

La mémoire sémantique

Hervine SIEGWART ZESIGER

Abstract

In this chapter, we present a summary of the main neuropsychological approaches of semantic memory. We focus on two questions : (1) how are concepts represented in semantic memory, and (2) how are they organized. Observations of brain-damaged patients provide evidence that semantic memory could be organized by modality of access or information processing. Theoreticians postulate either that semantic memory is organized in different components (verbal semantic, visual semantic, etc.) or that a single unitary component includes the semantic attributes related to concepts. Moreover, patients demonstrate category-specific impairments, that could reflect a taxonomic organization of semantic memory. The most common dissociations are observed between knowledge of living and that of nonliving things, or between biological objects and manufactured ones. It is suggested that confrontation of the neuropsychological data with connectionist models could be of interest.

La mémoire sémantique renvoie à un stock de connaissances, culturellement partagées, relatives aux objets, aux faits, aux concepts et aux mots; elle se définit classiquement en opposition à la mémoire dite épisodique, qui se réfère aux connaissances des événements personnellement vécus, pouvant être localisés dans l'espace et le temps d'un individu (alors que le codage sémantique est considéré comme a-temporel) (TULVING, 1983). L'indépendance ou non de ces deux systèmes de mémoire est sujette à discussion à l'heure actuelle (DALLA BARBA et al., 1996).

La question de la représentation des connaissances intéresse les chercheurs depuis plusieurs décennies, qu'ils soient (neuro)psychologues, (neuro)linguistes, ou philosophes, ayant pour objet d'étude le sujet normal ou pathologique. Deux questions principales retiennent leur attention : d'une part celle de la nature des représentations en mémoire sémantique (comment le sens d'un mot est représenté), et d'autre part celle de l'organisation de ces significations (modèle en réseau, organisation catégorielle des concepts, etc.). Dans cet article, nous résumerons les réponses apportées à ces deux questions, en rappelant les théories classiques et en développant les modèles de la mémoire sémantique élaborés en neuropsychologie et les observations faites chez les patients cérébro-lésés. Nous n'aborderons pas la problématique de la distinction que tentent d'établir les neuropsychologues entre des troubles d'accès aux concepts *versus* une dégradation des concepts eux-mêmes. Cette question a été débattue dans le cadre de troubles sémantiques que présentent certains patients; d'une part les critères restent très discutés (RAPP & CARAMAZZA, 1993), d'autre part les

résultats ne nous éclairent pas sur la nature et l'organisation de la mémoire sémantique.

NATURE DES REPRESENTATIONS SEMANTIQUES

Théories classiques et approches alternatives

La plupart des théoriciens tente de rendre compte des représentations conceptuelles d'objets concrets plutôt que de celles liées aux mots fonctionnels, abstraits, polysémiques, etc. Les caractéristiques de contenu de ces mots, de dépendance de leur utilisation suivant le contexte, rendent difficile leur modélisation théorique.

Comment le sens d'un mot concret est-il représenté en mémoire sémantique ? D'après la conception classique *Aristotélieenne*, la signification d'un concept (ex.: oiseau) est représentée par une liste de propriétés ou traits (ex.: bec, plumes, ailes...), nécessaires et suffisants, devant s'appliquer à chaque exemplaire (ou instance, ex.: moineau) de la catégorie (CAPLAN, 1993). Dans les années 60, l'approche componentielle, représentée entre autres par KATZ & FODOR (1963), considère également que le sens d'un mot est défini par un certain nombre de traits sémantiques ou "sèmes" permettant d'opposer les mots les uns aux autres (ex.: les concepts "homme/femme" se différencient par le trait +/- Mâle). Les principaux contre-arguments à ce type d'approche sont empiriques (pour une revue détaillée: SMITH & MEDIN, 1981). Premièrement, l'observation d'un effet de typicalité remet en cause le postulat classique selon lequel toutes les instances d'un concept sont représentées par la même liste de propriétés, puisque les instances n'ont pas le même statut : des sujets normaux sont capables d'attribuer une valeur de typicalité à différentes instances d'une catégorie (RIPS, SHOEN & SMITH, 1973), et cette valeur est prédictive de la rapidité avec laquelle un mot est reconnu en tant qu'instance d'un concept (la phrase " un moineau est un oiseau" est plus rapidement jugée correcte que celle "un hibou est un oiseau"; COLLINS & LOFTUS, 1975). Deuxièmement, il s'avère d'une part que les items moins typiques sont caractérisés par des propriétés moins fréquemment citées; d'autre part les sujets normaux évoquent des propriétés pour un concept (ex.: table) qui ne sont pas partagées par toutes les instances (ex.: fait en bois), ce qui signifie que des traits non-nécessaires sont utilisés dans la catégorisation (ROSCH & MERVIS, 1975). Troisièmement, une prédiction des théories classiques suppose qu'une instance devrait être jugée proche de la catégorie immédiate superordonnée de laquelle elle relève (ex.: l'instance

/moineau/ classé d'abord /oiseau/ plutôt qu'/animal/), puisque les traits définitoires de la catégorie doivent s'appliquer aux instances. Or dans certains cas, on observe un résultat différent (ex.: /poulet/ classé plus rapidement /animal/ que /oiseau/).

Pour ROSCH (1975), une alternative à l'approche dite classique est la suivante: les concepts sont représentés par des instances spécifiques, les plus typiques. Pour classer une instance, il faudrait l'apparier à au moins une des instances typiques représentant le concept; la probabilité que l'item soit classé dans la catégorie dépendrait de la similarité entre les deux instances¹. Selon CAPLAN (1993), le rejet de l'approche classique fait dépendre la catégorisation de critères probabilistiques: une instance doit avoir en commun un certain pourcentage de propriétés (et non toutes) avec le concept-catégorie pour être classée comme membre. La faiblesse des approches alternatives réside dans la définition des concepts : les contraintes deviennent inexistantes puisque l'on n'admet pas de propriétés nécessaires ou suffisantes pour représenter un concept. Ainsi, d'autres propositions théoriques, parmi lesquelles celle de KINTSCH (1974), restent plus spéculatives que fondées empiriquement. D'après cet auteur, la représentation des significations est à l'image d'une encyclopédie : le sens d'un mot inclut toutes les connaissances que les individus y rattachent, et il devient un ensemble ouvert, indéfini et variable selon les individus.

