UNIVERSITE DE LILLE 2
INSTITUT D'ORTHOPHONIE

CATEGORISATION D'OBJETS ET CECITE : EXTRACTION DE PROPRIETES PERCEPTIVES OU FONCTIONNELLES CHEZ DES ENFANTS AVEUGLES DE 6 a 9 ANS

MEMOIRE PRESENTE POUR L'OBTENTION DU CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONIE

LILLE, 2010

Présenté par

Solène Janton

Marie-Eve Rialland

Sous la direction de

M. Gamot Loïc, Orthophoniste en libéral

M. Mireoux Robert, Psychologue scolaire

REMERCIEMENTS

Notre pensée va tout d'abord aux enfants qui ont accepté de participer à cette étude, ainsi qu'à leurs parents pour leur confiance.

Nous tenons à remercier l'équipe de l'Ecole Régionale pour Déficients Visuels de Loos pour nous avoir chaleureusement accueillies et tout particulièrement Mme Bocquillon, orthophoniste, ainsi que les psychomotriciennes, qui nous ont permises d'intervenir pendant leur temps de séance. L'intérêt qu'elles ont porté à notre démarche nous a conforté dans l'importance de développer la recherche auprès des enfants aveugles.

Nous remercions également les écoles pour nous avoir ouvert leur porte.

Une chaleureuse pensée à nos deux directeurs de mémoire, M. Gamot et M. Miroux, qui, dans la complémentarité de leur statut et de leur approche, nous ont accompagnées, avec confiance et intérêt, tout au long de ce travail.

Enfin, un grand merci à Emilie et Sébastien pour leurs conseils et leur précieuse relecture...

RESUME

La catégorisation permet à chaque individu d'organiser ses connaissances sur le monde, elles-mêmes stockées en mémoire sémantique. On peut catégoriser selon différents types, notamment perceptif ou fonctionnel. Les enfants aveugles, qui sont privés des critères visuels du domaine perceptif, privilégient-ils les propriétés fonctionnelles, contrairement à leurs homologues voyants ? C'est ce qui est observé en matière de définition verbale des objets, mais notre étude montre que ce n'est pas le cas lorsque les enfants aveugles découvrent les objets à partir d'un support concret. Ils tendent alors à élaborer des catégories de type perceptif. On peut interpréter ce décalage en mémoire sémantique comme l'activation de propriétés de nature différente selon que l'entrée est verbale (activation de propriétés fonctionnelles) ou tactile (activation de propriétés perceptives). Ce pourrait être l'une des explications au phénomène du verbalisme, phénomène susceptible d'être rencontré chez les individus aveugles. Cette étude met en valeur un intérêt orthophonique dans la prise en charge des enfants aveugles. L'extraction de propriétés fonctionnelles à partir d'un support concret serait à encourager.

Mots clés : cognition, mémoire sémantique, recherche, enfant (de 0 à 12 ans), catégorisation, cécité.

ABSTRACT

Categorization is a process which allows each of us to organise our understanding of the world, therefore creating knowledge which is to be stored in our semantic memory. Categorizing includes different grouping processes, such as the perceptive type or the functional type. Blind children, who lack visual criteria in their perceptive grouping and differentiation, could be expected to base their categorization mostly on functional properties, contrary to those who can see. Research has shown that this is what happens with verbal definition of objects, but our study reveals that this is different when blind children have to concretely apprehend objects. In this case, we notice that they rather tend to build categories based on perception. This contrast in the functioning of semantic memory can be interpreted as the activation of properties of different natures, depending on whether the entry is verbal (functional properties are activated) or tactile (perceptive properties are then activated). This could explain the phenomenon of verbalism, a condition which can be found in blind individuals. This study shows how speech and language therapy could help in the care offered to blind children. The extracting of functional properties from concrete objects could therefore be encouraged.

Keywords : cognition, semantic memory, research, child (from 0 to 12 years old), categorization, blindness.

SOMMAIRE

INTRODUCTION....7
PARTIE THEORIQUE....9
1 LA CATEGORISATION....9
1.1. Définition....9
1.2. Emergence de cette notion avec la classification selon Piaget....11
1.2.1. Les opérations concrètes....12
1.2.2. Le schème de conservation....14
1.2.3. La structure de classification....14
2 CATEGORISATION ET MEMOIRE....17
2.1. Mémorisation, représentation cognitive et mémoire sémantique....17
2.1.1. Les trois étapes de la mémorisation....17
2.1.2. La nature des représentations cognitives....18
2.1.3. Les différents types de mémoire....19
2.2. Les modèles de mémoire sémantique....21
2.2.1. Le modèle classique....21
2.2.2. Le modèle relativiste....24
Prototypie et typicalité....24
Niveau de base....27
3 ELABORATION DES CATEGORISATIONS....29
3.1. Les différents types de catégorisation....29
3.2. La construction des catégories sémantiques....30
3.2.1. Le modèle universaliste : classique ou hiérarchisé....30
3.2.2. Le modèle pluraliste....32
3.3. De la pluri-catégorisation à la flexibilité catégorielle....33
4 CATEGORISATION ET CECITE....36
4.1. L'acquisition du langage chez les enfants aveugles....36
4.2. Les travaux d'Hatwell....37
4.3. Spécificité des performances en définition d'objets....40
5 PRESENTATION DE L'HYPOTHESE DE RECHERCHE....41
PARTIE PRATIQUE....43
1 SUJETS ET METHODES....43
1.1. Population : critères d'inclusion et d'exclusion....43
1.1.1. Enfants aveugles....43
1.1.2. Enfants voyants....44
1.2. Elaboration de l'épreuve....46
1.2.1. Epreuve de classification verbale....46
1.2.2. Epreuve de catégorisation....46
1.3. Protocole et détail des épreuves....48
1.4. Méthodes d'analyse....55
2 RESULTATS....57
2.1. Première catégorisation....57
2.1.1. Répartition globale des réponses....57
2.1.2. Comparaison intergroupe : effet de la variable vision sur la catégorisation 59
2.1.3. Comparaison intra-groupe : effet de la variable catégorisation sur chaque groupe....61

2.1.4. Conclusion des résultats de la phase 1....65
2.2. Deuxième catégorisation....66
2.2.1. Répartition globale des réponses....66
2.2.2. Comparaison intergroupe : effet de la variable vision sur la catégorisation 68
2.2.3. Comparaison intra-groupe : effet de la variable catégorisation sur chaque groupe....70
2.2.4. Conclusion des résultats de la phase 2....72
2.3. Comparaison interphase....73
2.3.1. Catégorisations réussies....73
2.3.2. Catégorisations perceptives....74
2.3.3. Catégorisations fonctionnelles....76
2.3.4. Catégorisations taxonomiques....78
2.3.5. Changement de type et de critère de catégorisation....80
2.3.6. Conclusion des résultats de la comparaison interphase....81
3 DISCUSSION....82
CONCLUSION....88
BIBLIOGRAPHIE....90
ANNEXES....96
Annexe 1 : Scores bruts des sujets aveugles à l'épreuve de similitudes du WISC III et tableau d'échantillonnage....97
Annexe 2 : Age des sujets (en mois) et niveau scolaire....98
Annexe 3 : Protocole de passation de l'épreuve de catégorisation....99
Annexe 4 : Résultats bruts à l'épreuve de catégorisation....101
Annexe 5 : Photographies des objets de l'épreuve de catégorisation....100

INTRODUCTION

Notre étude s'intéresse à l'activité de catégorisation, observée chez des enfants aveugles âgés de six à neuf ans. Pour cela, nous avons élaboré une épreuve pour tester la catégorisation à partir d'un support concret d'objets réels issus du quotidien. L'activité de catégorisation se retrouve de façon générale à travers les fonctions cognitives. Elle est effectivement un processus d'organisation du monde et donc d'organisation des connaissances. Elle participe à la fois de la construction des concepts et de leur inscription en mémoire. Dès lors, il nous a semblé pertinent de s'attarder plus longuement sur une telle notion qui affecte l'ensemble des fonctions intellectuelles. Elle a déjà été étudiée par plusieurs chercheurs auxquels nous nous référerons pour exposer les enjeux de sa définition, les liens qu'elle entretient avec la mémoire et son élaboration à travers le développement cognitif de l'enfant. Ces nombreux travaux apportent un éclairage passionnant sur cette notion transversale. Nous évoquerons ici les principales recherches effectuées dans le domaine, afin de cerner la problématique qui nous occupe. En outre, il s'agit pour nous de l'aborder sous un angle orthophonique en ce sens où le processus de catégorisation sous-tend l'apprentissage envisagé de manière globale, et plus spécifiquement l'apprentissage des mots. Ce processus contribue donc à l'appropriation du langage, notamment au développement du lexique puisqu'il est nécessaire de regrouper les concepts et les mots selon des critères de similitude et/ou de différence pour les retenir. L'un des objectifs possibles de la rééducation orthophonique vise en effet à étendre et organiser le lexique tout en travaillant la richesse des liens entre les mots. En cela, l'orthophonie s'intéresse aux stratégies de mémorisation lexicale. L'activité de catégorisation se situe donc aux confins du développement du lexique et de l'organisation de la mémoire sémantique, c'est pourquoi elle nous semble revêtir une importance majeure dans le domaine orthophonique.

Partant de l'intérêt pour cette activité cognitive fondamentale, nous avons ensuite été amenées par nos lectures à nous interroger sur le fonctionnement d'une population spécifique que constituent les enfants aveugles. En effet, les études évoquées précédemment s'intéressent essentiellement aux sujets voyants. Ainsi la cécité nous a-t-elle interpellées : dans quelle mesure cette privation sensorielle entraîne-t-elle une modification

de l'organisation cognitive des sujets qui en sont atteints? De là est née l'idée d'une étude comparative entre enfants aveugles et voyants portant sur la catégorisation.

Pour comprendre le processus de catégorisation chez les voyants d'une part, chez les aveugles d'autre part, il convient de respecter plusieurs étapes successives qui s'enchaînent selon une progression logique. Dans un premier temps, nous définissons la catégorisation et montrons son émergence avec la théorie de Jean Piaget. Dans un deuxième temps, nous rapprochons catégorisation et mémoire, à travers notamment les modèles de mémoire sémantique, modèles essentiels à la pratique orthophonique. Lors d'une troisième sous-partie, nous présentons l'élaboration des catégorisations dans laquelle nous distinguons plusieurs types. Il semble dès lors plus approprié de parler de catégorisations au pluriel. La quatrième sous-partie introduit la spécificité du langage des enfants aveugles, propose un résumé des travaux d'Yvette Hatwell portant sur les conséquences de la cécité précoce sur l'intelligence, pour, de façon plus générale, étudier les liens entre catégorisation et cécité. La dernière sous-partie de la partie théorique présente l'hypothèse de recherche.

Au terme de cette première partie, nous passons à la partie pratique. Celle-ci se compose de trois sous-parties. La première s'intéresse aux sujets testés, à l'élaboration de l'épreuve et aux méthodes d'analyse employées. La deuxième détaille tous les résultats. La discussion vient clore cette partie pratique.

PARTIE THEORIQUE

1 LA CATEGORISATION

1.1. Définition

Notre étude s'intéresse à l'activité de catégorisation chez les enfants aveugles. Un tel sujet nécessite une importante mise en contexte de chacun des termes et des notions qui le sous-tendent. La notion de catégorisation en implique effectivement un certain nombre d'autres qu'il convient de présenter en amont. Cependant, nous proposerons dans un premier temps une définition générale de la catégorisation et ce, afin de donner un aperçu du propos.

La catégorisation d'objets au sens large est un domaine spécifique de la cognition qui apparaît très tôt dans le développement de l'enfant. En effet, le bébé se trouve dès la naissance confronté à une multitude d'objets animés et inanimés dans son environnement quotidien. Pour appréhender le monde extérieur, il apprend progressivement à extraire les similitudes des différents objets afin de pouvoir les trier. Ainsi, « catégoriser c'est trouver dans l'extraordinaire diversité des objets qui nous entourent des relations d'équivalence qui permettent de traiter certains de ces objets de façon identique en dépit de leurs différences » (Bonthoux *et al.*, 2004, XI). Ce tri consiste en un regroupement des objets en catégories plus ou moins grandes qui permettront à l'enfant d'avoir une réponse appropriée face aux différents types d'objets. Cette activité de catégorisation, naturelle et innée, est un processus fondamental de prise d'informations sur le monde qui rend possible l'adaptation du comportement humain à l'environnement. « Elle permet de réduire la complexité du monde, de rendre le non-familier familier et de faire des prédictions sur les propriétés d'un objet ou d'un événement » (Tijus et Cordier, 2003, 245). C'est donc grâce à cette possibilité de faire ces prédictions que l'homme peut réagir à l'inconnu. De fait, on est toujours potentiellement amené à rencontrer de nouveaux objets que l'on peut, de par leurs similitudes à d'autres objets connus, regrouper dans une catégorie, plus ou moins large, qui nous permet d'adapter notre conduite et nos interactions. Il convient de préciser ici que, si l'on définit le processus de catégorisation comme le regroupement d'objets selon des

critères de ressemblances, la perception des différences entre ces objets, est elle aussi partie intégrante de ce processus. En effet, on peut grouper des objets ensemble soit parce qu'ils se ressemblent, soit parce qu'ils se distinguent d'autres objets. Ainsi, on peut parler de catégorisation par différence, qui est le pendant de la catégorisation par similitude. Toutefois, nous ne retiendrons dans cette étude que le volet « similitude » de la catégorisation, conformément à la définition de la catégorisation donnée par les auteurs qui se sont penchés sur le développement de cette capacité chez l'enfant.

La catégorisation fait aussi intervenir deux autres facultés en lien l'une avec l'autre : la faculté de généralisation et celle d'inhibition. Dans la première, il s'agit en effet d'extraire les propriétés communes saillantes des objets afin de les regrouper ensemble; tandis que dans la seconde, il s'agit de mettre temporairement de côté les différences. Suivant le type d'objets, la situation présente et l'individu, les propriétés saillantes d'un objet peuvent varier. Aussi un même objet peut-il appartenir à différentes catégories, selon le type de catégorisation envisagé.

La catégorisation est avant tout un procédé d'organisation du monde qui autorise l'acquisition des connaissances et la faculté d'apprentissage. Elle rend possible l'organisation – et donc la rétention et la récupération – de nos connaissances en mémoire. En effet, pour pouvoir se développer, les connaissances doivent être structurées et reliées les unes aux autres. Cette organisation doit être suffisamment logique pour permettre une récupération des connaissances en mémoire, et suffisamment souple pour pouvoir être régulièrement actualisée par l'intégration de connaissances nouvelles. La plus grande partie de nos connaissances sur le monde est stockée en mémoire sémantique au moyen de concepts que recouvrent les mots. Il semble important ici de distinguer la notion de catégorie de celle de concept. « Le terme « catégorie » désigne généralement un ensemble d'objets ou d'éléments divers considérés comme équivalents d'un certain point de vue. On peut ainsi les juger perceptivement proches (considérer qu'ils ont la même forme, la même couleur, ...), les désigner par le même nom (par exemple, des véhicules, des chiens, ...), leur attribuer une même fonction (transporter des personnes, garder la maison, ...), les inclure dans une même scène (la ville, la chasse), etc. » (Bonthoux *et al.*, 2004, 4). On retrouve dans cette définition plusieurs possibilités de catégorisation pour un même objet : si l'on reprend l'exemple de la voiture, elle peut être classée selon un critère perceptif dans

la catégorie des objets de grande taille en métal, selon un critère taxonomique dans la catégorie des véhicules, selon un critère fonctionnel dans la catégorie des objets qui transportent des personnes, et selon un critère thématique dans la scène de la ville. Ces différents types de catégorisation sont donc appelés respectivement perceptif, taxonomique, fonctionnel et thématique; nous les détaillerons plus loin.

La notion de catégorie se rapporterait donc à son contenu lui-même, c'est-à-dire à l'ensemble des objets qui la compose. La notion de concept, quant à elle, désigne la représentation mentale de la catégorie, c'est-à-dire qu'elle fait « explicitement référence à la signification des objets et des relations qu'ils entretiennent » (Bonthoux *et al.*, 2004, 4). Les connaissances stockées en mémoire sémantique correspondraient alors plutôt aux concepts. Toutefois, plusieurs auteurs utilisent le terme de « catégorie sémantique », ce qui, au regard des définitions citées auparavant, recouvre à la fois l'idée du contenu (la catégorie) et l'idée de la signification (le concept). Nous emploierons également ce terme dans ce sens.

1.2. Emergence de cette notion avec la classification selon Piaget

Jean Piaget s'est intéressé, dès les années 1950, au développement des catégories sémantiques chez l'enfant. Toutefois, il a utilisé préférentiellement les termes de classe et de classification, qui font référence à des notions propres à la théorie qu'il a développée. On verra que d'autres auteurs étudient plutôt l'activité de catégorisation en tant que telle, et on veillera à expliquer les implications d'une telle terminologie. Pour cela, il convient d'abord d'exposer les caractéristiques principales de la structure logique de classification dans le cadre piagétien. Nous ne présentons ici que les notions susceptibles de nous intéresser par la suite. La théorie de Piaget est actuellement remise en question sur un certain nombre de points, mais elle reste un élément de référence en matière de compréhension des structures logiques de l'enfant. En particulier, la notion de classification est toujours utilisée pour expliquer l'aspect arborisé et hiérarchique d'une forme de mémoire sémantique, c'est pourquoi il paraît important de définir la notion de classification de Piaget.

Piaget a élaboré une théorie générale du développement de l'intelligence chez l'enfant, considérant que tout homme est logicien et que c'est ce qui permet son adaptation au monde. Piaget et Inhelder (1959), se situant dans une perspective d'étude du développement de la logique des classes, présentent les stades de progression de l'enfant comme une succession d'étapes hiérarchisées qui aboutit à la logique formelle. Nous ne reprendrons pas chaque stade de développement de la structure de classification mais seulement les aspects essentiels qui se retrouvent ensuite dans les travaux sur la catégorisation, notamment à travers les modèles de mémoire sémantique.La classification est une structure opératoire qui n'apparaît qu'à partir de sept ans, au stade de l'intelligence opératoire concrète où l'enfant devient capable de faire des opérations. La théorie de Piaget est extrêmement détaillée et complexe. Avant de pouvoir développer l'activité de classification proprement dite, il convient d'expliciter les termes piagétiens qui nous semblent fondamentaux dans le cadre de cette étude. Nous détaillerons donc succinctement les notions d'opération concrète, de représentation imagée (distincte de la représentation conceptuelle), et de conservation.

1.2.1. Les opérations concrètes

Le terme d'opération est spécifique à la théorie de Piaget. Il en donne la définition suivante : « nous appelons opérations les actions intériorisées (ou intériorisables) *réversibles* (au sens de pouvant se dérouler dans les deux sens et par conséquent de comportant la possibilité d'une action inverse qui annule le résultat de la première) […] » (Piaget, 1972, 79). Une action intériorisée est pensée et non pas simplement agie.

Au stade des opérations concrètes (de sept à onze-douze ans), l'objet est vécu sous la forme d'une représentation imagée et la classification s'opère sur la réalité concrète du monde, c'est-à-dire sur des objets manipulables : soit perceptibles (directement manipulables), soit imaginables (manipulables par la pensée). Envisager cette réalité concrète nécessite que l'enfant commence à intégrer que certaines propriétés de l'objet sont stables au cours du temps : c'est le schème de conservation qui se met en place, sur lequel nous reviendrons.La représentation au sens restreint de Piaget désigne « l'image mentale ou le souvenir-image,

c'est-à-dire l'évocation symbolique des réalités absentes » (Piaget, 1945, 68). C'est à la représentation imagée dans ce sens-là qu'il fait référence lorsqu'il évoque les supports des opérations concrètes de classification. Il ne s'agit pas encore d'une représentation conceptuelle de l'adulte détachée de l'image particulière de la représentation enfantine. Autrement dit, l'adulte distingue la représentation imagée particulière qu'il a d'un élément d'une classe du concept général de cette classe. De fait, « il sait qu'il n'y a pas d'image correspondant au terme de chien exprimant la classe générale qui englobe tous les chiens particuliers » (Dolle, 1974, 132-133). C'est une capacité d'abstraction qui s'acquiert progressivement. Nous verrons par la suite avec le modèle de mémoire sémantique de Rosch qu'il existe différents niveaux d'abstraction des concepts qui sont alors plus ou moins facilement représentables (notion de niveau de base) et qu'il existe des exemplaires plus ou moins représentatifs de la classe (notion de prototype). Il est important de retenir que la classe en tant que telle n'est jamais imageable, seuls les éléments appartenant à la classe le sont : « il n'existe pas, à proprement parler, de perception d'une classe, ni d'une relation, ni d'un nombre — ou plus exactement, les perceptions ou images qui peuvent surgir à propos d'une classe gardent un caractère individuel et n'ont qu'un rapport lointain et très édulcoré, avec le concept correspondant » (Hatwell, 1966, 60). Cependant, dans l'activité préparatrice aux opérations de classification, l'enfant procède au départ par comparaison entre l'image particulière qu'il a d'un élément d'une collection et l'image d'un autre élément pour décider si celui-ci appartient à la même collection. Pour Piaget, cette activité ne relève pas tout à fait de la classification dans la mesure où il n'y a pas encore d'extraction des propriétés communes aux éléments. Au contraire, nous verrons ultérieurement que Rosch considère que l'appartenance à la classe peut se décider aussi selon la ressemblance au prototype et pas uniquement selon la détention des propriétés communes.

Au stade des opérations concrètes, la logique est donc appelée concrète parce qu'elle organise le réel et s'applique à des objets perceptibles ou aisément imaginables.

1.2.2. Le schème de conservation

Comme on vient de le préciser, la structure de classification s'appuie sur le schème de conservation. La classification n'est effectivement possible que lorsque l'objet est suffisamment construit, c'est-à-dire stable dans au minimum une de ses caractéristiques physiques (substance, poids, volume), spatiales (longueur, surface et volumes spatiaux) ou numériques, ce qui constitue des invariants. Au niveau opératoire, la pensée logique repose donc sur ces invariants qui se construisent grâce à la conservation. L'action de l'enfant ne devient réversible, et par conséquent opératoire, que si au moins une des propriétés de l'objet est conservée au cours de la transformation. En effet, si la transformation imposée à l'objet modifiait toutes ses propriétés, il ne saurait l'envisager en sens inverse. Les notions de conservation ne sont pas innées, elles s'acquièrent à travers les différentes actions que l'enfant imprime sur son environnement.

1.2.3. La structure de classification

Après avoir resitué différents concepts essentiels à la compréhension de la théorie de Piaget, il est maintenant possible d'étudier plus particulièrement la classification. L'enfant découvre progressivement que l'objet possède intrinsèquement certaines propriétés, les invariants, qui s'inscrivent dans un ensemble de relations de ressemblances et de différences. Ces ressemblances sont au départ perçues par rapprochement physique des objets que l'enfant met ensemble sans anticipation : c'est le stade des collections. A cette étape, Piaget préfère le terme de collection à celui de classe puisque la constitution d'une classe à partir d'objets différents suppose qu'une ou plusieurs propriétés communes aient été abstraites, de façon consciente et anticipée. « Effectuer une classification c'est donc grouper des objets selon leurs critères communs » (Dolle, 1974, 148). Au stade des collections, les éléments qui composent la collection sont sélectionnés soit de proche en proche par ressemblance (objets de la même couleur par exemple), soit parce que, mis ensemble, ils racontent une histoire (un triangle sur un rectangle forment une maison). La ressemblance de proche en proche étant perçue par comparaison des objets deux à deux, la

collection finale peut ne pas être harmonieuse dans la mesure où l'enfant peut changer de critère de ressemblance d'une comparaison à l'autre (couleur puis forme par exemple). C'est en ce sens que cette façon de procéder (la collection) s'oppose à une perception globale où l'enfant est capable, en regardant tous les objets, de réunir ceux qui ont une propriété commune, et de former alors une classe. La réunion d'éléments ressemblants se base sur des critères perceptifs tandis que celle d'éléments qui racontent une histoire évoque plutôt l'idée d'une mise en scène : pourrait-on y voir ici une ébauche de catégorisation perceptive dans le premier cas et de catégorisation thématique dans le second? Ces deux types de catégorisation ont été développés par d'autres auteurs, comme nous le verrons un peu plus loin.

