

## **COURS 2: RETOUR A L'ORIGINE 2: L'INDIVIDUALISME METHODOLOGIQUE DE NEWELL & SIMON (1972)**

### **Introduction**

Nous avons vu dans le premier cours que, pour se débarrasser effectivement du taylorisme, il fallait en dépasser les fondements théoriques et méthodologiques. Un tel dépassement des fondements théoriques et méthodologiques passe pour l'essentiel par la considération de l'aspect cognitif de l'activité humaine. Nous allons examiner dans ce second cours le « cognitivisme », c'est-à-dire la façon dont cet aspect cognitif a été considéré dans la période récente.. pour cela, nous partirons de l'oeuvre - très souvent citée mais très peu lue - de Newell & Simon (1972): « Human Problem Solving ». Ce livre est un des livres fondateurs du « cognitivisme », tant dans son aspect « Intelligence Artificielle » que dans son aspect « Psychologie cognitive ». Nous ne nous intéresserons ici qu'au second aspect, et ne considérerons le premier que sous l'angle de sa contribution au second. Nous commencerons à entrevoir les difficultés que rencontre le « cognitivisme » lorsqu'il quitte les expérimentations de résolution de problèmes en laboratoire pour chercher à décrire et expliquer les pratiques.

Même si ce n'est pas notre propos ici, il est intéressant de connaître la place de Newell & Simon (1972) dans l'histoire des sciences cognitives et dans l'histoire de l'oeuvre de Herbert Simon. Je vous renvoie aux ouvrages suivants: Dupuy (1994); Lassègue (1993); Demailly & Le moigne (1986). Sachez aussi que Herbert Simon a été Prix Nobel, mais en économie, pour une autre partie de son oeuvre, celle qui a concerné la théorie de la firme. Ce qui fait le lien entre cette partie et celle qui nous intéresse ici est la notion de « rationalité limitée » (voir March & Simon, 1979). Si l'on veut aborder à nouveaux frais la question des relations entre théorie de la cognition et théorie et pratique de la gestion, c'est encore de Simon qu'il faut partir.

### **Newell & Simon (1972) et la question de l'analyse**

L'hypothèse cognitiviste est que l'activité humaine est assimilable au fonctionnement d'un « système de traitement de l'information ». Pour faire un parallèle avec le paradigme du « moteur humain » de Taylor, on pourrait parler de paradigme de l'ordinateur humain ». Ce que suggère cette dernière formule, c'est évidemment qu'il y a progrès, mais aussi que ce progrès est loin d'être satisfaisant. Nous y reviendrons plus précisément à la fin de ce cours et dans les cours 4, 5 et 6, mais renverrons aussi aux autres UV du mineur « philosophie, technologie, cognition », et en particulier à l'UV SC 11. Ici, nous nous intéresserons essentiellement au paradigme épistémologique qui est proposé.

Il est proposé dans "Human Problem Solving" d'étudier le "système humain" selon trois "dimensions de variation": celle des "tâches", celle des "différences individuelles" (culturelles), et celle de l'échelle de temps des "actes comportementaux" (activité/ apprentissage/ développement) (op. cit., p.2). Il s'agit d'"essayer de représenter avec quelque détail un homme particulier au travail sur une tâche particulière" (op. cit., p.5). L'accent est mis sur l'activité. L'apprentissage est considéré comme un effet second (op. cit., p.7). La théorie recherchée est une "théorie du processus", "de l'individu".(op. cit., pp.9-10) Elle est "orientée vers le contenu", "orientée dynamiquement", "empirique et non expérimentale" et "non statistique" (op. cit., pp.9-13).

Précisons ces quatre dernières caractéristiques ("orientée vers le contenu", "orientée dynamiquement", "empirique et non expérimentale" et "non statistique"):

- "La présente théorie est orientée fortement vers le contenu. Ceci se manifeste radicalement dans le fait que la théorie accomplit les tâches qu'elle explique. C'est-à-dire qu'une bonne théorie du traitement de l'information d'un bon joueur humain d'échecs peut bien jouer aux échecs,... Les

théories expliquent le comportement dans une tâche en décrivant la manipulation de l'information jusqu'à un niveau où un simple interpréteur (tel qu'un ordinateur digital) peut transposer la description en un processus effectif d'accomplissement de la tâche. Toutes les versions de la théorie ne sont pas, bien sur, menées aussi loin. Pourtant, en général, la théorie peut traiter du contenu complet de la tâche" (op. cit., p. 11);