Enfin CAPLAN (1993) tente de concilier les propositions précédentes; il reprend une distinction, déjà proposée dans le passé (SMITH & MEDIN, 1981; MILLER & JOHNSON-LAIRD, 1976), entre deux composants associés au concept : une signification-noyau ("core definition") et une procédure d'identification des instances. En effet, l'ensemble des connaissances relatives à un concept ne sont pas forcément nécessaires pour identifier un objet présenté visuellement. La signification-noyau inclut les attributs perceptifs et fonctionnels, les propriétés nécessaires et suffisantes à la définition du concept; alors que la procédure d'identification, responsable de la catégorisation d'exemplaires visuels, solliciterait la représentation d'attributs perceptifs, éventuellement non-nécessaires à la définition du concept, et celle d'attributs abstraits (ex.: pour /table/, l'attribut /surface capable de fournir un support²). L'effet de typicalité

¹ Les propositions de l'auteur sur la représentation des concepts s'insèrent dans une théorie plus générale relative à la structure interne des catégories (ROSCH, 1975). Les principes de cette théorie ne peuvent être détaillés dans cet article et ont été rappelés ailleurs (SIEGWART ZESIGER, 1997).

² Une table ne se reconnaît pas simplement à des traits perceptifs tels que /rigide/, /surface horizontale et plate/, /pieds verticaux/; certains traits ne s'appliquent pas à toutes les tables, et une même table peut référer à deux concepts différents tels que /table de cuisine/, /table de travail/. D'où l'importance de propriétés abstraites. (MILLER & JOHNSON-LAIRD, 1976).

dépend alors du nombre de traits en commun impliqués dans la procédure d'identification du concept et celle de l'exemplaire; si /moineau/, /pigeon/, etc., exemplaires typiques du concept /oiseau/, ont des traits en commun, c'est parce que les mêmes traits sont impliqués dans l'identification du concept /oiseau/ et des exemplaires.

Données et modèles neuropsychologiques

Les approches théoriques classiques postulent l'existence d'une mémoire sémantique unique, contenant une description des concepts qui est accessible aussi bien par les mots que par la représentation visuelle du concept. Ce postulat est source de débat en neuropsychologie depuis les années 70. L'observation de dissociations dans l'accès ou le traitement des représentations sémantiques a conduit les chercheurs à proposer des sous-systèmes sémantiques distincts, liés aux modalités d'entrée de l'information (visuelle, verbale, tactile, etc.). Ces dissociations apparaissent dans la modalité d'accès aux représentations : par exemple la compréhension de mots est préservée alors que celle des images correspondantes est déficiente.

Quelles sont les données empiriques soutenant ou non une telle hypothèse ? Rappelons tout d'abord que les études avec des sujets normaux sont contradictoires. Par exemple PAIVIO (1975) a montré que des jugements de taille d'objets étaient plus rapides lorsqu'ils sont effectués à partir d'images (même lorsqu'on prend le soin d'éliminer les indices de taille réelle) qu'à partir de mots. Ce résultat va dans le sens d'un codage sémantique double; la présentation visuelle activerait préférentiellement les propriétés physiques, alors que l'entrée à partir de mots renverrait aux représentations sémantiques verbales, et dans un second temps seulement à celles non-verbales. Par contre, BANKS & FLORA (1977) ont relevé un même avantage de l'entrée visuelle sur celle verbale dans des jugements de nature non-perceptive (comparer deux animaux sur le trait de l'intelligence). Ces données et d'autres posent la question fondamentale et non résolue de savoir d'une part quelles sont les informations contenues dans chacun des stocks, et d'autre part, dans quel format sont représentées les propriétés. Ce dernier point est crucial dans le cas du codage sémantique visuel : il peut s'agir d'un format visuel (images), ou non-visuel (une affirmation : "les éléphants sont gris"; "les lions vivent dans la savane") (CARAMAZZA et al., 1990).

Dans le cadre de recherche avec des patients cérébro-lésés, trois types d'observations soutiennent l'hypothèse d'un double codage sémantique

(CAPLAN, 1993): 1. L'existence d'un effet d'indiciage limité à la modalité verbale plutôt que non-verbale; 2. Un trouble de la mémoire sémantique spécifique à une modalité - verbale ou visuelle; 3. Une anomie liée à une modalité sensorielle.

1. L'effet d'indiciage est illustré dans l'observation d'un patient A.R. faite par WARRINGTON & SHALLICE (1979). Chez ce patient qui présente des troubles d'accès au système sémantique, de dénomination, et de lecture de mots écrits, on note que la présentation d'un indice verbal ("Egypte"), facilite la lecture d'un mot (/pyramide/), effet non obtenu si l'on présente un indice imagé (dessin d'une pyramide). Les auteurs en concluent que les difficultés d'accès sémantique pour les mots écrits ne sont facilités que par des indices présentés dans la même modalité. Un tel résultat s'explique si l'on postule deux systèmes sémantiques distincts. Si le système sémantique était commun à toutes les modalités, l'indice verbal aussi bien qu'imagé aurait eu un effet sur la lecture de mots écrits. Ces données sont contraires à celles obtenues chez des sujets normaux, dans une condition d'activation passive de la mémoire sémantique, soit l'amorçage sémantique. Les résultats indiquent qu'une image, aussi bien qu'un mot, peut engendrer un effet d'amorçage sémantique, c'est-à-dire raccourcir le temps de traitement dans une tâche de décision lexicale (CARR et al., 1982; VANDERWART, 1984). Dans ce cas, l'effet d'amorçage observé en "trans-modalité" (plutôt qu'en "intra-modalité" chez A.R.) s'explique plus facilement par le postulat d'un système sémantique unique, par lequel transitent les entrées visuelles comme auditives (les amorces) pour venir influencer les traitements ultérieurs de l'information (la décision lexicale). Si l'amorce visuelle était traitée dans un système sémantique visuel, elle ne pourrait exercer une facilitation égale (à une amorce verbale) dans les temps de décision lexicale.
2. Un deuxième argument, en faveur d'un codage sémantique multiple, est issu des observations de troubles spécifiques sémantiques, ne se manifestant que dans une modalité. En particulier, WARRINGTON (1975) a examiné les performances de patients déments, dans des tests de compréhension (association mot-image, définition de mots, ...) et à l'aide de questions exploratoires. Les résultats vont dans le sens d'une atteinte du système sémantique (plutôt que d'un trouble d'accès), d'une perte de la connaissance des attributs et des associations entre les concepts. Ce trouble de la compréhension se manifeste, chez un patient (E.M.), lorsque le concept est testé en modalité verbale alors qu'en présentation visuelle les performances sont intactes, et vice versa pour un autre patient (A.B.). La possibilité qu'un