La collection se distingue de la classe puisque les éléments qui forment la classe sont définis par une ou plusieurs propriétés communes à tous. Ainsi, une classe se caractérise toujours par un double point de vue porté sur l'objet qui est envisagé à la fois comme élément d'une classe et comme porteur des propriétés communes à cette classe. Il s'agit là des deux principes fondateurs de toute classe que sont :

- la compréhension, qui définit les qualités communes aux éléments de la classe,
- l'extension, qui désigne tout ce qui appartient à la classe, c'est-à-dire l'ensemble de ses éléments.

« Au niveau opératoire, la compréhension est l'ensemble des qualités communes aux individus appartenant à la classe, tandis que l'extension est l'ensemble de ces individus eux-mêmes, dont la réunion forme la classe. Autrement dit, l'extension suppose la considération de la classe en tant que réunion, tandis que la compréhension est donnée par chacun des individus de la classe en tant que représentants des qualités communes. » (Piaget et Inhelder, 1959, 101). L'opération de classification nécessite la coordination de ces deux aspects. A l'opposé, et comme on l'a vu, la collection ne tient pas compte de la compréhension et développe son extension sur d'autres critères.

Une autre caractéristique essentielle pour nous découle de la structure logique de la classification : c'est le principe de l'inclusion de classe que l'enfant acquiert progressivement. Au début, il procède par tâtonnement en partant soit de petites collections pour construire des plus grandes (méthode ascendante), soit de grandes collections pour les subdiviser en plus petites (méthode descendante). Toutefois, il ne coordonne pas encore les deux méthodes et ne maîtrise pas la hiérarchie inclusive.

Il existe plusieurs critères à observer pour savoir si l'enfant sait ce qu'est l'inclusion de classe. Soit une classe B qui réunit deux sous-classes A et A' tel que B = A + A', l'enfant doit être capable de faire l'opération réversible A = B - A' et d'inférer que B > A. L'utilisation correcte des mots « tous » et« quelques » révèlera également la capacité de l'enfant à combiner les méthodes ascendante et descendante afin de pratiquer l'inclusion de classe. On peut effectivement définir l'inclusion de classe comme la capacité à envisager simultanément une classe plus générale et ses sous-classes en saisissant les liens logiques qui les unissent.

Ainsi, si l'on propose par exemple à l'enfant un matériel composé d'images de chiens et de chats, la classe générale est celle des animaux (B), les sous-classes sont les chiens (A) et les chats (A'). L'enfant doit être prévenu qu'on ne travaille que sur le matériel proposé et pas à partir de tous les animaux qu'il connaît. Lorsque l'enfant maîtrise la hiérarchie inclusive, il est capable de dire que tous les chiens sont des animaux, que tous les chats sont des animaux, que quelques animaux sont des chiens et quelques animaux des chats. Au contraire, tous les animaux ne sont pas des chiens, ni des chats. Il doit pouvoir dire que la classe des animaux est plus grande que celle des chiens et que celle des chats car elle les regroupe toutes les deux. Il doit également être capable d'exprimer que les chiens sont « des animaux non-chats » ou que les chats sont « des animaux non-chiens », c'est-à-dire que la classe des chiens (ou des chats) se définit par rapport à celle des animaux à laquelle on a ôté celle des chats (ou des chiens). On a donc l'idée de l'appartenance des sous-classes à la classe générale, idée de laquelle découlent les notions de superordonné et de sous-ordonné. On pourrait en effet, sur un schéma, représenter la classe des animaux au-dessus de celle des chiens et des chats qui seraient, quant à elles, toutes les deux au même niveau. Nous verrons plus tard que le modèle de mémoire sémantique de Collins et Quillian s'inspire d'une telle modélisation en arbre hiérarchique.

2 CATEGORISATION ET MEMOIRE

2.1. Mémorisation, représentation cognitive et mémoire sémantique

Comme on l'a déjà expliqué, les notions de classification piagétienne et de catégorisation reflètent l'organisation des connaissances en mémoire sémantique. Aussi, avant de présenter les modèles de mémoire sémantique, il semble important de se décentrer un moment pour s'intéresser, de façon plus générale, à la notion de mémoire. Et, lorsqu'il s'agit d'aborder cette notion, les recherches en psychologie cognitive se concentrent sur trois points essentiels : l'étude des processus dynamiques en jeu, la nature des représentations cognitives et l'identification des différents types de mémoire. Nous présenterons donc ces points et nous étudierons de quelle manière ils s'articulent avec notre sujet.

2.1.1. Les trois étapes de la mémorisation

La mémoire est le plus souvent définie comme la capacité à encoder, stocker et récupérer des informations. L'encodage est la façon dont les informations entrent en mémoire, il implique une transformation de la modalité d'entrée. Une fois encodées, ces informations objectives ne font plus partie du monde extérieur : elles deviennent des représentations subjectives qui peuvent prendre différentes formes.

Le stockage des informations en mémoire nécessite une organisation pour que la récupération des informations soit efficace. Comme on l'a vu précédemment, l'élaboration de catégories permet, d'une part, d'organiser les informations au sein de la mémoire sémantique, et d'autre part, de récupérer ces informations. Les connaissances en mémoire sont en effet reliées les unes aux autres par des relations d'appartenance ou de non-appartenance à une même catégorie. Il existe plusieurs types de catégories et chaque connaissance peut elle-même être reliée à plusieurs catégories. Ces liens entre les

connaissances évoluent au cours du temps et sont propres à chaque individu. De ce fait, les connaissances font l'objet d'une organisation particulièrement complexe. Des modèles de mémoire sémantique ont été élaborés pour mettre en évidence l'organisation de ces connaissances. Nous en présenterons les principaux dans la suite de ce mémoire.

Quant à la troisième étape de la mémorisation (la récupération), elle suppose, en plus d'être facilitée par cette organisation, un accès possible aux diverses représentations stockées.

2.1.2. La nature des représentations cognitives

Pendant très longtemps, la conception d'une mémoire envisagée comme réserve d'images a dominé. La mémoire, sous forme d'images, est alors ce qui permet de « voir le monde dans la tête » : la perception visuelle l'emporte sur les autres perceptions ainsi que sur le langage. Puis, progressivement, la notion d'image mentale a été remplacée par celle de représentation, qui s'étend au-delà de la seule perception visuelle. Les informations du monde extérieur sont encodées et leur nature s'en trouve transformée, ce qui requiert une participation du sujet. En effet, la représentation se distingue de l'image en ce qu'elle n'est pas dans « un schéma de simple substitution mais dans celui d'une analyse des propriétés du réel dégagées par l'activité de l'individu » (Denis et Dubois, 1976, 549) : ce processus actif correspond à ce que l'on appelle l'activité d'encodage.

Il existe plusieurs formes de représentations. Cet encodage des informations répond, selon Richard *et al.* (1993), à trois types majeurs d'appréhension de la réalité que sont :
- la perception visuelle qui permet de construire les représentations imagées,
- la sensori-motricité qui conduit à former les représentations liées à l'exécution des actions,
- le langage qui permet d'élaborer les représentations propositionnelles langagières.

Ainsi, les connaissances en mémoire seraient stockées sous ces trois formes de représentations.

En revanche, Paivio (1971) développe l'idée que seuls deux systèmes de représentations

symboliques, l'un imagé et l'autre verbal, coexistent et fonctionnent de manière indépendante ou associée selon les cas. Il fait une distinction entre les représentations des modalités sensorielles et ces deux systèmes symboliques, et ce qu'il appelle « représentation imagée » ne met pas uniquement en jeu la modalité visuelle mais toutes les informations non verbales.

Quoi qu'il en soit, si l'on peut distinguer diverses formes de représentations, celles-ci restent toutes en interrelation. Il existerait aussi des formes mixtes. Par ailleurs, la récupération des informations stockées en mémoire n'est pas soumise à la modalité d'encodage. Ainsi, les mots sont souvent évocateurs d'une représentation imagée.

2.1.3. Les différents types de mémoire

Les travaux en neuropsychologie considèrent que la mémoire n'est pas un système unitaire homogène mais modulaire, c'est-à-dire qu'elle se compose de plusieurs sous-systèmes reliés entre eux, ayant néanmoins une relative indépendance. Les chercheurs distinguent donc plusieurs composantes de la mémoire. La première grande distinction se base sur la capacité et le temps de stockage :

- la mémoire à court terme est caractérisée par une capacité limitée et par un oubli très rapide,
- la mémoire à long terme est caractérisée par une capacité illimitée et par un oubli progressif, qui peut s'étendre sur des années.

La deuxième distinction repose sur la possibilité de conscientiser les informations stockées :

- la mémoire déclarative contient des données que l'on peut verbaliser ou actualiser par un geste de façon consciente,
- la mémoire procédurale contient des données non actualisables que l'on utilise de façon peu ou pas consciente, comme c'est le cas des procédures perceptivo-motrices par exemple.

Les représentations liées à l'exécution des actions concernent « les activités motrices mais

aussi des habiletés cognitives de nature symbolique qui se sont construites en faisant intervenir le langage mais qui se sont automatisées » (Richard *et al.*, 1993, 41). On peut donc supposer que cette forme de représentation correspond à la mémoire procédurale.

La troisième distinction se rapporte à la nature des informations mémorisées :
- la mémoire sémantique regroupe les connaissances sur le monde, stockées indépendamment de leur contexte d'encodage,
- la mémoire épisodique regroupe les souvenirs des faits autobiographiques associés à un contexte spatio-temporel précis.

La mémoire sémantique est celle qui nous intéresse ici puisqu'y sont stockées les informations sur le sens des mots : c'est la mémoire des mots, des concepts. « Le contenu de cette mémoire est en partie identique chez tous les membres d'une même communauté linguistique, qui peuvent ainsi communiquer : un concept comme *table* désigne pour tous les francophones la même catégorie d'objets » (Reuchlin, 1990, 180). Cette idée rejoint ainsi ce qu'écrivent Denis et Dubois à propos des modèles psychologiques : il existe un « stock minimal *relativement stable* d'informations mémorisées » (Denis et Dubois, 1976, 545). « Mais le contenu de la mémoire sémantique reste en partie personnel, incluant pour chaque sujet certains attributs de l'objet, certaines circonstances de l'événement, certaines attitudes favorables ou défavorables suscitées par eux » (Reuchlin, 1990, 180). On aperçoit ici avec Reuchlin la complexité de l'étude de l'organisation de la mémoire, puisque même les connaissances générales sur le monde peuvent être teintées d'une certaine subjectivité. Et l'étude est d'autant plus complexe que le contenu de la mémoire sémantique est en perpétuelle évolution et ce, aussi bien avec l'apparition de nouveaux concepts qu'avec la création de nouveaux liens entre eux et l'évolution de ces liens. Aussi les modèles présentés ne tiennent-ils compte que de l'aspect plus objectif de l'organisation, ce qui s'inscrit dans une perspective cognitiviste et ne peut refléter toute la richesse particulière des représentations de chacun.

Les représentations correspondant à la mémoire sémantique sont les représentations propositionnelles langagières (que nous appellerons ici catégories sémantiques) parmi lesquelles Richard *et al*. (1993) distinguent deux formes : les réseaux relationnels et les schémas. Le modèle de réseau sémantique de Collins et Quillian est la forme la plus

connue de réseaux relationnels qui permet de représenter les relations d'inclusion entre les catégories sémantiques. C'est ce modèle de mémoire sémantique, dit classique, que nous allons présenter maintenant. Nous verrons l'autre forme, les schémas, dans la partie consacrée aux modèles universalistes de construction des catégories sémantiques, en lien avec la théorie de Nelson.

2.2. Les modèles de mémoire sémantique

2.2.1. Le modèle classique

Le modèle classique de Collins et Quillian (1969) propose une organisation de la mémoire sémantique en réseaux, composés d'arcs et de nœuds. Les nœuds sont les éléments de la mémoire (concepts), les arcs sont les relations entre les concepts. Il n'existe ici qu'un seul type d'arc qui correspond à la relation « est une sorte de ». Au contraire, dans les modèles plus récents, plusieurs types de relations sont envisagés, si bien que plusieurs types d'arcs peuvent relier les concepts. Selon Collins et Quillian, à l'intérieur du nœud, les propriétés sont unies au concept par un lien du type « a un ». Par exemple, si l'on considère le concept « orange », il est relié au concept superordonné « fruit » par la relation « une orange est une sorte de fruit » et il possède un certain nombre de propriétés qui se déclinent selon le type de lien « une orange a une peau épaisse » ou « une orange a du jus », etc.

Chaque nœud est de fait « occupé par un mot dont la signification réside dans le faisceau de propriétés qui lui est associé et dans ses liaisons avec les autres mots » (Reuchlin, 1990, 181). Pour comprendre un mot et l'utiliser à bon escient, il est donc nécessaire qu'il soit envisagé à la fois de façon intrinsèque dans ses caractéristiques propres (nœud) et extrinsèque dans son rapport aux autres mots (arcs). De la même façon, « la catégorisation est faite de deux opérations : l'une consiste à délimiter la classe, l'autre à définir les relations entre cette classe et les autres » (Richard, 1990, 60).

Ainsi, un concept possède un ensemble de propriétés, appelées aussi traits sémantiques, qui sont plus ou moins nombreuses, selon le niveau de l'arbre où le concept se situe. Ce modèle

peut effectivement être représenté en arbre conceptuel car il respecte la hiérarchie inclusive dérivée du principe de l'inclusion de classe de Piaget : les petites catégories conceptuelles sont emboîtées dans les grandes. Pour reprendre l'exemple cité précédemment, la classe des fruits se situe au-dessus de celle des oranges et des pommes qui sont des exemplaires de cette classe mais la classe des fruits se situe au-dessous de celle des aliments. Ce modèle hiérarchique se rapproche manifestement de la structure de classification piagétienne en ce que les concepts définissent des classes, la classe étant elle-même définie par un ensemble de propriétés (Richard, 1990). Plus la classe est grande, moins elle est spécifique, ce qui dans la théorie piagétienne évoque les notions d'extension et de compréhension de la classe. Dès lors, plus le concept se situe en haut de l'arbre hiérarchique, plus il compte d'éléments, et moins il possède de propriétés. Autrement dit, l'extension de la classe est inversement proportionnelle à sa compréhension. Ainsi, la classe des aliments regroupe ainsi plus d'exemplaires que celle des fruits ; cependant, les fruits se distinguent des aliments par des propriétés spécifiques supplémentaires, comme « se mangent en dessert » ou « sont sucrés ».

Cette conception a deux conséquences : les classes sont homogènes et parfaitement délimitées. L'homogénéité de la classe se définit par l'équivalence de tous ses éléments. Ainsi, tous les aliments qui peuvent être dits fruits le sont au même degré : il n'y en a pas qui « sont plus fruits que d'autres ». Cependant, l'homogénéité des classes est fortement remise en cause par les modèles introduisant l'idée de typicalité (détaillée par la suite) puisqu'ils posent le prototype comme un élément de la classe plus représentatif que les autres. La délimitation de la classe se définit par l'appartenance, toujours décidable, d'un élément à la classe. Pour cela, il suffit en effet de vérifier si l'élément possède ou non les propriétés qui déterminent la classe (Richard, 1990) : s'il les possède, il appartient à la classe. Par exemple, si l'on définit le concept « chat » par les propriétés principales « miaule », « a quatre pattes », « a des poils » et que l'on croise un animal domestique non identifié, on peut inférer, s'il possède ces propriétés, que c'est un chat. Là aussi, la typicalité invalide cette délimitation parfaite de la classe en introduisant la notion de distance par rapport au prototype.

En outre, ce modèle propose le principe d'héritage des propriétés, que Richard explique ainsi : « à chaque nœud sont stockées les propriétés spécifiques du concept : les propriétés

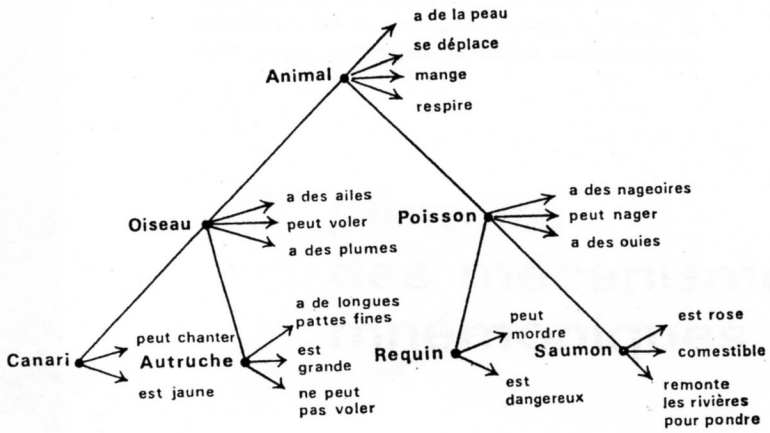
que le concept a en commun avec d'autres concepts sont stockées à un nœud supérieur dans le réseau » (Richard *et al.*, 1993, 38). L'intérêt d'un tel principe réside dans le fait qu'il permet alors une économie du stockage en mémoire. En effet, un nœud de niveau inférieur hérite des propriétés du nœud supérieur par inférence mais elles n'y sont pas stockées. Les propriétés que partagent le concept « fruit » avec le concept « aliment » (« est nécessaire à notre organisme » par exemple) sont stockées au niveau supérieur, soit celui des aliments; on en déduit cependant que les fruits possèdent également cette propriété. Pour avoir la liste complète des propriétés d'un concept, il faut donc remonter l'arbre conceptuel.

Cette notion d'arbre hiérarchique a été étayée par des expériences (Collins et Quillian, 1969) réalisées à partir d'énoncés dont les sujets devaient dire s'ils étaient vrais ou faux, et ce, le plus rapidement possible. Les examinateurs mesurent le temps de réponse à des énoncés tels que :

"un canari est un canari", "un canari est un oiseau", "un canari est un animal".

Les expérimentateurs constatent que le temps de réponse est d'autant plus long que la distance sémantique qui sépare les mots de l'énoncé est grande. Selon la représentation modélisée en arbre (voir schéma ci-dessous), il faut en effet franchir un arc pour aller de canari à oiseau alors qu'il faut en franchir deux pour aller de canari à animal : ce modèle introduit donc la notion de distance sémantique qui s'évalue par les arcs situés entre les concepts.

Un modèle de mémoire sémantique, Dubois (1972) d'après Collins et Quillian



Cependant, Richard (1990) évoque des cas où la réponse aux énoncés ne dépend pas de la distance modélisée sur l'arbre et y trouve un autre facteur influençant les résultats : celui de la fréquence de la catégorie évoquée. Ainsi, « il faut plus de temps pour vérifier qu'un chimpanzé est un primate que pour vérifier qu'un chimpanzé est un animal » (Richard, 1990, 61). Cette expérience montre également des résultats qui infirment l'homogénéité des classes puisque la réponse à l'énoncé « un canari est un oiseau » est plus rapide que celle à « une autruche est un oiseau ». Ces constats ont permis de faire évoluer ce modèle classique vers le modèle relativiste que nous allons présenter maintenant.

2.2.2. Le modèle relativiste

Prototypie et typicalité

Un modèle de mémoire sémantique qualifié de relativiste a été développé par la suite. Des chercheurs, en premier lieu Rosch (1973, 1975), puis Rosch et Mervis (1975), ont donné corps à l'observation selon laquelle il est quasiment impossible de donner une définition précise des catégories naturelles exprimables en termes de propriétés. En effet, Rosch observe que les objets généralement utilisés en laboratoire pour tester le processus de

catégorisation sont artificiels. Ils se présentent le plus souvent sous forme de figures géométriques, variant selon des critères de forme, de taille ou de couleur. Leurs propriétés sont indépendantes les unes des autres. Or, elle constate que celles des objets naturels sont souvent corrélées. Par exemple, si un animal a un bec, il y a de fortes chances pour qu'il ait aussi des ailes. Dans les objets naturels, certains attributs se trouvent fréquemment associés alors que d'autres n'apparaissent jamais ensemble.

A partir d'une propriété d'un objet, un individu peut en inférer d'autres. Ce mode de catégorisation des objets est donc peu coûteux d'un point de vue cognitif et permet une adaptation efficace de l'individu à son environnement. En effet, Rosch (1978), selon un principe général d'économie cognitive, identifie deux exigences auxquelles sont soumis les individus dans le processus de catégorisation. D'une part, il s'agit pour eux de s'adapter au maximum à l'évolution de leur environnement. D'autre part, cette adaptation, pour être efficace, doit être la moins coûteuse possible d'un point de vue cognitif. Pour s'adapter au mieux à son environnement et respecter ainsi la première contrainte, le sujet aurait intérêt à créer des catégories uniformes dans lesquelles les propriétés s'appliquent à l'ensemble des éléments de la catégorie. Mais cela nécessiterait de créer un grand nombre de catégories, chacune étant très spécifique et donc très discriminante. Or, le caractère limité des capacités humaines en matière de mémoire et de traitement cognitif irait plutôt dans le sens de la création d'un nombre relativement réduit de catégories, qui seraient alors très générales et à partir desquelles on ne pourrait inférer qu'un nombre restreint de propriétés.

Le modèle imaginé par Rosch propose de concilier ces deux contraintes contradictoires en faisant appel au concept de prototype. Celui-ci est le représentant de la catégorie, qui possède le maximum d'attributs communs avec les autres membres de la même catégorie, et le minimum d'attributs communs avec les membres des autres catégories. Pour retenir un concept, il suffirait alors de retenir en mémoire le prototype, puisqu'il possède de nombreux attributs caractéristiques de la catégorie. Notre mémoire sémantique serait organisée autour d'un « noyau de sens » constitué par les éléments prototypiques (Rosch et Mervis, 1975). Le représentant de la catégorie peut être formé soit à partir d'un exemplaire réel privilégié, soit à partir d'une représentation fictive idéale (Lakoff, 1982). Le plus souvent, il n'existe pas un prototype, mais plusieurs exemplaires typiques, qui graviteraient autour de la représentation cognitive idéalisée évoquée par Lakoff (Cordier, 1986).

Contrairement à la classe piagétienne, qui consiste à isoler les propriétés nécessaires et suffisantes, la démarche de Rosch consiste à observer les attributs qui se retrouvent le plus souvent associés chez différents individus et à former une catégorie qui préserve la similitude globale des différents éléments de la catégorie.

De ce fait, le modèle relativiste est caractérisé par une première idée selon laquelle les différents exemplaires d'une même classe ne sont pas équivalents : certains sont plus représentatifs de la catégorie que d'autres. Les exemplaires les plus typiques de la classe servent de prototypes pour cette classe. Par exemple, dans la catégorie « fleurs », les deux exemplaires reconnus comme les plus typiques sont, dans l'ordre, « rose » et « tulipe » ; dans la catégorie « légumes », ce sont respectivement « pomme de terre » et « carotte » qui tiennent ces places (Cordier, 1980). Une seconde caractéristique est que les prototypes servent à délimiter les classes et jouent ainsi la même fonction que les traits sémantiques dans la conception classique. Pour déterminer à quelle classe appartient un objet, il faut donc rechercher le prototype auquel il ressemble le plus. Ainsi, ce n'est plus la détention d'une propriété qui définit l'appartenance à une classe mais la distance par rapport au prototype. Ainsi, pour reprendre l'exemple précédent, on placera un élément dans la catégorie « légumes » parce qu'il ressemble plus à une pomme de terre ou à une carotte (distance au prototype) qu'à un élément prototypique d'une autre catégorie. Dans le modèle classique de mémoire sémantique, on l'aurait placé dans la catégorie « légumes » parce qu'il n'est pas sucré et qu'il se mange en accompagnement d'un plat (détention de propriétés). La cohérence d'une catégorie dépend de la proximité de chacun des exemplaires de la classe avec son représentant, le prototype. Rosch et Mervis (1975) reprennent ici l'idée de la ressemblance de proche en proche pour définir l'extension d'une catégorie.

