

COURS 5: LE PARADIGME CONSTRUCTIVISTE

Introduction

Nous avons vu, dans les cours 2 et 3, différentes raisons qui rendent le cognitivisme impropre à la consommation en analyse du travail ou de la pratique. Toutes ces raisons renvoient plus radicalement à une autre: le paradigme théorique cognitiviste de l'"Homme comme système de traitement d'information", comme "ordinateur humain", adopté par les auteurs et leurs continuateurs qu'il nous fait maintenant discuter.

Cognitivism, connexionnisme, constructivisme

Que dit essentiellement le *paradigme cognitiviste*, ou "modèle du code" de la cognition? Il dit d'abord quelque chose qui est partagé par à peu près tout le monde depuis la critique du behaviorisme. C'est que: "le comportement intelligent présuppose la faculté de représenter le monde d'une certaine façon. Ainsi, nous ne pouvons pas expliquer le comportement cognitif à moins de présumer qu'un agent réagisse en représentant les éléments pertinents des situations dans lesquelles il se trouve. Dans la mesure où sa représentation de la situation est fidèle, le comportement de l'agent sera adéquat, toutes choses égales par ailleurs." (Varela, 1989a, p. 37)

Mais il ajoute une hypothèse concernant la représentation qu'on peut formuler ainsi: "La cognition consiste à agir sur la base de représentations d'un monde extérieur prédéterminé qui ont une réalité physique sous forme de code symbolique dans un cerveau ou une machine" (Varela, 1989a, p. 38). Ces représentations sous forme de code symbolique constituent ce qu'on appelle une "structure cognitive".

C'est de cette dernière hypothèse que s'écartent actuellement de plus en plus de recherches qui permettent aujourd'hui de donner un contenu positif à ce qu'écrivait Fodor en 1979 à propos de la psychologie cognitiviste: "...il n'y a pas de raison de croire que les sortes de phénomènes mentaux ainsi exclus du domaine de la théorie du flux d'information sont restreints à des débris occasionnels de la vie mentale. Au contraire, quelques uns des événements mentaux les plus systématiques et les plus intéressants peuvent être parmi ceux sur l'étiologie desquels les psychologues cognitivistes peuvent n'avoir rien à dire du tout" (Fodor, 1979, p. 201).

Les unes, celles du *courant connexionniste*, contestent dans l'hypothèse cognitiviste le caractère symbolique des représentations. Des modèles connexionnistes ont permis la description et l'explication de phénomènes importants comme la reconnaissance rapide, la mémoire associative et la généralisation catégorielle. Nous n'en parlerons pas ici parce qu'ils ne peuvent concerner l'analyse du travail, mais seulement celle d'aspects partiels de l'activité de travail, et constituent une alternative seulement partielle au cognitivisme. Parmi l'abondante littérature qui les concerne, nous nous contenterons de renvoyer le lecteur à un ouvrage maintenant classique: Mc Clelland & al. (1986).

Les autres, celles du *courant constructiviste* (dit aussi de l'autonomie des systèmes vivants ou de l'enaction), sont d'un intérêt direct pour notre propos et rompent radicalement avec le cognitivisme. D'après Varela: "l'insatisfaction principale à l'origine de ce que nous appelons ici l'approche de l'enaction est simplement l'absence complète de sens commun dans la définition de la cognition jusqu'à ce jour. Pour le cognitivisme comme pour le connexionnisme actuel, le critère d'évaluation de la cognition est toujours la représentation adéquate d'un monde extérieur prédéterminé. On parle soit d'éléments d'information correspondant à des propriétés du monde (comme les formes et les couleurs), soit de résolutions de problèmes bien définis qui impliquent un monde aussi bien arrêté. Cependant, notre activité cognitive quotidienne révèle que cette image est par trop incomplète. La plus importante faculté de toute cognition vivante est précisément, dans une large mesure, de poser

les questions pertinentes qui surgissent à chaque moment de notre vie. Elles ne sont pas prédéfinies mais enactées, on les fait émerger sur un arrière-plan et les critères de pertinence sont dictés par notre sens commun d'une manière toujours contextuelle" (Varela, 1989b, p. 90-91).

Les recherches sur l'enaction, en mettant ainsi l'accent sur l'aspect contextualisé et créateur de la cognition, permettent de renouveler la description/ explication de phénomènes tels que les relations entre perception et action, l'apprentissage, la communication, pour ne considérer que ceux qui intéressent le plus directement l'analyse du travail ou de la pratique.