effet de supériorité de la compréhension des images sur les mots soit dû à l'utilisation de certains indices présents visuellement³ a été avancée par certains auteurs (RIDDOCH et al., 1988). Dans la dissociation inverse, la meilleure compréhension des mots apparaîtrait par un effet de plus grande difficulté de la tâche en modalité visuelle (les images des fruits et des légumes sont proches visuellement). D'autres cas, analysés en détail, permettent d'écarter ces artefacts. La patiente M.P. de BUB et al. (1988) accède à des attributs conceptuels non directement présents sur des images (ex.: couleur d'un fruit, caractère indigène d'un animal), alors que sa connaissance à partir d'un mot se limite au niveau superordonné (ex.: /mammifère/ pour /animal/). Une dissociation similaire, et de plus catégorielle (cf. plus bas), est observée chez le patient T.O.B. de MCCARTHY & WARRINGTON (1988) : le savoir lié aux concepts animés (animaux, plantes) est accessible lorsqu'il est testé visuellement mais pas verbalement.

3. Dans les cas d'anomies liées à une modalité sensorielle, le syndrome de l'aphasie optique constitue un argument important en faveur d'une mémoire sémantique divisible en plusieurs sous-systèmes. Les patients ont un trouble de la dénomination pour des stimuli (objets, images) présentés visuellement, alors que sur palpation ou définition orale ils parviennent à les dénommer (pour une revue : DAVIDOFF & DE BLESER, 1993). Deux observations supplémentaires compliquent l'interprétation des troubles : d'une part les patients peuvent mimer l'utilisation d'un objet que par ailleurs ils ne dénomment pas (LHERMITTE & BEAUVOIS, 1973); d'autre part, ils réussissent des tâches sémantiques de catégorisation d'images (COSLETT & SAFFRAN, 1989). Les tenants d'une mémoire sémantique divisible (BEAUVOIS, 1982; SHALLICE, 1988a,b, 1993) postulent alors que le système sémantique visuel serait préservé de par la bonne qualité des gestes de mime, mais qu'il y aurait une disconnexion entre ce système et la sémantique verbale, empêchant la dénomination. Pour les partisans d'un système sémantique unique et amodal, le déficit ne peut se situer que dans la voie d'accès visuelle à la représentation sémantique (HUMPHREYS & RIDDOCH, 1987; RIDDOCH et al., 1988)⁴. CAPLAN (1993) met l'accent sur le fait que les tâches de dénomination d'après image ou définition verbale sollicitent un

³ La présentation imagée donne des indices, ex.: la taille de la bouche d'un animal, pour répondre à des questions du type "est-il dangereux?", sans que le patient ne mobilise forcément son savoir sémantique.

⁴ Nous reprendrons le syndrome de l'aphasie optique en abordant les modèles neuropsychologiques de la mémoire sémantique.

encodage sémantique qualitativement différent. Les définitions verbales incluent des informations fonctionnelles et associatives (la signification-noyau), alors que la présentation d'image mobilise des procédures d'identification (cf. plus haut) et non l'ensemble des informations pertinentes pour une catégorisation (il n'est pas nécessaire de savoir que le léopard stocke ses proies dans un arbre pour l'identifier comme exemplaire d'un concept). CAPLAN établit un parallèle possible entre la signification-noyau et la sémantique verbale, les procédures d'identification et la sémantique visuelle, sans proposer plus en détails un modèle qui rende compte de ses propositions. Nous mentionnerons enfin l'existence d'autres cas d'anomies spécifiques que celle optique : une anomie tactile bilatérale, sans troubles de la dénomination en modalité visuelle ou auditive (BEAUVOIS et al., 1978), et un déficit sélectif à dénommer des sons non verbaux, mais pas des stimuli présentés par voie visuelle, tactile ou olfactive (DENES & SEMENZA, 1975). Bien que ces cas soient sujets à discussion quant à l'interprétation de la lésion fonctionnelle (RIDDOCH et al., 1988), ils ont pour conséquence de multiplier les sous-systèmes de représentation sémantique conceptuelle (verbale, visuelle, olfactive, non-verbale, tactile, etc.).

Nous avons résumé jusqu'ici les principaux résultats empiriques en faveur ou non d'une représentations sémantique des concepts qui serait liée aux modalités d'entrée de l'information. Nous allons maintenant présenter quelques modèles de la neuropsychologie suivant qu'ils conçoivent la nature des représentations comme amodale *versus* modale (pour une revue : HANNEQUIN, 1996).

Le modèle proposé par HUMPHREYS & RIDDOCH (1987) et RIDDOCH et al. (1988) est celui d'un système sémantique unique, amodal, et accessible selon différentes modalités d'entrée de l'information. (cf. Annexe 1). Le traitement de l'information comprend deux étapes. Un système de reconnaissance perceptif et descriptif, dit "pré-sémantique", spécifie les caractéristiques structurelles des objets (vus) ou des mots (vus ou entendus). L'information associative et fonctionnelle est spécifiée au niveau suivant, dans un système sémantique amodal. Des liens bidirectionnels sont postulés entre ces deux niveaux; par exemple, celui du système sémantique vers le niveau descriptif structural représente le processus impliqué dans une tâche de dessin de mémoire. Comme nous l'avons expliqué plus haut, le syndrome de l'aphasie optique s'expliquerait, selon ces auteurs, par une atteinte de l'accès au système sémantique à partir du système structurel visuel. L'atteinte est unidirectionnelle dans le cas où le dessin de mémoire est possible (patient J.F. de LHERMITTE & BEAUVOIS, 1973). Dans ce modèle, le traitement de l'information se fait en cascade, chaque niveau de