Dans cette catégorisation, les propriétés associées aux éléments de la classe ne sont pas équivalentes. Certaines ont plus d'importance que d'autres, elles sont dites dominantes (Rosch et Mervis, 1975). Ainsi, la propriété « qui vole » semble être une des propriétés dominantes chez les oiseaux. La notion de typicalité remet donc en question l'homogénéité des classes, principe de base du modèle classique de l'arbre de la mémoire sémantique. En effet, selon Collins et Quillian (1969), tous les éléments d'une même classe comportent les mêmes propriétés et, en ce sens, sont équivalents.

Comme cela a été dit plus haut, certains éléments sont plus représentatifs de la catégorie que d'autres. Les exemplaires sont donc plus ou moins typiques : c'est ce que l'on appelle le degré de typicalité. Celui-ci joue un rôle important dans l'organisation des catégories en mémoire sémantique. Ainsi, l'identification d'exemplaires prototypiques influence nettement les tâches de classification. Anglin (1976) a réalisé une étude comportant des tâches d'appartenance catégorielle, dans laquelle il s'agit de décider si des éléments proposés appartiennent ou non à une catégorie donnée. Les résultats montrent que les enfants cobayes ont tendance à exclure les membres jugés non typiques par les adultes. D'autre part, dans une étude réalisée par Cordier (1981), lorsqu'on demande à des enfants de choisir, parmi des exemplaires d'une catégorie, les exemplaires « que l'on choisirait d'abord », les enfants sélectionnent en premier lieu les exemplaires typiques. En outre, le concept de typicalité a des répercussions dans le domaine des théories de l'apprentissage puisque les enfants confrontés aux exemplaires typiques feraient un apprentissage plus rapide et plus stable des catégories. De même, l'apprentissage des exemplaires typiques d'une catégorie faciliterait celui des exemplaires non typiques (Mervis et Pani, 1980).

Niveau de base

Un autre critère influence aussi largement l'organisation de la mémoire sémantique : c'est le niveau d'abstraction de la catégorie étudiée (Cordier, 1986). Dans la notion de prototypie, développée plus haut, nous nous sommes intéressées aux places respectives des éléments d'une même classe, les uns par rapport aux autres. Dans la notion de niveau de base, ce sont désormais les places respectives des catégories les unes par rapport aux autres qui nous préoccupent. En effet, l'auteur observe que, lorsque les individus se font une représentation cognitive des catégories naturelles, ils ne les mettent pas toutes au même plan. Certaines revêtent une importance psychologique plus forte que les autres. L'auteur les nomme « catégories du niveau de base ».

On définit le niveau de base comme le niveau le plus abstrait (c'est-à-dire le plus général) dans l'arbre sémantique dont les éléments :

- ont en commun un grand nombre de propriétés (par exemple tous les chats miaulent, ronronnent, etc.),

- induisent un comportement identique chez les sujets (par exemple un chat peut être caressé, etc.),

- ont des caractéristiques figuratives qui révèlent de nombreux points communs : les dessins des divers exemplaires de la catégorie de base vont comporter de nombreuses similitudes, la catégorie peut même être représentée sous une forme imagée typique (Cordier, 1986).

Par exemple, « chien » est une catégorie du niveau de base. La catégorie de niveau sur-ordonné est « animal » ; dans les niveaux sous-ordonnés, on peut distinguer « teckel » et « basset » (Cordier, 1986).

Par conséquent, les catégories du niveau de base ont à la fois des catégories sur-ordonnées et des sous-ordonnées. Pour identifier le niveau de base, on peut observer l'évolution du nombre d'attributs associés au concept lors du passage à la catégorie sur-ordonnée d'une part, et à la catégorie sous-ordonnée d'autre part. On note une perte importante d'attributs dans le premier cas, et une perte beaucoup moins importante dans le second cas (Rosch, 1978). Là encore, cette théorie remet en question la conception classique de Collins et Quillian, selon laquelle le passage d'une sous-classe à la classe est toujours de même nature et recouvre toujours la même distance, où que l'on soit dans l'arbre des concepts.

Il convient toutefois de préciser que le niveau de base n'est pas absolu, mais dépend de l'importance culturelle du domaine catégorisé ainsi que du degré d'expertise de chaque individu (Berlin, 1978).

Les catégories du niveau de base permettent, à l'instar de la prototypie, de réaliser un compromis respectant le principe général d'économie cognitive. Elles sont suffisamment générales et pas trop nombreuses. Mervis et Crisafi (1982) montrent que les enfants ont plus de facilité pour élaborer des catégories au niveau de base que dans les niveaux sur-ordonnés. Cette hypothèse a été de nouveau confirmée par Saxby et Anglin (1983) auprès d'enfants de trois à neuf ans. Les représentations les plus précoces chez l'enfant, et

certainement les plus stables, seraient donc les représentations des catégories du niveau de base (Cordier, 1986).

3 ELABORATION DES CATEGORISATIONS

3.1. Les différents types de catégorisation

Ces modèles de mémoire sémantique (classique et relativiste), sous la forme de réseaux relationnels, s'intéressent essentiellement aux catégories taxonomiques, c'est-à-dire à la constitution de catégories contenant des objets de la même famille. La catégorisation taxonomique est celle qui s'inscrit le mieux dans le cadre piagétien puisqu'elle reprend plusieurs aspects de la structure de classification. De ce fait, on peut dire que la notion de classification au sens de Piaget et celle de catégorisation taxonomique se recoupent. Cependant, les objets peuvent aussi être classés selon des critères perceptifs ou thématiques. Les critères perceptifs permettent de rassembler des objets de même forme, même couleur, même taille, etc. Les critères thématiques associent des objets qui sont rencontrés dans une même scène, lors d'un même événement. Cette catégorisation thématique est illustrée et modélisée sous la forme de schémas dans le modèle de Nelson.

De manière générale, on distinguera deux modes globaux de catégorisation, qui se subdivisent en types de catégorisations plus précis :

- le mode perceptif,

- le mode sémantique, qui comprend la catégorisation thématique et taxonomique.

Il convient d'introduire également la catégorisation fonctionnelle qui peut être envisagée comme une spécificité de la catégorisation taxonomique, puisqu'elle regroupe les objets qui ont le même usage : ce critère fonctionnel détermine alors la famille à laquelle appartient l'objet.

Ainsi, la grande différence entre les catégorisations perceptive et sémantique réside dans l'attribution d'un sens aux objets à catégoriser. Lorsqu'on les classe selon des critères perceptifs (taille, forme, orientation, poids, texture, etc.), on ne se préoccupe pas vraiment de ce qu'est l'objet, de sa valeur sémantique ; on peut aisément effectuer ce type de catégorisation sur des objets inconnus. Certes, lorsqu'on ne connaît pas l'objet, on peut aussi le comparer à d'autres objets connus et en inférer son usage, le contexte dans lequel il se rencontre ou la famille à laquelle il appartient. Toutefois, ces autres catégorisations seront moins immédiates que celle établie selon le mode perceptif puisque celle-ci s'appuie sur des critères directement appréhendables (pour lesquels il n'y a pas besoin d'inférence). Ces autres catégorisations prêtent donc un sens à l'objet et c'est la raison pour laquelle elles font partie du mode sémantique.

3.2. La construction des catégories sémantiques

3.2.1. Le modèle universaliste : classique ou hiérarchisé

Comme on vient de le voir, il a été établi qu'un même élément peut faire l'objet de catégorisations multiples, basées sur des critères de nature différente. Dès lors, on peut s'interroger sur l'ordre d'apparition de ces divers types de catégorisation.

Selon le modèle universaliste classique, les enfants catégorisent d'abord à partir de traits physiques saillants, puis abandonnent plus tard ce mode de catégorisation pour privilégier d'autres critères liés à la signification (Piaget et Inhelder, 1959 ; Vygotsky, 1934). Cette vision classique définit les concepts comme étant construits à partir des critères perceptifs et évoluant vers une catégorisation taxonomique, que l'enfant, selon Piaget, est susceptible de maîtriser aux alentours de huit ans.

Nelson, introduisant un modèle universaliste hiérarchisé, se distingue du modèle précédent puisqu'elle considère que la prise d'indices perceptifs ne suffit pas toujours à la construction des concepts (Nelson, 1983, 1985, 1986, 1988). En effet, les invariances perceptives seraient suffisantes pour créer les catégories du niveau de base, mais pas pour

les catégories de niveau sur-ordonné. Selon Nelson, la construction des catégories taxonomiques est précédée de deux étapes : les scripts ou schémas événementiels et les catégories taxonomiques contextualisées ou catégories slot-filler (cases à remplir). C'est cette succession d'étapes qui donne naissance aux catégories taxonomiques sur-ordonnées.

La notion de schéma a été développée auparavant par Schank et Abelson (1977). Un schéma désigne un ensemble d'éléments intervenant dans un contexte précis qui s'organisent autour d'une scène, d'un script ; par exemple, le schéma « restaurant » contient les concepts « menu », « serveur », « addition », etc.

Les connaissances en mémoire à long terme prennent tout d'abord la forme de scripts. On les retrouve chez l'enfant à partir de deux ans environ. Il s'agit de « représentations générales d'actions organisées par rapport à un but » (Bonthoux *et al.*, 2004, 11). Le script se construit à partir d'événements routiniers vécus par l'enfant, par exemple le bain ou le petit déjeuner. Les scripts sont composés d'objets, de personnes et d'actions, liés par une proximité spatiale et temporelle. Le script se décompose en une série de cases remplies par des éléments ayant une plus ou moins grande probabilité d'occurrence. Ainsi, lorsqu'il prend son bain, l'enfant sait qu'il doit, par exemple, se déshabiller, puis se savonner, puis se rincer.

Les scripts s'enrichissent ensuite grâce aux expériences vécues par l'enfant. Chaque case du script représente une catégorie à l'intérieur de laquelle les éléments peuvent se substituer. Ces éléments sont repérés comme étant de même catégorie parce qu'ils ont été vus dans une même scène ou dans une scène analogue à divers moments. Ainsi, dans le script du bain, l'enfant pourra substituer le savon au gel douche (puisque les deux peuvent être utilisés pour la même fonction) et la serviette éponge au peignoir. Ces objets constitueront les premières catégories taxonomiques. C'est vers l'âge de quatre-cinq ans que l'enfant va utiliser ces catégories taxonomiques contextualisées comme mode d'organisation privilégié de ses connaissances.

Lorsque l'enfant prend conscience qu'un même objet peut être rencontré dans plusieurs schémas différents, il les regroupe en les décontextualisant et élabore alors des catégories taxonomiques décontextualisées. Contrairement aux étapes piagétiennes du développement de l'enfant, les étapes précédentes ne disparaissent pas au profit des suivantes. L'ensemble

des étapes peut coexister dès lors que l'étape finale est maîtrisée. Ainsi, même lorsque l'enfant est capable de construire des catégories taxonomiques, il peut continuer à avoir recours aux scripts et aux catégories taxonomiques contextualisées.

En cela, Nelson s'inscrit dans la notion de schéma envisagée par Richard *et al.* (1993) en tant qu'une des deux formes de catégorisation sémantique. L'autre forme est constituée par les réseaux relationnels, présentés plus haut dans le modèle dit classique de Collins et Quillian.

3.2.2. Le modèle pluraliste

La filiation entre des étapes hiérarchisées, telle qu'elle est présentée par le modèle universaliste, est remise en cause par de nombreux auteurs. En effet, aucune étude longitudinale n'a pu être conduite pour asseoir ce modèle. A l'inverse, des auteurs ont montré que des catégories taxonomiques sur-ordonnées peuvent parfois préexister à des catégories thématiques (Daehler *et al.*, 1979 ; Fenson *et al.*, 1989). Par ailleurs, d'autres auteurs indiquent que les enfants privilégient l'un des types de relations entre objets (thématique, taxonomique contextualisé ou taxonomique décontextualisé) en fonction de l'expérience qui leur est propre (Krackow et Gordon, 1998 ; Scheuner *et al.*, 2004).

Appliqué à la catégorisation, le modèle de développement cognitif de Lautrey (1990) constitue un modèle pluraliste de construction des concepts (Bonthoux *et al.*, 2004). Lautrey affirme que deux modes de traitement et de représentation peuvent être utilisés pour les différentes catégorisations. Ces modes coexistent chez les individus, et leur interaction est une des sources du développement cognitif.

Lautrey (1990) distingue le traitement global (utilisé pour la catégorisation thématique ou dans la comparaison avec un prototype) et le traitement analytique (utilisé pour la catégorisation taxonomique hiérarchisée). Ces deux modes permettent de déterminer à quelle catégorie un objet donné appartient. Parallèlement, l'auteur distingue deux types de représentations : les représentations analogiques (pour les scripts et les prototypes) et les

représentations propositionnelles (qui sont relativement abstraites et fondent les catégories taxonomiques hiérarchisées). Les deux modes de traitement se nourrissent l'un l'autre pour enrichir les représentations. Ces mécanismes se déploient en fonction du vécu propre à chaque individu, ce qui génère des différences inter-individuelles en matière de catégorisation des concepts.

D'autres auteurs, dans le cadre de ce même modèle pluraliste, ont mis en évidence des variabilités intra-individuelles. Ohlmann et Carbonnel (1983) ont étudié le lien entre la familiarité de l'objet et le type de catégorisation. Chez des enfants d'une dizaine d'années, la catégorisation en première intention est le plus souvent thématique. La demande de classer « autrement » (deuxième catégorisation à partir des mêmes objets) fait augmenter l'évocation de type taxonomique. Toutefois, lorsque les objets évoquent les scènes les plus familières aux enfants, la catégorisation reste de type thématique. En effet, selon l'hypothèse des auteurs, les sujets les moins familiers avec les objets feraient plus souvent des catégorisations de type taxonomique que les sujets les plus familiers, qui auraient alors plutôt recours à la catégorisation thématique. La non familiarité avec les objets permettrait une mise à distance facilitant la catégorisation taxonomique.

3.3. De la pluri-catégorisation à la flexibilité catégorielle

Comme on l'a évoqué plus haut, il est possible d'envisager des catégorisations selon des critères différents, en regroupant les objets de même famille, mais aussi les objets rencontrés dans un même contexte, et les objets ayant des similitudes perceptives. Un même objet peut donc être rangé dans une multitude de catégories. La pluri-catégorisation est observable dès lors qu'on ne se limite pas à la catégorisation de type taxonomique, la seule à être envisagée par le modèle classique.

En effet, selon Piaget et Inhelder (1959), les étapes de catégorisation perceptive et thématique ne sont conçues que comme des préalables à la catégorisation taxonomique, la seule à être considérée comme véritablement logique. Mais cette conception a été démentie par les recherches ultérieures qui ont montré que des catégorisations d'ordre différent

peuvent coexister très tôt chez l'enfant et même perdurer chez l'adulte (cf le modèle pluraliste de construction des catégories sémantiques).

Des études se sont intéressées à la nature des différentes catégorisations accessibles à l'enfant, aux règles qui régissent la prédilection pour l'une d'elles et aux modalités de passage d'une catégorisation à une autre. La capacité d'établir une pluri-catégorisation pour un même objet a été étudiée par Bonthoux et Blaye (1999) chez des enfants de trois à six ans. Les enfants avaient la possibilité d'apparier une image cible avec un associé soit perceptif, soit thématique, soit taxonomique (l'image d'un objet intrus leur était aussi présentée). Après justification de leur choix, les enfants devaient dire si un second appariement était possible. Il semble que la pluri-catégorisation soit observée dans un tiers des essais seulement, ce résultat n'évoluant pas de manière significative entre trois et six ans.

Lorsque les deux catégorisations attendues pour le même objet relèvent toutes deux de critères perceptifs (par exemple la couleur et la taille), les résultats sont meilleurs, chez les enfants de cinq ans, que lorsque les catégorisations attendues sont de nature différente (perceptive, thématique et taxonomique). Cela confirme l'hypothèse de Jacques et Zelazo (2001), selon laquelle les critères perceptifs étant acquis en premier par les enfants, la catégorisation de type perceptif devrait l'être aussi.

De même, une étude (Blaye *et al.*, 2003) a été menée chez des enfants de cinq et six ans en tâche de double catégorisation, en proposant dans un premier temps deux associés de même nature (deux thématiques ou deux taxonomiques) et dans un second temps deux associés de nature différente (thématique pour l'un et taxonomique pour l'autre). La double catégorisation est plus fréquemment réussie dans le premier cas que dans le second. Il semble que le premier appariement fait par l'enfant active un type d'organisation conceptuelle qui influence la nature de l'appariement suivant. Il lui est alors plus facile d'envisager une seconde catégorisation au sein de cette organisation conceptuelle déjà activée qu'au sein d'une organisation de nature différente.

La capacité de re-catégoriser immédiatement après la première catégorisation constitue une tâche cognitive lourde pour l'enfant. C'est ce que montrent des études menées sur le développement des fonctions de contrôle exécutif chez le jeune enfant (Dempster et

Brainerd, 1995 ; Zelazo et Müller, 2002). En effet, la tâche de double catégorisation implique de résister à l'interférence de l'image ou des objets préalablement sélectionnés. Le choix initial vient renforcer la représentation de l'objet qui a été privilégiée sur les autres représentations pourtant accessibles dans la mémoire sémantique de l'enfant. Il est donc difficile d'inhiber la représentation activée pour laisser place à une autre représentation de l'objet, qui permettrait d'effectuer un nouveau type de catégorisation.Cette inhibition du choix initial est rendue encore plus difficile lorsqu'il est demandé à l'enfant de justifier son choix verbalement (Bonthoux *et al.*, 2001).

Par ailleurs, les études de Scheuner (2003) et Scheuner *et al.* (2004) mettent en évidence une préférence pour les catégories thématiques par rapport aux catégories taxonomiques chez les jeunes enfants. Les auteurs expliquent leurs résultats par la mesure des « forces d'association ». En effet, pour établir une relation taxonomique entre deux objets, l'enfant doit accéder à la catégorie sur-ordonnée incluant les deux objets, alors que le lien thématique entre deux objets est, lui, immédiatement accessible. Cette représentation thématique revêt donc une force trop grande pour être inhibée.

Une autre étude, menée par Munakata (2001), vient compléter ce résultat en invoquant l'idée de gradation de la force des représentations. Leur expérience reprend celle précédemment décrite, mais l'association taxonomique proposée s'effectue cette fois au niveau de base. On constate que la double catégorisation est plus facilement réussie par les enfants que dans l'expérience précédente. En effet, la force de la représentation de l'associé taxonomique est plus forte au niveau de base qu'au niveau sur-ordonné.L'accès à une pluralité d'organisations catégorielles constitue une condition nécessaire mais non suffisante pour garantir une conduite de flexibilité catégorielle (Maintenant et Blaye, 2008). En effet, celle-ci relève d'une capacité à utiliser de manière contrôlée l'une ou l'autre forme de catégorisation. Elle implique la capacité, en fonction des exigences de la situation, à maintenir un critère de catégorisation, mais aussi à basculer d'un critère de catégorisation à un autre. Des études portant sur le contrôle exécutif ont montré que la flexibilité catégorielle dépend en partie du niveau de développement conceptuel de l'enfant. En effet, on ne contrôle bien que ce que l'on conceptualise clairement (Towse *et al.*, 2007). La maîtrise de la flexibilité est acquise entre quatre et huit ans selon le type de règle de catégorisation qui doit être appliquée par l'enfant. Ainsi, même si les enfants peuvent, dès

l'âge de trois ans, réaliser des appariements multiples pour un même objet, ils ne peuvent passer successivement d'un appariement thématique à taxonomique qu'aux alentours de huit ans (Maintenant et Blaye, 2008).

4 CATEGORISATION ET CECITE

4.1. L'acquisition du langage chez les enfants aveugles

Les processus de catégorisation et de construction des catégories sémantiques exposés jusqu'ici concernent les enfants « tout-venant » dans la mesure où les études ont été réalisées sur des individus qui ne présentent pas de déficits sensoriel, intellectuel ou moteur particuliers. Or notre recherche traite de la catégorisation des enfants aveugles. Il nous semble donc important d'apporter ici quelques points de repères quant au langage des enfants porteurs de cécité.

De manière qualitative, les vocalisations des enfants aveugles et des enfants voyants jusqu'à deux ans ne semblent pas se développer différemment (Fraidberg, 1977). En revanche, ce chercheur retrouve une tendance chez les nourrissons aveugles à être plus silencieux. Cet écart quantitatif s'expliquerait selon lui par l'attitude des parents qui parleraient spontanément moins à leur enfant aveugle que les parents d'enfant voyant. De même, Norris (1956) et Fraidberg (1977) n'observent aucune différence entre aveugles et voyants dans l'attribution d'une signification aux productions vocales, la compréhension des ordres verbaux, l'imitation de mots et la production de deux mots. Bigelow (1987) s'intéresse, quant à elle, à l'acquisition des cinquante premiers mots, tant dans l'aspect chronologique que qualitatif. Elle trouve un âge d'acquisition semblable avec quelques particularités dans le corpus. En effet, les mots appris par les enfants aveugles sont, comme chez les voyants, en majeure partie des substantifs mais s'en distinguent dans leur proportion plus grande de mots spécifiques. La cécité entraîne de fait des restrictions dans la diversité des expériences ce qui expliquerait que les aveugles connaissent plus d'objets particuliers, en rapport direct avec eux. Pérez-Pereira et Castro (1997) observent également

que le langage d'une fillette aveugle de trois ans est plus centré sur ses propres actions et intentions que sur les objets environnants. Il existe cependant une forte variabilité d'un individu à l'autre et les études citées portent sur un très petit nombre d'enfants aveugles. A partir de trois-quatre ans, plus aucune publication ne signale de différences significatives entre le langage des aveugles et celui des voyants. Les aveugles peuvent également avoir des troubles du langage, toutefois ils ne sont pas plus courants que chez les voyants. « Par la suite, les aveugles deviennent de grands utilisateurs du langage et de la communication orale, au point qu'ils manifestent une tendance au « verbalisme » c'est-à-dire à l'emploi de mots empruntés au vocabulaire des voyants » (Hatwell, 2003, 43). Le verbalisme est en effet une tendance à utiliser des mots dont le sens est inconnu, incompris ou imprécis, et ce par manque d'expérience perceptive directe. Ainsi, lorsqu'un aveugle évoque une couleur, il ne peut avoir de représentation précise de cette couleur puisqu'il ne l'a jamais vue. Il peut néanmoins l'utiliser à bon escient en disant par exemple que « l'herbe est verte » parce qu'il l'aura appris : le concept des couleurs relève donc alors d'un apprentissage uniquement verbal. Cet exemple des couleurs est particulièrement éloquent, mais le verbalisme peut s'appliquer à d'autres situations.« En conclusion, l'acquisition du langage est peu affectée par la cécité précoce et, quand des difficultés sont notées, elles sont surmontées rapidement » (Hatwell, 2003, 43).

4.2. *Les travaux d'Hatwell*

Hatwell (1966) s'est intéressée précisément au développement des opérations logiques chez les enfants aveugles. Nous nous sommes directement inspirées de ces travaux pour élaborer ce mémoire, c'est pourquoi nous proposons ici les fondements de ses recherches. En 1966, elle a publié une thèse intitulée *Privation sensorielle et intelligence*. Nous présenterons ici ses hypothèses en mettant en avant les résultats utiles pour notre étude.