Les recherches sur l'enaction participent à des disciplines diverses: neurosciences (Varela, Freeman), Intelligence Artificielle (Winograd et Flores), épistémologie (Rorty, Dreyfus), psychologie cognitive (Piaget, Rosch) et linguistique (Searle, Lakoff). Précisons que cette répartition en disciplines est en partie artificielle. Searle, par exemple, bien qu'il ait développé ses principaux travaux en pragmatique linguistique, pourrait être placé partout. Sa thèse est en effet très générale: "Nous n'avons pas besoin, en plus du niveau neurophysiologique et de celui de l'intentionnalité (celui de la "psychologie naïve"), de supposer un autre niveau (celui d'un "traitement de l'information de type informatique)" (Searle 1985 p. 69).

Nous noterons qu'alors que les recherches cognitivistes puisent dans la logique philosophique anglo-saxonne, un grand nombre de ces recherches sur l'enaction témoignent d'une relecture de la philosophie et de la psychologie phénoménologiques de Husserl, Heidegger, Schutz, Sartre, Merleau-Ponty. Cette relecture n'est pas seulement le fait des chercheurs en Intelligence Artificielle, en épistémologie, en psychologie cognitive ou en linguistique, mais aussi celui de chercheurs en neurosciences: F. Varela, J.D. Vincent (voir Vincent, 1986), etc... La Phénoménologie représente effectivement un effort considérable pour arracher la philosophie, et aussi la psychologie philosophique, à la notion de représentation qu'a épousée le cognitivisme. Réciproquement, E. Husserl, M. Merleau-Ponty, et même le J.P. Sartre d'avant 1940, témoignent dans leurs écrits d'une connaissance étendue de la psychologie empirique de leur temps¹.

Le paradigme constructiviste

Les recherches regroupées sous le terme d'"enaction" ont pour principale caractéristique commune une caractéristique négative: contester que la cognition repose sur des "représentations d'un monde extérieur prédéterminé qui ont une réalité physique sous forme de code symbolique dans un cerveau ou une machine". L'hypothèse de l'"autopoïèse", qui concerne l'ensemble des systèmes vivants, propose de clarifier ce regroupement et de lui donner une consistance positive.

Cette hypothèse a été formulée par Maturana et Varela à partir d'une réflexion théorique et épistémologique portant sur des recherches biologiques. Nous la présenterons en nous appuyant sur Maturana & Varela (1980 et 1987), Varela (1980, 1989a et 1989b), et Winograd & Florès (1986)². On peut la ramener à deux idées étroitement liées: considérer que le phénomène central de la cognition est celui de l'autonomie des systèmes vivants; prendre en compte le rôle et la place de l'observateur dans la définition de ce qui peut être connu d'un système vivant. Elle prolonge une partie essentielle du programme piagétien, celle qui est liée aux notions d'assimilation et d'accommodation (voir Varela, 1989b, pp.167-168).

Cette hypothèse affirme d'abord (première thèse fondamentale) qu'un système vivant est "autopoïétique", c'est-à-dire "organisé comme un réseau de processus de production de composants qui: (a) régénèrent continuellement par leurs transformations et leurs interactions le réseau qui les a

¹ Voir Merleau-Ponty 1977, 1945, 1989, 1988, Sartre 1965, 1936, 1986 et Jeanson 1947.

² Vous pouvez aussi vous aider d'un texte court et particulièrement dense de Stewart (1993).

produit, et qui (b) constituent le système en tant qu'unité concrète dans l'espace où il existe, en spécifiant le domaine topologique (la structuration de cet espace) où il se réalise comme réseau" (ibidem, p.45).

Les rapports dynamiques d'un système vivant avec son environnement constituent son *couplage structurel*:

- "Les interactions continues d'un système structurellement plastique au sein d'un environnement source de perturbations récurrentes produiront une sélection continue au sein des structures possibles du système. Cette structure (produit de la sélection) déterminera, d'une part, l'état du système et le domaine de perturbations permises (celles qui ne tuent pas le système), d'autre part elle lui permettra de fonctionner sans se désintégrer au sein de cet environnement. Nous nommons ce processus le couplage structurel" (ibidem, p.64);

- "L'ontogenèse est l'histoire du changement structurel dans une unité sans perte de l'organisation dans cette unité. Ce changement structurel continu se produit dans l'unité d'instant en instant, ou comme un changement déclenché par les interactions venant de l'environnement dans lequel elle existe, ou comme un résultat de sa dynamique interne. En ce qui concerne ses interactions continues avec l'environnement, la cellule unité les classe et les considère en accord avec sa structure à chaque instant. Cette structure, à son tour, change continuellement du fait de sa dynamique interne. Le résultat final est que la transformation ontogénique d'une unité cesse seulement avec sa désintégration" (Maturana & Varela, 1987, p.74).

Avec cette notion de couplage structurel, est soulignée la dimension historique, non seulement quantitative mais aussi structurelle, de tout système vivant.