- "Une telle théorie décrit le cours temporel du comportement, caractérisant chaque nouvel acte comme une fonction de l'état immédiatement antérieur de l'organisme ou de son environnement. Le formalisme naturel de la théorie est le programme, qui joue un rôle directement analogue aux systèmes d'équations différentielles dans les théories ayant affaire à des espaces d'états continus (comme, par exemple, la physique classique)" (ibidem);

- "Du fait de la forte dépendance historique du phénomène étudié, la focalisation sur l'individu, et le fait que beaucoup de choses se passent pendant une seule rencontre de résolution de problème, les expérimentations classiques sont rarement utiles. Au contraire, il devient essentiel d'obtenir assez de données sur chaque sujet individuel pour identifier quelle information il possède et comment il la traite. Cette méthode conduit, en conjonction avec l'orientation vers le contenu, à mettre l'accent sur l'utilisation du comportement verbal comme données, du fait de son taux d'"output" élevé. Ainsi, l'analyse de protocoles verbaux est une technique typique pour vérifier la théorie, et elle est devenue de fait une sorte de label de l'approche du traitement de l'information. La nature de la théorie conduit aussi à la recherche de nouvelles sources de données qui pourraient être jointes aux données existantes pour faciliter le problème de l'identification" (op. cit., p12);

- "Il est difficile de tester les théories de systèmes dynamiques et historiquement dépendants. La saturation par le contenu - au moyen de différentes structures symboliques significatives - ne fait que renforcer la difficulté. Il n'y a pas même un bon espace euclidien de mesures numériques dans lequel on pourrait reporter le comportement humain et le comparer avec la théorie. Ainsi donc, ce livre ("Human Problem Solving") utilise très peu l'outillage statistique standard. La théorie et les données sont comparées, et quelques essais sont faits pour mesurer et classer de telles comparaisons. Mais nos techniques d'analyse de données ressemblent plus à celles du biochimiste et de l'archéologue qu'à celles de l'agronome expérimentateur" (op. cit., p. 13).

D'où un mode nouveau - en tout cas en psychologie - de validation des théories et modèles qui met l'accent sur la description systématiques de protocoles verbaux recueillis parallèlement au déroulement de l'activité et donne un statut secondaire aux expérimentations classiques et aux traitements statistiques. C'est ainsi que, dans Newell & Simon (1972), près de 200 pages sont consacrées à la discussion des difficultés de description de quelques protocoles verbaux de résolution du puzzle arithmétique ("cryptarithmétique") "DONALD + GERALD = ROBERT".

Cette description est développée sous la forme d'un « graphe de résolution de problème » ("Problem Behaviour Graph"). Un tel graphe constitue « une représentation du comportement de sujets résolvant un problème en laboratoire ». Il "cherche à retenir toute l'information (disponible dans les protocoles de données) sur la dynamique de la recherche, y compris les répétitions" (ibidem, p. 173). Rappelons son principe.

Les protocoles de recueil de données se présentent ainsi:

"Le sujet était assis à une table avec un papier et un crayon; les instructions du puzzle lui étaient lues et l'addition, DONALD + GERALD = ROBERT, était écrite dans sa forme conventionnelle. De plus, on demandait au sujet de parler tout haut à tous les moments de son travail, et ses verbalisations étaient enregistrées. La transcription de cet enregistrement (constitue) le protocole... Aucun enregistrement séparé de ce que le sujet écrivait n'était disponible, bien que le fait qu'il écrive quelque chose soit habituellement clair à partir du protocole... De même, aucune information temporelle n'est disponible... L'information temporelle n'est pas essentielle, du fait que nous n'avons pas le moyen de l'utiliser dans notre analyse... Le protocole fut coupé en courtes phrases, numérotées B1, B2,... B321. Les phrases numérotées incluent les remarques tant du sujet que de l'analyste. Le découpage en phrases est basé sur une reconnaissance naïve de ce qui constitue une

simple affirmation ou référence concernant la tâche. Il est effectué pour faciliter la référence et n'affecte pas explicitement l'analyse (ibidem, pp. 165- 166).