Hatwell s'inscrit dans le cadre théorique de la théorie de l'intelligence de Piaget. Ainsi, elle distingue les opérations logico-arithmétiques et les opérations infralogiques. Les premières établissent des relations entre les objets, et en cela, la classification en est une ; tandis que les secondes tendent à construire l'objet lui-même, à travers notamment les notions de

temps et d'espace. C'est là une première distinction fondamentale pour comprendre son travail. La seconde concerne les aspects figuratif et opératif de la pensée. Dans l'aspect figuratif interviennent la perception, l'imitation et l'image mentale ou sa représentation qui est intériorisée et donc évoquée en l'absence de l'objet mais qu'elle reproduit tel quel. Les structures figuratives sont statiques et peu réversibles parce qu'elles sont centrées sur des états de l'objet et non sur ses transformations. A l'inverse, les structures opératives sont mobiles et réversibles puisqu'elles portent sur les transformations elles-mêmes, effectuées sur le réel. La cécité diminue inévitablement la richesse des données perceptives, aussi entraîne-t-elle une faiblesse des structures figuratives. Pourtant, comme on l'a vu précédemment, le langage des aveugles se développe de façon similaire à celui des voyants. Dès lors, Hatwell s'interroge sur les conditions du développement des opérations et se pose la question suivante :« de quelle manière faut-il concevoir l'intervention des éléments figuratifs (perceptions et représentations imagées) dans la constitution des structures logiques de l'enfant? » (Hatwell, 1966, 64).

Pour aborder cette question, elle formule plusieurs hypothèses :

- les aveugles seront en difficulté pour les opérations qui s'appuient sur des structures figuratives, et notamment les opérations infralogiques qui nécessitent une représentation imagée de l'objet,

- au niveau des opérations logico-arithmétiques, les aveugles seront en difficulté pour celles qui ont un support figuratif important et qui requièrent une manipulation concrète, alors qu'ils n'auront pas de difficulté pour les opérations à support verbal.

Elle étudie également l'influence de la précocité de l'apparition de la cécité en comparant les résultats d'aveugles nés avec ceux d'aveugles tardifs. Toutefois, nous ne les reprenons pas ici puisque notre recherche se limite aux aveugles nés.

Les résultats confirment des difficultés au niveau des opérations infralogiques, puisque les aveugles présentent :

- un déficit massif dans les opérations spatiales (déplacement et rotation),

- un retard général dans l'acquisition de l'invariant physique (poids et substance).

De manière générale, dans les opérations logico-arithmétiques, les aveugles présentent :

- un retard pour la classification et la sériation des objets concrets perceptibles,

- mais aucun retard significatif pour la classification, l'inclusion des classes et la quantification de l'inclusion ainsi que la sériation lorsque les épreuves sont réalisées à partir d'un matériel verbal dans lequel le support figuratif est réduit voire nul.

Ainsi, Hatwell écrit « qu'à structure logique équivalente, les épreuves purement verbales sont plus faciles à résoudre, pour les aveugles, que les épreuves concrètes » (Hatwell, 1966, 178). Ce constat contredit par conséquent le développement de la logique selon Piaget puisqu'il place les opérations concrètes en amont des opérations formelles. Il faut cependant rappeler que la théorie piagétienne a été élaborée à partir d'enfants voyants.

Un aspect essentiel à retenir de ces travaux concerne le matériel utilisé et les implications qui en découlent. De fait, les objets concrets qu'Hatwell propose pour les épreuves de classification sont des pièces de bois aux formes géométriques diverses, et non des objets réels du quotidien. Pour la première épreuve où l'enfant doit repérer l'intrus, Hatwell présente plusieurs séries d'objets choisis selon les critères perceptifs de forme, texture, dimension et orientation : le sujet est donc contraint d'effectuer une catégorisation perceptive afin de réussir l'épreuve puisqu'il doit isoler l'objet qui n'a pas la même forme, la même texture, la même dimension ou la même orientation. La seconde épreuve de classification consiste à demander au sujet de grouper les objets présentés en deux catégories. Les pièces de bois présentent trois critères de classement possibles :

- selon la forme, curviligne ou rectiligne,

- selon la dimension, petite ou grande,

- selon l'épaisseur, plate ou épaisse.

Là encore, le sujet doit catégoriser les objets selon un critère perceptif. A partir de ce même matériel, il est demandé au sujet de trouver une autre façon de classer les objets présentés ; cependant, l'autre critère envisageable est lui aussi perceptif. Il s'agit alors seulement de modifier le critère de catégorisation (passer de la forme à la dimension par

exemple) mais pas de changer le type de catégorisation (elle reste perceptive dans les deux cas).

On pourrait donc reformuler les résultats trouvés par Hatwell de la façon suivante : les aveugles sont en difficulté lorsqu'il s'agit d'effectuer une catégorisation perceptive tandis qu'ils sont aussi performants que les voyants en catégorisation taxonomique, ce qu'elle teste par les épreuves de classification à support verbal.

4.3. Spécificité des performances en définition d'objets

Certains travaux postérieurs à la thèse d'Hatwell, notamment ceux d' Anderson et Olson (1981) et de Morrongiello *et al.* (1994), sont particulièrement intéressants pour nous dans les conclusions qu'ils apportent.

L'étude d'Anderson et Olson (1981), réalisée auprès d'enfants de trois à dix ans, consiste en une comparaison de définitions d'objets, objets qui ont été choisis pour leur caractère plus ou moins tangible. Ainsi, les plus tangibles sont ceux qui sont accessibles, dans leur totalité, à une expérience perceptive directe pour les aveugles : ce sont de petits objets qui peuvent être enserrés par la main. Les moins tangibles sont palpables mais trop grands pour être tenus en main, comme une voiture ou un arbre par exemple. Les auteurs n'observent pas de différence quant à la performance des aveugles par rapport à celle des voyants, c'est-à-dire que les aveugles se montrent tout autant capables de définir les objets que les voyants. Ils apportent néanmoins une distinction quant au contenu des définitions données par les enfants aux mots les plus tangibles : par rapport aux voyants, les aveugles évoquent plus de propriétés fonctionnelles que perceptives. Les définitions données par les aveugles reflètent davantage une réponse à la question « à quoi cela sert? » qu'une description des critères perceptifs des objets. Les définitions des mots les moins tangibles comportent moins de propriétés, et sont donc moins précises, ce qui n'est pas surprenant. « Les auteurs concluent que le langage des enfants aveugles exprime bien les concepts qu'ils se sont forgés à partir de leur expérience perceptive spécifique » (Hatwell, 2003, 59). Les quelques critères perceptifs donnés par les aveugles concernent en effet les

informations tactiles qu'ils ont pu appréhender ; toutefois, c'est bien l'aspect fonctionnel des objets qui semble l'emporter.

De la même façon, l'expérience de Morrongiello *et al.* (1994), conduite auprès d'enfants aveugles précoces et voyants de trois à huit ans, montre l'importance de cet aspect fonctionnel, mis en relation avec le type d'objets présentés. Après une exploration libre d'objets usuels, il est demandé aux enfants de nommer l'objet ou d'en donner sa fonction. Lorsque les objets sont de taille normale et manipulables avec les deux mains, les auteurs n'observent aucune différence entre aveugles et voyants.

5 PRESENTATION DE L'HYPOTHESE DE RECHERCHE

Nous avons retenu, dans les recherches menées auprès des voyants, que l'activité de catégorisation peut être de plusieurs types (perceptif, taxonomique dont fonctionnel, thématique) qui sont susceptibles de coexister précocement dans le développement de l'enfant.

Hatwell (1966) a montré que les aveugles sont en difficulté pour effectuer une catégorisation perceptive sur support concret alors qu'ils ne le sont pas pour une catégorisation taxonomique sur support verbal.

Dès lors, nous pouvons nous interroger sur ce qu'il en est dans d'autres situations, c'est-à-dire lorsqu'ils ne sont pas contraints de réaliser une catégorisation perceptive.

Anderson et Olson (1981) notent, chez les enfants aveugles également, une tendance plus importante que chez les voyants à définir les mots par leurs propriétés fonctionnelles, et ne constatent pas de différence dans le nombre de définitions données. Les enfants aveugles, de même que les autres, ont nécessairement besoin d'organiser le monde pour y être adaptés. L'organisation du monde, ou la capacité de catégorisation, serait donc chez les aveugles tout autant développée et opérante, mais certainement différente. Aussi nous nous interrogeons sur le type de catégorisation qui sera dominant à partir d'un matériel structuré permettant un choix de type perceptif ou fonctionnel. D'après Hatwell (1966), nous

supposons qu'il ne s'agira pas de la catégorisation perceptive. Les travaux d'Anderson et Olson (1981) nous font plutôt penser que les enfants aveugles privilégieront une catégorisation fonctionnelle. En conséquence, nous ne nous attendons pas à une différence quantitative mais qualitative : ils devraient pouvoir réaliser autant de catégorisations que les enfants voyants, simplement elles ne seront pas de la même nature.

Nous pouvons aussi nous interroger sur le type de catégorisation que les enfants aveugles vont effectuer en seconde intention. Etant donné que les différents types de catégorisation coexistent, nous en vérifierons la disponibilité. Nous supposons que les enfants voyants choisiront tout autant la catégorisation perceptive que la fonctionnelle, en première comme en deuxième intention. En revanche, les aveugles, ayant opté, selon notre hypothèse, pour la catégorisation fonctionnelle en première intention, seront en difficulté pour catégoriser en seconde intention, puisque la catégorisation perceptive semble peu disponible pour ces enfants. Nous devrions alors observer, dans ce second temps, une différence de performance quantitative entre voyants et aveugles, et non plus uniquement qualitative.

PARTIE PRATIQUE

1 SUJETS ET METHODES

1.1. Population : critères d'inclusion et d'exclusion

Pour constituer notre échantillon de population, nous avons tout d'abord considéré le groupe d'enfants aveugles. Nous en avons retenu certaines caractéristiques à partir desquelles nous avons ensuite constitué le groupe contrôle d'enfants voyants. Cette démarche a abouti à un échantillon de population initial auquel nous avons fait passer nos épreuves. Puis, au stade du traitement des résultats, nous avons retiré de cet échantillon certains sujets, selon des critères que nous exposerons plus tard. L'échantillon à partir duquel nous avons analysé les résultats est donc un peu plus restreint que celui auquel nous avons fait passer les épreuves. Il convient maintenant d'expliciter la façon dont nous avons procédé.

1.1.1. Enfants aveugles

Pour étudier la catégorisation chez les enfants aveugles, il nous a semblé important de limiter notre population à des enfants porteurs d'une cécité totale depuis leur naissance et sans troubles associés. En effet, il est possible que des résidus visuels bien exploités puissent favoriser le recours à la catégorisation visuelle. De même, des enfants ayant eu accès à la vision jusqu'à un certain âge peuvent avoir élaboré un type de catégorisation propre aux voyants et en garder des « traces cognitives » même après le début de la cécité. Toutefois, nous avons découvert que les individus aveugles depuis la naissance et non porteurs de troubles associés sont cliniquement peu nombreux. La prévention de maladies comme la rubéole a permis de faire baisser le nombre d'enfants malvoyants ou aveugles congénitaux. En revanche, ces derniers sont le plus souvent porteurs de troubles associés (déficience intellectuelle ou handicap moteur).

Quant à l'âge des sujets, nous avons choisi de nous intéresser aux enfants entre six et neuf ans (cf annexe 2). La limite d'âge inférieure a été déterminée par deux éléments. Tout d'abord, pour faire passer l'une des deux épreuves (l'épreuve de catégorisation), il faut que les enfants aient un niveau de langage oral suffisant qui puisse leur permettre de justifier leurs choix. Par « niveau de langage suffisant », nous faisons référence essentiellement à un maniement efficient des relations de causalité. D'autre part, l'épreuve que nous utilisons pour apparier les enfants aveugles au groupe contrôle d'enfants voyants est une épreuve étalonnée dont la limite d'âge inférieure de passation est fixée à six ans. La limite d'âge supérieure, onze ans, a été fixée par des contraintes matérielles. C'est l'âge des enfants scolarisés à l'école primaire. Il nous a semblé plus facile de faire passer des épreuves à des enfants d'école primaire, car les démarches administratives nécessaires pour solliciter l'autorisation de faire passer les épreuves aux enfants sont plus aisées du fait de l'enseignant unique.

Les enfants aveugles sont accompagnés par des instituts spécialisés. Ils sont soit scolarisés au sein de l'institut, soit suivis par des rééducateurs qui se rendent dans un établissement scolaire ordinaire. Nous nous sommes donc adressées aux instituts spécialisés de l'agglomération lilloise qui accueillent des enfants aveugles. Nous avons dénombré huit enfants qui répondent à nos critères et dont les parents ont donné l'autorisation de participer à notre étude.

1.1.2. Enfants voyants

Parallèlement au groupe d'enfants aveugles, nous avons constitué un groupe contrôle d'enfants voyants composé de deux fois plus d'individus que le groupe d'aveugles. L'idée est d'obtenir un échantillon total de population suffisamment grand pour pouvoir traiter statistiquement les données : le nombre final de sujets s'est avéré suffisant pour réaliser des statistiques non paramétriques. Ainsi, à chaque enfant aveugle, nous avons apparié deux enfants voyants, à savoir seize enfants voyants pour huit aveugles. Le critère d'appariement retenu est l'âge et le score à l'épreuve de classification verbale (sous-épreuve du WISC que nous présentons dans le paragraphe suivant). Comme nous l'avons indiqué dans la partie théorique, Hatwell a mis en évidence que les enfants aveugles ont des performances semblables aux enfants voyants dans les épreuves de classification à support verbal

(Hatwell, 1966) mais qu'ils sont en difficulté dans les épreuves à support concret. Donc, à âge égal, les enfants aveugles et les enfants voyants sont supposés avoir les mêmes résultats aux épreuves de classification verbale. Nous avons donc retenu, au sein des classes des écoles primaires sollicitées, les enfants voyants nés au cours de la même année civile que les enfants aveugles, dont la date de naissance se rapproche le plus de celle de leurs homologues voyants.

Pour constituer l'échantillon de population définitif (à partir duquel nous avons analysé les données), nous avons vérifié si les résultats des enfants aveugles au test de classification verbale étaient conformes à ceux des voyants. Pour cela, nous avons calculé la médiane des scores bruts des huit sujets aveugles, qui se situe à 7 (cf annexe 1). Nous avons constitué deux classes de résultats : une classe composée des enfants aveugles ayant obtenu un score compris entre le plus petit score obtenu et la médiane (de 3 à 7), et une autre classe composée des aveugles ayant obtenu un score compris entre le chiffre immédiatement supérieur à la médiane et le plus grand score obtenu (de 8 à 10). Nous avons ensuite réparti les enfants voyants dans ces deux classes, selon leur score en classification verbale. Selon notre hypothèse, les enfants aveugles et les voyants doivent obtenir, au même âge, les mêmes résultats en classification verbale. Par conséquent, les enfants voyants doivent, proportionnellement, se répartir de la même façon que les aveugles entre les deux classes. Or dans notre échantillon tel qu'il a été initialement constitué, le groupe contrôle d'enfants voyants ne se répartit pas exactement de la même façon que les enfants aveugles. Nous avons donc retiré de notre échantillon quelques enfants voyants, de manière à équilibrer la répartition : tout d'abord trois enfants dont le score se situe au-delà de la limite supérieure de la deuxième classe (score supérieur à 10) et un sujet en surnombre dans la classe inférieure (celui dont l'âge s'éloigne le plus de l'âge moyen des enfants aveugles). De cette manière, les deux classes de réussite à l'épreuve verbale du WISC sont équilibrées en nombre de sujets (cf annexe 1). Nous conservons donc, dans l'échantillon de population définitif, douze enfants voyants et huit aveugles, âgés de six à neuf ans. C'est sur cette échantillon que porte l'analyse des résultats.

1.2. Elaboration de l'épreuve

1.2.1. Epreuve de classification verbale

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, nous avons fait passer une épreuve de classification verbale à chacun des individus de notre échantillon, voyants comme aveugles. Nous avons choisi d'utiliser une épreuve déjà existante, l'épreuve de similitudes du WISC III. Cette épreuve consiste à demander aux sujets en quoi deux mots se ressemblent. Par exemple, la consigne du premier item est : « en quoi une roue et une balle se ressemblent? ». Nous ne nous sommes pas servies de l'étalonnage des résultats, mais seulement des scores bruts. En effet, nous avons eu recours à cette épreuve comme outil d'appariement des individus, et non pour évaluer le niveau des enfants par rapport à la norme des enfants de leur âge. Nous avons demandé aux psychologues des institutions spécialisées sollicitées l'autorisation de faire passer cette sous-épreuve du WISC III. Le protocole de passation de cette épreuve et le contenu de cette épreuve nous ont été fournis par l'un de nos maîtres de mémoire, ayant le statut de psychologue scolaire.

1.2.2. Epreuve de catégorisation

Pour tester la catégorisation à support concret (par opposition au support verbal) chez les aveugles, il nous faut passer par la manipulation d'objets. De ce fait, il importe de ne pas nommer les objets en les présentant aux enfants. La découverte des objets se fait donc par la manipulation pour les enfants aveugles, à laquelle s'ajoute la perception visuelle pour les enfants voyants. Certains enfants ont aussi eu recours à la perception olfactive, auditive ou tactile (en tapotant l'objet avec les doigts par exemple). Nous avons essayé de respecter les conditions écologiques d'appréhension des objets. Nous avons laissé les enfants découvrir les objets avec la modalité qu'ils utilisent naturellement. Par exemple, nous n'avons pas incité explicitement les enfants voyants à manipuler les objets s'ils ne le faisaient pas d'emblée par eux-mêmes. A l'inverse, nous ne les avons pas contraints à explorer uniquement de manière tactile, ce qui aurait été le cas si l'on avait bandé leurs yeux.

Par ailleurs, pour étudier la catégorisation de type fonctionnel, nous devons travailler avec des objets existants, et non des formes abstraites, comme celles qui avaient été utilisées par Hatwell (1966). Seuls les objets de la vie réelle peuvent avoir une fonction. Nous nous sommes aussi interrogées sur la taille des objets à présenter. Les objets peuvent en effet être miniaturisés, revêtant alors un aspect symbolique, ou être présentés à leur taille réelle. Cette question est d'autant plus importante que le recours à des objets miniaturisés permet de présenter des objets non tangibles ou dangereux (par exemple des objets coupants). Des études ont montré que les enfants aveugles sont en difficulté lorsque les objets sont miniatures. Ainsi, Tröster et Brambring (1994) se sont interrogés sur l'influence des jouets dits « symboliques », c'est-à-dire des miniatures d'objets réels, dans l'apparition du jeu fonctionnel des enfants aveugles. Ils observent que les aveugles ont souvent des difficultés à discriminer et identifier ce type de jouets puisque ces derniers sont conçus par et pour des voyants et valorisent donc des indices visuels. La ressemblance « physique » de la figurine représentant par exemple un chien peut alors être en décalage avec la représentation que l'aveugle se fait du chien, selon ses propriétés perceptives autres que visuelles (tactiles, auditifs, olfactives...). De même, les travaux de Morrongiello *et al*. (1994) vont dans ce sens : les auteurs demandent, dans cette étude réalisée auprès d'enfants aveugles précoces et voyants de trois à huit ans, de nommer ou d'indiquer la fonction des objets usuels que les enfants ont explorés librement en amont. L'expérience montre que les aveugles font plus d'erreurs que les voyants si les objets sont miniaturisés.

Dans le cadre de ce mémoire, nous cherchons à étudier essentiellement les catégorisations de type fonctionnel et de type perceptif. Nous avons donc sélectionné des objets permettant ces deux types de catégorisation, en évitant au maximum les possibilités de catégoriser les objets selon les autres types, à savoir taxonomique non fonctionnel et thématique. Quant au nombre d'éléments par item, nous avons choisi de présenter les objets quatre par quatre. Parmi ces quatre objets, deux peuvent être associés selon un critère fonctionnel, deux selon un critère perceptif, et un objet est un intrus qui ne peut être associé à aucun des autres. L'un des quatre objets peut donc être catégorisé d'une part de manière fonctionnelle, d'autre part de manière perceptive. Cette configuration nous permet d'explorer, avec les mêmes objets, la disponibilité des catégorisations fonctionnelle et perceptive.

Pour choisir les objets, nous sommes parties des différentes fonctions d'objets que les enfants peuvent connaître. Il est en effet plus difficile de lister des fonctions que des catégories perceptives. Ces fonctions doivent aussi correspondre à des objets que nous pouvons nous procurer facilement. Nous avons donc exclu les objets trop encombrants ou dangereux. Nous avons identifié dix fonctions différentes. Puis nous avons trouvé un associé perceptif à l'un des objets de chaque item. Nous avons veillé à explorer les différents types de critères perceptifs (forme, taille, texture, matière), à l'exclusion de la couleur, puisque les aveugles n'y ont pas accès. Nous avons construit vingt items de quatre objets chacun, de sorte que chaque fonction soit illustrée deux fois. Les critères perceptifs, quant à eux, sont illustrés plusieurs fois chacun.

Nous avons dû réduire le nombre d'items de vingt à quinze. Nous avons fixé à trente minutes la durée maximum de passation pour les enfants, en pensant particulièrement aux plus jeunes. Au-delà, en effet, les résultats pourraient être biaisés par le fait que les sujets les plus jeunes ont une capacité d'attention soutenue moindre. Or, nous avons testé notre épreuve avec un enfant voyant âgé de six ans. La passation ayant dépassé les trente minutes, nous avons décidé de retirer cinq items de notre liste. Nous expliquons nos choix dans le paragraphe suivant.

1.3. Protocole et détail des épreuves

L'épreuve de similitude du WISC III compte dix-neuf items. La passation s'arrête après quatre échecs consécutifs. Aucun des enfants n'est allé au-delà de l'item 15, la grande majorité s'arrêtant au 8.

L'épreuve définitive de catégorisation compte quinze items, composés chacun de quatre objets. Chaque item se décline comme tel : soit quatre objets A, B, C et D. A et B sont des associés fonctionnels, B et C sont des associés perceptifs, D est un intrus. Les différents objets de chaque item ne sont bien sûr pas présentés systématiquement dans cet ordre, mais selon un ordre aléatoire (ils sont disposés au hasard sur une table devant l'enfant). Nous veillons à modifier l'ordre de présentation des objets entre la première catégorisation et la

seconde, en les reprenant et les mélangeant nous-mêmes. En revanche, les quinze items sont présentés selon un ordre fixe.

Les dix fonctions pouvant permettre de faire une catégorisation fonctionnelle sont les suivantes (ordre d'apparition dans l'épreuve) :

- couper,
- écrire,
- se coiffer,
- boire,
- contenir des aliments,
- nettoyer la vaisselle,
- faire à manger (cuire des aliments),
- payer,
- s'attacher les cheveux,
- jouer.

Etant donné qu'il y a quinze items, cinq de ces fonctions (écrire, boire, faire à manger, payer et jouer) sont illustrées deux fois, c'est-à-dire par deux items différents.