C'est le couplage structurel qui apparaît d'abord à un observateur du système vivant, constitue pour lui un domaine de phénomènes. Cet observateur "peut distinguer, au sein du système, les perturbations qui proviennent de l'extérieur des perturbations qui proviennent de l'intérieur; mais pour le système autopoïétique lui-même, elles sont intrinsèquement indistinguables" (ibidem). Cet observateur peut considérer le système vivant sur des périodes plus ou moins grandes: de l'ensemble de sa vie à une tranche de vie.

Remarquons que l'autopoïèse engendre une unité, le système vivant, qui, à son tour, spécifie les interactions de ce système vivant avec son environnement. Ces interactions sont donc asymétriques: le domaine de perturbations permises du système vivant par son environnement émerge du système vivant. Par hypothèse, on peut caractériser de cette façon tous les systèmes vivants.

Un système vivant possède des composants; en particulier, s'il est évolué, un système nerveux. C'est là qu'intervient une seconde thèse fondamentale: "le système nerveux est un réseau opérationnellement clos". La notion de *clôture opérationnelle* caractérise les systèmes autonomes, dont les systèmes autopoïétiques ne constituent qu'une partie. Elle est donc plus large que celle d'"autopoïèse". Elle se distingue de celle de "fermeture" qui traduirait l'absence d'interaction avec l'extérieur. On peut la définir ainsi: "Nous dirons d'un système... est opérationnellement clos si son organisation est caractérisée par des processus: (a) dépendant récursivement les uns des autres pour la génération et la réalisation des processus eux-mêmes, et (b) constituant le système comme une unité reconnaissable dans l'espace (le domaine) où les processus existent" (ibidem, p.86).

Comme l'autopoïèse, la clôture opérationnelle engendre une unité, qui à son tour spécifie un domaine phénoménal: "Dès qu'une unité est mise en place par sa clôture, elle va spécifier un domaine avec lequel elle peut interagir sans perdre ni sa clôture ni son identité. Vu par l'observateur, un tel domaine est un domaine d'interactions descriptives avec l'environnement; pour l'unité, c'est un "domaine cognitif". Les mécanismes de l'identité, de la génération d'une phénoménologie et d'un domaine cognitif sont des notions connexes, relatives à une organisation spécifiée par sa clôture dans un domaine donné" (ibidem, p. 88).

La caractérisation d'un système comme opérationnellement clos a pour conséquence, comme nous l'avons déjà vu plus haut à propos de la caractérisation d'un système vivant comme autopoïétique, que le système ne peut distinguer intrinsèquement les perturbations qui proviennent de l'extérieur des perturbations qui proviennent de l'intérieur, et n'a donc ni entrée ("input") ni sortie ("output"). D'où, en particulier, un abandon de les notions d'"input" et de "stimulus" au profit de celle de perturbation, définie à partir des transformations internes du système. C'est pourquoi: "la clôture opérationnelle est... un proche parent de la notion de "feed-back", mais elle en est distincte dans la mesure où le feed-back suppose et implique une source de référence externe: cette extériorité est tout à fait absente de la clôture opérationnelle. Un réseau de boucles de feed-back est opérationnellement clos et, de ce fait, ce genre d'analyse peut parfois être utile. Mais il ne faut pas oublier qu'une des intentions fondamentales de l'étude de l'autopoïèse et de la clôture opérationnelle est de décrire un système sans entrées ni sorties... et de se concentrer sur sa constitution autonome; ce point de vue est parfaitement étranger à l'idée de feed-back chez Wiener" (ibidem, p.87).

D'où aussi l'abandon des notions de "réception", de "stockage" et de "traitement" de l'"information" pour celle d'"in-formation" (au sens du latin "in formare": former de l'intérieur). Au contraire de l'"information", qui est "instructionnelle", "référentielle", "représentationnelle", l'"in-formation" est "construite" (c'est-à-dire n'est pas commandée de l'extérieur), "non-référentielle" (c'est-à-dire n'est pas dans une relation de correspondance avec un élément prédéfini du monde), "co-dépendante" (c'est-à-dire dépend à la fois de l'environnement et de l'organisation du système) (ibidem).

Deux exemples de théories développées dans le cadre du paradigme constructiviste

Présentons brièvement deux exemples d'application de cette hypothèse de l'autonomie concernant le système visuel et le système immunitaire³. En les considérant comme des systèmes opérationnellement clos, on a pu décrire et expliquer des phénomènes qui échappaient aux théories classiques ou leur étaient contradictoires.

Les théories classiques de la perception des couleurs associent directement les couleurs avec des longueurs d'onde du spectre visuel. Or, lorsqu'un bâtonnet est éclairé avec une lumière blanche d'un côté et avec une lumière rouge de l'autre, il se produit deux ombres, une rouge et une autre qui apparaît verte, alors qu'il n'y a dans le spectre des longueurs d'onde aucune lumière verte; seulement des variations de ton de rouge, blanc et rose. Si l'on considère le système visuel comme opérationnellement clos, on peut comprendre que la présence de vert pour le système nerveux n'est pas corrélée à la présence d'une longueur d'onde donnée, mais est la résultante complexe de l'activité neuronale.