Les notions représentées dans le graphe sont celles d'*opérateur* et d'*état de connaissance*. Un état de connaissance constitue un input et /ou un output d'un opérateur. Remarquons qu'aucun opérateur n'a été défini pour l'écriture d'informations externes ou la lecture de valeurs à partir du papier (ibidem, p. 172). Les règles de construction du "Problem Behaviour Graph" (voir figure) sont les suivantes:

- un état de connaissance est représenté par un noeud;
- l'application d'un opérateur à un état de connaissance est représenté par une flèche horizontale vers la droite: le résultat est le noeud à la tête de la flèche;
- un retour au même état de connaissance, disons le noeud X, est représenté par un autre noeud en dessous de X, connecté à une même ligne verticale;
- une application répétée du même opérateur au même état de connaissance est indiqué en doublant la ligne horizontale;
- le temps se déroule vers la droite, et ensuite vers le bas: ainsi, le graphe est ordonné linéairement par le temps de l'engendrement.

Les opérateurs sont ensuite analysés en *productions*, c'est-à-dire en expressions de la forme "condition ---> action". composant un "système de production". Ces productions sont définies à partir d'un "espace de résolution de problème" hypothétique issu de l'analyse de la tâche et diverses considérations psychologiques a priori. Toute l'analyse se résume ensuite en la recherche d'une traduction de l'ensemble du protocole en termes de ces productions. L'échec à trouver une production (ou séquence de productions) qui corresponde à un segment de protocole a plusieurs causes possibles, depuis le manque de données disponibles jusqu'à l'incapacité à construire un mécanisme approprié (ibidem, p. 203). Il s'agit alors d'évaluer ces causes et, pour les échecs qui ne semblent pas dus à un manque de données, de chercher une modification du système de production qui aboutisse à la réussite.

Les limites des protocoles amènent à développer un réseau d'inférences de recouvrement variable: "Bien que le détail lui-même ne soit pas très excitant, il est important de voir ce qui se passe dans cette phase de l'analyse. Nous essayons d'inférer des verbalisations du sujet ce qu'il sait et quelles opérations il accomplit à chaque instant. Pour ce faire, nous devons interpréter son langage c'est à dire considérer sa signification. Ainsi, s'il dit "R est impair", nous inférons qu'il sait que R est impair. Bien sur, il est pertinent, en principe, de se demander si l'énoncé considéré n'a pas été fait par hasard. Si l'on avait demandé au sujet "est-ce-que R est pair ou impair?", alors sa réponse que "R est impair" a 50% de chances d'être vraie, que le sujet sache quelque chose à propos de R ou pas. Comme les diseurs de bonne aventure le savent, il est souvent possible de paraître donner de l'information en faisant des affirmations assez générales pour que les chances a priori d'invalidation soient éliminées. Dans notre situation, nous référons les énoncés du sujet à l'espace de problème. Cela rend hautement invraisemblable que "R est impair" soit énoncé correctement par hasard. Plus important que les probabilités, il y a le réseau d'inférences qui va au delà d'un court énoncé isolé ("R est impair") et le relie à d'autres énoncés (par exemple: "2 L équivaut à un R"). Ce réseau d'inférences varie en recouvrement (coverage) et les affirmations ne peuvent toutes être faites avec une assurance considérable." (Newell et Simon 1972, pp. 183- 184).

## **L'observatoire de Newell & Simon (1972) et sa théorie minimale**

Le débat sur les verbalisations pour l'étude du fonctionnement cognitif revient périodiquement. Il a été relancé dans la période récente par Nisbett & Wilson (1977). Cet article fait une revue de résultats expérimentaux "suggérant que nous pouvons avoir peu ou pas d'accès introspectif direct aux processus cognitifs d'ordre supérieur". Ces "processus cognitifs d'ordre supérieur" sont distingués des "processus plus basiques de perception et de mémoire". La conclusion est que "l'accès introspectif direct aux processus cognitifs d'ordre supérieur" est possible "quand les stimuli

influent (a) sont disponibles et (b) sont des causes plausibles de la réponse, et quand (c) peu ou pas de facteurs plausibles mais non influents sont disponibles" (p. 253). Les auteurs ajoutent que "nous sommes souvent capables de décrire les résultats immédiats d'une série d'opérations mentales de telle sorte que nous avons le sentiment que nous décrivons les opérations elles-mêmes" (p. 255). Par "disponible", les auteurs entendent la "disponibilité en mémoire des événements au moment du jugement". Cette dernière est "déterminée par des facteurs tels que la saillance des événements au moment où ils ont été rencontrés, la force du réseau des associations verbales qui rappellent spontanément l'événement à l'esprit, et des instructions manipulatoires conçues pour rendre les événements plus saillants au moment du jugement" (p. 251). Par "causes plausibles", ils entendent que "quand les gens sont questionnés sur la façon dont un stimulus particulier a influencé une réponse particulière, ils répondent non en consultant une mémoire des processus de médiation, mais en appliquant ou générant des théories causales sur les effets de ce type de stimulus sur ce type de réponse" (p. 248). Ces théories causales sont des "règles socialement apprises" (ibidem).

