

COMPREHENSION ET PRODUCTION DES PREPOSITIONS SPATIALES TOPOLOGIQUES ET PROJECTIVES CHEZ LES SUJETS HANDICAPÉS MENTAUX MODÉRÉS

Michèle Fayasse, Annick Comblain et Jean A. Rondal

Cette recherche étudie la compréhension et la production des prépositions spatiales les plus usuelles par des enfants et adolescents handicapés mentaux modérés. La compréhension (épreuves de manipulation et de désignation) et la production (épreuve de dénomination spontanée) sont chacune évaluée en trois dimensions (configuration de petits jouets "Playmobil") et en deux dimensions (dessins). L'analyse fait apparaître les difficultés des sujets handicapés liées à la consigne et au mode de présentation, à la nature topologique ou projective de la préposition et à la nature du référent (objet orienté ou non). Ces résultats sont comparés à ceux obtenus par les mêmes sujets à une épreuve préliminaire non verbale (localisation des sites topographiques) destinée à évaluer le degré de représentation des relations topologiques et projectives. L'absence de relation étroite entre le niveau de maîtrise du lexique spatial et celui des opérations cognitives spatiales sensées y correspondre situe cette recherche dans la lignée des théories les plus récentes sur les aspects modulaires du langage et les relations que ces divers aspects entretiennent avec le niveau de fonctionnement cognitif général.

Lorsqu'on demande à un enfant handicapé mental de montrer ce qui est à "*droite du bac à sable*", on peut envisager simplement la réponse correcte ou non à la consigne donnée. On peut aussi, en cas d'erreur (l'enfant montre d'autres objets ou utilise d'autres termes), noter les confusions les plus fréquentes. Mais on peut également chercher à dépasser cet aspect comportemental de la situation et se demander pour quelles raisons les erreurs éventuelles se produisent. De quel problème plus fondamental sont-elles la manifestation? Pourquoi les enfants mettent-ils "*le chat sur le chapeau*" ou

"*le chapeau sur le chat*" alors que la consigne est de mettre "*le chat dans le chapeau*"? Pourquoi, lorsqu'on leur demande "*Où sont les clous?*", plus d'un quart des enfants handicapés interrogés répondent-ils "*devant le garçon*" alors que la réponse correcte, qui nous paraît évidente, est "*dans la boîte*"? La réponse à ce genre de question est complexe. Pour donner une signification aux erreurs commises par les sujets handicapés, il est nécessaire de connaître les processus mis en jeu dans l'utilisation des prépositions spatiales, d'évaluer la complexité d'une relation spatiale, de savoir comment le lexique spatial se met progressivement en place.

Michèle Fayasse, Annick Comblain et Jean A. Rondal,
Laboratoire de Psycholinguistique, Université de Liège, B-32
Sart Tilman, 4000 Liège (Belgique).

Cette recherche est effectuée au Laboratoire de
Psycholinguistique de l'Université de Liège en exécution du
contrat 17 / 906 de la Direction Générale de l'Organisation
des Etudes, Ministère de l'Education, Exécutif de la
Communauté Française de Belgique.

Le développement, la représentation ainsi que la conceptualisation des relations spatiales chez le jeune enfant ont suscité un vif intérêt chez de nombreux chercheurs. Bon nombre de propositions théoriques ont été faites à propos de mécanismes

d'acquisition des termes relatifs à l'espace. Le degré de complexité des opérations cognitives spatiales joue un rôle non négligeable dans l'acquisition et l'utilisation du lexique spatial, et ce en combinaison avec d'autres facteurs, tels que les caractéristiques propres au système de marquage spatial existant en français. L'enfant handicapé mental ne disposant pas des mêmes ressources cognitives que l'enfant normal, présente-t-il des perturbations spécifiques dans son utilisation des prépositions spatiales? Dans ce cas, quelles seraient ces particularités? Avant de tenter d'apporter certains éléments de réponse, il convient de rappeler quelques généralités concernant les bases cognitives du langage et d'identifier les mécanismes d'acquisition des prépositions spatiales chez l'enfant normal.

BASE COGNITIVE ET MODULARITE DU LANGAGE

Les rapports entre la pensée et le langage ont de tous temps passionné l'esprit humain et suscité de nombreuses controverses. Les hypothèses les plus contradictoires se sont succédées au cours des siècles, de celles des grammairiens cartésiens du 17^e siècle pour lesquels l'organisation du langage reflétait directement celle de la pensée au point de vue de von Humboldt (19^e siècle) selon qui le langage impose une sorte de moule au développement et au fonctionnement de la pensée. Actuellement, les psychologues, les anthropologues, et les linguistes sont entrés en lice, mais le débat est loin d'être clos. Les termes "langage", "pensée", "cognition" n'ont pas toujours été définis de façon claire et univoque. De plus, certaines théories concernant les rapports entre langage et cognition n'ont pas reçu de vérification empirique, voire même ont été infirmées par de nombreuses observations. Nous nous attarderons quelque peu sur la thèse piagétienne concernant les relations entre cognition et langage parce qu'elle a eu une énorme influence en psycholinguistique au cours des années '70 et '80 et qu'elle est encore influente aujourd'hui en logopédie et dans la

rééducation des pathologies développementales du langage. Nous verrons brièvement ce qu'il en est advenu, en tenant compte de développements récents de la psycholinguistique et entre autre de la notion actuellement influente de la modularité du langage.

