

Benoît Le Blanc

*École nationale supérieure de cognitive,
Bordeaux-INP
ISCC*

La (non) place de l'altérité dans les sciences cognitives

Constituées et organisées dans l'objectif d'étudier les capacités et les manifestations de l'esprit humain, les sciences cognitives sont et restent interdisciplinaires. Leur objet porte sur la cognition, non plus seulement dans une approche liée à la pensée ou à l'esprit, mais dans la perspective de cibler et modéliser les fonctions cognitives que sont le langage, la mémoire, le raisonnement, l'attention ou la perception.

Selon les auteurs (*cf.* Andler, 2005), ce sont trois, quatre, six ou même bien plus de domaines scientifiques qui en composent les piliers. C'est avec la cybernétique de Wiener que naissent les sciences cognitives, dans un projet d'explication matérialiste du mental. Le véritable démarrage du champ a eu lieu avec les conférences Macy tenues entre 1946 et 1953 (Dupuy, 1994). Le noyau initial s'est constitué autour des « PPLS » (aspects philosophiques, psychologiques, linguistiques et sociaux pour décrire l'esprit humain), auxquels les progrès technologiques ont amené successivement la modélisation informatique, puis les neurosciences et l'imagerie cérébrale. La formalisation

du tryptique esprit-cerveau-machine s'est donc faite avec deux concepts essentiels : le symbole et le neurone.

Deux visions opposées

Le symbole et son traitement informatique ont conduit à la structuration d'une approche des sciences cognitives dite *cognitiviste* (ou symbolique). Dans ce courant de pensée, une analogie forte est faite entre la pensée et le langage. Les modèles qui en découlent mettent en valeur des boîtes, des états, des transitions et permettent de représenter assez bien des activités mentales comme la prise de décision ou le diagnostic technique. C'est d'ailleurs avec les systèmes experts et les réseaux sémantiques que ce courant a connu de belles réalisations. Il s'agit d'une voie pour modéliser les activités « réfléchies », qui prennent un certain temps à être élaborées, qui sont assimilables à des processus conscients et que l'on peut décrire par le langage. L'individu intelligent expose le cheminement de sa

pensée, et c'est cela qui sert de base à la modélisation et au codage dans une machine.

Le neurone et son regroupement en réseau ont conduit à la structuration de l'autre approche dominante en sciences cognitives : celle dite *connexionniste* (ou *neuromimétique*). L'analogie est ici faite avec le cerveau. Cette vision des choses cherche à tirer parti de l'aspect simple et élémentaire de composants, plongés dans un réseau d'interactions. Les activités mentales qui se prêtent bien à cette modélisation sont la reconnaissance des formes, le tri ou la classification. C'est avec les réseaux de neurones artificiels que les chercheurs ont pu développer des systèmes opérationnels et performants. Il s'agit d'une voie pour modéliser les activités « spontanées », assimilables à des processus inconscients et que l'on réalise de façon rapide ou immédiate. Sans pouvoir décrire ces actions, il est possible d'observer l'individu intelligent les réalisant, et en conséquence de calibrer les paramètres du système codé dans une machine.

Ces deux visions de la cognition s'opposent sur leurs fondements. L'une part de phénomènes que l'on segmente en unités puis en symboles ; l'autre se base sur des éléments que l'on place en interactions pour reproduire des phénomènes observés. Il est futile de vouloir tout expliquer avec l'une, il est illusoire de vouloir les concilier. Car il ne s'agit pas d'une simple divergence de l'angle d'attaque de la cognition – de haut en bas, par opposition de l'inférieur au supérieur. Et d'ailleurs il est tout à fait possible d'imaginer des cheminements ascendants basés sur des symboles, tout comme des cheminements descendants aboutissant sur des neurones. Puisque l'objet d'étude touche à la cognition, les chercheurs en sont contraints à utiliser leur propre styles cognitifs pour aborder le problème. Et l'on retrouve, sous-jacents aux modèles développés, pratiquement tous les dualismes philosophiques : déterminisme, émergentisme, réductionnisme, holisme, et même dualisme *vs* monisme.