Cet article de Nisbett & Wilson a suscité une première réponse de Smith & Miller (1978)<sup>1</sup> qui a été reprise et développée par Ericsson & Simon (1980 et 1984). C'est sur ce dernier article que nous nous étendrons car il introduit une idée fondamentale: "Pour mettre fin à cette confusion, nous devons étendre nos analyses des tâches que nos sujets accomplissent pour incorporer les processus qu'ils utilisent pour produire leurs réponses verbales. L'expansion des théories afin d'inclure une théorie des instruments de mesure est classique en physique. Les expérimentations qui comprennent la pesée d'objets exigent au moins une théorie rudimentaire de la balance. De la même façon, les expérimentations qui enregistrent les réponses verbales de toute sorte exigent au moins une théorie rudimentaire de la façon dont les sujets produisent de telles réponses" (Ericsson & Simon, 1980, p.216).

La "théorie rudimentaire de la façon dont les sujets produisent des réponses verbales" qu'ils proposent est basée sur une théorie de la mémoire:

- "L'hypothèse la plus générale et la plus faible dont nous avons besoin est que la cognition humaine est du traitement de l'information: qu'un processus cognitif peut être considéré comme une séquence d'états internes successivement transformés par une série de processus d'information. Une hypothèse importante et plus spécifique est que l'information est stockée dans plusieurs mémoires ayant des capacités et caractéristiques d'accès différentes: plusieurs magasins sensoriels de courte durée, une mémoire à court terme (S.T.M.) ayant une capacité limitée et/ ou une durée intermédiaire, et une mémoire à long terme (L.T.M.) avec une large capacité et un stockage relativement permanent, mais avec une fixation lente et des temps d'accès longs comparativement aux autres mémoires... Nous faisons l'hypothèse que toute verbalisation d'un processus cognitif devrait être basée sur un sous-ensemble de l'information de ces mémoires" (ibidem, p. 223);

---

<sup>1</sup> Ces derniers considèrent que Nisbett & Wilson ont fait l'erreur de ne pas distinguer des niveaux dans les "processus cognitifs": "Peu de psychologues croient qu'une analyse faisable du processus cognitif existe aux plus bas niveaux, qui sont clairement inaccessibles à l'introspection. Cependant, à des niveaux supérieurs plus intéressants, ces règles socialement apprises auxquelles... (font) référence (Nisbett & Wilson) sont le processus" (p.360). En conséquence, pour eux, "une dimension qui peut permettre de distinguer les situations dans lesquelles les verbalisations correctes sont possibles de celles dans lesquelles ils ne le sont pas... (est) jusqu'à quel degré les tâches sur lesquelles le sujet est questionné sont nouvelles et intéressantes pour lui" (ibidem). Ils contestent aussi la distinction de Nisbett & Wilson entre "les processus mentaux et les produits intermédiaires générés durant le processus mental": "quand on considère qu'une plus grande densité de résultats intermédiaires pourrait être obtenue par des instructions aux sujets, définissant donc mieux les étapes du processus qui interviennent entre chaque résultat intermédiaire, une distinction entre processus et séquence de résultats intermédiaires transformés devient artificielle à l'extrême" (p.359).

- "Dans le contexte de ce modèle général, les processus de verbalisation produisent (extériorisent) de l'information qui est dans la S.T.M. Dans le cas des instructions de penser tout-haut, l'information verbalisée sera alors quelque portion de l'information présente stockée. Le processus de production verbale prend deux formes plutôt différentes selon que les "chunks" de S.T.M. dénotent déjà des symboles sur un mode verbal ou non. Pour l'information qui peut être représentée comme une chaîne de phonèmes, c'est-à-dire une information orale, le modèle fait l'hypothèse que la présence de cette information ou l'activation des structures correspondantes dans la L.T.M. permet à l'information d'être vocalisée par une traduction verbale automatique sans que soient faites des demandes additionnelles à la S.T.M. ou au C.P. ("control apparatus")" (ibidem, p. 225);  
- "Notre modèle fait l'hypothèse que seule l'information dans l'attention focale peut être verbalisée. Dans notre modèle, comme dans la plupart des théories de la structure du traitement de l'information humain, une distinction est faite entre les processus automatiques rapides qui ne sont pas nécessairement conscients (et qu'on considère souvent comme se déroulant en parallèle) et les processus sériels lents qui sont exécutés sous contrôle cognitif" (ibidem, p. 235).