La théorie classique de l'immunologie considère le système immunitaire comme un système essentiellement défensif ayant pour "tâche" d'identifier les molécules étrangères et de les neutraliser. Les clones des lymphocytes qui composent le système immunitaire sont stimulés par de telles molécules étrangères et se renforcent, ou bien ne sont pas stimulés et disparaissent. Mais, comment les clones des lymphocytes repèrent-ils les molécules du "soi", ne déclenchent pas de réactions immunitaires contre les composants de l'organisme? La théorie de la sélection clonale de la formation des anticorps postule l'existence d'une phase préparatoire où les clones censés répondre aux molécules de l'organisme sont éliminés. Une telle théorie prédit que des souris totalement isolées auront un système immunitaire atrophié. Or, des expérimentations des années 70 ont montré que de telles souris développent un système immunitaire presque normal. On peut comprendre ce phénomène en considérant le système immunitaire comme un système autonome, un réseau d'interactions cellulaires qui, à chaque instant, détermine sa propre identité. Les molécules

³ Voir Varela 1989b, pp.113-170, ou, pour le système visuel seulement, un bref résumé dans Winograd & Florès 1989, pp 77-81. L'UV HE05 vous en dira plus.

étrangères n'agissent pas directement sur les clones des lymphocytes; elles transforment la façon dont se développe ce réseau d'interactions cellulaires.

La spécificité du système immunitaire, par rapport au réseau de neurones du système visuel dont la composition est fixe, c'est que sa composition change, que de nouveaux éléments sont recrutés alors que d'autres sont éliminés.

Autonomie et analyse du travail ou de la pratique

Avec l'étude du système visuel et du système immunitaire, nous sommes loin de l'analyse du travail ou de la pratique. Pour s'en rapprocher, nous devons approfondir la notion de couplage structurel et la spécifier pour un système vivant humain et en dégager les conséquences épistémologiques.

Le couplage structurel: domaine cognitif et domaine consensuel

Maturana et Varela distinguent trois ordres de couplage structurel:

- un *couplage structurel de premier ordre*, entre une unité autopoïétique et son environnement;
- un *couplage structurel de second ordre*, entre un organisme ayant un système nerveux et ce système nerveux;
- un *couplage structurel de troisième ordre* (ou couplage "social", "structurel mutuel ontogénique") entre de tels organismes ayant un système nerveux.

Comme nous l'avons vu plus haut, il y a couplage structurel de premier ordre pour tout système vivant et couplage structurel de second ordre pour tout système vivant évolué. Précisons la notion de couplage structurel de troisième ordre:

- "Une fois que des organismes avec un système nerveux surgissent, si ces organismes prennent part à des interactions récurrentes, ces couplages (de troisième ordre) surgiront - avec une véritable complexité et stabilité, mais comme résultat naturel de leurs ontogénèses respectives" (Maturana & Varela, 1987, p. 180);
- "Chaque fois qu'un observateur décrit les interactions qui se produisent entre deux ou plusieurs organismes comme si la signification qu'il leur attribuait déterminait le cours de ces interactions, l'observateur effectue une description en termes sémantiques. Nous appelons linguistique un comportement communicatif ontogénique, c'est-à-dire un comportement qui naît dans un couplage structurel ontogénique entre organismes et qu'un observateur peut décrire en termes sémantiques. Nous appelons domaine linguistique d'un organisme le domaine de tous ses comportements linguistiques. Les domaines linguistiques sont en général variables; ils changent avec les ontogénèses des organismes qui les génèrent. Les êtres humains ne sont pas les seuls animaux qui génèrent des domaines linguistiques dans leur existence sociale. Ce qui leur est particulier est que, dans leur coordination linguistique d'actions, ils donnent naissance à un nouveau domaine phénoménal, le domaine du langage" (ibidem, p.209).

On peut alors parler de "Moi" ou, comme nous le ferons, d'"**Acteur**": "Avec le langage naît aussi l'observateur comme entité pourvue d'un langage; en opérant dans le langage avec d'autres observateurs, cette entité génère le moi et ses circonstances comme distinctions linguistiques de sa participation à un domaine linguistique. De cette façon, la signification naît comme relations entre distinctions linguistiques. Et la signification devient partie intégrante de notre domaine de conservation et d'adaptation" (ibidem, p.211).

Cette notion de couplage structurel de troisième ordre intéresse essentiellement les êtres humains. Leur couplage structurel de troisième ordre, combiné avec leur dynamique interne, donne naissance à un langage.