traitement de l'information influençant le niveau suivant. Par exemple la vision d'un fruit entraîne au niveau structurel l'activation du fruit-cible et celle d'autres fruits similaires dans leur structure, puis l'activation au niveau sémantique également de différentes représentations (HUMPHREYS et al., 1988). Un trouble du système structurel pourrait être à l'origine d'erreurs (paraphasies) sémantiques. Un trouble d'accès vers la sémantique expliquerait le syndrome de l'aphasie optique. Dans ce dernier cas c'est l'accès qui est déficient, puisque le patient parvient à effectuer des mimes d'utilisation de l'objet ou à répondre à certaines questions (grosesse, poids d'un objet...), informations pouvant être extraites du système structurel descriptif. L'interprétation de la qualité d'un mime d'utilisation, et donc des processus requis pour l'effectuer est sujette à controverse. Pour RIDDOCH & HUMPHREYS (1987), les caractéristiques physiques des objets permettent d'inférer des mouvements d'utilisation, sans pour autant que le patient accède à une information conceptuelle complète. D'autres études argumentent dans le sens d'une implication des représentations sémantiques fonctionnelles pour une production adéquate du geste (BUB et al., 1988; HILLIS et al., 1990).

Un second modèle de représentation d'une mémoire sémantique unique est celui de CARAMAZZA et al. (1990) (cf. Annexe 2). La signification d'un mot consiste en un set de prédicats sémantiques représentés dans un format amodal. Les prédicats représentent les attributs structurels de l'objet (forme, texture, etc.; propriétés du système structurel descriptif chez HUMPHREYS & RIDDOCH), les patterns d'action associés à l'objet, et les relations avec d'autres objets ou concepts. Le système unitaire est structuré en interne : certains prédicats étant plus importants que d'autres dans la définition d'un concept (la concavité de la tasse *versus* la présence d'une anse), les liens qui unissent les prédicats sont de force inégale. L'accès à la signification se fait à partir des représentations lexicales (orthographiques ou phonologiques) ou d'une description perceptive abstraite (niveau 3-D, cf. MARR, 1982). Par ailleurs, le modèle prévoit un accès privilégié aux représentations sémantiques pour la modalité visuelle; en effet, les caractéristiques structurelles visuelles ont un lien non arbitraire avec les représentations sémantiques (ex.: la concavité de la tasse liée au prédicat "contenant"), contrairement aux liens unissant une étiquette verbale et son sens. Dans ce cadre théorique, les observations de troubles sémantiques spécifiques à une modalité (ex.: l'accès à des connaissances conceptuelles sémantiques par voie visuelle mais pas verbale) sont expliquées par un déficit sélectif au niveau de l'input. Quant aux troubles de dénomination liés à une modalité (comme l'aphasie optique), ils relèveraient de l'activation d'une représentation

sémantique incomplète à partir de la description structurelle de l'objet. Toutefois, la représentation sémantique partielle permettrait l'imitation correcte de l'utilisation d'un objet (les dents de la fourchette fi piquer). L'activation d'une représentation sémantique incomplète provoquerait la dénomination par exemple de "fourchette" en "cuillère". Cette interprétation n'est pas correcte, si l'on considère que certains patients sont capables de dénommer des objets pour lesquels ils ont une représentation sémantique incomplète (CHERTKOW et al., 1992); une dénomination correcte n'est donc pas garante d'une intégrité de la mémoire sémantique.

Une conception soutenue par d'autres auteurs est celle d'une mémoire sémantique composée de différents sous-systèmes, liés chacun à une modalité d'entrée de l'information (visuo-spatiale, verbale, tactile, etc.) (SHALLICE, 1988a,b; WARRINGTON & SHALLICE, 1984; BEAUVOIS, 1982) (cf. Annexe 3, modèle de Shallice schématisé par RIDDOCH et al., 1988). Les sous-systèmes communiquent entre eux, mais la compréhension des images dépend d'un système visuel, celle des mots d'un système verbal, etc. La question pertinente concerne le type de représentations contenu dans chaque sous-système: l'information est-elle totalement, partiellement dupliquée ? ou seuls les attributs sémantiques congruents avec la modalité sont-ils représentés ? Les propositions récentes de SHALLICE (1993) marquent une évolution par rapport aux conceptions initiales de ce type de modèle. Certaines parties de la mémoire sémantique, conçue comme un réseau, sont spécialisées dans des processus de traitement visuel ou verbal; ces processus sont déterminés par la fréquence avec laquelle une information est codée dans une modalité plutôt qu'une autre. Certains processus sont sollicités par des entrées d'information plutôt visuelles (ex.: les endroits liés à un objet, les objets susceptibles d'être dans le voisinage), d'autres par des entrées plutôt verbales (ex.: l'origine de l'objet, son nom), ou encore par les entrées verbales et visuelles (les utilisateurs potentiels de l'objet, sa fonction). Par ailleurs, les processus restent connectés les uns aux autres, et accessibles via différentes modalités. Cette conception élargit le rôle attribué au sous-système visuel, qui comprendrait l'ensemble de l'information acquise dans un contexte visuel. L'interprétation de l'aphasie optique, comme une disconnexion entre la sémantique verbale et visuelle, reste à discuter dans cette conception théorique. Une question est de savoir quels sous-processus donnent (ou non) accès à une dénomination.