Mais revenons aux influences respectives du connexionnisme et du cognitivisme sur les modèles éla-

borés en intelligence artificielle. La notion de neurone formel a été décrite en 1943 ; les réseaux de neurones et les premières réalisations connexionnistes en 1959. La taille mémoire et les capacités de calcul des machines de l'époque rendaient plus spectaculaires ces réseaux de neurones que les agencements de quelques symboles ne pouvant couvrir la totalité d'un dictionnaire. Jusqu'à la controverse lancée en 1969 par le livre *Perceptrons* où les auteurs exposent toutes les limites des réseaux de neurones pour coder les fonctions logiques. S'en est suivi le constat que les réseaux dits à *couches* et à *apprentissage supervisé* n'étaient d'aucune utilité pour résoudre les problèmes non linéairement séparables ; ils ne pouvaient servir qu'aux problèmes... pour lesquels une solution algébrique serait déjà connue. Entre-temps, la taille mémoire des machines avait progressé et le principe des réseaux sémantiques (initiés en 1956, puis développés dans les années 1960) ouvrait la voie aux tenants du symbolisme. Ce fut l'heure de gloire des systèmes experts – jusqu'en 1985, où la découverte simultanée par deux équipes de chercheurs de ce qui permit de formuler *l'algorithme de rétropropagation du gradient d'erreur* redonna la voie aux réseaux de neurones multicouches. Dans cette compétition – *cognitivistes vs connexionnistes* –, quelques tentatives d'accommodement existent, mais n'ont été ensuite reprises que par l'une ou l'autre de ces deux communautés. Ainsi les livres *Paralle Distributed Processing* (PDP) proposaient plusieurs exemples de réseaux neuronaux codant des symboles, sans avoir de réelles retombées dans les modèles symbolistes ; et de leur côté, les systèmes multi-agents (SMA) connectent en réseaux des agents symboliques sans tirer parti de la complexité des interconnexions qui aurait pu intéresser les connexionnistes.

Ce clivage n'est pas pour autant disciplinaire, ne reproduit pas des lignes de pensée que l'on serait en attente de retrouver entre psychologues (tenants attendus du symbole) et biologistes (tenants attendus du neurone). Il témoigne simplement d'une manière différente d'aborder

le monde, que met en place chaque chercheur à sa façon, fut-elle inavouée ou inconsciente. Cette différence d'approche se retrouve par exemple au sein de la communauté des psycho-cognitivistes à propos des modèles de la mémoire de travail. Baddeley en propose une décomposition modulaire (boucle phonologique, calepin visuo-spatial, administrateur central et tampon épisodique), tandis que Cowan présente un modèle unifié de mémoire à court et long termes, pour lequel les différences comportementales des individus s'expliqueraient par la répartition d'une quantité d'énergie disponible pour les activités cognitives. L'étude des phénomènes complexes, ici la cognition, passe bien par la proposition de niveaux de lecture différents et complémentaires, ce que font finalement toutes ces approches cognitivistes et connexionnistes. Encore faut-il que le chercheur se garde bien de pénétrer sur le terrain de la croyance et de tenter de trouver à tout prix une preuve de vérité de tel ou tel modèle. C'est pourtant ce que font certains en tentant par exemple de retrouver en imagerie cérébrale (au niveau neuronal) des manifestations de l'existence de la mémoire de travail (d'un niveau symbolique).

Ouvrir la cognition

Si cette présentation des courants de recherche en sciences cognitives simplifie la complexité de la pensée des auteurs, elle a pour simple ambition de montrer que le débat ne s'est jamais porté sur l'individu dans son ensemble, mais bien sur le symbole et/ou l'interaction. Or, puisqu'il n'est jamais décrit, l'individu incarnant cette cognition se retrouve finalement trop souvent asexué, sans famille et toujours apatride – pour ne citer que ces éléments, pourtant influents. En sciences cognitives, lorsqu'il est évoqué, le corps se résume à n'être que la terminaison des influx nerveux.

Ces dernières années ont tout de même ouvert les recherches en sciences cognitives sur des aspects plus

globaux, liés à l'individu justement. Ont ainsi été pointées les appuis du corps (la matérialité), des émotions (le sensible) ou du contexte (la situation) sur la cognition. Le précurseur de la nécessité du corps dans la cognition est Varela (1993), avec l'introduction des concepts d'énaction et de cognition en première personne. Les émotions ont été décrites par plusieurs auteurs dont Damasio (2003), qui propose par exemple pour l'embarras, le mépris, la sympathie ou le respect, des bases physiologiques mesurables liées aux sentiments de peur, de colère, de tristesse ou de bonheur. L'ouverture de la cognition à la situation dans laquelle elle se déroule a introduit le champ des technologies cognitives, et on retrouve dans la description de la cognitive proposée par Claverie (2005) la place d'objets matériels servant de substrat à la cognition dans les systèmes anthropocentrés.