Les couplages structurels de premier et de second ordre constituent des domaines de phénomènes, respectivement celui des interactions du système vivant avec son environnement (*domaine cognitif*) et celui des interactions du système nerveux avec l'ensemble du système vivant (*domaine de structure*), qui sont spécifiés par des unités, respectivement le système vivant et le système nerveux. Par contre, le couplage structurel de troisième ordre, s'il constitue bien un nouveau domaine de phénomènes (*domaine consensuel*), n'est pas spécifié, à proprement parler, par une nouvelle unité. Les systèmes vivants qui entrent dans un couplage structurel de troisième ordre ne constituent pas un super-système vivant, "nation", "culture", "race" ou "travailleur collectif". C'est chacun d'entre eux qui devient une nouvelle unité: un "acteur".

A chaque gain d'un ordre de couplage structurel, les couplages structurels d'ordre inférieur, et donc les domaines de phénomènes qui leur correspondent, gagnent en complexité.

Avec la constitution d'un système nerveux (couplage structurel de second ordre), naît un organisme évolué. Le couplage de cet organisme évolué en tant qu'unité avec son environnement (couplage structurel de premier ordre) s'enrichit de nouvelles dimensions. Comment l'écrivent Maturana et Varela: "Le système nerveux participe au phénomène cognitif de deux façons complémentaires. Ces dernières concernent son mode particulier d'opération comme réseau neuronal opérationnellement clos comme partie d'un système métacellulaire. La première, et la plus évidente, passe par l'expansion du champ des états possibles de l'organisme qui naît de la grande diversité des patterns sensori-moteurs et qui est la clé de sa participation dans l'opération de l'organisme. La seconde passe par l'ouverture de nouvelles dimensions de couplage structurel pour l'organisme, en rendant possible dans l'organisme l'association de nombreux états internes différents avec les différentes interactions dans lesquelles l'organisme est engagé" (ibidem, pp.174-175)

Avec le développement d'un couplage structurel de troisième ordre entre plusieurs organismes, chacun des organismes concernés devient un "acteur", tenant un discours public, mais aussi un discours privé. Le couplage structurel (de premier ordre) de chaque acteur en tant qu'unité avec son environnement (y compris son environnement social, c'est-à-dire les acteurs avec lesquels il entretient un couplage de troisième ordre) est enrichi progressivement des distinctions du langage (en termes de "sensations", d'"actions", de "communications", d'"objets", de "personnes", etc...), qui participent à son discours privé. Le couplage structurel (de second ordre) entre le système nerveux et l'organisme de chaque acteur est lui aussi enrichi.

Nous proposons de traduire ce qui précède dans la figure jointe: (2) y désigne le couplage structurel de second ordre; l'articulation de (3) et (3'), celui de troisième ordre; (4), le discours privé et, plus généralement, les interactions de l'acteur avec lui-même qui sont susceptibles de donner lieu à un tel discours privé (nous verrons dans le cours 13 les raisons de cette précision); l'articulation de (1), (3) et (4), le couplage structurel de premier ordre.

En ce qui concerne la cognition des acteurs - des systèmes vivants que l'on rencontre dans l'analyse du travail - , on devra donc s'intéresser à trois domaines de phénomènes:

- le *domaine de structure de chaque acteur*, le couplage structurel de second ordre de son système nerveux avec l'ensemble du système vivant qui le constitue: (2);
- le *domaine consensuel entre plusieurs acteurs*, le couplage structurel de troisième ordre entre ces acteurs: l'articulation de (3) et (3')⁴;

⁴ Notons que le domaine consensuel entre plusieurs acteurs n'est pas, à proprement parler, le "langage" dans toute sa généralité qui est étudié par la linguistique. Il est d'une part plus étroit, limité au langage dans l'interaction en situation, et d'autre part, plus large, concernant autant la situation, les gestes, les dessins, etc... que les mots et les phrases.

- le *domaine cognitif de chaque acteur*, couplage structurel de premier ordre de l'acteur avec son environnement tant matériel que social: articulation de (1), (3) et (4) pour l'acteur A; articulation de (1'), (3') et (4') pour l'acteur B.

Seuls les deux derniers peuvent être étudiés en situation de travail ou de pratique. Le premier ressort seulement d'études expérimentales, combinant des méthodes issues de la neurophysiologie et de la psychologie et la modélisation informatique, menées dans les neurosciences.

Description opérationnelle du domaine de structure, descriptions symboliques acceptables du domaine cognitif et du domaine consensuel

Toute description ouvre sur des explications limitées par son domaine d'observation. Comme l'écrit Varela: "Donner une explication, c'est toujours reformuler un phénomène de telle sorte que ses éléments semblent reliés de façon opératoire. Toute explication, de plus, est fournie par un observateur: il importe donc de distinguer en elle, d'une part ce qui appartient au système et est constitutif de sa phénoménologie, et d'autre part ce qui renvoie aux limites de notre domaine d'observation, au contexte dans lequel se déroule cette observation et à toutes nos interactions avec le système et ses composants" (Varela, 1989b, p.40).