Chomsky propose en 1981 une distinction entre aspects computationnels et aspects conceptuels du langage. Les aspects computationnels reprennent la phonologie et la grammaire; la sémantique, le lexique et les régulations pragmatiques font quant à eux partie des aspects dits conceptuels. Le terme "computationnel" signifie que les représentations de la phonologie et de la grammaire font l'objet d'opérations de calcul lors de la génération ou du traitement des énoncés, alors que les aspects lexicaux, sémantiques et pragmatiques seraient plus "statiques". Une autre caractéristique de cette distinction computationnel / conceptuel est que les aspects conceptuels sont envisagés comme entretenant des relations étroites avec le fonctionnement cognitif général. Les acquisitions de l'enfant en matière de lexique, sémantique et pragmatique semblent effectivement "suivre avec" le développement cognitif et social. Mais il ne convient pas d'assimiler simplement les deux niveaux: le lexique n'est pas la simple traduction de notions cognitives en signifiés. Il existe une construction proprement linguistique du signifié, ce qui provoque des différences parfois sensibles entre les langues pour l'expression de nombreuses notions (les caractéristiques temporelles ou aspectuelles, par exemple). La phonologie et la grammaire, par contre, sont considérées comme largement indépendantes du fonctionnement cognitif, bien qu'elles soient en interaction avec les aspects conceptuels du langage. Des études récentes en neurolinguistique et en patholinguistique ont également montré que les diverses composantes du système linguistique sont indépendantes les unes des autres. Selon les cas envisagés, il peut exister des dissociations entre aspects grammaticaux et phonologiques, mais aussi entre grammaire et sémantique, entre aspects grammaticaux et pragmatiques, etc..

Selon Piaget (1970, 1979), c'est le développement intellectuel (opérateur) qui soutient directement le développement du langage, non seulement dans ses aspects conceptuels mais aussi dans ses aspects grammaticaux. Il semble évident qu'à un niveau fondamental, les contenus transmis par le langage et les opérations linguistiques les plus générales renvoient aux niveaux de développement et de fonctionnement cognitif atteints par l'individu. Les holophrases du jeune enfant comportent des significations qui semblent correspondre à ce que Piaget appelle des schèmes d'action se rapportant au sujet ou en partie objectivés. Il existe également des convergences entre schèmes d'actions complexes et relations sémantiques de base du langage (Sinclair, 1971; Edwards, 1973), entre certains contenus particuliers et l'utilisation correcte par l'enfant des structures linguistiques impliquant ces contenus (Ferreiro, 1971; Bronckart, 1976). Mais la thèse piagétienne va plus loin et prétend qu'il existe des relations causales entre structures cognitives et aspect particulier du développement grammatical. Pour Sinclair (1971), les schèmes d'action sont une condition nécessaire pour l'acquisition de la syntaxe. Pour d'autres, par exemple Inhelder (1979), Sinclair & Ferreiro (1970) et Sinclair, Sinclair & de Marcellus (1971), la compréhension des propositions temporelles non canoniques (c'est-à-dire ne correspondant pas à l'ordre des événements dans la réalité) ainsi que la compréhension des phrases passives seraient liées à l'accès au niveau opératoire concret, caractérisé par la capacité de renverser mentalement les actions, et par la décentration logique, soit la capacité d'envisager mentalement un événement selon des perspectives ou des points de vue différents. Ce type d'extrapolation a été contredit par de nombreuses observations (Beilin & Sack, 1975; Cromer, 1991) et entre autre par des recherches sur l'acquisition du langage chez les sujets handicapés mentaux (Kahn, 1975; Smith & Von Tezchner, 1986). Certaines pathologies du langage sont également instructives à cet égard. De nombreux sujets aphasiques, dont les capacités grammaticales sont gravement perturbées, n'éprouvent pas de difficultés intellectuelles