Mentionnons enfin un modèle hybride (BUB et al., 1988; CHERTKOW et al., 1992, 1993) s'appuyant sur les observations de malades d'Alzheimer. Selon ces auteurs, la mémoire sémantique aurait deux composants (cf. Annexe 4, modèle

schématisé par nous-mêmes) : le premier composant met en oeuvre un système d'identification sémantique, dépendant de la modalité d'entrée (visuelle, de par les observations faites par les auteurs); il comprend l'information nécessaire et suffisante pour catégoriser un objet familier comme exemplaire d'un concept, et activer son nom. Cette identification, se basant sur des attributs perceptifs structurels et fonctionnels⁵, permet de réaliser des tâches telles que l'association tête/corps d'un animal, la discrimination de représentations chimériques, etc. Le second composant est lui amodal; il comprend le savoir sémantique fonctionnel et associatif, et on peut y accéder par voie visuelle ou verbale. Le postulat de ces deux composants repose sur l'observation de dissociations : l'identification d'un item peut être déficiente alors que la représentation fonctionnelle-associative est préservée, en modalité d'accès verbale (BUB et al., 1988). Le caractère modal du premier composant est justifié par le fait que les patients ont un meilleur accès aux représentations sémantiques (amodales) pour les images que pour les mots, dans le cas d'une identification correcte des images, comme si la procédure d'identification, dépendante de l'input visuel (dans ce cas), facilitait l'accès au reste de l'information sémantique (CHERTKOW et al., 1993). Quant au caractère amodal du second composant, il découle du fait que les erreurs (de type fonctionnelles-associatives) des patients se recouvrent à 90%, que l'entrée soit auditive ou visuelle. Un tel résultat est difficile à justifier dans le cas d'une mémoire sémantique multiple.

ORGANISATION DE LA MEMOIRE SEMANTIQUE

La question de la nature de la mémoire sémantique et celle de son organisation sont étroitement liées. Le niveau de l'organisation fait néanmoins référence à un débat théorique différent. C'est dans les années 60 qu'un premier modèle de mémoire sémantique a été proposé (QUILLIAN, 1967; COLLINS & QUILLIAN, 1972 - Traduction française In: MEHLER & NOIZET, 1974). Les connaissances étaient représentées à l'image d'un dictionnaire mis en réseau. Différentes approches théoriques se sont alors confrontées, autour de la question notamment de savoir si les mots sont reliés entre eux dans un réseau ou s'ils sont stockés séparément et définis par une liste d'attributs (modèle en traits de SMITH,

⁵ L'information nécessaire pour identifier un item ne peut reposer sur des attributs uniquement perceptifs. Ces derniers sont pertinents pour la reconnaissance d'objets vivants, mais les objets fabriqués par l'homme impliquent des connaissances fonctionnelles. A noter que la conception de ce composant diverge de celle du "structural description system" de RIDDICH et coll., qui n'inclut pas d'attributs fonctionnels.

SHOBEN & RIPS, 1974) (pour une revue, cf. CARON, 1992). Nous ne présenterons pas l'ensemble de ces données théoriques et les recherches empiriques qui les soutiennent, car cela dépasserait le cadre de cet article. Nous nous concentrerons sur l'apport de la neuropsychologie, dont la réflexion s'est surtout portée sur la question d'une organisation catégorielle de la mémoire sémantique⁶. A nouveau, l'observation de dissociations dans l'accès au savoir sémantique de certaines catégories au détriment d'autres catégories, a amené les chercheurs à envisager une organisation taxinomique de la mémoire sémantique. Les cas rapportés dans la littérature sont nombreux, mais ils se différencient sur des variables telles que l'étiologie des troubles (accidents vasculaires cérébraux, syndrome démentiel, encéphalite herpétique, traumatismes cranio-cérébraux) et donc l'hétérogénéité des tableaux cliniques, sur le contrôle des variables liées au matériel de test (cf. plus bas), etc. Parmi ces cas, ceux rapportés par HILLIS & CARAMAZZA (1991) présentent l'intérêt d'une dissociation opposée, mise en évidence à partir d'un même matériel (ce qui rend improbable l'effet d'un artefact méthodologique). Le patient J.J. conserve un savoir sémantique pour la catégorie des animaux (terrestres, marins, et oiseaux), alors que diverses autres catégories (légumes, fruits, aliments, parties du corps, vêtements et meubles) sont perturbées. Pour le patient P.S., la dissociation opposée est observée, bien que de façon moins nette. Par ailleurs, les erreurs sémantiques des patients, et la dissociation catégorielle, apparaissent de façon égale dans des épreuves différentes (dénomination orale, écrite, désignation d'image, définition), ce qui constitue un argument en faveur d'une atteinte spécifiquement sémantique à l'origine des troubles catégoriels.

La dissociation la plus fréquemment rapportée est celle opposant les catégories biologiques aux objets manufacturés, ou entre les concepts animés *versus* inanimés (ex.: WARRINGTON & SHALLICE, 1984; SILVERI et al., 1991). Il s'agit d'une double dissociation puisque certains patients ont un déficit touchant la catégorie des concepts animés, les inanimés étant préservés (WARRINGTON & SHALLICE, 1984; SILVERI et al., 1991) alors que d'autres patients présentent le profil inverse (WARRINGTON & MCCARTHY, 1987; HILLIS & CARAMAZZA, 1991). Toutefois, des chercheurs ont montré que ces différences peuvent disparaître si l'on équilibre les items sur le plan de la fréquence, de la familiarité et de la complexité visuelle (FUNNELL & SHERIDAN, 1992; STEWART et al., 1992; PARKIN & STEWART, 1993); les objets animés seraient plus difficiles en soi, de par une fréquence lexicale et une

⁶ En neuropsychologie, l'on considère que les modèles en réseau constituent la représentation la plus commode des connaissances en mémoire.

familiarité plus basses, et une complexité visuelle plus élevée. Cette explication ne rend cependant pas compte des doubles dissociations d'une part, et des études de patients présentant une dissociation en dépit d'un contrôle des variables liées aux images d'autre part (SARTORI et al., 1993; LAIACONA, et al., 1993). FARAH et al. (1996) ont également montré qu'en augmentant le nombre d'items ou en répliquant la mesure, tout en contrôlant les variables pertinentes, on retrouvait la dissociation animés/inanimés. A noter encore que les atteintes catégorielles ne sont pas "pures", certaines sous-catégories pouvant être épargnées (par ex. les édifices pour les objets manufacturés). De plus la classification des concepts en catégories paraît large (la catégorie "nourriture" inclut aussi bien les fruits, les légumes, que la bière, la glace ou le chocolat) et variable selon les auteurs.