L'hypothèse générale de l'autopoïèse a d'importantes conséquences épistémologiques. Comme nous l'avons vu plus haut, un observateur d'un système autopoïétique peut appréhender le couplage structurel de ce dernier avec son environnement. Cette appréhension est la source de l'idée fondamentale de la psychologie cognitiviste: "Lorsqu'on étudie le comportement animal, on est frappé par le fait suivant: dans nos descriptions, tout se passe comme si les interactions passées semblaient déterminer la conduite actuelle, comme si ces interactions s'inscrivaient comme modifications du système nerveux, et agissaient par relation causale sur le comportement. Cette observation fondamentale semble être à l'origine de l'idée selon laquelle le système nerveux détient tout un stock de représentations, d'origine génétique ou ontogénétique (innées ou acquises). Cela permet d'établir des analogies avec l'ordinateur et avec les notions de stockage et de traitement de l'information" (Varela 1989b, p. 146).

D'après Varela: "cette interprétation n'est pas nécessaire": "elle confond deux domaines phénoménaux: le premier concerne le système en tant qu'unité, et le second concerne l'histoire de son couplage structurel. Ces deux domaines exigent des explications de type différent, opérationnelles pour le premier, symboliques pour le second." (ibidem). Avant de développer les conséquences positives de cette thèse, il faut préciser que dans certaines situations, cependant, les hypothèses et modèles cognitivistes peuvent traduire quelque chose du comportement d'un système vivant. Tout peut se passer comme si un tel système suivait une représentation d'un monde prédéfini. Varela insiste sur ce point:

- "Il importe de comprendre que je ne suis pas contre ce que j'ai appelé le paradigme de l'ordinateur, et je ne considère pas qu'il soit inutile. Je dis qu'il est limité et qu'il ne peut fonctionner que dans des situations d'autonomie réduite, où l'information est déterminée; ce sont les seules situations où le point de vue de la commande et de la représentation peut être validé" (ibidem, p.12);

- "... ma critique des notions informationnelles et du paradigme de l'ordinateur ne vise pas à montrer que ces notions sont creuses; Elles tendent à montrer qu'elles deviennent problématiques lorsqu'elles sont utilisées de manière opérationnelle dans le domaine des systèmes naturels. Je ne critique que l'absence de considérations épistémologiques dans l'utilisation de ces notions" (ibidem, p.186).

Précisons ce que peuvent être, positivement, ces descriptions/ explications opérationnelles et symboliques que distingue Varela. La *description/explication opérationnelle* concerne le réseau de processus qui détermine l'autopoïèse d'un individu, son domaine de structure. Ce réseau occupe dans l'hypothèse de l'autopoïèse la place qu'occupe la "structure cognitive" dans l'hypothèse cognitiviste, mais ressort des neurosciences. Varela montre que, du fait des limites

épistémologiques de la neurophysiologie et de la neurobiologie, "les descriptions purement opérationnelles sont incapables de satisfaire le niveau de détail nécessaire aux explications ontogénétiques et phylogénétiques" (Varela, 1989b p. 180). On ne peut donc se passer de descriptions/explications symboliques dans la connaissance scientifique des systèmes vivants.

Les limites épistémologiques des neurosciences (particulièrement bien explicitées par Rose, 1975, au contraire de Changeux, 1983) tiennent essentiellement à l'outillage et aux méthodes expérimentales disponibles. Malgré les progrès importants récemment accomplis par les neurosciences, on a bien du mal à aborder des "tâches cognitives" autres qu'élémentaires.

Cette nécessité des descriptions/explications symboliques est particulièrement évidente en ce qui concerne les êtres humains, qui constituent des acteurs sociaux. En ce qui concerne les acteurs, un observateur peut appréhender, soit le couplage structurel de troisième ordre entre plusieurs acteurs (domaine consensuel entre ces acteurs), soit le couplage structurel de premier ordre entre l'un de ces acteurs et l'environnement (y compris social) (domaine cognitif de cet acteur). Cet observateur peut donc développer deux sortes de description/explication symbolique, l'une concernant le domaine consensuel de plusieurs acteurs, l'autre concernant le domaine cognitif d'un acteur. Du fait que les autres acteurs font partie de l'environnement d'un acteur, ces deux sortes de description/explication symbolique se recouperont.

La constatation que la confusion du cognitivisme, c'est de traiter les descriptions symboliques comme des descriptions opérationnelles, ouvre d'abord sur une mesure d'"hygiène mentale": bien séparer les descriptions symboliques des descriptions opérationnelles. Cette séparation est l'objet de divers écrits de Varela. Mais cela ne nous dit pas quelle description symbolique est préférable. C'est là qu'intervient la notion de "*description symbolique acceptable*" proposée par Varela. Une telle description:

- (1) respecte la clôture opérationnelle du système;
- (2) constitue un langage de description.