Voici la liste des items définitifs ainsi que, pour chacun, le lien fonctionnel (F) entre les associés A et B et le lien perceptif (P) entre les associés B et C :

1) couteau plastique – coupe-ongles – petite pince à cheveux en métal – galet
F : sert à couper – P : petite taille + matière (métal)

2) stylo bille – crayon à papier rond – pic à cheveux – paquet de mouchoirs en papier
F : sert à écrire – P : forme cylindrique + matière (bois)

3) peigne – brosse à cheveux – brosse à ongle – agrafeuse
F : sert à se coiffer – P : texture (objet qui porte des poils)

4) tasse en métal – verre en verre – vase en verre – étui à lunettes

F : sert à boire – P : matière (verre)

5) plat en terre – assiette en plastique – frisbee – épingle à nourrice

F : sert à contenir des aliments – P : forme circulaire + matière (plastique)

6) éponge – gratounette « verte » – feuille de papier de verre – bougie

F : sert à nettoyer la vaisselle – P : texture (rugueux)

7) poêle Téfal – fait-tout métal – seau en métal – téléphone portable

F : sert à cuire des aliments – P : matière (métal)

8) billet de banque – pièce de monnaie – jeton en plastique – petite cuillère

F : sert à payer – P : forme circulaire

9) marqueur – craie – pile électrique – pelote de laine

F : sert à écrire – P : taille et forme cylindrique

10) barrette à cheveux – chouchou – anneau en métal – savon

F : sert à s'attacher les cheveux – P : forme circulaire

11) verre à pied – gobelet – pot de fleur – trousse à crayons

F : sert à boire – P : forme

12) plat à tarte – moule à cake – jardinière – foulard

F : sert à faire à manger – P : forme

13) balle de ping-pong – petit ballon – pamplemousse – règle

F : sert à jouer – P : taille et forme

14) bille – balle de tennis – orange – gomme

F : sert à jouer – P : taille et forme

15) carnet de chèques – carte de crédit – carte magnétique en plastique – tong
F : sert à payer – P : forme rectangulaire

Cette liste de quinze items a été modifiée plusieurs fois avant d'adopter sa forme définitive. Elle a effectivement subi deux changements majeurs : le premier (passage de vingt-huit à vingt items) pour des raisons de cohérence et le deuxième (passage de vingt à quinze items) pour, principalement, une raison de durée de passation (épreuve trop longue). En effet, nous avions au tout début une liste de vingt-huit items avec quatorze fonctions différentes illustrées chacune par deux séries de quatre objets. Puis il nous est apparu que certaines fonctions s'apparentaient trop à une catégorisation taxonomique, c'est-à-dire qu'on pouvait ranger les objets par leur famille d'appartenance. Or il nous importait, à l'aide de notre épreuve, de tester la catégorisation perceptive et fonctionnelle. Ainsi, nous avions la fonction « faire de la musique », qui en réalité recouvre plutôt la famille des instruments de musique. Voici les deux items que nous avons supprimés :

a) tambourin – maracas – bilboquet – bâton de colle
F : sert à faire de la musique – P : forme (tige + boule)
b) flûte à bec – bâton de pluie – rouleau d'essuie-tout vide – bonbon
F : sert à faire de la musique – P : forme cylindrique

Nous avions également la fonction « se protéger de la pluie » qui est une branche spécifique (vêtements de pluie) de la catégorie taxonomique des vêtements. Voici donc les items supprimés :

a) bottes en caoutchouc – parapluie – canne – louche
F : sert à se protéger de la pluie – P : forme (anse)
b) chapeau de pluie ciré – Kway – rideau de douche plastique – appareil photo
F : sert à se protéger de la pluie – P : matière (plastique)

Enfin, nous avions la fonction « remuer la nourriture » ou « saisir la nourriture » pour des objets qui, au fond, sont de la catégorie taxonomique des couverts. Les items suivants ont été supprimés :

a) fouet de cuisine – cuillère en bois – baguette de batterie – rouleau de scotch
F : sert à remuer la nourriture – P : forme + matière (bois)
b) deux baguettes chinoises – fourchette – peigne à cheveux à manche – bracelet
F : sert à saisir la nourriture dans un récipient – P : forme (manche avec des pics à l'extrémité)

A partir de cette première liste de vingt-huit items, nous en avons encore enlevé deux autres. L'un des items contenait des objets trop dangereux pour les aveugles, qui utilisent nécessairement leur perception tactile pour les appréhender :

b) rasoir – scie – porte-manteau en fer forgé – ceinture
F : sert à couper – P : grande taille

Nous cherchions en effet ici à illustrer la fonction « couper » et nous n'avons pas trouvé d'objets qui soient à la fois coupants et pas dangereux, et qui devaient être différents du couteau en plastique et du coupe-ongle (gardés dans la liste définitive).

Le dernier item supprimé est la deuxième illustration de la fonction « cuire des aliments ». Il nous fallait trouver des objets, autres que la poêle et le fait-tout (gardés dans la liste définitive), relativement connus des enfants, c'est-à-dire que l'on suppose comme faisant partie de leur quotidien. Nous avions pensé aux objets suivants :

b) plaque de four – grille de four – dessous de plat (croisillons en métal) – chemise en carton
F : sert à cuire des aliments – P : matière (métal)

Or, il nous a semblé que, d'une part, la plaque et la grille ne sont pas des exemplaires assez représentatifs de la fonction « cuire des aliments » et, d'autre part, que l'enfant pouvait faire une catégorisation taxonomique du type « éléments du four ». En effet, les aliments ne sont pas cuits directement sur la plaque ou la grille du four et la catégorisation taxonomique aurait probablement été plus prégnante.

A ce stade, nous avions alors une épreuve comportant vingt items. Celle-ci a été testée sur un enfant de six ans et dura environ quarante-cinq minutes. L'enfant a montré clairement des signes de fatigue en fin d'épreuve. Comme nous ne souhaitons pas que la totalité des deux épreuves, avec le subtest du WISC, excède les quarante-cinq minutes, ce qui est déjà relativement long, notamment pour les enfants les plus jeunes, nous avons décidé de supprimer cinq items. Nous avons enlevé ceux qui nous semblaient les moins judicieux et ce, pour les raisons que nous allons présenter.

La fonction « tenir chaud » nous est apparue comme relevant plutôt de la catégorie taxonomique des vêtements, nous avons donc ôté ces deux items :

a) manteau – châle en laine – pelote de laine – règle
F : sert à tenir chaud – P : matière (laine)
b) gant en cuir – chaussette – housse de téléphone portable – élastique
F : sert à tenir chaud – P : matière (synthétique)

En effet, même si la branche « vêtements chauds » est moins spécifique que les vêtements de pluie (item enlevé lors de la première modification), c'est la famille globale des vêtements qui semble rester la plus prégnante.

L'item suivant a été supprimé car les associés perceptifs étaient trop proches :

a) serviette éponge – torchon – taie d'oreiller – chapeau
F : sert à essuyer – P : matière (coton)

Ici, l'enfant testé n'a pas perçu de différence entre le torchon et la taie d'oreiller puisqu'il a cru reconnaître deux torchons. En supprimant cet item, nous avons anticipé la difficulté probable, et certainement d'autant plus grande, des aveugles à différencier ces deux objets.

L'autre item illustrant la même fonction que précédemment (« essuyer ») a été retiré aussi, à cause de la trop grande taille de l'associé perceptif :

b) essuie-tout – serviette de table en tissu – nappe en tissu – livre
F : sert à essuyer – P : matière (tissu)

Une nappe ressemble de fait à un morceau de tissu dont il faut identifier la forme et la taille pour la reconnaître. Or il est très difficile d'en saisir les contours lorsqu'elle n'est pas disposée sur une table. L'enfant testé ne l'avait d'ailleurs pas identifiée et l'avait appariée au livre au regard des motifs imprimés sur l'un et l'autre.

Pour finir, le dernier item supprimé l'a été pour une raison de non familiarité de certains des objets :

b) brosse à vaisselle – gratounette en métal – bobine de fil de fer – foulard
F : sert à nettoyer la vaisselle – P : forme et matière

Cet item illustrait donc la fonction « nettoyer la vaisselle » et il nous avait donc fallu trouver deux objets qui, ayant cette fonction, soient différents d'une éponge et d'une « gratounette verte » (gardés dans la liste définitive). Il nous a semblé que la brosse à vaisselle n'était pas assez représentative de la fonction dans la mesure où elle est trop rare et ne fait pas suffisamment partie du quotidien de l'enfant. On pourrait éventuellement avancer la même idée pour la « gratounette » en métal. C'est ainsi qu'on a choisi de retirer cet item de notre liste définitive.

Nous avons fait passer l'épreuve de similitude du WISC III en tout début de passation, avant notre épreuve de catégorisation. Deux enfants aveugles avaient déjà passé le subtest du WISC très récemment au moment de leur intégration dans l'institution spécialisée, nous ne leur avons donc pas fait repasser. La plupart du temps, les deux épreuves (celle du WISC et la nôtre) ont pu être passées en une seule session. Cependant, la passation s'est parfois avérée trop longue, avec les enfants jeunes notamment, nous l'avons alors faite en deux fois. La passation de l'ensemble des deux épreuves dure en moyenne quarante minutes.

Pour notre épreuve de catégorisation, nous avons prévu une période d'apprentissage de la tâche de catégorisation pour les deux premiers items. Ainsi, si l'enfant échoue à ce stade, on lui montre quelles catégorisations sont possibles. Certains enfants nous ont questionné sur la nature des objets quand ils ne les ont pas reconnus. Nous avons choisi de ne pas leur apporter de réponse, car donner la définition des objets revient à donner les caractéristiques perceptives et fonctionnelles des objets. Nous avons veillé à utiliser la même consigne pour tous les enfants (cf protocole de passation en annexe 3). L'épreuve n'est pas chronométrée puisqu'il ne s'agit pas de tester la rapidité des enfants à catégoriser mais leur capacité à le faire.

1.4. Méthodes d'analyse

Pour analyser les résultats, nous avons observé dans un premier temps les résultats de la phase 1, dans un second temps les résultats de la phase 2, et dans un troisième temps les résultats comparés des deux phases. En effet, notre hypothèse est que nous devrions relever des différences entre la première et la seconde intention. Ces différences devraient être de nature soit qualitative soit quantitative. C'est pourquoi notre analyse des résultats prend en compte ces deux aspects.

Nous allons maintenant présenter la façon dont nous avons procédé pour chacune des deux phases de l'analyse (première et seconde catégorisation). Nous avons, en premier lieu, observé la répartition des réponses des enfants aveugles, comparée à celle des enfants voyants. Pour cela nous avons présenté les résultats en pourcentages, sous forme de diagrammes circulaires et d'histogrammes.

Puis nous avons fait une analyse intergroupe entre le groupe des voyants et celui des aveugles. Pour cela, nous avons utilisé la formule du khi carré (Khi^2) pour déterminer l'existence ou non d'une différence de comportement de réponse entre les deux groupes d'enfants. Nous avons fait ce calcul cinq fois pour la phase 1 et quatre fois la phase 2 :

- le premier calcul de Khi^2 a été effectué en conservant les différents types de catégorisations (à l'exception des catégories ayant obtenu un nombre de réponses négligeables, nous le préciserons dans la partie « résultats »). Ceci nous permet de savoir si globalement il y a une différence entre les deux groupes.

Pour les calculs des Khi² suivants, nous avons isolé successivement les deux catégories qui nous intéressent particulièrement au regard de notre hypothèse, à savoir les catégories perceptives et fonctionnelles. Ces deux calculs nous permettent d'analyser qualitativement, de manière générale, les réponses des aveugles par rapport à celles des voyants.

- le second calcul de Khi² a été effectué en ne prenant en compte que les catégorisations perceptives
- le troisième calcul de Khi² a été effectué en conservant uniquement les catégorisations fonctionnelles.

Nous avons fait un quatrième calcul de Khi² pour analyser les résultats cette fois de manière quantitative. Il s'agissait alors de savoir si les enfants aveugles et voyants avaient réussi autant de catégorisations, tous types confondus :

- le quatrième calcul de Khi² a donc été effectué en ne prenant en compte que les catégorisations réussies.
- un cinquième Khi² a été calculé pour la phase 1 uniquement, en isolant cette fois-ci la catégorisation taxonomique, ce qui n'a pas été fait en deuxième catégorisation, les réponses ayant été jugées trop peu nombreuses et donc non représentatives.

Enfin, nous avons procédé à une analyse intra-groupe, au sein du groupe des voyants et de celui des aveugles. Pour chacune des deux populations, nous avons fait un calcul d'équiprobabilité, afin d'observer si le nombre de catégorisations perceptives était significativement différent du nombre de catégorisations fonctionnelles. Pour synthétiser, nous avons finalement construit une courbe qui illustre les résultats et met en valeur leurs aspects quantitatifs et qualitatifs.

La troisième partie des résultats concerne la comparaison interphase. Nous avons cherché à déterminer s'il y a ou non une différence de comportement, pour chacun des groupes, entre la phase 1 et la phase 2. Pour cela, nous avons utilisé, comme pour l'analyse de chacune des phases, le calcul du Khi². Nous l'avons calculé à quatre reprises, en isolant successivement au sein de chaque population les nombres de catégorisations réussies, de catégorisations perceptives, fonctionnelles et taxonomiques. Pour chacun de ces quatre aspects, nous avons présenté les résultats sous la forme d'une courbe mettant en exergue leur évolution d'une phase à l'autre pour chacun des groupes.

Nous avons ensuite relevé le nombre de fois où chaque population a effectué un changement de type de catégorisation d'une phase à l'autre. Nous avons pris en compte uniquement le type perceptif et fonctionnel. Nous avons exclu les cas où le sujet donne une réponse thématique, taxonomique, non justifiée ou une absence de réponse dans l'une ou l'autre des phases, ou dans les deux phases. En parallèle, nous avons comptabilisé le nombre de fois où chaque population a réalisé une catégorisation perceptive lors des deux phases, tout en changeant de critère d'une phase à l'autre (en donnant par exemple un critère de forme en phase 1 et un critère de taille en phase 2). C'est ce que nous avons appelé le changement de critère PP. Nous avons calculé un Khi² à la fois pour le changement de type de catégorisation (FP et/ou PF) et le changement de critère (PP).

2 RESULTATS

Les résultats bruts sont présentés en annexe 4.

2.1. Première catégorisation

2.1.1. Répartition globale des réponses

Figure 1

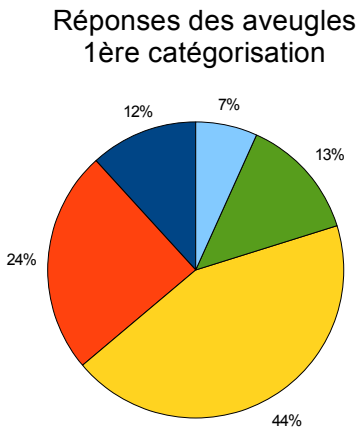
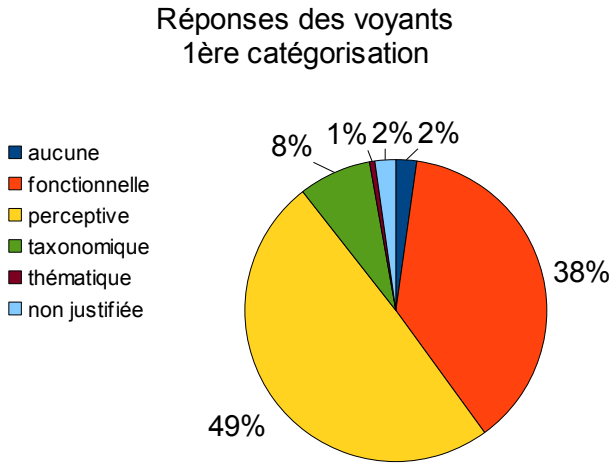
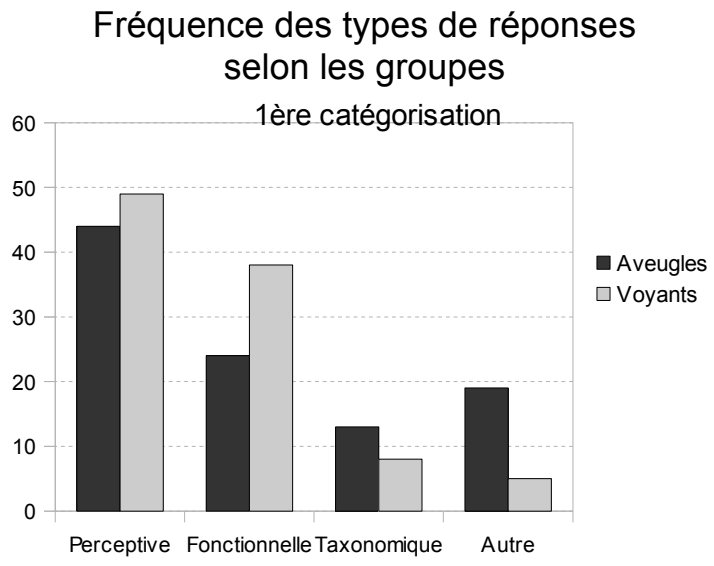


Figure 2



Ces deux premières figures montrent la répartition des réponses fournies par les sujets en première catégorisation. On voit donc le type de catégorisation qu'ils ont effectué. Les aveugles (figure 1) ont majoritairement réalisé une catégorisation perceptive (44% des réponses). C'est ensuite la catégorisation fonctionnelle qu'ils ont préférée (24%). On remarque également qu'ils n'ont pas fourni une seule réponse de type thématique. De même, les autres types de réponses (les non-réponses, les réponses non justifiées et les taxonomiques) représentent, à elles trois, 32% des réponses, ce qui semble assez important. Près de la moitié des réponses des voyants (49%) renvoie à une catégorisation de type perceptif. Le deuxième type privilégié est, de façon plus marquée que chez les aveugles, la catégorisation fonctionnelle (38% des réponses). Enfin, contrairement aux aveugles, les autres réponses (taxonomiques, thématiques, non réponses et non justifiées) ne représentent que 11%.

Figure 3



Cette figure propose une autre façon de visualiser les résultats présentés plus haut. Ce graphique permet de mettre en relief la différence de fréquence de chaque type de réponses selon les groupes (voyants et aveugles). On observe notamment deux différences principales : les voyants ont donné proportionnellement plus de catégorisations fonctionnelles que les aveugles et les aveugles ont proportionnellement apporté davantage de non-réponses, de catégorisations non justifiées ou de catégorisations thématiques

(colonne « autre ») que les voyants. En effet, nous avons ici choisi de regrouper ces trois types de réponses car leur quantité était négligeable et ne permettait donc pas, pris indépendamment les uns des autres, une exploitation par un traitement statistique.

2.1.2. Comparaison intergroupe : effet de la variable vision sur la catégorisation

Tableau I : nombre de réponses obtenues

1ère catégorisation

	Perceptive	Fonctionnelle	Taxonomique	Autre	Total
Aveugles	52	29	16	23	120

Ce tableau comptabilise les réponses fournies par les deux groupes selon les quatre pincipaux types de catégorisation : perceptif, fonctionnel, taxonomique et autre (qui regroupe, de la même façon que précédemment, les non-réponses, les catégorisations non justifiées et les catégorisations thématiques).

Le Khi², calculé à partir de ce tableau I, a une valeur de 20,46 (ddl 3), ce qui lui assigne une valeur significative à $p<.001$ (p étant la probabilité ou le risque d'affirmer une différence alors qu'elle est due au hasard, risque ici évalué à 1‰). La répartition des fréquences des réponses est donc différente d'un groupe à l'autre. En d'autres termes, on observe une différence de comportement entre les réponses des aveugles et celles des voyants. Puisque, considérant les quatre types de catégorisation principaux, les sujets n'ont pas répondu de la même façon, il convient maintenant d'examiner successivement chacune des catégorisations afin de préciser où se situe cette différence.

Tableau II : comparaison intergroupe en catégorisation perceptive

1ère catégorisation

	Cat. Perceptive	Autres	Total
Aveugles	52	68	120

Ce tableau présente le nombre de réponses obtenues en catégorisation perceptive pour les deux groupes, par opposition à tous les autres types de catégorisation confondus (colonne « autres »).

Le Khi², d'une valeur de 1,08 (ddl 1), est non significatif. La répartition des fréquences des réponses obtenues en catégorisation perceptive est équivalente d'un groupe à l'autre. En proportion, les aveugles ont donc fourni autant de réponses de catégorisations perceptives que les voyants. Par conséquent, ce n'est pas sur le type perceptif que les groupes se sont comportés différemment.

Tableau III : comparaison intergroupe en catégorisation fonctionnelle

1ère catégorisation

	Cat. Fonctionnelle	Autres	Total
Aveugles	29	91	120

Ce tableau présente le nombre de réponses obtenues en catégorisation fonctionnelle pour les deux groupes, par opposition à tous les autres types de catégorisation confondus, de la même manière que le tableau II.

Le Khi², d'une valeur de 6,1, est significatif à $p<.02$ (soit pour un risque évalué à 2%). La répartition des fréquences n'est donc cette fois-ci pas équivalente. Cela signifie alors qu'en proportion, les aveugles ont moins utilisé la catégorisation fonctionnelle que les voyants. Nous avons ici un premier élément concernant la différence de comportement, observée de manière plus générale dans le tableau I.

Tableau IV : comparaison intergroupe en catégorisation taxonomique

1ère catégorisation

	Cat. Taxonomique	Autres	Total

Ce tableau comptabilise les résultats obtenus par les deux groupes en catégorisation taxonomique, versus les autres réponses.

Le Khi², d'une valeur de 2,47, est non significatif. La répartition des fréquences d'une groupe à l'autre est équivalente. De même que pour les réponses de catégorisations perceptives (cf tableau II), les aveugles ont, en proportion, donné autant de réponses de catégorisations taxonomiques que les voyants. Ce n'est donc pas non plus sur le type taxonomique que se situe la différence entre les groupes.

Tableau V : comparaison intergroupe en catégorisations réussies

1ère catégorisation

	Cat. Réussies	Autres	Total

Ce tableau présente le nombre de réponses obtenues par les aveugles et les voyants, toutes catégorisations confondues. On considère en effet ici que les catégorisations réussies sont les catégorisations de type perceptif, fonctionnel et taxonomique. Les catégorisations thématiques sont, comme on l'a dit précédemment, trop peu nombreuses pour être prises en compte : les aveugles n'en ont faites aucune et les voyants une seule.

Le Khi², d'une valeur de 15,16, est significatif à $p<.01$. La répartition des fréquences n'est donc pas équivalente d'un groupe à l'autre. Les aveugles ont réussi en proportion moins de catégorisations que les voyants. Nous avons là un deuxième élément qui explique la différence de comportement général. Ce résultat invalide l'hypothèse selon laquelle nous ne nous attendions pas à une différence quantitative dans les réponses données par les aveugles et les voyants en première catégorisation.

2.1.3. Comparaison intra-groupe : effet de la variable catégorisation sur chaque groupe

Après avoir étudié la variable groupe et réalisé des comparaisons intergroupes, il convient maintenant de changer de point de vue en examinant la variable « catégorisation ». Nous effectuons pour cela des comparaisons intra-groupes à partir des catégorisations perceptives et fonctionnelles. Nous sélectionnons ici ces deux types de catégorisations uniquement puisque cela répond directement à notre hypothèse de recherche.

Tableau VI : comparaison entre les catégorisations perceptives et fonctionnelles chez les aveugles — 1ère catégorisation

	cat perceptives	Cat. Fonctionnelles	Total
aveugles	52	29	81
norme	40,5	40,5	81

Ce tableau présente les réponses des aveugles en catégorisations perceptives et fonctionnelles mises en regard avec une norme qui définit l'équiprobabilité.

Le Khi² a une valeur de 6,53, il est significatif à $p<.02$. Les réponses des aveugles ne sont donc pas équiprobables puisqu'il y a une différence avec la norme. Les aveugles ont produit plus de catégorisations perceptives que fonctionnelles, ce qui invalide notre hypothèse selon laquelle les aveugles privilégient la catégorisation fonctionnelle par rapport à la catégorisation perceptive.