En résumé, la dissociation entre concepts animés et inanimés peut s'expliquer de trois façons différentes (FARAH et al., 1996). En premier lieu, elle serait la conséquence d'une organisation de la mémoire sémantique en sous-systèmes ("objets inanimés"/"objets animés"). Dans ce cas, on ne comprend pas pourquoi certains patients ont des difficultés avec les animés et aussi certains types d'inanimés (WARRINGTON & SHALLICE, 1984). En second lieu, les dissociations seraient liées à un artefact méthodologique (cf. plus haut). Cette explication est compatible avec un modèle de mémoire unique, composée d'un stock de connaissances homogènes. Toutefois l'observation de doubles dissociations reste inexpliquée. En dernier lieu, une autre dissociation pourrait être sous-jacente à celle opposant les concepts animés/inanimés. L'explication découle d'une conception théorique formulée par ALLPORT (1985). Notre connaissance d'un objet est constituée des différentes représentations impliquées dans les modalités visuelle, tactile, motrice, etc. impliquées dans la perception et l'action liées à l'objet. Certains types d'objets sont connus surtout par leurs attributs perceptifs (forme, couleur, texture, son, etc., comme les objets animés), d'autres par leurs attributs moteurs et fonctionnels (ce pour quoi on les utilise, comment ils sont faits, comme les objets inanimés). Cette explication diffère des conceptions théoriques d'une mémoire sémantique multiple (cf. plus haut); en effet, même si elle fait l'hypothèse de sous-systèmes sémantiques dissociables, un déficit dans la connaissance des objets inanimés est expliqué par une atteinte des processus d'identification des objets à travers leurs caractéristiques fonctionnelles; de même, un déficit des processus d'identification par les attributs sensoriels affecterait plutôt les objets animés. La proportion différente des informations de nature visuelle versus fonctionnelle a par ailleurs été démontrée par FARAH & MCCLELLAND (1991) : les objets animés sont définis⁷

davantage par des traits visuels que fonctionnels, mais pour ceux inanimés il n'est pas vérifié que les attributs fonctionnels soient plus nombreux. La discussion sur les dissociations catégorielles est donc liée à celle de la nature des représentations sémantiques, par exemple visuelle versus fonctionnelle, et par là-même à la question d'une organisation sémantique en sous-systèmes plutôt qu'unique.

CONCLUSION

Cette revue de la littérature, certes incomplète, met en avant les difficultés à définir la nature et l'organisation des représentations sémantiques. Malgré les résultats contradictoires, il en ressort deux points importants. D'une part l'activation du système sémantique, à travers diverses modalités d'input, mobilise des processus de traitement de l'information différents. D'autre part les représentations sémantiques sont constituées d'un savoir spécifique à des modalités aussi bien visuelle, tactile, verbale, motrice, et le débat de savoir si ces représentations constituent des sous-systèmes distincts spécifiques reste vif. Les dissociations catégorielles vont dans le sens d'une mémoire sémantique multiple. Certains objets sont connus surtout par leurs attributs perceptifs, d'autres par ceux moteurs et fonctionnels. Toutefois, un modèle "basé sur une dichotomie opposant un système sémantique fonctionnel et un système sémantique visuel, et opposant les catégories biologiques et les catégories d'objets manufacturés reste trop élémentaire eu égard à l'ensemble des observations de la littérature" (HANNEQUIN, 1996; 293). La confrontation des données neuropsychologiques avec d'autres conceptions, telles celles développées dans le cadre de modèles de réseaux associationnistes, pourrait être intéressante. Dans le cadre d'un modèle de mémoire non abstraite, certains auteurs avancent l'idée que la mémoire sémantique n'existe pas (dans le sens d'une non-représentation permanente des connaissances) (DAMASIO, 1989; HINZTMAN, 1986; ROUSSET & SCHREIBER, 1992; CARBONNEL et al., 1997). Les connaissances résulteraient d'une réactivation de traces d'épisodes, soit l'ensemble de l'expérience qu'un sujet aurait eu en interaction avec un objet. Cette approche accorde aux canaux sensoriels dans lequel l'expérience-épisode a été enregistré un rôle primordial, et n'est donc pas si éloignée des réflexions rapportées dans ce chapitre.

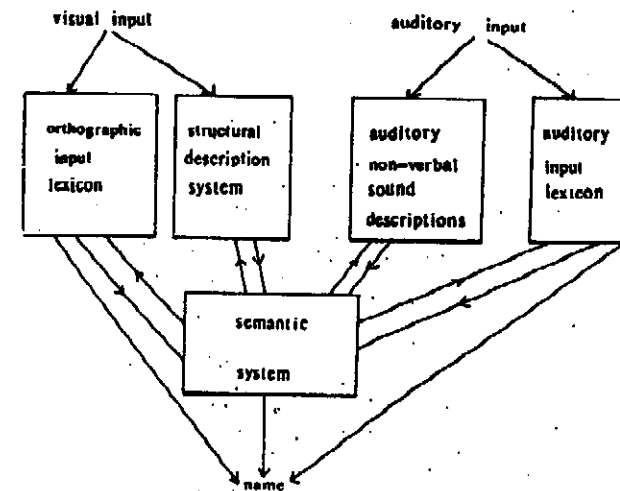
⁷ Etude basée sur des définitions du *American Heritage Dictionary*.