Cette "théorie minimale" permet aux auteurs de faire des "prédictions pour la verbalisation simultanée": "1/ Quand les sujets articulent directement l'information qui est déjà disponible pour eux, le modèle prédit que penser tout-haut ne changera pas le cours et la structure des processus cognitifs. Sous ces conditions, la verbalisation ne ralentira pas non plus les processus.

2/ Quand l'information traitée pour accomplir la tâche principale n'est pas verbale ou propositionnelle, le modèle prédit que la performance peut être ralentie, et que le cours et la structure du processus d'accomplissement de la tâche restera largement inchangé.

3/ La performance peut être hautement automatisée, donc peut ne pas faire beaucoup appel à la S.T.M. Ce cas inclut des actes de reconnaissance de stimuli familiers, et plus généralement, beaucoup de sortes de tâches après une longue pratique. Pour de telles tâches, il est le plus vraisemblable que les protocoles de penser tout-haut seront très sommaires, que les processus ne seront ni ralentis ni altérés. Nous attendrions aussi une plus fréquente apparition de méta-énoncés (énoncés explicites sur le processus lui-même) remplaçant les énoncés sur les inputs et outputs dans les protocoles. Des prédictions semblables peuvent être faites pour des tâches ayant une grande composante perceptivo-motrice et des tâches employant des stimuli complexes encodés visuellement" (ibidem, p. 227).

Les auteurs proposent de vérifier la cohérence des verbalisations avec le reste du comportement grâce à un recueil parallèle d'autres enregistrements du comportement. D'après eux, "les évidences d'incohérence peuvent être trouvées seulement dans des conditions expérimentales dans lesquelles une telle incohérence serait prédite par le modèle" (ibidem, p. 247). Notons qu'alors que Nisbett & Wilson considéreraient l'ensemble des verbalisations, qu'elles soient simultanées ou différées, Ericsson & Simon proposent essentiellement une théorie des verbalisations simultanées. Dans Ericsson & Simon (1984) ils considèrent toutes sortes de méthodes de verbalisation, mais dans leur relation à la verbalisation simultanée.

## **L'observatoire des pratiques et sa théorie minimale**

Que résulte-t-il de ce débat sur les verbalisations en psychologie en ce qui concerne la définition d'un observatoire du travail relatif aux pratiques?

C'est d'abord qu'une théorie minimale des verbalisations est nécessaire. On ne peut se contenter de l'argument pragmatique selon lequel "on ne peut se passer de données de verbalisation". C'est ensuite que l'on peut prendre pour acquis nombre des arguments de Smith & Miller et Ericsson & Simon pour rejeter "l'idée que les verbalisations fournissent éventuellement de l'information intéressante mais seulement informelle" proposée par Nisbett & Wilson (Ericsson & Simon, 1984, p. 3). Quant à l'idée que la verbalisation "doit être vérifiée par d'autres données" (ibidem), elle est acceptée par tout le monde.

Mais, les hypothèses (la "théorie minimale") dont ont besoin Ericsson & Simon pour fonder positivement leur observatoire de la cognition ne permettent pas de fonder positivement la partie "verbalisations" d'un observatoire des pratiques. Ce sont des hypothèses qui ne vont pas de soi, mais qui sont, au contraire, très fortes. Du fait même que ces hypothèses participent à la fondation de l'observatoire de Ericsson & Simon, elles ne peuvent, bien sur, être réfutées au moyen de ce dernier. Par exemple, supposons que l'on fasse appel à des données verbales hors situation de travail pour construire un modèle d'une activité de travail en termes de mise en oeuvre de représentations symboliques stockées en mémoire à long terme, comme le font actuellement les cognitivistes pour concevoir des systèmes à base de connaissances. Comme le recueil de données et leur analyse reposent sur l'hypothèse de représentations symboliques stockées en mémoire à long terme, les données recueillies ne peuvent prétendre valider cette dernière hypothèse, mais seulement la concrétisation qui en est faite en la tenant pour acquise. Ou bien d'autres données indépendantes sont considérées, ou bien nous n'avons affaire qu'à une application d'une théorie scientifique. Une telle application est parfaitement légitime si elle ne prétend pas faire plus, si elle est contrôlée et, bien sûr, si la théorie scientifique en question est validée par ailleurs. C'est loin d'être toujours le cas.