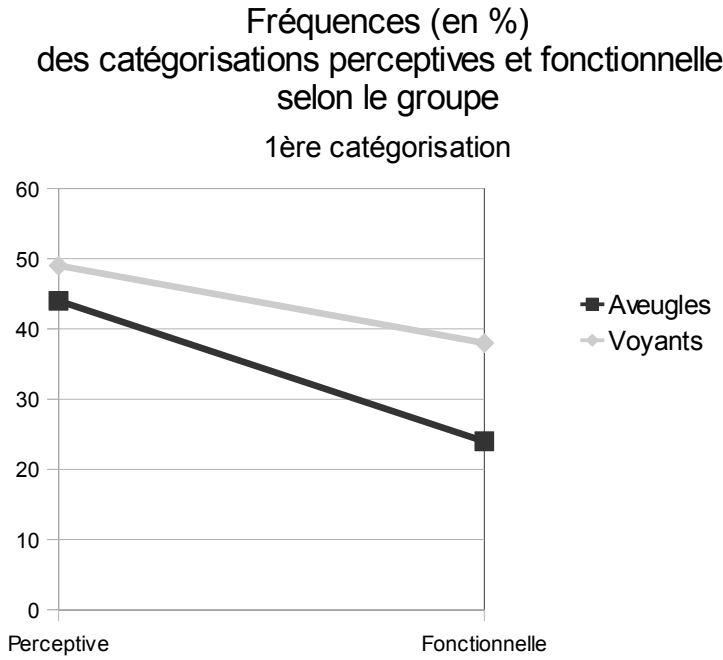
Tableau VII : comparaison entre catégorisations perceptives et fonctionnelles chez les voyants — 1ère catégorisation

	cat perceptives	Cat. Fonctionnelles	Total
voyants	89	68	157

De la même façon que le tableau VI pour les aveugles, le tableau ci-dessus présente, pour les voyants, leurs réponses en catégorisations perceptives et fonctionnelles dans une comparaison à une norme d'équiprobabilité.

Le Khi², d'une valeur de 2,81, est non significatif. Les réponses des voyants en catégorisations perceptives et fonctionnelles ne diffèrent pas significativement en proportion les unes par rapport aux autres. Ainsi, on ne peut pas mettre en évidence que les voyants ont produit plus de catégorisations perceptives que fonctionnelles. C'est d'ailleurs ce que nous attendions.

Figure 4



Cette figure, élaborée à partir des données de la première catégorisation, reprend sous forme de graphique les résultats des tableaux II, III, VI et VII. Cette figure permet de voir plusieurs choses simultanément tant en comparaison intergroupe, où c'est la variable vision qui est prise en compte, qu'en comparaison intra-groupe où c'est la variable catégorisation qui est étudiée.

Dans le premier cas (comparaisons intergroupe), il n'y a pas de différence significative entre les aveugles et les voyants pour les catégorisations perceptives (cf tableau II) : 44% pour les premiers contre 49% pour les seconds. En revanche, on observe une différence significative entre les aveugles et les voyants pour les catégorisations fonctionnelles (cf tableau III) : 24% pour les premiers, 38% pour les seconds.

Dans le deuxième cas (comparaison intra-groupe), on n'observe pas de différence significative chez les voyants entre les réponses de catégorisations perceptives et fonctionnelles (cf tableau VII) : 49% de catégorisations perceptives pour 38% de fonctionnelles. Cependant, chez les aveugles, il y a une différence significative entre les réponses de catégorisations perceptives et fonctionnelles (cf tableau VI) : 44% de catégorisations perceptives contre 24% de fonctionnelles.

2.1.4. Conclusion des résultats de la phase 1

Cette première phase invalide partiellement notre hypothèse. Au niveau quantitatif, nous nous attendions à ce que les aveugles et les voyants réussissent le même nombre de catégorisations. Or, les voyants ont réussi significativement plus de catégorisations que les aveugles.

D'un point de vue qualitatif, nous nous attendions à ce que les voyants réalisent autant de catégorisations perceptives que fonctionnelles. Les résultats expérimentaux confirment cette hypothèse. En revanche, les aveugles devaient, selon nous, réaliser davantage de catégorisations fonctionnelles que perceptives. Or, nous constatons le contraire, soit qu'ils ont réalisé significativement plus de catégorisations de type perceptif que de type fonctionnel.

Au regard du nombre de réponses, les aveugles sont en difficulté par rapport aux voyants lorsqu'il s'agit de catégoriser. Au regard du type de réponses, ils choisissent en priorité de catégoriser selon des critères perceptifs. Ils ne sont donc pas en difficulté par rapport aux voyants pour catégoriser de manière perceptive. Ces résultats ne sont pas tout à fait conformes à ceux d'Hatwell (1966), pour qui les aveugles réussissent moins bien les catégorisations perceptives à partir d'un support concret. Il faut en effet rappeler qu'il s'agissait d'une catégorisation en choix forcé (seule une catégorisation perceptive était possible), tandis que notre expérience propose un choix libre entre catégorisation fonctionnelle et perceptive. Par ailleurs, nous nous interrogeons sur la compatibilité de nos résultats avec ceux d'Anderson et Olson (1981), qui ont montré que les aveugles donnent en priorité des propriétés fonctionnelles lors d'une tâche de définition verbale. De fait, nous relevons dans nos résultats que le nombre de réponses des aveugles en catégorisation fonctionnelle se situe en-deçà de celui des voyants.

Nous allons désormais analyser les résultats obtenus lors de la deuxième phase de notre expérimentation.

2.2. Deuxième catégorisation

2.2.1. Répartition globale des réponses

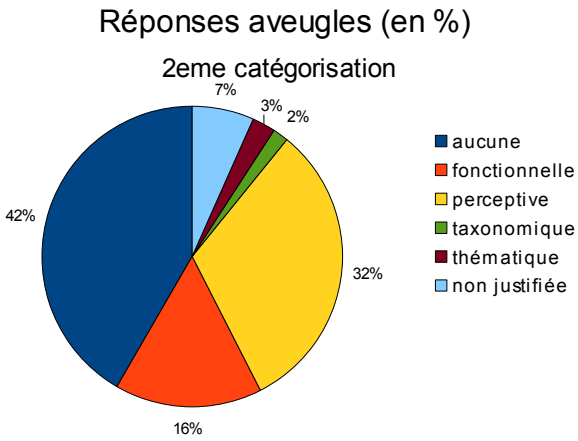


Figure 5

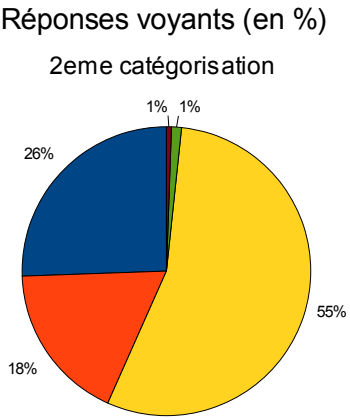
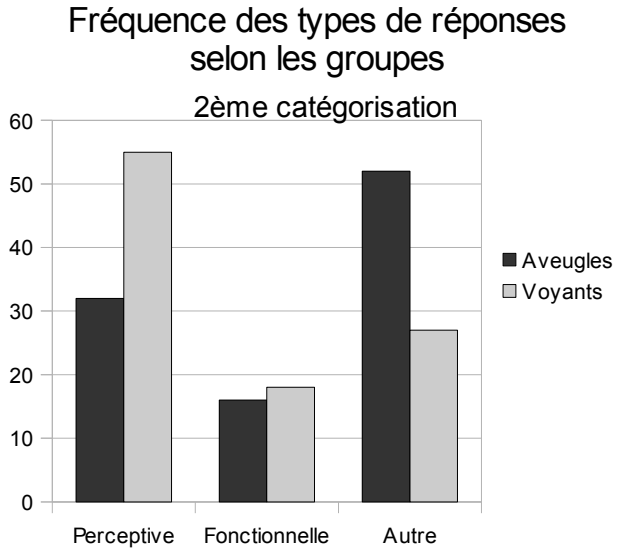


Figure 6

Les deux figures ci-dessus montrent la répartition des réponses des sujets en deuxième catégorisation. Les aveugles (figure 5) ont donné une majorité de non-réponses (42%). La deuxième réponse la plus fréquente est la catégorisation perceptive (32%), deux fois plus importante, en pourcentage, que la catégorisation fonctionnelle. Les voyants (figure 6) ont donné une grande majorité de catégorisations perceptives (55%). La deuxième réponse la plus fréquente est pour eux la non-réponse (25%), suivie de la catégorisation fonctionnelle (18%). Pour les aveugles comme pour les voyants, la quantité de réponses thématiques et non justifiées est négligeable. Seuls les aveugles ont donné des réponses non justifiées, et ce à une fréquence faible (7%).

Figure 7



Cette figure permet de comparer la répartition des réponses des aveugles et celle des voyants lors de la deuxième catégorisation. On note que les aveugles et les voyants choisissent environ autant de catégorisations fonctionnelles (16% pour les premiers, 18% pour les seconds). On observe deux principales différences entre les populations d'aveugles et de voyants. La première se situe au niveau de la catégorisation perceptive : les voyants l'utilisent proportionnellement plus que les aveugles. La seconde se trouve dans les réponses « autres », qui regroupent les catégorisations taxonomique, thématique, non justifiée, et les non-réponses. Nous avons en effet considéré que les catégorisations taxonomiques et thématiques étaient trop peu fréquentes pour faire l'objet d'un traitement statistique à part entière. Les aveugles donnent proportionnellement plus de réponses « autres » que les voyants. Nous allons désormais procéder à un traitement statistique des résultats pour déterminer si ces différences sont significatives ou non.

2.2.2. Comparaison intergroupe : effet de la variable vision sur la catégorisation

Tableau VIII : résultats aveugles/voyants selon les trois types de réponses principales
2ème catégorisation

Dans ce tableau, nous présentons les résultats des sujets selon trois types de réponses : catégorisation perceptive, fonctionnelle et autre. La colonne « autre » regroupe ici les mêmes types de réponses que dans la figure 7.
Le Khi² a une valeur de 21,05 (ddl 2), ce qui lui assigne une valeur significative à p<.001. Les sujets aveugles et voyants se sont donc comportés différemment dans leurs réponses. Nous allons maintenant déterminer où se situent ces différences.

Tableau IX : résultats aveugles/voyants en catégorisation perceptive
2ème catégorisation

	perceptive	autres	Total
Aveugles	38	82	120

Dans ce tableau, nous étudions le comportement des populations d'aveugles et de voyants par rapport à la catégorisation perceptive lors de la deuxième catégorisation. La colonne « autres » représente ici toutes les réponses qui ne relèvent pas de la catégorisation perceptive.
Le Khi² a une valeur de 15,8, ce qui lui donne une valeur significative à p<.001. La répartition des fréquences n'est donc pas équivalente. Les voyants ont donné significativement plus de catégorisations perceptives que les aveugles (respectivement 55% et 32%). Nous avons ici un premier élément concernant la différence de comportement entre voyants et aveugles observée globalement sur le tableau VIII.

Tableau X : résultats aveugles/voyants en catégorisation fonctionnelle
2ème catégorisation

	fonctionnelle	autres	Total

Dans ce tableau, nous étudions le comportement des populations d'aveugles et de voyants par rapport à la catégorisation fonctionnelle.
Le Khi², d'une valeur de 0,19, est non significatif. Les aveugles et les voyants ne se sont donc pas comportés différemment en termes de catégorisation fonctionnelle. On peut alors considérer que celle-ci est présente dans les mêmes proportions chez les aveugles et chez les voyants en deuxième catégorisation. Ce n'est donc pas sur le type fonctionnel que se situe la différence générale de comportement observée entre les deux populations au tableau VIII.

Tableau XI : résultats aveugles/voyants en catégorisations réussies
2ème catégorisation

Dans ce tableau, nous étudions le comportement des populations d'aveugles et de voyants par rapport à leur réussite en catégorisation. Nous avons considéré comme réussies les catégorisations perceptives, fonctionnelles et taxonomiques, et comme non réussies (autres) les catégorisations thématiques, non justifiées et les non-réponses. Comme il a été noté, le choix de considérer les catégorisations thématiques comme non réussies s'explique par le fait qu'elles sont trop peu fréquentes pour être significatives à l'échelle d'un traitement statistique. Nous aurions pu traiter de la même façon les catégorisations taxonomiques qui sont, elles aussi, très peu fréquentes. Mais elles étaient significativement plus fréquentes en première catégorisation, si bien que nous les avons considérées comme catégorisations réussies en première catégorisation. Par souci de cohérence, nous avons choisi de faire de même pour la deuxième catégorisation. En effet, le nombre de

catégorisations taxonomiques est très faible (deux réponses pour les aveugles, et deux pour les voyants), ce qui n'inverserait pas la tendance du Khi².

Les résultats reportés dans le tableau XI permettent de calculer un Khi² d'une valeur de 19,1, ce qui lui donne une valeur significative à p<.001. La répartition des fréquences n'est donc pas équivalente entre les deux groupes. Les voyants ont réussi, en proportion, plus de catégorisations que les aveugles en deuxième catégorisation. Nous avons là un deuxième élément pour expliquer la différence générale de comportement observée au tableau VIII. Ce résultat confirme notre hypothèse selon laquelle nous attendions une plus faible réussite des aveugles.

2.2.3. Comparaison intra-groupe : effet de la variable catégorisation sur chaque groupe

Tableau XII : comparaison entre catégorisations perceptives et fonctionnelles chez les aveugles — 2ème catégorisation

	cat perceptives	Cat. Fonctionnelles	Total
aveugles	38	19	57
norme	28,5	28,5	57

Ce tableau présente les réponses des aveugles en catégorisations perceptives et fonctionnelles mises en regard avec une norme qui définit l'équiprobabilité.

Le Khi² a une valeur de 6,3, ce qui lui assigne une valeur significative à p<.02. Les réponses des aveugles ne sont donc pas équiprobables puisqu'il y a une différence avec la norme. On en déduit alors qu'ils ont fait davantage de catégorisations perceptives que fonctionnelles.

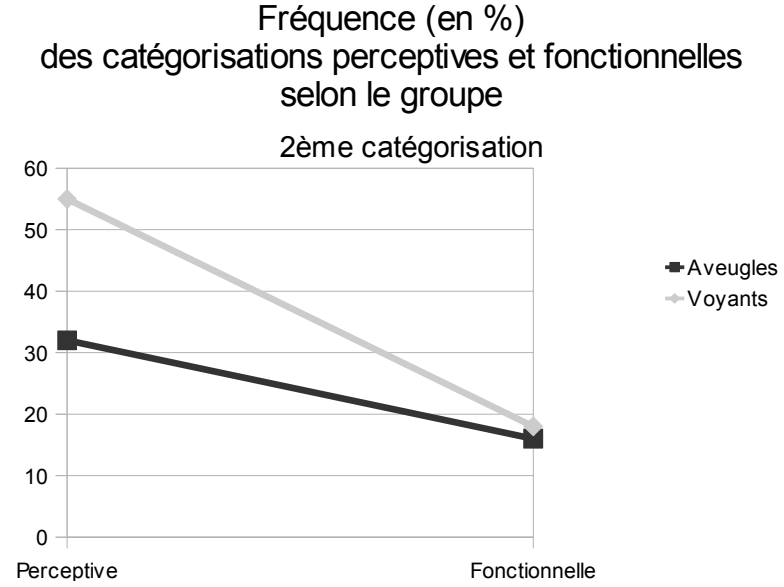
Tableau XIII : comparaison entre catégorisations perceptives et fonctionnelles chez les voyants — 2ème catégorisation

	cat perceptives	Cat. Fonctionnelles	Total
voyants	99	32	131

De la même façon que le tableau XII pour les aveugles, le tableau ci-dessus présente, pour les voyants, les réponses en catégorisations perceptives et fonctionnelles dans une comparaison avec une norme d'équiprobabilité.

Le Khi² a une valeur de 34,3, ce qui lui donne une valeur significative à p<.001. Il y a là aussi une différence avec la norme, les réponses pour les deux types de catégorisation ne sont donc pas équiprobables. On observe que les voyants ont donné beaucoup plus de catégorisations perceptives que fonctionnelles. Ce résultat invalide l'hypothèse selon laquelle les voyants auraient dû réaliser autant de catégorisations des deux types en deuxième catégorisation.

Figure 8



Cette figure, élaborée à partir des données de la deuxième catégorisation, reprend sous forme de graphique les résultats des tableaux IX, X, XII et XIII. Elle permet de synthétiser les résultats en comparaison intergroupe et intra-groupe. Dans le premier cas (comparaisons intergroupe), on observe une différence significative entre les deux populations pour les catégorisations perceptives (cf tableau IX) : 55% pour les voyants contre 32% pour les aveugles. En revanche, pour les catégorisations fonctionnelles, on ne note pas de différence significative entre les aveugles et les voyants (cf tableau X) : 16% pour les premiers, 18% pour les seconds.

Dans le second cas (comparaison intra-groupe), on observe une différence à la fois chez les voyants et chez les aveugles. En effet, pour ces derniers, il y a une différence significative entre les réponses de catégorisations perceptives et fonctionnelles (cf tableau XII) : les catégorisations sont à 32% perceptives et à 16% fonctionnelles. Toutefois, c'est chez les voyants qu'on note une différence particulièrement importante entre les réponses perceptives et fonctionnelles (cf tableau XIII) : 55% pour les perceptives, 18% pour les fonctionnelles.

2.2.4. Conclusion des résultats de la phase 2

De même que les résultats de la première phase, ceux de la deuxième phase invalident partiellement notre hypothèse. Sur le plan quantitatif, nous nous attendions à ce que les aveugles réussissent moins de catégorisations que les voyants. Cette hypothèse est validée, et l'écart de réussite entre les deux populations, déjà présent en phase 1, est ici encore plus prégnant.

Au niveau qualitatif, nous nous attendions à ce que les voyants réalisent autant de catégorisations perceptives que fonctionnelles. Or, ils ont réalisé davantage de catégorisations de type perceptif. Nous n'avions pas formulé d'hypothèse quant au type de catégorisation que devaient préférer les aveugles. Nous notons qu'ils privilégient ici le perceptif par rapport au fonctionnel, tout comme en première phase. Le fait que la catégorisation perceptive l'emporte ici encore sur la fonctionnelle continue de nous interroger au regard des résultats d'Anderson et Olson (1981), qui ont montré une prédilection des aveugles pour les propriétés fonctionnelles des objets en tâche de définition verbale. Il semble donc que les aveugles ne traitent pas de la même manière les critères fonctionnels dans le cadre d'un support concret que dans celui d'un support verbal.

Il convient désormais d'analyser plus précisément les comportements des populations entre les deux phases.

2.3. Comparaison interphase

2.3.1. Catégorisations réussies

Après avoir réalisé la comparaison intergroupe en catégorisations réussies pour chacune des deux phases, nous allons maintenant procéder à la comparaison intra-groupe.

Tableau XIV : nombre de catégorisations réussies chez les aveugles
Comparaison interphase

Ce tableau présente le nombre de catégorisations réussies par les aveugles en première et deuxième intention, dans le cadre d'une comparaison intra-groupe.
Le Khi², d'une valeur de 9,25, est significatif à $p<.01$. Il y a une différence significative de comportement chez les aveugles entre les deux phases en ce qui concerne le nombre de catégorisations réussies. Ils ont réussi plus de catégorisations en phase 1 qu'en phase 2.

Tableau XV : nombre de catégorisations réussies chez les voyants
Comparaison interphase

On observe, dans ce tableau, le nombre de catégorisations réussies par les voyants en première et deuxième intention, dans le cadre d'une comparaison intra-groupe.
Le Khi², d'une valeur de 4,75, est significatif à $p<.05$. Il y a donc une différence significative de comportement chez les voyants entre les deux phases. A l'instar des aveugles, les voyants ont réussi plus de catégorisations en phase 1 qu'en phase 2. Cependant, la différence entre les deux phases est moins importante que pour les aveugles.

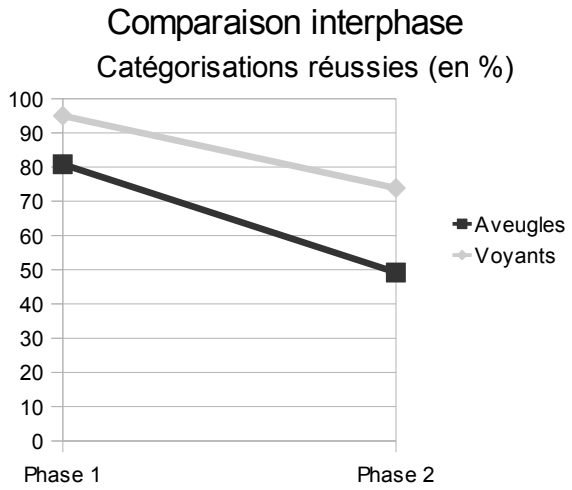


Figure 9

Cette figure montre les pourcentages de réussite pour les deux populations en phases 1 et 2. Elle permet de mettre en évidence la différence de comportement entre les deux populations à chacune des deux phases (cf tableau V pour la phase 1 et tableau XI pour la phase 2). On observe également une différence de comportement entre les deux phases à la fois chez les aveugles et chez les voyants (cf tableaux XIV et XV).

En conclusion, pour ce qui concerne le nombre de catégorisations réussies, on note deux éléments. Premièrement, la phase 2 est plus difficile pour les deux groupes. Deuxièmement, dans les deux phases, les aveugles réussissent moins bien que les voyants.

2.3.2. Catégorisations perceptives

Toujours dans le cadre des comparaisons intra-groupes entre les deux phases, nous étudions maintenant les catégorisations perceptives, pour les aveugles et pour les voyants.

Tableau XVI : catégorisations perceptives chez les aveugles

Comparaison interphase

Dans le tableau ci-dessus, nous pouvons observer le nombre de catégorisations perceptives réalisées par les aveugles, en phase 1 puis en phase 2.
Le Khi², d'une valeur de 2,18, est non significatif. Les aveugles ne se sont donc pas comportés significativement différemment lors des deux phases quant aux catégorisations perceptives.

Tableau XVII : catégorisations perceptives chez les voyants
Comparaison interphase

Ce tableau nous permet de comparer le nombre de catégorisations perceptives réalisées par les voyants lors de la phase 1 par rapport à celles réalisées lors de la phase 2.
Le Khi², d'une valeur de 0,53, est non significatif. On peut donc dire que les voyants, tout comme les aveugles, ne se sont pas comportés différemment en catégorisations perceptives entre les deux phases.

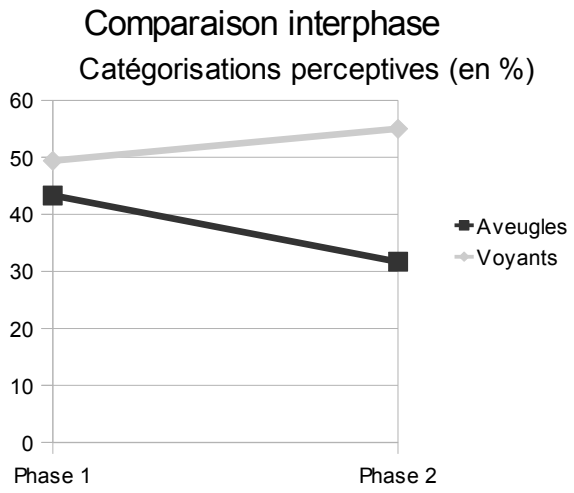


Figure 10

Cette figure montre le pourcentage de catégorisations perceptives réalisées par les deux populations en phase 1 et en phase 2.

On observe que les deux populations dans le cadre d'une comparaison intra-groupe se comportent de façon similaire en phase 1 et en phase 2 en matière de catégorisations perceptives (tableaux XVI et XVII). En revanche, les deux populations se comportent différemment l'une de l'autre non pas en phase 1 mais en phase 2 (cf tableau II pour la phase 1 et tableau IX pour la phase 2). Les voyants fournissent en effet en phase 2 une proportion de catégorisations perceptives beaucoup plus importante que les aveugles. De ce fait, notre hypothèse d'une plus grande difficulté pour les aveugles à catégoriser selon des propriétés perceptives ne se vérifie pas en phase 1 mais se vérifie en phase 2.

2.3.3. Catégorisations fonctionnelles

Tableau XVIII : nombre de catégorisations fonctionnelles chez les aveugles
Comparaison interphase

Ce tableau présente le nombre de catégorisations fonctionnelles faites par les aveugles en première et en deuxième intention, dans le cadre d'une comparaison intra-groupe.
Le Khi², d'une valeur de 2,08, est non significatif. Il n'y a donc pas de différence de comportement chez les aveugles entre les deux phases au niveau des catégorisations fonctionnelles.