Varela écrit: "Que peut-on considérer comme un symbole, et quand sommes-nous en droit d'utiliser une explication symbolique? ... Cela revient à se demander ce qu'est une description symbolique acceptable.

Les deux caractéristiques principales d'un symbole, pour les systèmes vivants, sont: (1) la détermination interne et (2) la composition:

- (1) La détermination interne: Un objet ou un événement est un symbole seulement s'il est le signe de l'abréviation d'une chaîne nomique (les lois du réseau de processus qui détermine l'autopoïèse de l'individu), qui a lieu à l'intérieur de la clôture opérationnelle du système. En d'autres termes, lorsque la clôture d'un système détermine certaines régularités par rapport à des interactions ou à des perturbations internes ou externes, ces régularités peuvent être condensées sous forme de symbole: c'est souvent l'élément initial ou final de la chaîne nomique... (Alors), nous ignorons délibérément les étapes causales. Dans la mesure où ce sont les régularités de la dynamique autopoïétique qui nous permettent d'ignorer les étapes causales, cette description symbolique est acceptable: elle joue un rôle dans l'étude, sur une longue période de temps d'un système autonome... Si nous faisons une description symbolique d'un système qui ne peut pas être reconstruit en termes de chaînes nomiques abrégées, ou dont les régularités de comportement ne sont pas déterminées par sa clôture opérationnelle, alors nous dirons qu'il s'agit d'une description symbolique inacceptable...

- (2) La composition: Parmi les processus admettant une description symbolique, seuls certains présentent un intérêt ontogénétique et phylogénétique. En d'autres termes, parmi toutes les régularités qui peuvent émerger de la clôture opérationnelle d'un système, seules certaines peuvent conduire (par couplage structurel ou par l'évolution) à des transformations adaptatives significatives du domaine cognitif du système. De façon empirique, on peut établir que les régularités qui se sont avérées fécondes et qui se sont conservées au cours de l'évolution sont celles dont les symboles sont composables à la façon d'un langage. En d'autres mots, ce sont celles dont les symboles individuels, en tant que signes discrets, peuvent interagir dans une syntaxe: celle-ci devient capable,

à son tour, d'engendrer de nouveaux motifs par combinaison des symboles primaires..." (Varela, 1989b p. 184-185).

On peut préciser la première caractéristique (la détermination interne, le respect de la clôture opérationnelle du système) en considérant les deux aspects fondamentaux de la clôture opérationnelle que nous avons présentés plus haut: (1) ne pas pouvoir "distinguer, au sein du système, les perturbations qui proviennent de l'extérieur des perturbations qui proviennent de l'intérieur"; (2) ne pas recevoir, ni traiter, ni stocker d'information prédéfinie.

En ce qui concerne des acteurs, il y a donc a priori deux sortes de descriptions symboliques acceptables possibles du couplage structurel: une description symbolique acceptable du domaine cognitif d'un acteur et une description symbolique acceptable du domaine consensuel de plusieurs acteurs, qui se recoupent. Bien sur, la séparation entre les descriptions opérationnelles et ces deux sortes de descriptions symboliques acceptables n'interdit pas de chercher des relations entre elles. Au contraire, elle permet de les faire apparaître clairement. Mais, avec l'hypothèse de l'autopoïèse, il est bien fini le paradis cognitiviste où l'on pouvait postuler la correspondance de tout avec tout, du "niveau des neurones" avec celui du "langage" et avec celui de l'"intentionnalité". Les hypothèses élaborées et validées dans les deux sortes de description/ explication acceptables contraignent mais ne déterminent pas celles qui concernent le domaine de structure. De même, les descriptions opérationnelles, celles qui sont développées actuellement et celles qui le seront dans un avenir prévisible, contraignent mais ne déterminent pas les descriptions symboliques acceptables du domaine cognitif et du domaine consensuel.

Anthropologie cognitive en général et anthropologie cognitive constructiviste

Dans le cadre de l'hypothèse de l'autopoïèse, la connaissance scientifique de la cognition humaine devrait donc tourner essentiellement autour de deux pôles de recherche.

Le premier pôle regroupe des recherches pour la description/ explication opérationnelle du domaine de structure, et ressort des neurosciences. Ces dernières ont connu récemment un développement important, à partir de la neurophysiologie, de la psychologie cognitive, de la psycholinguistique et de la neuropsychologie.

Le second pôle est double. Il regroupe, du fait de leurs recoupements, des recherches pour la description symbolique acceptable du domaine cognitif et du domaine consensuel. Il ressort actuellement de différentes recherches en psychologie, linguistique, sociologie et anthropologie.