Bibliographie

- ALLPORT, D.A. (1985): "Distributed memory, modular subsystems and dysphasia". In: S.K. NEWMAN, & R. EPSTEIN (Eds), *Current perspectives in dysphasia* (pp. 32-60), Edinburgh, Churchill Livingstone.
- Banks, W.P. & Flora, J. (1977): "Semantic and perceptual processing in symbolic comparison", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 278-290.
- BEAUVOIS, M.F. (1982): "Optic aphasia: a process of interaction between vision and language", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 298, 35-47.
- BEAUVOIS, M.F., SAILLANT, B., MEININGER, V. & LHERMITTE, F. (1978): "Bilateral tactile aphasia: A tacto-verbal dysfunction", *Brain*, 101, 381-401.
- BUB, D., BLACK, S., HAMPSON, E. & KERTESZ, A. (1988): "Semantic encoding of pictures and words: Some neuropsychological observations", *Cognitive Neuropsychology*, 5, 27-67.
- Caplan, D. (1993, 2^{ème} éd.): "The meanings of words". In: *Language structure, processing, and disorders*, Cambridge, MIT Press.
- CARAMAZZA, A., HILLIS, A.E., RAPP, B.C. & ROMANI, C. (1990): "The multiple semantic hypothesis: multiple confusions?", *Cognitive Neuropsychology*, 7, 161-189.
- CARBONNEL, S., CHARNALLET, A., DAVID, D. & PELLAT, J. (1997): "One or several semantic system(s)? Maybe none: evidence from a case study of modality and category-specific "semantic" impairment", *Cortex*, 33, 391-417.
- CARON, J. (1992): "Du mot à la signification: la sémantique lexicale". In: *Précis de psycholinguistique* (chap. IV, pp. 91-127), Paris: P.U.F., 2^{ème} ed.
- CARR, T.H., MCCAULEY, C., SPERBER, R.D. & PARMALÉE, C.M. (1982): "Words, pictures and priming: On semantic activation, conscious identification and the automaticity of information processing", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 757-777.
- CHERTKOW, H., BUB, D. & CAPLAN, D. (1992): "Constraining theories of semantic memory processing: Evidence from dementia", *Cognitive Neuropsychology*, 9(4), 327-365.
- CHERTKOW, H., BUB, D., COSGROVE, R. & DIXON, R. (1993): "Des troubles sémantiques dans la maladie d'Alzheimer à la description de l'architecture fonctionnelle de la mémoire sémantique", *Revue de Neuropsychologie*, 3(2), 181-203.
- COLLINS, A.M. & LOFTUS, E.F. (1975): "A spreading activation theory of semantic processing", *Psychological Review*, 82, 407-428.
- COSLETT, H.B. & SAFFRAN, E.M. (1989): "Preserved object recognition and reading comprehension in optic aphasics", *Brain*, 112, 1092-1110.
- DALLA BARBA, G., FRASSON, E., MANTOVAN, M.C., GALLO, A. & DENES, G. (1996): "Semantic and episodic memory in aphasia", *Neuropsychologia*, 34 (5), 361-367.
- DAMASIO, A.R. (1989): "Time-locked multiregional retroactivation: a systems-levels proposal for the neural substrates of recall and recognition", *Cognition*, 33, 2562.
- DAVIDOFF, J. & DE BLESER, R. (1993): "Optic aphasia: a review of past studies and reappraisal", *Aphasiology*, 7(2), 135-154.
- DENES, G. & SEMENZA, C. (1975): "Auditory modality-specific anomia: Evidence from a case of pure word deafness", *Cortex*, 11, 401-411.
- FARAH, M.J. & MCCLELLAND, J.A. (1991): "Computational model of semantic memory impairment: modality-specificity and emergent category-specificity", *Journal of Experimental Psychology: General*, 120, 339-357.
- FARAH, M.J., MEYER, M.M. & MCMULLEN, P.A. (1996): "The living/nonliving dissociation is not an artifact: giving an a priori implausible hypothesis a strong test", *Cognitive Neuropsychology*, 13(1), 137-154.
- FUNNELL, E. & SHERIDAN, J. (1992): "Categories of knowledge? Unfamiliar aspects of living and non-living things", *Cognitive Neuropsychology*, 9, 135-153.
- HANNEQUIN, D. (1996): "Modèles de la mémoire sémantique". In: AUSTACHE, F., LECHEVALIER, B. & VIADER, F. (Eds), *La mémoire. Neuropsychologie clinique et modèles cognitifs - Séminaire J-L. Signoret, Bruxelles, De Boeck & Larcier*.
- HILLIS, A.E. & CARAMAZZA, A. (1991): "Category-specific naming and comprehension impairment: a double dissociation", *Brain*, 114, 2081-2094.
- HILLIS, A.E., RAPP, B.C., ROMANI, C. & CARAMAZZA, A. (1990): "Selective impairment of semantics in lexical processing", *Cognitive Neuropsychology*, 7, 191-243.
- HINTZMAN, D.L. (1986): "«Schema abstraction» in a multiple trace memory model", *Psychological Review*, 93, 411-428.
- HUMPHREYS, G.W. & RIDDOCH, M.J. (1987): "On telling your fruit from your vegetables: a consideration of category-specific deficits after brain damage", *Trends in Neurosciences*, 10, 145-148.
- HUMPHREYS, G.W., RIDDOCH, M.J. & QUINLAN, P.T. (1988): "Cascade processes in picture identification", *Cognitive Neuropsychology*, 5, 67-103.
- KATZ, J.J. & FODOR, J.A. (1963): "The structure of a semantic theory", *Language*, 39, 170-210.
- KINTSCH, W. (1974): *The representation of meaning in memory*, Hillsdale, NJ, L. Erlbaum.
- LAIACONA, M., BARBAROTTO, R. & CAPITANI, E. (1993): "Perceptual and associative knowledge in category specific impairment of semantic memory: A study of two cases", *Cortex*, 29, 727-740.
- LHERMITTE, F. & BEAUVOIS, M.F. (1973): "A visual-speech disconnection syndrome: report of a case with optic aphasia, agnosic alexia, and colour agnosia", *Brain*, 96, 695-714.
- MARR, D. (1982): *Vision*, San Francisco, W.H. Freeman.
- MCCARTHY, R.A. & WARRINGTON, E.K. (1988): "Evidence for modality-specific meaning systems in the brain", *Nature*, 334, 4, 428-430.
- MEHLER, J. & NOIZET, G. (Eds) (1974): *Textes pour une psycholinguistique*, Paris - La Haye, Mouton.
- MILLER, G.A. & JOHNSON-LAIRD, P.N. (1976): *Language and perception*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- PAIVIO, A. (1975): "Perceptual comparisons through the mind's eye", *Memory and Cognition*, 3, 635-647.
- PARKIN, A.J. & STEWART, F. (1993): "Category-specific naming impairments? No. A critique of SARTORI et al.", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 505-510.
- QUILLIAN, M.R. (1967): "Word concepts: a theory and simulation of some basic semantic capabilities", *Behavioral Science*, 12, 410-430.
- RAPP, B. & CARAMAZZA, A. (1993): "On the distinction between deficits of access and deficits of storage: A question of theory", *Cognitive Neuropsychology*, 10(2), 113-141.
- RIDDOCH, M.J. & HUMPHREYS, G.W. (1987): "Visual object processing in optic aphasia: A case of semantic access agnosia", *Cognitive Neuropsychology*, 4, 131-185.
- RIDDOCH, M.J., HUMPHREYS, G.W., COLTHEART, M. & FUNNELL, E. (1988): "Semantic systems or system? Neuropsychological evidence re-examined", *Cognitive Neuropsychology*, 5, 1, 3-25.