Tableau XIX : nombre de catégorisations fonctionnelles chez les voyants
Comparaison interphase

De la même façon que le tableau XVIII s'inscrit dans une comparaison intra-groupe, le tableau ci-dessus rassemble le nombre de catégorisations fonctionnelles réalisées par les voyants en première et en deuxième intention.

Le Khi², d'une valeur de 12,96, est significatif à p<.001. Par conséquent, on peut en déduire qu'il y a une différence significative de comportement chez les voyants entre les deux phases en ce qui concerne les catégorisations fonctionnelles, ce qu'on n'observe pas chez les aveugles. En effet, les voyants ont donné beaucoup plus de réponses de ce type en phase 1 comparée à la phase 2, écart qu'on ne retrouve pas chez les aveugles.

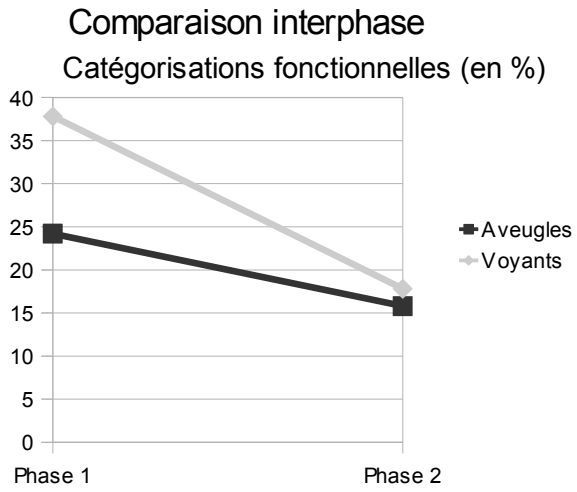


Figure 11

Cette figure montre les pourcentages de réussite pour les deux populations en phase 1 et en phase 2. Elle permet de visualiser la différence de comportement observée entre les voyants et les aveugles en première catégorisation (cf tableau III), résultat qu'on n'a pas retrouvé en deuxième catégorisation (cf tableau X). Pour ce qui est de la comparaison intra-groupe, on ne remarque pas de différence de comportement entre les deux phases chez les aveugles (cf tableau XVIII). A l'inverse, c'est une différence qui apparaît chez les voyants (cf tableau XIX).

En conclusion, on peut noter trois points. Tout d'abord, les aveugles ont fourni une proportion de réponses de catégorisations fonctionnelles quasi identique d'une phase à l'autre. En revanche, les voyants ont éprouvé plus de difficulté à donner des catégorisations fonctionnelles en phase 2 qu'en phase 1. Enfin, si les voyants réussissent mieux que les aveugles en phase 1 au niveau des catégorisations fonctionnelles, les difficultés qu'ils ont rencontré en phase 2 les amènent à répondre au même niveau de fréquence que les aveugles (Khi² non significatif du tableau X).

2.3.4. Catégorisations taxonomiques

Dans l'analyse de la deuxième catégorisation, nous avions choisi de ne pas présenter un calcul de Khi² pour les catégorisations taxonomiques dans le cadre de la comparaison intergroupe, car leur nombre nous semblait insuffisant. Par souci de transparence et de

cohérence avec les autres types de catégorisations étudiés dans cette troisième partie, nous proposons tout de même ce tableau ici.

Tableau XX : comparaison intergroupe en catégorisation taxonomique
2ème catégorisation

Le Khi² est non significatif, comme pour la première catégorisation. Il n'y a donc pas de différence de comportement entre les deux populations au niveau des catégorisations taxonomiques et ce, que ce soit pour la phase 1 ou la phase 2. Il nous a toutefois paru intéressant de s'intéresser aux catégorisations taxonomiques dans le cadre de la comparaison entre les deux phases. Ainsi, nous allons maintenant procéder à cette comparaison intra-groupe au sein des deux populations, en reproduisant le même schéma que précédemment pour les autres types de catégorisation.

Tableau XXI : nombre de catégorisations taxonomiques chez les aveugles
Comparaison interphase

Le Khi², d'une valeur de 10,8, est significatif à $p<.001$. On peut donc en déduire que les aveugles se sont comportés différemment d'une phase à l'autre en ce qui concerne les catégorisations taxonomiques. Ils en ont réalisé davantage en phase 1 qu'en phase 2.

Tableau XXII : nombre de catégorisations taxonomiques chez les voyants
Comparaison interphase

Le Khi², d'une valeur de 9, est significatif à p<.01. On en conclut qu'il y a une différence de comportement chez les voyants d'une phase à l'autre par rapport aux catégorisations taxonomiques. Comme les aveugles, ils ont fourni davantage de réponses de ce type en phase 1 qu'en phase 2.

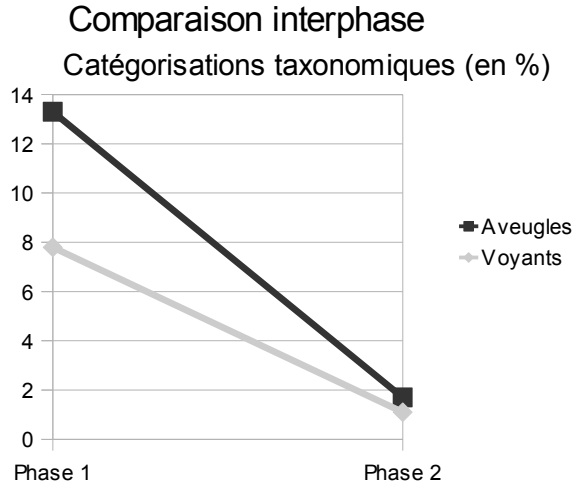


Figure 12

Cette figure rend compte de l'absence de différence intergroupe tant en phase 1 qu'en phase 2, en ce qui concerne les catégorisations taxonomiques. Cependant, au niveau de la comparaison intra-groupe, on observe une différence de comportement entre les deux phases à la fois chez les aveugles (cf tableau XXI) et chez les voyants (cf tableau XXII). En conclusion, on peut dire que les deux populations ont réalisé plus de catégorisations taxonomiques en première intention qu'en deuxième.

2.3.5. Changement de type et de critère de catégorisation

Tableau XXIII : nombre de changements de type et de critère de catégorisation d'une phase à l'autre

Ce tableau synthétise le nombre de passages d'un type de catégorisation à un autre : de perceptif à fonctionnel (PF), de fonctionnel à perceptif (FP). Nous avons ici regroupé sous l'appellation « autre » toutes les réponses différentes d'une catégorisation perceptive ou fonctionnelle, c'est-à-dire les réponses thématiques, taxonomiques, non justifiées et absences de réponses, soit dans l'une ou l'autre des phases, soit dans les deux. En effet, notre étude s'intéresse principalement aux catégorisations de type perceptif et fonctionnel. La colonne PP comptabilise le nombre de changements de critère (forme, texture, taille, etc.) avec maintien d'une catégorisation perceptive d'une phase à l'autre.

En ce qui concerne le changement de type de catégorisation (FP ou PF), le Khi², d'une valeur de 10,6, est significatif à $p<.01$. Ainsi, les deux populations se sont comportées différemment quant à la bascule de la catégorisation perceptive à fonctionnelle et inversement. Les voyants ont réalisé plus de changements de type de catégorisation que les aveugles. Au niveau des changements de critère perceptif (PP), le Khi² n'est pas significatif. Autrement dit, la répartition des fréquences des réponses des aveugles et des voyants est équivalente, ce qui indique que les aveugles et les voyants ne se sont pas comportés différemment.

2.3.6. Conclusion des résultats de la comparaison interphase

L'étude de la comparaison interphase permet de dégager plusieurs aspects importants. Tout d'abord, au niveau quantitatif, c'est-à-dire en termes de catégorisations réussies, nous observons une nette dégradation des performances en phase 2 chez les deux groupes, avec une baisse particulièrement forte chez les aveugles. De plus, les aveugles sont en difficulté pour changer de type de catégorisation. Nous avancerons des explications de ce phénomène dans la discussion, par un rapprochement avec la capacité de flexibilité catégorielle envisagée principalement dans son aspect de bascule d'une catégorisation vers une autre.

Au niveau qualitatif, nous relevons une différence de comportement entre les deux populations pour seulement un type de catégorisation : la catégorisation fonctionnelle. En effet, les aveugles s'y sont comportés de façon analogue en phase 1 et 2, ce qu'on ne retrouve pas chez les voyants puisque ces derniers en ont réalisé davantage en phase 1 qu'en phase 2. Pour ce qui est des autres types de catégorisation, on note une attitude

similaire des deux groupes d'une phase à l'autre. De fait, aveugles et voyants ont fourni autant de réponses de catégorisations perceptives en phase 1 qu'en phase 2. De même, ils ont tous deux effectué beaucoup plus de catégorisations taxonomiques en phase 1 qu'en phase 2, même si celles-ci restent largement minoritaires par rapport aux autres types de catégorisation. Nous avions conçu notre épreuve et choisi notre matériel sur la base d'associés perceptifs et fonctionnels, aussi les catégorisations taxonomiques observées sont-elles une limite à notre étude. Nous y reviendrons dans les critiques méthodologiques que nous formulerons sur le type d'objets présentés.

3 DISCUSSION

Les sujets ont été mis devant une tâche de catégorisation en choix libre puis en choix restreint, à partir d'un support concret, avec pour objectif de réaliser une catégorisation de type perceptif ou fonctionnel. Nous nous intéressons ici uniquement aux résultats concernant les catégorisations fonctionnelles et perceptives, chez les aveugles et voyants, dans les deux phases, conformément à l'hypothèse de notre étude.

Lorsqu'il s'agit de choisir, à deux reprises, deux objets parmi quatre d'après leur propriétés perceptives ou fonctionnelles, les aveugles réussissent moins bien que les voyants, en choix libre comme en choix restreint (57,5% de réussite chez les aveugles contre 80% chez les voyants). Tandis que les voyants réussissent à niveau équivalent pour chacune des deux phases (87,2% en première phase contre 72,8% en deuxième), une différence significative apparaît chez les aveugles (67,5% en phase 1 contre 47,5% en phase 2).
En première phase, les aveugles privilégient largement la catégorisation perceptive et réalisent moins de catégorisations de type fonctionnel, alors que les voyants en font autant de chaque type. En deuxième phase, les aveugles font les mêmes choix qu'en première phase, mais leur réussite est moins bonne, en perceptif comme en fonctionnel. Les voyants, quant à eux, effectuent moins de catégorisations fonctionnelles que de perceptives en deuxième phase, ils privilégient donc cette fois ce dernier type.

L'hypothèse d'Hatwell (1966), selon laquelle les aveugles sont en difficulté par rapport aux voyants pour effectuer des catégorisations perceptives sur support concret, se trouve partiellement infirmée. En effet, les aveugles ont fait autant de catégorisations perceptives que les voyants en première intention. Toutefois, ce résultat est peut-être dû à la nature des objets. En effet, ceux utilisés par Hatwell sont des figures géométriques abstraites, tandis que ceux utilisés dans notre étude sont des objets du quotidien. Les aveugles ne seraient donc pas en difficulté par rapport aux voyants pour catégoriser des objets réels selon un critère perceptif. Toutefois, en deuxième intention, les aveugles réalisent moins de catégorisations perceptives que les voyants. De fait, notre hypothèse est, à l'instar de celle d'Hatwell, partiellement invalidée, puisque nous nous attendions à ce que les aveugles soient en difficulté pour réaliser des catégorisations de type perceptif.

Extraire des propriétés saillantes perceptives ou fonctionnelles est aisé pour les sujets voyants de notre échantillon, qu'ils aient un choix libre ou restreint. La tâche est plus ardue pour les aveugles, que le choix soit libre ou pas. Le fait d'explorer les objets et d'en apparier deux selon une propriété perceptive ou fonctionnelle est plus facile que lorsqu'il faut procéder à un second appariement en changeant de type de catégorisation, sachant qu'alors il ne reste plus qu'un seul type disponible (choix restreint). En somme, catégoriser des objets en ayant le choix du type de catégorie reste plus difficile pour les aveugles que pour les voyants. Cependant, il est plus facile pour les aveugles de catégoriser des objets lorsque le choix de la catégorisation n'est pas imposé.

On observe chez les aveugles une centration sur les propriétés perceptives dans les deux phases. On peut expliquer ce phénomène de deux manières. D'une part, la catégorisation perceptive est peut-être un mode de reconnaissance des objets chez les aveugles. Klatzky et Lederman (2000) montrent que de nombreuses propriétés perceptives interviennent dans l'identification de l'objet chez les aveugles : texture, rigidité, température et poids, c'est-à-dire les propriétés de substance, qui jouent un rôle important et se combinent à la forme dans l'identification tactile de l'objet. Les aveugles se sont donc trouvés devant une tâche d'exploration des objets. Cette exploration nécessitant du temps pour explorer les différents critères permettant l'identification, on peut penser que la première phase n'a pas suffi à

l'exploration et qu'elle s'est poursuivie lors de la seconde présentation des objets. Cette explication est donc propre aux sujets aveugles.
D'autre part, une seconde explication peut être liée à une difficulté d'inhibition de la première catégorisation effectuée. Ainsi, les aveugles auraient maintenu un choix de catégorisation perceptive en phase 2 car le type perceptif avait déjà été activé en phase 1.

Dempster et Brainerd (1995), comme Zelazo et Müller (2002), évoquent dans leurs études des difficultés d'inhibition de la première catégorisation réalisée pour expliquer l'échec de la deuxième catégorisation. De plus, Bonthoux *et al.* (2001) précisent que l'inhibition de la première catégorisation est d'autant plus difficile à faire lorsqu'il est demandé aux enfants de justifier leur choix verbalement. Or, la justification verbale a effectivement été demandée dans notre étude.

Les voyants, devant une tâche de catégorisation en choix libre, réalisent autant de catégorisation de type perceptif que fonctionnel. Les deux types sont disponibles, donc ils les choisissent indifféremment. En revanche, en phase 2, ils se trouvent face à un choix restreint, et leur comportement est complètement différent. Ils réalisent autant de catégorisations perceptives, mais nettement moins de catégorisations fonctionnelles qu'en premier choix. Nous envisageons deux manières d'expliquer cette différence de comportement. Tout d'abord, ce phénomène peut être dû au choix du matériel de notre étude. En effet, la catégorisation fonctionnelle ne peut être élaborée qu'une seule fois à partir du même matériel. Donc, quand un critère fonctionnel a été extrait en première intention, les mêmes objets ne peuvent plus donner lieu à une catégorisation fonctionnelle. Au contraire, il existe plusieurs critères perceptifs différents pour un même objet : taille, forme, texture, etc. Ceci constitue d'ailleurs une limite à notre matériel, que nous n'avions pas envisagée au moment de l'élaboration de notre épreuve. Nous avions sélectionné les objets pour qu'il n'y ait qu'une catégorisation possible de type perceptif, et une seule de type fonctionnel. La multitude des critères perceptifs disponibles constitue donc un biais à notre étude. Les voyants, en réalisant autant de catégorisations fonctionnelles que perceptives en première phase, épuisent ainsi une partie des critères fonctionnels disponibles : 68 réponses sur 180 en phase 1, ce qui implique qu'il restait en phase 2 encore 112 réponses fonctionnelles possibles. Or, sur ces 112, seules 32 sont réalisées. On

suppose que l'extraction des propriétés fonctionnelles est difficile et que cela explique la chute des performances en phase 2. En effet, en phase 1, 38% des catégorisations fonctionnelles sont réalisées, ce qui correspond sans doute aux plus évidentes. En phase 2, la part de catégorisations fonctionnelles non seulement se restreint mais comporte aussi probablement les plus difficiles à effectuer.

La baisse des réussites en fonctionnel chez les voyants, en deuxième phase, peut également être imputée aux sujets. Tout comme les aveugles, les voyants auraient des difficultés à inhiber leur premier choix de catégorisation. Les résultats de Dempster et Brainerd (1995) et de Zelazo et Müller (2002) sont donc observables chez les voyants comme chez les aveugles. Les voyants sont restés centrés sur leur choix initial, qu'ils aient privilégié le type perceptif ou fonctionnel. En effet, le nombre de catégorisations perceptives est resté quasiment stable entre la première et la deuxième phase. Les voyants qui ont choisi une catégorisation fonctionnelle en premier lieu n'ont pas pu maintenir leur choix en second lieu, puisqu'il n'y a pas de deuxième critère fonctionnel disponible avec le même matériel. Le fait qu'ils ne se reportent pas sur le type perceptif montre qu'ils n'arrivent pas à inhiber leur choix pour passer au type perceptif. Ils sont alors en échec de catégorisation et les choix de catégorisation fonctionnelle en première phase deviennent des non-réponses lorsque les objets sont présentés une seconde fois. Ce constat se fonde sur un traitement global des résultats et non sur une analyse des types de réponses à l'échelle individuelle.

Les aveugles se sont comportés différemment par rapport aux voyants pour ce qui est de la catégorisation fonctionnelle. Ils sont en difficulté dès la première phase. Ce résultat infirme partiellement notre hypothèse, selon laquelle les aveugles devaient privilégier le type fonctionnel. On peut rapprocher cette observation de l'hypothèse d'Anderson et Olson (1981), selon laquelle les aveugles donnent en priorité des propriétés de nature fonctionnelle en tâche de définition verbale. Nous pouvons interpréter ces résultats comme une explication du phénomène du verbalisme. Il est plus facile pour les aveugles d'activer une propriété fonctionnelle à partir d'un support verbal qu'à partir d'un support concret (avec une entrée tactile). Les aveugles peuvent donc manipuler verbalement des propriétés fonctionnelles sans les avoir appréhendées de manière tactile. A l'inverse, ils sont en difficulté pour trouver les fonctions d'un objet quand ils sont confrontés à celui-ci de

manière concrète. Si tel est le cas, on observerait donc, au sein des modèles cognitivistes de mémoire sémantique, la présence de nœuds conceptuels regroupant les propriétés fonctionnelles, mais un déficit de liens entre ces nœuds. En effet, les propriétés fonctionnelles existantes ne pourraient pas être activées par la perception du support concret alors que ces mêmes propriétés peuvent être activées de manière verbale. Nous aurions pu, pour confirmer ce résultat, procéder à une investigation supplémentaire, en demandant aux sujets de nous indiquer les propriétés fonctionnelles des objets à l'issue de l'épreuve. On peut ici faire un lien avec la pratique orthophonique. Il parait essentiel pour les enfants aveugles de développer leur capacité à induire les propriétés fonctionnelles d'un objet à partir de son exploration tactile. De même, partant du constat qu'ils activent prioritairement des caractéristiques fonctionnelles à partir d'une entrée verbale, il semblerait intéressant qu'un support verbal leur permette également l'accès aux propriétés perceptives. La facilitation de l'accès à ces deux types de propriétés à partir de différents supports assure un renforcement des liens sémantiques qui contribue à la richesse du langage. Cela peut notamment être travaillé dans le cadre d'un suivi orthophonique. Par ailleurs, le matériel généralement utilisé reste encore principalement visuel et abstrait, composé d'images le plus souvent. Il nous semble important de recourir aussi à un matériel concret permettant la manipulation, ceci dans le cadre d'une prise en charge d'enfants aveugles mais aussi de jeunes enfants, et particulièrement de jeunes enfants porteurs de handicap.

A côté des catégorisations perceptives et fonctionnelles attendues dans notre épreuve, certains sujets ont réalisé des catégorisations de type taxonomique, bien que de façon tout à fait minoritaire, autant chez les aveugles que chez les voyants. Ceci montre la difficulté d'élaborer un matériel qui ne permette qu'un choix prédéterminé de types de catégorisations. Cela peut aussi être interprété comme un certain fonctionnement de la mémoire sémantique. La reconnaissance de certains objets a pu activer le nom de l'objet en lexique interne, sans activer les propriétés liées à ces objets. Ainsi, la catégorisation taxonomique pourrait être réalisée sans avoir besoin d'activer les propriétés de l'objet. Quand les sujets ont extrait une dénomination commune à deux objets, ils se sont arrêtés à cette étape, sans avoir besoin d'activer les liens permettant les catégorisations de type perceptif ou fonctionnel. On peut donc penser que, dans ce cas, les propriétés perceptives

et fonctionnelles sont post-lexicales, dans le cadre d'un modèle cognitiviste de mémoire sémantique, et que la catégorisation taxonomique inhiberait alors les catégorisations fonctionnelle et perceptive.

CONCLUSION

Par cette étude, nous avons invalidé nos hypothèses concernant la catégorisation des enfants aveugles. Cependant, nous avons pu mettre en valeur un élément que nous n'avions pas envisagé initialement, dans la mesure où il apparaît que leur spécificité dans ce domaine est essentiellement influencée par leur mode exploratoire. En effet, la cécité ne les détourne pas des propriétés perceptives des objets au profit de leur fonctionnalité. Les voyants ont peut-être trop tendance à réduire la perception à la vue, oubliant presque que le critère visuel ne constitue qu'une partie du champ perceptif, dans lequel on trouve aussi les éléments liés à la substance des objets (texture, poids), à leur forme, à leur taille. Les aveugles exploitent largement ces derniers critères et ont même besoin de les explorer attentivement pour identifier l'objet. Leur mode exploratoire pourrait expliquer que plus de temps leur est nécessaire pour cette phase d'identification, ce qui les retarderait par rapport aux voyants pour effectuer d'autres tâches, notamment des tâches de catégorisation. Contrairement à ce qu'on imaginait, l'aspect perceptif est donc prégnant chez les enfants aveugles, comme il l'est aussi chez ceux qui ne sont pas atteints de cécité. Leur organisation du monde n'est donc pas centrée sur la fonctionnalité des objets qui les entourent. La cécité ne les place pas devant un impératif quasi vital de ranger les objets qu'ils rencontrent selon leur fonction. Leur prédilection pour les propriétés fonctionnelles n'est valable que sur le mode verbal et pourrait être révélateur du fonctionnement de leur mémoire sémantique. En effet, à partir d'un support verbal, et donc en activant l'image acoustique du nom de l'objet, c'est le lien vers les propriétés fonctionnelles qui serait activé en premier. En revanche, à partir d'un support concret, le nom de l'objet n'étant pas activé immédiatement, les aveugles devraient passer par l'appréhension tactile pour identifier l'objet. Ce mode exploratoire activerait en priorité le lien vers les propriétés perceptives.

Loin de clore notre étude, ces résultats nous donnent envie d'aller explorer plus précisément la mémoire sémantique des enfants aveugles et de formuler de nouvelles hypothèses. Nous espérons que des recherches ultérieures pourront poursuivre ce travail.

Nous espérons avoir manipulé avec prudence les données recueillies sur le terrain car nous sommes conscientes que les conditions d'une expérience ne reflètent jamais fidèlement

celles de la réalité et qu'un groupe limité d'individus ne représente jamais complètement la diversité d'une population. D'autre part, il nous semble important de mentionner qu'en nous intéressant aux enfants aveugles, nous n'avons pas essayé de les comparer à une norme qui serait celle déterminée par leurs homologues voyants, mais nous avons plutôt essayé de saisir leurs spécificités.

C'est aussi de cette façon que nous envisageons notre pratique future de l'orthophonie. De ce fait, même si nous avons centré notre étude sur la cécité des enfants observés, nous ne voulons pas affirmer que leur suivi orthophonique serait entièrement déterminé par le fait qu'ils sont aveugles. Il n'existe pas de lien systématique de causalité entre la cécité et la catégorisation : tous les enfants aveugles ne fonctionnent pas obligatoirement de la même façon. De plus, il ne s'agit en aucun cas de réduire l'individu à sa pathologie puisqu'alors serait niée la particularité du langage propre à chacun.

BIBLIOGRAPHIE

Anderson D.W., Olson M. (1981), « Word meaning among blind children », *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 75, 165-168.

Anglin J-M. (1976), « Les premiers termes de référence de l'enfant », *Bulletin de psychologie, numéro spécial La mémoire sémantique*, 232-241.

