

# Invitation aux sciences cognitives

Francisco J. Varela, 1988 (extraits)

Un des fils conducteurs de ce livre est que la vie ordinaire implique nécessairement des agents incarnés, continuellement confrontés au problème de l'action tandis que leurs divers systèmes sensorimoteurs sont engagés dans des activités parallèles. Cette redéfinition continue de ce qu'il convient de faire ne ressemble en rien à un programme qui serait stocké dans un répertoire d'alternatives potentielles, mais dépend crucialement de la contingence, de l'improvisation et de la flexibilité. La corporéité implique que l'entité cognitive a par définition une perspective. Cela signifie que ses liens avec l'environnement ne sont pas « objectifs », indépendants de la situation, des attitudes et de l'historique du système. Bien au contraire, ces liens dépendent étroitement de la perspective établie par les propriétés sans cesse émergentes de l'agent lui-même, et du rôle joué par ces redéfinitions dans la cohérence du système entier.

« De même qu'il n'y a pas de représentation centrale, il n'y a pas de système central. Chaque niveau d'activité relie directement la perception et l'action. C'est seulement l'observateur de la créature qui infère une représentation centrale ou un contrôle central. La créature elle-même en est dénuée : seule intervient une série de comportements concurrents. C'est du chaos local de leurs interactions qu'émergent, aux yeux de l'observateur, des comportements cohérents. »

R. Brooks

La clef de voûte de la cognition est précisément sa capacité à exprimer la signification et les régularités ; l'information doit apparaître non comme un ordre intrinsèque mais comme un ordre émergeant des activités cognitives elles-mêmes.

Ce qui ne semblait encore qu'une orientation possible l'esprit comme une forme de logique, donc assimilable au comportement d'un ordinateur est alors promu au statut d'hypothèse reconnue. L'argument cognitiviste est que le comportement intelligent présuppose la faculté de représenter le monde d'une certaine façon. Cette acception de la représentation est à peu près unanimement admise.

Le fait qu'on ne trouve pas de règles ni de processeur logique dans un cerveau réel et que l'information n'y est pas stockée à des adresses précises fut l'objet de discussions importantes. Il apparaissait plutôt que le cerveau fonctionne à partir d'interconnexions massives, sur un schéma distribué, de sorte que la configuration des liens entre ensembles de neurones puisse se modifier au fil de l'expérience. Ces ensembles témoignent d'une aptitude à l'auto-organisation qui ne trouve aucune représentation en logique.

En 1949, Donald Hebb suggéra que l'apprentissage pouvait être basé sur les modifications du cerveau émanant du degré d'activité corrélée entre les neurones : si deux neurones essaient de s'activer au même moment, leur lien est renforcé; autrement il est diminué. Ainsi, la configuration des liens du système devient inséparable de l'histoire de ses transformations et du type de tâche qui lui est impartie.

La stratégie, comme nous l'avons dit, est de construire un système cognitif à partir, non pas de symboles et de règles, mais de constituants simples qui peuvent dynamiquement être reliés les uns aux autres de manière très dense. Ici, chaque constituant fonctionne seulement dans son environnement local de sorte que le système ne peut être actionné par un agent extérieur qui en tournerait en quelque sorte la manivelle. Mais grâce à la nature configurationnelle du système, une coopération globale en émerge spontanément lorsque les états de chaque « neurone » en cause atteignent un stade satisfaisant. Un tel système ne requiert donc pas d'unité centrale de traitement pour contrôler son fonctionnement. Ce transfert de règles locales à la cohérence globale est le cœur de ce qu'il était convenu d'appeler l'auto-organisation pendant les années de la cybernétique. Aujourd'hui, on préfère parler de propriétés émergentes ou globales, de réseaux dynamiques, ou non linéaires, de systèmes complexes, ou encore même de synergie.

