grands maîtres d'échecs. Il a ainsi montré

que la pensée experte humaine repose sur l'expérience et la reconnaissance intuitive de configurations plutôt que sur le calcul mécanique de toutes les possibilités. Cette approche rejoint les travaux antérieurs d'Otto Selz et de l'école de Wurtzbourg, dont l'introspection expérimentale a montré que la pensée humaine est avant tout orientée vers un but et guidée par des intuitions intellectuelles non intuitives au sens perceptif, plutôt que par des associations aveugles ou des images sensorielles.

Pour résoudre des problèmes, l'être humain utilise deux types de stratégies de recherche :

Algorithmes : un inventaire systématique et exhaustif qui garantit d'aboutir à la solution, mais exige beaucoup de temps et d'énergie.

- *Heuristiques* : des règles de recherche flexibles, fondées sur la probabilité et l'expérience, qui permettent d'agir rapidement et efficacement, sans être totalement infaillibles.

5 : Intelligence artificielle, connexionnisme et philosophie de l'esprit

L'intelligence artificielle (IA) cherche à reproduire mécaniquement les opérations mentales humaines au moyen d'algorithmes, de systèmes experts et de la logique floue. Deux grands modèles s'opposent dans le domaine de l'IA:

- *Le computationnalisme* : considère la pensée comme un traitement de symboles étape par étape, conformément à des règles strictes (l'ordinateur comme machine de Turing).

- *Le connexionnisme* : prend le cerveau comme modèle biologique et construit des réseaux neuronaux distribués qui traitent l'information en parallèle.

Bien que les systèmes d'IA excellent dans la syntaxe des symboles, ils se heurtent à une barrière apparemment infranchissable lorsqu'il s'agit de saisir la sémantique, le contexte et la signification affective. Une machine ne possède pas l'intentionnalité humaine, c'est-à-dire l'orientation vécue de la conscience vers la réalité.

En philosophie de l'esprit, différentes conceptions de l'être humain s'affrontent. D'un côté se trouve le matérialisme éliminativiste, défendu notamment par Paul et Patricia Churchland. Celui-ci considère la « psychologie populaire » (*folk psychology*) du quotidien, avec ses notions de conscience, de croyance et de désir, comme une théorie dépassée qui doit être entièrement éliminée au profit de la neurobiologie.

De l'autre côté, des penseurs tels que Donald Davidson, Jerry Fodor et Edward Pols défendent la réalité causale de nos états mentaux (attitudes propositionnelles).

Le cours conclut que réduire exclusivement l'être humain à son cerveau ou à ses gènes revient à méconnaître l'essence de l'esprit humain : l'être humain demeure un « moi » narratif, porteur de valeurs et conscient, qui donne un sens à son existence au sein d'une communauté culturelle.