Berlin B. (1978), « Ethnobiological classification » *in* : Rosch E., Lloyd B. B. (eds), *Cognition and categorization*, Hillsdale NJ : Erlbaum, 9-26.

Bigelow A. (1987), « Early words of blind children », *Journal of Child Language*, 14, 47-56.

Blaye A., Bonthoux F., Cannard C. (2003), The growth of inter- and intra-relational flexibility in children's categorization, *Annual Meeting of the Society for Research in Child Development,* Tampa, USA.

Bonthoux F., Berger C., Blaye A., (2004), *Naissance et développement des concepts chez l'enfant : catégoriser pour comprendre*, Paris : Dunod.

Bonthoux F., Blaye A. (1999), Multiple categorical representations for the same object: The development of representational flexibility in preschoolers, *1st Bizontine conference on conceptual development*, Besançon.

Bonthoux F., Blaye A., Cannard C., Petit D., Séraphin J. (2001), Categorical flexibility in young children : the rôle of verbal and visual interference, *31st Annual Meeting of the Jean Piaget Society*, Berkeley, California.

Collins A.M., Quillian M.R. (1969), « Retrieval time from semantic memory », *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-247.

Cordier F. (1980), « Gradients de prototypie pour cinq catégories sémantiques », *Psychologie française*, tome 25, n°3-4, 211-219.

Cordier F. (1981), « Catégorisation d'exemplaires et degré de typicalité : étude chez des enfants », *Cahiers de psychologie cognitive 1*, 75-83.

Cordier F. (1986), « La catégorisation naturelle : Niveau de base et typicalité, Les approches développementales », *Revue française de pédagogie*, n°77, oct.-nov.-déc. 1986, 61-70.

Cordier F., Crépault J., Denhière G., Hoc J-M., George C., Richard J-F. (1993), « Connaissances et représentations » *in* : Richard J-F., Bonnet C., Ghiglione R., *Traité de psychologie cognitive 2, Le traitement de l'information symbolique*, Paris : Dunod, 35-102.

Cordier F., Tijus C. (2003), « Psychologie de la connaissance des objets. Catégories et propriétés, tâches et domaines d'investigation », *L'année psychologique*, Volume 103, Numéro 2, 223-256.

Daehler M.W., Lonardo R., Butkatko D. (1979), « Matching and equivalence judgments in very young children », *Child development 50*, 170-179.

Dempster F.N, Brainerd C.J. (1995), *Interference and inhibition in cognition*, San Diego : Academic Press.

Denis M., Dubois D. (1976), « La représentation cognitive : quelques modèles récents », *L'année psychologique*, Volume 76, Numéro 2, 541-562.

Dubois D. (1972), « Psycholinguistique et psychologie du langage », *L'année psychologique,* Volume 72, 487-517.

Dolle J-M. (1974), *Pour comprendre Jean Piaget,* Toulouse : Dunod, réédition 1991.

Fenson L., Vella D., Kennedy M. (1989), « Children's knowledge of thematic and taxonomic relations at two years of age », *Child development 60*, 911-919.

Fraidberg S. (1977), *Insights from the blind,* London : Souvenir Press.

Hatwell Y. (1966), *Privation sensorielle et intelligence*, Paris : PUF.

Hatwell Y. (2003), *Psychologie cognitive de la cécité précoce,* Paris : Dunod.

Jacques S., Zelazo P.D. (2001), « The fexible Item Selection Task (FIST): A measure of executive function in preschoolers », *Development Neuropsychology 20*, 573-591.

Klatzky R. L., Lederman S. J. (2000), « L'identification haptique des objets significatifs » *in* : Hatwell Y., Streri A., Gentaz E. (eds), *Toucher pour connaître : Psychologie cognitive de la perception tactile manuelle*. Paris: PUF, 109-128.

Krackow E., Gordon P. (1998), « Are lions and tigers substitutes or associates? Evidence against slot-filler accounts of children's early categorization », *Child development 69*, 347-354.

Lakoff G. (1982), *Categories and cognitive models, Linguistic in the morning calm*, Séoul : Hanshin, Linguistic Society of Korea.

Lautrey J. (1990), « Esquisse d'un modèle pluraliste du développement cognitif » *in* : Reuchlin M., Lautrey J., Marendaz C., Ohlmann T. (eds), *Cognition : l'individuel et l'universel*, Paris : PUF, 185-216.

Maintenant C., Blaye A. (2008), « Développement de la flexibilité catégorielle de 3 à 8 ans : rôle des aspects conceptuels », *L'année psychologique 108*, 659-698.

Mervis C.B., Crisafi M.A. (1982), « Order of acquisition of subordinate, basic and superordinate categories », *Child development 53*, 258-266.

Mervis C.B., Pani J.R. (1980), « Acquisition of basic objects categories », *Cognitive Psychology 12*, 496-522.

Morrongiello B.A, Humphrey C.K, Timney B., Choi J., Rocca P.T (1994), « Tactual object exploration and recognition in blind and sighted children », *Perception*, 23, 833-848.

Munakata Y. (2001), « Graded representations in behavioral dissociations », *Trends in Cognitive Science 5*, 309-315.

Nelson K. (1983), « The derivation of concepts and categories from event representations » *in* : Scholnik E.K. (eds), *New trends in conceptual representation : Challenges to Piaget's theory?*, Hillsdale NJ : Erlbaum, 129-149.

Nelson K. (1985), *Making sense. Development of meaning in early childhood*, New York : Academic Press.

Nelson K. (1986), *Event knowledge: structure and function in development*, Hillsdale NJ : Elrbaum.

Nelson K. (1988), « Where do taxonomic categories come from? », *Human development 31*, 3-10.

Norris M. (1956), « What affects blind children development », *New Outlook for the Blind,* 50, 258-267.

Ohlmann T., Carbonnel S. (1983), « Dépendance-indépendance à l'égard du champ et activités classificatoires sur objets significatifs » *in* : Groupe de recherche « Ontogénèse des processus psychologiques » (eds), *La pensée naturelle : structures, procédures et logique du sujet*, Rouen : PUF, 275-285.

Paivio A. (1971), *Imagery and verbal process*, Holt, Rinehart & Winston, New York.

Pérez-Pereira M, Castro J. (1997), « Language acquisition and the compensation of visual deficit : new comparative data on a controversial topic », *British Journal of Developmental Psychology*, 15, 439-459.

Piaget J. (1945), *La formation du symbole chez l'enfant*, Paris : Delachaux et Niestlé.

Piaget J., Inhelder B. (1959), *La genèse des structures logiques élémentaires, Classifications et sériations*, Paris : Delachaux et Niestlé, réédition 1991.

Piaget J. (1972), *Problème de psychologie génétique,* Paris : Denoël.

Reuchlin M. (1990), *Psychologie*, Paris : PUF.

Richard J-F. (1990), *Les activités mentales : comprendre, raisonner, trouver des solutions*, Paris : Colin.

Rosch E. (1973), « Natural categories », *Cognitive Psychology 4*, 328-350.

Rosch E. (1975), « Cognitive representations of semantic categories », *Journal of Experimental Psychology: General 104*, 192-233.

Rosch E. (1978), « Principles of categorization », *in* : Rosch E., Lloyd B. B.(eds.), *Cognition and categorization*, Hillsdale, NJ : Erlbaum, 21-48.

Rosch E., Mervis C.B (1975), « Family resemblances : Studies in the internal structure of categories », *Cognitive Psychology 7*, 573-605.

Saxby L., Anglin J.-M. (1983), « Children's sorting of objects from categories of differing levels of generality », *The journal of genetic psychology 143*, 123-137.

Schank R.C., Abelson R.P. (1977), *Scripts, plans, goals and understanding*, Hillsdale, N.J. : Erlbaum.

Scheuner N. (2003), *Exploration de deux voies de construction des catégories taxonomiques chez l'enfant selon les domaines*, Thèse de doctorat non publiée, Université Pierre Mendès-France de Grenoble, France.

Scheuner N., Bonthoux F., Cannard C., Blaye A. (2004), « The role of associative strenght and conceptual relations in matching tasks in 4 and 6 years old children », *International Journal of Psychology 39*, 290-304.

Towse J.N., Lewis C., Knowles M. (2007), « When knowledge is not enough: The phenomenon of goal neglect in preschool children », *Journal of Experimental Child Psychology 96*, 320-332.

Vygotsky L.S. (1934), *Pensée et langage*, Paris : Messidor, réédition 1984.

Zelazo P.D., Müller U. (2002), « Executive function in typical and atypical development » *in* : Goswami U. (ed), *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*, Oxford : Blackwell Publishing, 445-469.

ANNEXES

Annexe 1 : Scores bruts des sujets aveugles à l'épreuve de similitudes du WISC III et tableau d'échantillonnage

Calcul de la médiane à partir des scores bruts des aveugles

Aveugle n°1 : 3
Aveugle n°2 : 4
Aveugle n°3 : 5
Aveugle n°4 : 7 (médiane)
Aveugle n°5 : 8
Aveugle n°6 : 9
Aveugle n°7 : 9
Aveugle n°8 : 10

Tableau d'échantillonnage

Ce tableau nous a permis de constituer l'échantillon définitif à partir des deux classes de scores déterminées par la médiane des aveugles.
Les scores des sujets non retenus pour l'étude apparaissent en gras souligné.

Annexe 2 : Age des sujets (en mois) et niveau scolaire

Sujet	Age (en mois)	Classe
Aveugle 1	72	GSM
Aveugle 2	110	CE2
Aveugle 3	100	CP
Aveugle 4	83	CP
Aveugle 5	79	CP
Aveugle 6	92	CE1
Aveugle 7	88	CE1
Aveugle 8	95	CE1
Voyant 1	81	CP
Voyant 2	72	CP
Voyant 3	90	CE1
Voyant 4	108	CE2
Voyant 5	109	CE2
Voyant 6	84	CE1
Voyant 7	94	CE1
Voyant 8	89	CE1
Voyant 9	90	CE1
Voyant 10	99	CE1
Voyant 11	92	CE1
Voyant 12	93	CE1

Annexe 3 : Protocole de passation de l'épreuve de catégorisation

PRESENTATION

L'épreuve se présente sous la forme de quinze items composés chacun de quatre objets tangibles que l'enfant est susceptible de rencontrer dans son environnement quotidien. On explique à l'enfant que l'épreuve sert à « comprendre la façon dont il range les objets ».

Les 4 objets de chaque item sont proposés dans un ordre aléatoire. Avant de demander le deuxième type de catégorisation, on replace les objets dans un ordre aléatoire.

L'appréhension de l'objet se fait selon une entrée tactile (enfants aveugles) et/ou visuelle (on laisse la possibilité aux enfants voyants de les toucher). Les objets sont disposés sur une table dont on fait explorer les limites par les enfants aveugles.

Pour éviter au maximum les non-réponses et le désarroi de l'enfant, on lui précise que les objets ont été sélectionnés de manière à ce qu'il existe deux types de catégorisation possibles.

L'épreuve n'est pas chronométrée.

CONSIGNES

Consigne n°1 : « j'ai posé des objets sur la table, ils ne sont pas rangés. Est-ce que tu peux en trouver 2 qui vont bien ensemble et me dire pourquoi ? »
Consigne n°2 : « est-ce tu peux reprendre deux objets pour les ranger d'une autre façon et me dire pourquoi ils vont bien ensemble ? Tu as le droit de prendre un objet que tu as déjà pris. »

COTATION

On note 1 si catégorisation est réussie, 0 si elle est échouée et on la qualifie de fonctionnelle (F), perceptive (P) ou thématique (T) suivant la justification que donne l'enfant.

ARRET

On arrête l'épreuve après quatre non-réponses consécutives. Si les deux premiers items ont nécessité un apprentissage (voir cas particulier), ils sont comptés comme deux non-réponses.

CAS PARTICULIERS

Si l'enfant ne parvient pas à catégoriser deux objets lors du premier et du second item, on lui propose une démarche d'apprentissage. On demande à l'enfant de saisir deux objets au hasard et on lui indique pour quelle raison ces deux objets vont bien ensemble (catégorisation perceptive ou fonctionnelle). On lui demande ensuite d'en garder un dans la main et d'en saisir un autre, jusqu'à ce que l'on ait pu illustrer les deux types de catégorisation envisagée. Quand l'enfant saisit l'objet intrus, on lui dit que les deux objets ne vont pas ensemble.

Lorsque, pour les deux premiers items, l'enfant ne donne qu'une catégorisation thématique, on lui indique qu'il existe deux autres types de catégorisations, en suivant la démarche décrite ci-dessus.
De même, lorsque, pour les deux premiers items, l'enfant ne trouve qu'une catégorisation sur les deux attendues, on lui donne celle qu'il n'a pas trouvée.

Si l'enfant ne connaît ou ne reconnaît pas l'objet, on ne lui donne pas le nom de l'objet mais on lui explique qu'il n'en a pas besoin pour apparier deux objets.

Annexe 4 : Résultats bruts à l'épreuve de catégorisation

Première catégorisation

Sujet/Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A 1	0	x	x	f	p	p	f	p	f	p	x	x	f	f	p
A 2	f	f	p	p	p	f	p	p	f	p	p	f	p	f	p
A 3	p	f	f	f	f	h	f	p	p	p	0	p	f	f	p
A 4	0	n	n	n	x	x	n	n	0	0	p	0	0	0	p
A 5	0	p	0	p	p	f	0	p	p	p	p	0	p	p	p
A 6	f	p	p	p	p	f	f	p	p	f	p	0	p	p	p
A 7	x	f	p	f	x	x	f	x	f	0	x	p	x	n	x
A 8	f	n	n	p	p	p	p	p	p	p	x	f	x	p	x
V 1	p	f	p	p	f	f	f	f	f	p	p	f	p	p	x
V 2	p	f	f	x	f	x	f	f	p	f	x	x	p	p	x
V 3	p	f	f	p	p	f	p	p	f	f	p	p	p	p	f
V 4	p	f	f	f	f	f	f	p	p	p	f	f	p	p	p
V 5	p	p	p	p	f	f	f	f	p	p	x	p	p	p	x
V 6	n	p	p	f	p	f	p	p	p	p	f	f	p	p	p
V 7	p	f	f	p	p	p	x	f	f	p	p	p	p	p	p
V 8	n	p	f	p	p	f	f	p	0	p	p	p	p	f	x
V 9	f	f	f	p	f	f	p	f	p	p	x	p	p	p	p
V 10	f	f	f	p	p	f	p	p	p	p	p	p	p	p	p
V 11	p	p	f	p	p	f	f	f	f	f	f	x	p	f	x

Deuxième catégorisation

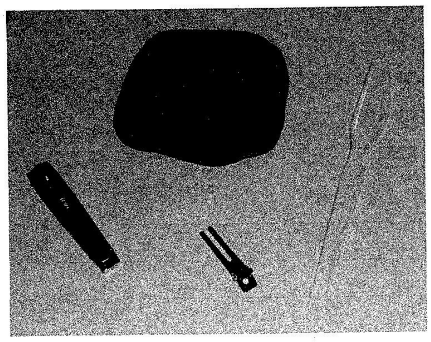
Sujet/Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A 1	0	f	p	0	0	p	0	p	0	0	0	f	p	n	p
A 2	0	p	p	p	p	p	f	0	0	h	p	h	f	p	0
A 3	0	0	f	f	0	f	0	p	p	p	p	f	0	p	p
A 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 5	0	p	p	0	0	0	0	0	p	p	p	0	p	p	x
A 6	0	f	p	f	p	p	p	x	0	p	p	p	p	p	p
A 7	f	f	f	n	n	p	n	f	n	f	n	f	0	0	f
A 8	0	0	n	0	n	0	0	0	f	p	0	h	p	f	0
V 1	p	p	f	f	p	p	p	p	p	p	0	p	p	0	p
V 2	f	p	p	f	f	p	p	p	p	p	p	f	p	f	f
V 3	p	0	p	p	p	0	p	f	p	p	p	f	p	p	p
V 4	0	0	f	f	f	0	f	f	p	p	f	0	p	p	p
V 5	f	p	p	x	p	0	p	p	p	p	p	0	f	p	p
V 6	p	p	f	f	f	0	f	0	p	0	f	0	p	0	0
V 7	p	0	p	0	p	p	f	p	p	0	f	0	x	p	0
V 8	0	0	0	0	p	f	p	p	p	p	p	p	f	p	p
V 9	p	p	p	p	p	p	p	p	p	f	p	f	p	p	p
V 10	0	p	0	p	0	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
V 11	p	f	0	0	p	h	p	p	p	p	p	p	f	0	f

A : aveugles – V : voyants

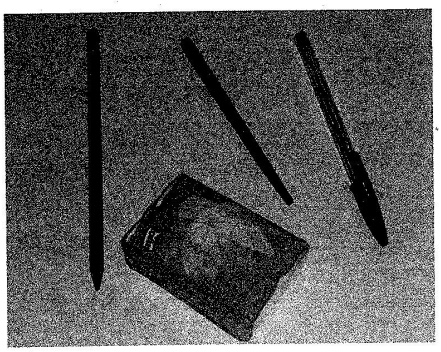
f : fonctionnelle – p : perceptive

h : thématique – x : taxonomique – n : non justifiée – 0 : aucune

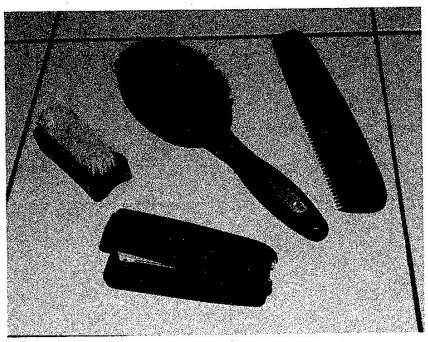
Annexe 5 : Photographies des objets de l'épreuve de catégorisation



Item 1

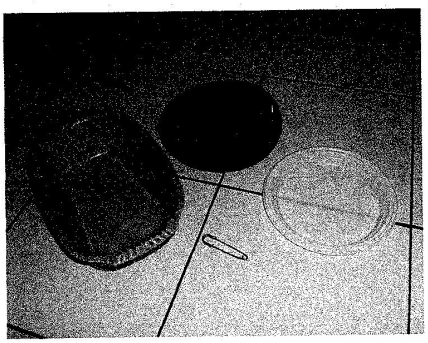


Item 2

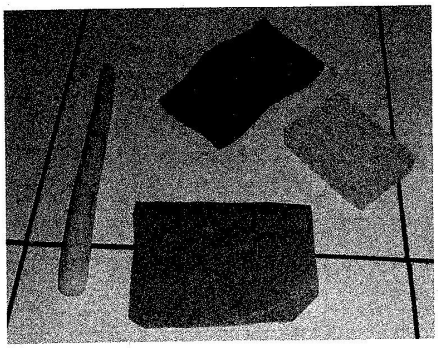


Item 3

Item 4

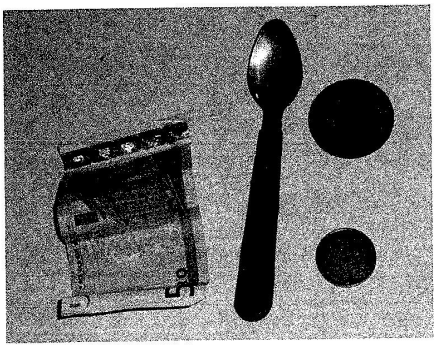


Item 5



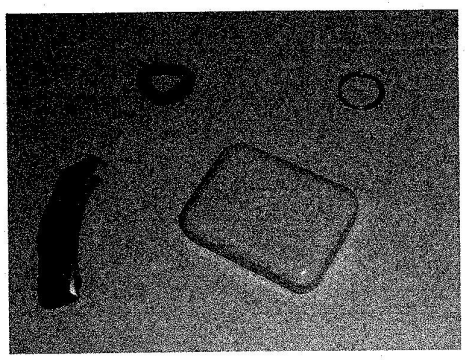
Item 6

Item 7

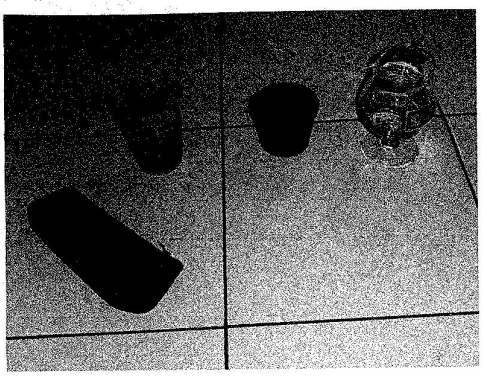


Item 8

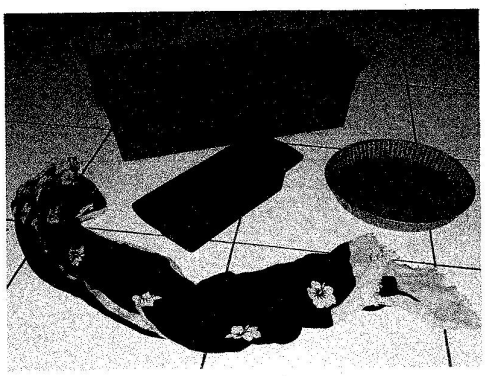
Item 9



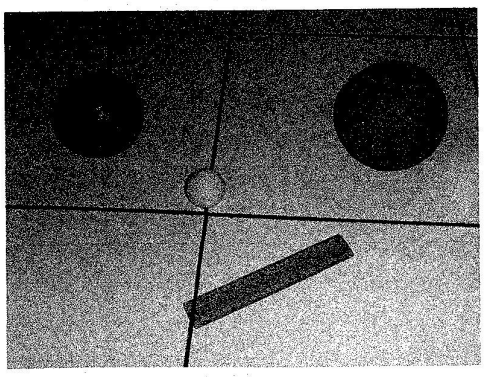
Item 10



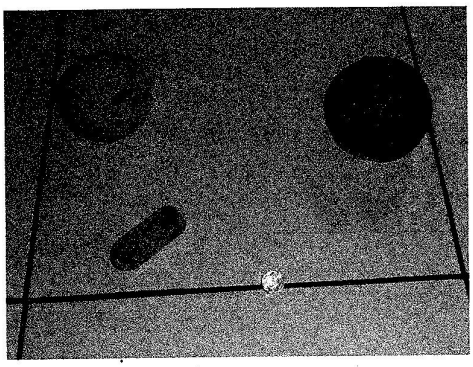
Item 11



Item 12



Item 13



Item 14

Item 15

CATEGORISATION D'OBJETS ET CECITE :

EXTRACTION DE PROPRIETES PERCEPTIVES OU FONCTIONNELLES CHEZ DES ENFANTS AVEUGLES DE 6 a 9 ANS

2010

La catégorisation permet à chaque individu d'organiser ses connaissances sur le monde, elles-mêmes stockées en mémoire sémantique. On peut catégoriser selon différents types, notamment perceptif ou fonctionnel. Les enfants aveugles, qui sont privés des critères visuels du domaine perceptif, privilégient-ils les propriétés fonctionnelles, contrairement à leurs homologues voyants ? C'est ce qui est observé en matière de définition verbale des objets, mais notre étude montre que ce n'est pas le cas lorsque les enfants aveugles découvrent les objets à partir d'un support concret. Ils tendent alors à élaborer des catégories de type perceptif. On peut interpréter ce décalage en mémoire sémantique comme l'activation de propriétés de nature différente selon que l'entrée est verbale (activation de propriétés fonctionnelles) ou tactile (activation de propriétés perceptives). Ce pourrait être l'une des explications au phénomène du verbalisme, phénomène susceptible d'être rencontré chez les individus aveugles. Cette étude met en valeur un intérêt orthophonique dans la prise en charge des enfants aveugles. L'extraction de propriétés fonctionnelles à partir d'un support concret serait à encourager.

Mots clés : cognition, mémoire sémantique, recherche, enfant (de 0 à 12 ans), catégorisation, cécité.

Solène Janton

Marie-Eve Rialland