Ces trois perspectives donnent des pistes fertiles pour la recherche sur la cognition, à la fois dans le cadre cognitiviste et dans le cadre connexionniste. Et pour l'avenir, ces recherches pourraient tout aussi bien s'orienter sur le temps très court (images subliminales, réflexes positionnels, etc.) que sur le temps plus long (expériences de vie, vieillissement, formation, etc.). Le corps y aura également une place essentielle : il n'est ni contingent ni contraignant vis-à-vis de la cognition. Il est la cognition, lui aussi. Il témoigne de l'histoire du sujet et résulte d'une certaine façon de la trace de sa cognition. Mais il est frappant de remarquer, au sein de ce numéro de la revue *Hermès* consacré à l'altérité, que justement des notions comme la relation à l'autre, la motivation, la communication humaine, l'organisation sociale, etc., restent encore intactes ou trop peu effleurées par les chercheurs sur la cognition.

Il y a bien le champ de la cognition sociale qui se base sur le groupe comme élément influent, sinon moteur, de la cognition individuelle (Fiske et Taylor 2011), mais ces travaux mettent en avant les autres plutôt que l'Autre. Nous préférons regarder du côté des travaux menés en neurosciences sur le libre arbitre, pour proposer une place

à l'Autre dans la cognition individuelle. Le libre arbitre amène naturellement au problème de la conscience de soi. Il fut traditionnellement un terrain d'investigation pour philosophes et psychologues. Récemment, des expériences en neurosciences (Libet, 1999) ont mis en évidence une différence temporelle entre le traitement des informations par le cerveau et la prise de conscience de l'individu. À tel point qu'au vu de l'imagerie cérébrale, il deviendrait possible à l'expérimentateur de prédire le choix conscient que *va* faire le sujet, et ce jusqu'à plusieurs secondes avant ce choix. Là encore, la discussion du phénomène réside dans la nécessaire remise en place des différents niveaux auxquels s'adressent l'observation des phénomènes et l'interprétation des modèles (Gazzaniga, 2013). C'est dans cette notion de niveaux, fortement liée aux phénomènes complexes, que se positionnent différemment les signaux, les éléments, les réseaux, l'individu et les individus. Au niveau le plus macro apparaît l'Autre, ce qui fait dire à Gazzaniga : « Quand plusieurs cerveaux interagissent, des choses nou-

velles et imprédictibles commencent à émerger, établissant un nouvel ensemble de règles. Deux propriétés acquises dans cet ensemble qui n'étaient pas présentes auparavant sont la responsabilité et la liberté. Elles ne se trouvent pas dans le cerveau [...]. Responsabilité et liberté se trouvent néanmoins dans l'espace entre les cerveaux, dans l'interaction entre les personnes. » Les sciences cognitives en tant que carrefour interdisciplinaire des PPLS et embarquées dans les prouesses technologiques de la modélisation et de l'imagerie n'ont pas encore trouvé de place à l'altérité et aux notions qui peuvent s'y attacher comme la responsabilité et la liberté. Pourtant, le système nerveux central passerait l'écrasante majorité de son temps à penser... aux autres (amis, amoureux, enfants, famille) pour tenter de percer leurs intentions et pour pouvoir agir en conséquence (*Ibid.*). Le libre arbitre émerge lorsque plusieurs cerveaux interagissent les uns avec les autres. L'altérité dans les sciences cognitives ? On y vient, mais sans précipitation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDLER, D., « Sciences cognitives », in *Encyclopaedia universalis* [édition électronique], Paris, Encyclopaedia universalis, 2005. En ligne sur : <www.universalis.fr/encyclopedie/sciences-cognitives/2005>.

CLAVERIE, B., *Cognitive. Science et pratique des relations à la machine à penser*, Paris, L'Harmattan, 2005.

DAMASIO, A. R., *Spinoza avait raison. Joie et tristesse, le cerveau des émotions*, Paris, Odile Jacob, 2003.

DUPUY, J.-P., *Aux origines des sciences cognitives*, Paris, La Découverte, 1994.

FISKE, S. T. et TAYLOR, S. E., *Cognition sociale : des neurones à la culture*, Bruxelles, Mardaga, 2011.

GAZZANIGA, M. S., *Le Libre arbitre et la science du cerveau*, Paris, Odile Jacob, 2013.

LIBET, B., « Do We Have Free Will? », *Journal of Consciousness Studies*, vol. 6, n° 8-9, 1999, p. 47-57.

MINSKY, M. et PAPERT, S., *Perceptrons : an Introduction to Computational Geometry*, Cambridge, MIT Press, 1969.

RUMELHART, D. E., MCCLELLAND, J. L. et PDP RESEARCH GROUP (dir.), *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition. Vol. 1: Foundations* (Cambridge, MIT Press, 1986); *Vol. 2: Psychological and biological models* (Cambridge, MIT Press, 1986).

VARELA, F., THOMPSON, E. et ROSCH, E., *L'Inscription corporelle de l'esprit. Sciences cognitives et expérience humaine*, Paris, Seuil, 1993.