Or, justement, ces hypothèses sont sérieusement remises en cause par les recherches récentes concernant la mémoire et le rappel. Ces recherches ont proposé des hypothèses différentes et moins sous-déterminées par les données. Elles ouvrent sur une théorie de la génération des verbalisations plus précise que celle de Ericsson & Simon en ce qui concerne le contexte de la verbalisation, qu'elle soit simultanée ou différée. Par exemple, selon la théorie du darwinisme neuronal:

- "la faculté de remémoration (est) l'aptitude à organiser le monde environnant en catégories, dont certaines sont d'ordre général et d'autres plus spécifiques... A moins de concevoir comment nous procédons au moyen de catégories et de généralisations à partir des individus et des choses, nous risquons de ne jamais comprendre la faculté que nous avons de nous souvenir. Cependant, nous nous souvenons de noms, de numéros de téléphone, de mots et de leurs définitions. Ne s'agit-il pas là d'exemples d'éléments qui doivent être emmagasinés quelque part en mémoire? Il faut remarquer que, dans ce cas, le souvenir a généralement lieu dans un contexte particulier; il se produit différemment à chaque occasion, à la manière des mots que nous utilisons dans différentes phrases. Il s'agit là de souvenirs qui ne sont pas simplement spécifiques, mais qui relèvent de catégories" (Rosenfield 1989, p. 149);

- "la mémoire dans un tel système n'est pas un rappel duplicateur de descriptions physiques stockées. C'est un acte imagitatif" (Edelman 1985, p. 24).

Ces recherches des neurosciences retrouvent des idées anciennes, d'avant le cognitivisme, par exemple celles de Bartlett (dont, bizarrement, on a essayé de faire un ancêtre de la théorie cognitiviste des schémas): "La remémoration n'est pas une réactivation d'innombrables traces inanimées et fragmentaires. C'est une reconstruction ou construction imaginative, que fonde notre attitude face à une globalité active, composée de réactions passées ou d'expériences, en relation avec un petit détail saillant, qui apparaît généralement sous forme d'image ou à travers le langage. Ainsi, le souvenir n'est que très rarement fidèle, même dans son expression la plus élémentaire, où ce qui est répété a été appris par coeur, et peu importe qu'il en soit ainsi..." (Bartlett 1932, p. 177).

Les récits et commentaires qui sont faits dans différents autres contextes naturels ou provoqués d'une activité passée constituent bien une pratique humaine qui, comme l'ethnométhodologie (voir cours 11) l'a montré, est essentielle. Mais ils ne peuvent rien nous apprendre de ferme sur l'activité elle-même. On peut sans risque faire l'hypothèse qu'ils sont en relation avec cette activité, mais la nature de cette relation ne va pas de soi, demande à être étudiée. Il faudrait une autre conception de la mémoire, par exemple la conception de la mémoire comme "stockage d'information", pour qu'on puisse leur donner un rôle plus direct dans la connaissance de l'activité.

La question d'un observatoire des pratiques est plus délicate que celle d'un observatoire des résolutions de problème en laboratoire pour plusieurs raisons. Newell & Simon ont bien considéré

que l'observation du comportement n'est pas suffisante et donc qu'en l'absence d'autres données, les modèles sont très sous-déterminés par les données. Mais, de plus:

- l'observation du comportement donne lieu à une interaction entre l'observateur et le (ou les) acteur(s) qui doit être contrôlée;
- le recueil de données verbales auprès des acteurs diminue la sous-détermination des modèles par les données et augmente cette interaction; ses conditions sont particulièrement chargées de théorie; (Newell & Simon ont pu négliger ces interactions au nom du paradigme cognitiviste, mais aussi du fait que leurs sujets d'expérimentation étaient toujours leurs propres étudiants, attachés à bien faire devant leur professeur prestigieux)
- le recueil de données verbales obéissant à une théorie minimale insistant sur le contexte, il ne peut se faire valablement qu'en simultanéité avec l'activité (ce qui est en général impossible) ou dans le cadre d'une remise en contexte (dont les conditions sont à définir soigneusement); (Newell & Simon ont pu négliger cette question de contexte et de remise en contexte au nom de leur théorie de la mémoire-stockage)
- plus généralement, le choix des données pose problème: où doit-on et peut-on s'arrêter en ce qui concerne l'acteur individuel, en ce qui concerne le collectif (du collectif restreint à tout le processus social); où doit-on et peut-on s'arrêter en ce qui concerne la situation: par exemple, il y a une vie des opérateurs en dehors de leur situation de travail, faut-il pour cela les poursuivre jusque dans leur salle de bains? (Newell & Simon évitaient ces difficultés puisque visant l'individu séparé résolvant des problèmes artificiels)
- quelle que soit la richesse des données, l'observateur devra, au cours de l'analyse, comme Newell & Simon mais de façon encore plus importante, compléter ces données par des inférences. Ces inférences, si elles sont trop nombreuses, ruinent la validation;
- le paradoxe de l'anthropologue (compréhension et distanciation) ne peut être contourné (voir cours 8). On n'est jamais dans la situation de Newell & Simon étudiant des résolutions de problèmes par leurs propres étudiants.