Ce que nous voulons montrer ici est que l'émergence de schémas globaux ou de configurations dans des systèmes d'éléments inte-

ractifs n'est pas la particularité de certains cas isolés ou l'apanage des systèmes neuronaux. En fait, il semble difficile pour n'importe quel agrégat de connexions suffisamment dense d'échapper aux propriétés émergentes, ce qui explique le pont que de telles propriétés forment entre les différents niveaux de description des phénomènes naturels et cognitifs.

Il est devenu de plus en plus clair pour les chercheurs en neurosciences que les neurones doivent être étudiés en tant que membres de vastes ensembles qui apparaissent et disparaissent constamment au fil de leurs interactions coopératives, où chaque neurone a des réactions multiples et diverses selon le contexte. Le cerveau est donc un système hautement coopératif : le dense réseau d'interconnexions entre les éléments constituants implique que tout ce qui s'y passe sera éventuellement une fonction de tous les constituants.

Seul un monde prédéfini peut être représenté. Si le monde dans lequel nous vivons se réalise naturellement plutôt que d'être prédéfini, la notion de représentation ne peut plus dorénavant jouer un rôle aussi central.

Nous nous référons à cette circularité totale de l'action/interprétation par le terme de faire-émerger. De plus, puisque cette perspective analytique se préoccupe spécialement de faire prédominer le concept de l'action sur celui de la représentation, il convient d'appeler cette nouvelle approche des sciences et des technologies de la cognition, l'énaction.

Beaucoup de chercheurs en sont venus à considérer qu'on ne pouvait pas comprendre la cognition si on l'abstrayait de l'organisme inséré dans une situation particulière avec une configuration particulière, c'est-à-dire dans des conditions écologiquement situées. On parle de *situated cognition*, en anglais, ou *embodied cognition*, cognition incarnée, ou encore d'énaction un néologisme que j'ai introduit il y a une dizaine d'années.

Nous ne pouvons nous exclure du monde pour comparer son contenu avec ses représentations nous sommes toujours immergés dans ce monde. En posant des règles pour exprimer l'activité mentale et des symboles pour exprimer les représentations, on s'isole justement du pivot sur lequel repose la cognition dans sa dimension vraiment vivante. Cela n'est possible que dans un contexte limité où presque tout est statique (les philosophes parlent de la condition *ceteris paribus*). Le contexte et le sens commun ne sont pas des artefacts résiduels pouvant être progressivement éliminés

grâce à des règles plus sophistiquées. Ils sont en fait l'essence même de la cognition créatrice.

Le vrai défi posé par cette approche est sa mise en cause du préjugé le plus enfoui de notre tradition scientifique, à savoir que le monde tel que nous le percevons est indépendant de celui qui le perçoit. Si nous devons au contraire conclure que la cognition ne peut être adéquatement comprise sans le sens commun, qui n'est rien d'autre que notre histoire physique et sociale, il nous faut en déduire que celui qui sait et ce qui est su, le sujet et l'objet, sont la spécification réciproque et simultanée l'un de l'autre.

L'historique bien différent du couplage structurel a fait émerger un monde de pertinence pour chacun qui est inséparable de leur vécu. La seule condition requise est que chaque itinéraire soit viable, c'est à dire qu'il soit constitué d'une séquence non interrompue de changements structurels.

Le fonctionnement du cerveau est axé sur la constante enaction de monde différents, fondée sur l'historique de lignées viables: un organe qui construit des mondes plutôt que les réfléchir.

Puisque la représentation ne joue plus un rôle clef, l'intelligence ne se définit plus comme la faculté de résoudre un problème mais comme celle de pénétrer un monde partagé.

En fait, dans cette perspective, l'acte de communiquer ne se traduit pas par un transfert d'informations depuis l'expéditeur vers le destinataire, mais plutôt par le modelage mutuel d'un monde commun au moyen d'une action conjuguée: c'est notre réalisation sociale, par l'acte de langage, qui prête vie à notre monde.

J'ai voulu montrer dans cet essai que si la clef de voûte de la cognition est sa faculté de faire émerger la signification, c'est donc que l'information n'est pas préétablie comme un ordre intrinsèque, mais qu'elle correspond aux régularités émergentes des activités cognitives elles-mêmes.