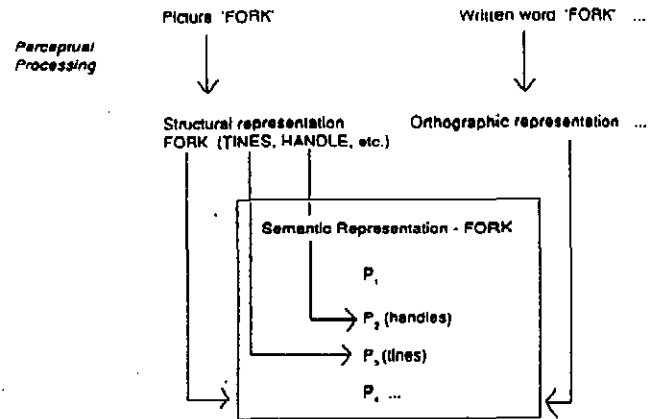
- RIPS, L.J., SHOBE, E.J. & SMITH, E.E. (1973): "Semantic distance and the verification of semantic relations", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 1-20.
- ROSCH, E. (1975): "Cognitive representations of semantic categories", *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 192-233.
- ROSCH, E. & MERVIS, C.B. (1975): "Family resemblance: Studies in the internal structure of categories", *Cognitive Psychology*, 7, 573-605.
- ROUSSET, S. & SCHREIBER, C. (1992): *Une mémoire non abstraite envisagée. Facet ou une modélisation connexionniste de l'identification des personnes*. Thèse de doctorat non publiée. Université de Grenoble, France.
- SARTORI, G., MIOZZO, M. & JOB, R. (1993): "Category-specific naming impairments? Yes", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 489-504.
- SHALLICE, T. (1988a): *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SHALLICE, T. (1988b): "Specialisation within the semantic system", *Cognitive Neuropsychology*, 5, 133-142.
- SHALLICE, T. (1993): "Multiple semantics: whose confusions?", *Cognitive Neuropsychology*, 10, 251-262.
- SIEGWART ZESIGER, H. (1997): "Structure et organisation de la mémoire sémantique", *Actes de la Journée: Mémoire sémantique et maladie d'Alzheimer*, Genève, H.U.G.
- SILVARI, M.C., DANIELI, A., GIUSTOLISI, L. & GAINOTTI, G. (1991): "Dissociation between knowledge of living and nonliving things in dementia of the Alzheimer type", *Neurology*, 41, 545-546.
- SMITH, E.E. & MEDIN, D.L. (1981): *Categories and concepts*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- SMITH, E.E., SHOBE, E.J. & RIPS, L.J. (1974): "Structure and processing in semantic memory: a featural model for semantic decision", *Psychological Review*, 81, 214-241.
- STEWART, F., PARKIN, A.J. & HUNKIN, N.M. (1992): "Naming impairments following recovery from herpes simplex encephalitis: category-specific?", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A, 261-284.
- TULVING, E. (1983): *Elements of episodic memory*, Oxford, University Press.
- VANDERWART, M. (1984): "Priming by pictures in lexical decision", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 67-83.
- WARRINGTON, E.K. (1975): "The selective impairment of semantic memory", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 27, 635-657.
- WARRINGTON, E.K. & SHALLICE, T. (1979): "Semantic access dyslexia", *Brain*, 102, 43-63.
- WARRINGTON, E.K., & SHALLICE, T. (1984): "Category-specific semantic impairments", *Brain*, 107, 829-854.
- WARRINGTON, E. & MCCARTHY, R. (1987): "Categories of knowledge: further fractionation and an attempted integration", *Brain*, 110, 1273-1296.

Annexe 1



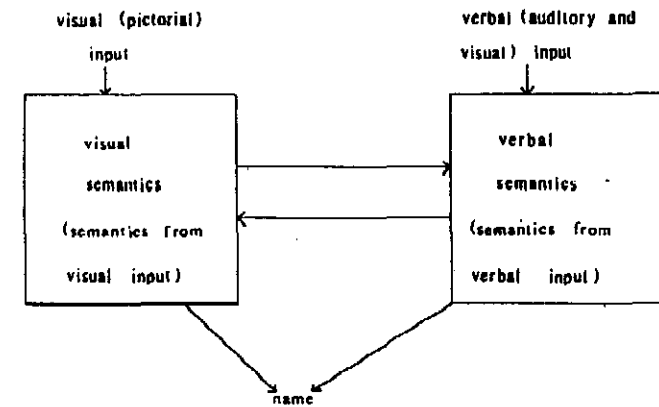
Modèle de Humphreys, Riddoch et collaborateurs. In: RIDDOCH, HUMPHREYS, COLTHEART & FUNNEL (1988), "A processing framework which distinguishes modality-specific perceptual recognition systems from a single amodal semantic system".

Annexe 2



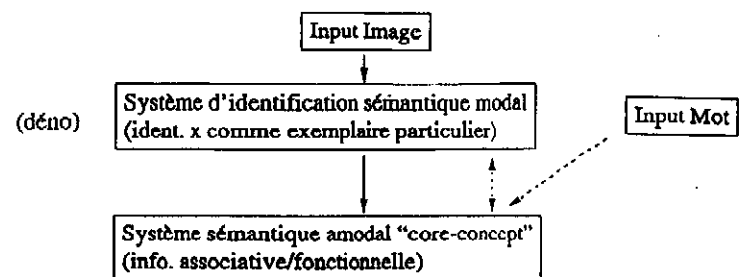
Modèle de Caramazza et collaborateurs, In: CARAMAZZA, HILLIS, RAPP & ROMANI (1990), "A schematic representation of a unitary semantics account of semantic representation".

Annexe 3



Conception de Shallice, schématisée par RIDDOCH et al. (1988), "The input account of the distinction between visual and verbal semantics".

Annexe 4



Conception schématique du modèle mixte de BUB, CHERTKOW et collaborateurs (schéma proposé par l'auteur de cet article).