A ce second pôle, contribuent différentes recherches expérimentales, en particulier en psychologie cognitive et psycholinguistique. Le couplage structurel peut être étudié entre un acteur et une situation de laboratoire, durant la période restreinte où il a lieu. Mais, le rôle donné par l'hypothèse de l'autopoïèse à la dimension historique de l'acteur et de son environnement amène à développer particulièrement l'étude des interactions de l'acteur avec ses situations naturelles. Elle amène aussi à donner une place importante à ces dernières dans la description et l'explication des interactions entre un acteur et une situation de laboratoire. A contrario, l'hypothèse cognitiviste d'une "structure cognitive" permanente à travers les situations et représentant des éléments prédéterminés de ces situations amène à user largement des facilités de l'étude en situation de laboratoire pour connaître ce qui se passe en situation naturelle.

Nous nommons donc "*anthropologie cognitive*" la nouvelle discipline en voie de constitution qui étudie les domaines cognitifs et consensuels des acteurs en situation naturelle. Ces termes d'"anthropologie cognitive" commencent à s'imposer aux Etats Unis à propos d'un certain nombre de recherches. De plus, ils marquent bien que l'"anthropologie cognitive", d'une part, ne concerne pas l'"Homme", mais l'"Homme inscrit dans une situation et une culture", et d'autre part, ne

concerne pas des fonctions psychologiques ou psycholinguistiques isolées dans des situations de laboratoire, mais la cognition en situation naturelle. Une telle "anthropologie cognitive" sort des découpages disciplinaires actuels. Elle se présente d'emblée comme une anthropologie non séparée de la psychologie (Sperber 1982), et qui s'intéresse à la communication - en particulier linguistique - (Sperber & Wilson 1986). Or, comme le rappelle D. Sperber: "l'anthropologie culturelle étudie ces manifestations cognitives des capacités mentales humaines que sont les cultures. En principe, donc, anthropologie et psychologie devraient entretenir des rapports étroits et féconds, puisqu'elles traitent de manifestations différentes d'un même objet général: l'esprit humain. Telle était bien la conception d'un Wilhem Wundt, fondateur de la psychologie expérimentale et auteur en même temps d'un traité d'anthropologie en dix volumes, ou d'un Edward Tylor, souvent considéré comme le fondateur de l'anthropologie culturelle, mais coupable, aux yeux de ses successeurs, de "psychologisme". En fait, les deux disciplines se sont rapidement écartées l'une de l'autre" (Sperber, 1982, p.3).

Si ces recherches en anthropologie cognitive peuvent être décrites, comme nous le faisons, dans les termes du paradigme constructiviste, elles se développent pour la plupart sans relation avec ce dernier. Nous parlons plutôt d'anthropologie cognitive constructiviste, lorsque nous avons affaire à des recherches en anthropologie cognitive qui, comme celles que nous menons personnellement, sont cohérentes effectivement avec le paradigme constructiviste.

Pour en savoir plus...

- Changeux J.P. (1983) L'homme neuronal, Fayard, Paris.
- Fodor J.A. (1979) The language of thought, Harvard Univ. Press, Cambridge.
- Fodor J.A. (1982) Methodological solipsism considered as a research strategy in cognitive psychology, in Dreyfus H. ed., Husserl intentionality and cognitive science, MIT Press, Cambridge.
- Maturana H. (1978) Biology of language: the epistemology of reality, in G.A. Miller, E. Lenneberg eds., Psychology and biology of language and thought: essays in honor of Eric Lenneberg, Academic Press, New York, pp. 27-64.
- Maturana H.R., Varela F. (1980) Autopoiesis and Cognition, D. Reidel, Dordrecht.
- Maturana H.R., Varela F. (1987) The tree of Knowledge, Shambala, Boston & London.
- Rose S. (1975) Le cerveau conscient, Seuil, Paris.
- Rumelhart D.E., Mc Clelland J.L., P.d.P. Research Group (1986) Parallel Distributed Processing. Explorations in the microstructure of cognition, MIT Press, Cambridge.
- Searle J. (1985) Du cerveau au savoir, Hermann, Paris (traduction française).
- Sperber D. (1982) Le savoir des anthropologues, Herman, Paris.
- Stewart J. (1993) Document de travail: questions de terminologie, Ecole d'été de l'ARC, Bonas.
- Varela F.J. (1980) Principles of biological autonomy, Elsevier North Holland, New York.
- Varela F.J. (1989a) Connaître. Les Sciences cognitives, Seuil, Paris. (réed. augmentée, 1996, sous le titre « Invitation aux sciences cognitives »)
- Varela F.J. (1989b) Autonomie et connaissance, Seuil, Paris.
- Varela F., Thomson E. & Rosch E. (trad. fr., 1993) L'inscription corporelle de l'esprit: sciences cognitives et expérience humaine, Seuil, Paris.
- Vincent J.D. (1986) Biologie des passions, Odile Jacob, Paris.