La question d'un observatoire est, comme nous le verrons plus concrètement dans le reste du cours, une préoccupation essentielle des recherches actuelles en anthropologie cognitive.

### **Les limites de Newell & Simon (1972) et, plus généralement, du cognitivisme**

Jusque là, nous n'avons considéré Newell & Simon (1972) que sous l'angle de la méthode, d'abord d'analyse, puis de recueil de données, car cette méthode est d'un intérêt positif pour une anthropologie cognitive - évidemment en séparant le bon grain de l'ivraie - alors qu'elle a été largement abandonnée ensuite par eux-mêmes et surtout par leurs successeurs. Considérons maintenant brièvement les postulats mêmes de la théorie de « l'homme comme système de traitement de l'information », c'est-à-dire comme « ordinateur humain ». Nous verrons dans les cours 4, 5 et 6 quelle alternative le constat de ces limites suscite.

#### *Individu isolé et réduit à un système de traitement de l'information versus individu/collectif*

Revenons plus précisément aux ambitions de « Human Problem Solving » et à la façon dont elles commandent les objets théoriques de la psychologie cognitiviste. Parmi ces ambitions, certaines, à l'évidence peuvent inspirer directement une étude des pratiques: la constitution d'une "théorie du processus", « orientée dynamiquement », « qui accomplit les tâches qu'elle explique » (évidemment au moyen de simulations sur ordinateur, c'est-à-dire liant analyse et synthèse, voir cours 3). Par contre, « Human Problem Solving », du fait de ses postulats théoriques, se propose d'étudier le « système humain de traitement de l'information ». D'où des objets théoriques qui séparent l'individu de ses semblables et laissent de côté tout ce qui ne peut être assimilé à du traitement d'information.

### *La cognition comme réalisation de tâches versus vie, culture, apprentissage & développement*

D'emblée, Newell & Simon (1972) réduisaient leurs ambitions à la considération d'une dimension de variation, celle des « tâches ». Ils supposaient ainsi que la cognition humaine visait des tâches prédéfinies, ce qui n'est pas évident: on peut considérer qu'elle vise tout simplement la survie de l'individu ou du collectif. Ils laissaient de côté la dimension de variation culturelle (leurs propres étudiants pouvaient être considérés comme de culture homogène) et, surtout, n'abordaient que secondairement la dimension d'apprentissage-développement. On peut se demander si justement cette dernière n'est pas essentielle pour une définition du « cognitif ».

### *Problèmes et tâches symboliques bien définis versus usuels et mal formés*

Les résultats obtenus par cette approche, même en laboratoire, sont, encore aujourd'hui, essentiellement limités à des "problèmes symboliques bien définis".

La question des problèmes symboliques nous ramène au rôle donné à la logique formelle dans cette approche. Pour les auteurs:

- "La contribution fondamentale de la logique formelle a été de démontrer par l'exemple que la manipulation de symboles (au moins quelques manipulations de quelques symboles) pouvait être décrite en termes de processus spécifiques et concrets aussi aisément que peut l'être la manipulation des planches de bois dans l'atelier d'un charpentier" (Newell & Simon 1972, p.877).

- "la logique formelle, si elle n'a rien produit d'autre, a montré toutefois que des idées, - au moins certaines idées - , pouvaient être représentées par des symboles et que ces symboles pouvaient être modifiés d'une manière significative par des processus définis précisément. Même une utilisation métaphorique des similitudes entre la manipulation logique des symboles d'un côté et la pensée de l'autre, a une influence libératrice profonde sur les modes de conceptualisation des processus intellectuels, résolution de problèmes ou prise de décision" (ibidem).

- "rendre cette nouvelle opérationnalité des symboles et de leur traitement complètement utilisable par la psychologie exige de voir que la manipulation de symboles peut se référer à un ensemble de phénomènes beaucoup plus large que la simple logique déductive" (ibidem).

Toute la question réside dans la possibilité de définir précisément les symboles que le sujet (dans le laboratoire), ou l'acteur (dans le travail ou la pratique), est censé manipuler. Cette possibilité est loin d'être évidente dans le travail ou la pratique.

Simon lui-même précise aussi que: "dans la vie réelle, il n'y a pas de problème bien défini, unique et statique mais plutôt un problème changeant sans cesse, dont la définition se modifie à partir de l'information que les acteurs extraient de leur mémoire ou de celle qu'ils obtiennent à travers les réponses de l'environnement aux actions qu'ils ont réalisées" (Simon 1977, p.239).

Rappelons l'échec des nombreux efforts de la psychologie cognitiviste pour sortir des problèmes symboliques et mal définis.

### *La « tâche » versus l'activité elle-même comme point de départ du processus de connaissance de la cognition*

Revenons encore une fois à ce propos à Newell & Simon (1972). Une exigence de leur démarche dont nous n'avons pas encore parlée est celle de partir d'une "description par l'expérimentateur de l'environnement de la tâche", permettant à ce dernier de construire "un espace de résolution de problème hypothétique qui est objectif seulement au sens où toutes les représentations que les sujets humains utilisent réellement peuvent être incluses comme des spécialisations dans cet espace plus large" (Newell & Simon 1972, p. 64). Les auteurs pointent eux-mêmes une difficulté de cette démarche: "Cette stratégie est valable pour des tâches dont la complexité est grande relativement au temps disponible pour les sujets. Alors, l'expérimentateur, même moins intelligent que les sujets



peut connaître l'ensemble entier des représentations nécessaires pratiquement en prenant plus de temps que le temps disponible pour chacun des sujets.(ou encore en les privant d'une information à laquelle il a lui-même accès sur la structure de l'environnement). Dans les études de ce livre ("Human Problem Solving"), nous nous conformons raisonnablement à cette stratégie pour deux de nos tâches, la cryptarithmétique et la logique élémentaire, mais échouons avec la troisième, les échecs. Nous sommes, de fait, quelque peu handicapés dans l'étude des grands maîtres aux échecs, car nous ne pouvons atteindre une meilleure compréhension qu'eux de l'environnement de la tâche" (ibidem).

Or, justement, une situation de travail ou de pratique pose le même problème: l'opérateur (ou l'acteur) a sur le chercheur qui ne fait que passer - même si c'est quelques mois - l'avantage du temps et du savoir. Concernant le travail, cette stratégie ne peut être raisonnable que si l'on peut considérer a priori que les informations obtenues dans un temps limité auprès des ingénieurs, contremaîtres, et opérateurs incluent l'ensemble de celles qui sont utilisées par l'opérateur dans la période de son travail qui est étudiée.

Nous développerons ces différents points, en insistant sur leur versant positif, dans les cours 4, 5 et 6 du module 2.

### **Pour en savoir plus...**

- Bartlett F. (1932) *Remembering : A study in experimental and social Psychology*, Cambridge Univ. Press, New York and London.
- Demailly A., Le Moigne J.L. eds. ( 1986 ) *Sciences de l'intelligence, Sciences de l'artificiel*, Presses Universitaires de Lyon, Lyon.
- Dupuy J. P. (1994) *Aux origines des sciences cognitives*, La découverte, Paris.
- Edelman G. M. (1985) *Neural darwinism: population thinking and higher brain function*, in M. Schafto ed., *How we know*, Harper & Row, San Francisco, 1-30.
- Ericsson K.A., Simon H. (1980) *Verbal reports as data*, *Psychological Review*, 87, n°3.
- Ericsson K.A., Simon H. (1984) *Protocol Analysis. Verbal reports as data*, MIT Press, Cambridge.
- Lassègue J. (1993) *Le test de Turing et l'énigme de la différence des sexes*, in Anzieu D. & al. (eds.) *Les contenants de pensée*, Dunod, Paris, pp. 145-195.
- Newell A. (1980) *Physical symbol systems*, *Cognitive science*, 4, pp. 135-183.
- Newell A., Simon H. (1972) *Human problem solving*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Nisbett R.E., Wilson T.D. (1977) *Telling more than we can know: verbal reports on mental processes*, *Psychological Review*, vol.84, n°3, pp. 231-259.
- Rosenfield I. (1989) *L'invention de la mémoire- Le cerveau, nouvelles donnes*, Eshel, Paris (traduction française).
- Smith E.R., Miller F.D. (1978) *Theoretical note- Limits on perception of cognitive processes: a reply to Nisbett & Wilson*, *Psychological Review*, 85, n°4, pp.355-362.