particulières (Marshall, 1990). Mais les indications empiriques qui condamnent définitivement la thèse cognitivo-linguistique de Piaget, dans son extension grammaticale, proviennent d'études récentes sur le développement du langage chez certains sujets handicapés mentaux (Bellugi, Marks, Bihrlé et Sabo, 1988; Cromer, 1991; Curtis, 1988; Yamada, 1990). Les auteurs rapportent les cas d'un petit nombre de sujets handicapés mentaux modérés ou sévères présentant des capacités linguistiques, particulièrement grammaticales, exceptionnelles et dépassant largement ce que l'on pouvait attendre sur la base du niveau cognitif de ces sujets. Un cas particulièrement intéressant est un adulte trisomique 21, prénommée Françoise, que Rondal (1992^b) a eu l'occasion d'étudier durant quatre années. Son niveau intellectuel est préopératoire, début opératoire. Son âge mental non-verbal est de 5 ans 8 mois (Echelles Différentielles d'Efficiences Intellectuelles - E.D.E.I.: Perron-Borelli, 1974). Son quotient intellectuel verbal est de 71 (WAIS), le Q.I. de performance 60 et le Q.I. global 64. Après analyse, le fonctionnement phonétique et phonologique de Françoise apparaît normal. Il en va de même, pratiquement, de son fonctionnement grammatical. Par contre, les aspects lexicaux (à la fois productifs et réceptifs) se situent en-dessous des normes de la population. Le fonctionnement lexical et sémantique général de Françoise est dans l'ensemble compatible avec son niveau de développement intellectuel. En ce qui concerne l'aspect pragmatique, les régulations de base sont présentes mais Françoise éprouve des difficultés dans le maintien de la cohésion textuelle. Quant à ses connaissances métalinguistiques, elles sont limitées. En résumé, le cas d'exceptionnalité repris dans la littérature spécialisée démontrent clairement que l'organisation phonologique et grammaticale du langage ne sont pas en rapport étroit avec le développement cognitif général. Ils paraissent invalider toute théorie prétendant expliquer le développement phonologique ou grammatical en termes de généralisation de principes cognitifs [par exemple: Ingram (1976) pour le développement phonologique; Piaget (1979), Sinclair (1971), Langacker (1987) pour le

développement grammatical].

Le problème qui nous préoccupe ici est d'examiner et d'analyser l'utilisation d'un lexique spécifique (les prépositions spatiales) par des sujets handicapés mentaux. Il reste donc tout à fait pertinent dans le cadre d'une théorie modulaire générale du langage de comparer maîtrise lexicale des prépositions et niveau cognitif de représentation spatiale chez les mêmes sujets.

L'ACQUISITION DES PREPOSITIONS SPATIALES

Les aspects lexicaux du langage des sujets handicapés ont souvent été étudiés à un niveau superficiel et quantitatif (estimation du nombre de mots compris et produits, définition de mots, généralisation du sens d'un mot à un autre, proche ou associable...). Mais ces études (années '60 et '70) sont peu intéressantes dans le cadre d'une information sur les capacités lexicales qualitatives et effectives des individus. Quelques études plus récentes ont adopté une perspective plus prometteuse qui consiste à étudier le développement des répertoires lexicaux dans une perspective cognitivo-sémantique. Cook (1977) montre que des enfants trisomiques 21 âgés entre 3 et 6 ans acquièrent le sens de certains termes (*gros-grand et dans-sur-sous*) dans le même ordre développemental que l'enfant normal. Markowitz (1976) étudie la compréhension des adjectifs spatiaux et de leurs formes comparatives et superlatives chez des sujets handicapés mentaux légers et modérés. A un âge lexical moyen (ALM) de 56 mois, seuls les pôles positifs des paires d'adjectifs sont compris (*grand, haut, long et gros*)¹. C'est seulement à un ALM de 71 mois que la compréhension des formes nominales est assurée. Celles-ci précèdent les formes comparatives elles-même maîtrisées avant les superlatives. Beaucoup plus récemment, Barrett et

Diniz (1989) ont présenté une série d'études portant sur le développement lexical chez l'enfant handicapé mental. Ce développement se ferait non seulement à une vitesse réduite mais resterait qualitativement plus pauvre que celui des enfants non handicapés.

L'essentiel des études présentées portait sur l'acquisition du sens des noms d'objets et guère sur d'autres catégories lexicales (verbes, adjectifs, pronoms...) qui restent fort peu explorées. En ce qui concerne les prépositions spatiales, les auteurs ne rapportent que quelques études assez anciennes et concluent qu'il existe beaucoup trop peu d'informations pertinentes sur la production et la compréhension de ces termes chez les handicapés mentaux pour pouvoir émettre une conclusion concernant leur acquisition.

Les données recueillies sur le développement lexical chez les enfants handicapés mentaux ne sont donc pas légion. Seules quelques hypothèses sont autorisées, comme celle qui considère que le développement lexical procède chez ces sujets selon les principes mis en évidence chez les jeunes enfants normaux [hypothèse dite du "simple" délai; cf. Rondal (1985) pour une opposition théorique délai-différence], et dans les limites de leurs capacités perceptivo-cognitives. Il est donc tout à fait pertinent d'analyser l'expression langagière de notions cognitives complexes par les enfants handicapés. C'est dans cette optique que nous avons voulu étudier tout d'abord la compréhension et la production des prépositions spatiales chez des enfants et adolescents handicapés mentaux modérés, relever et analyser ensuite quelques confusions lexicales parmi les plus fréquemment observées et surtout tenter de relier ce niveau de développement lexical au niveau de la représentation de l'espace atteint par les mêmes sujets.

Dans les années '70, beaucoup de recherches ont eu comme objet la genèse de la compréhension des termes spatiaux sensés correspondre à des rapports spatiaux. Les hypothèses de E. et H. Clark sont à

1. "Positif" est entendu dans le sens de H. Clark (1973).

mots concrets (substantifs), les enfants tendent également à le faire pour les termes de relation. Les traits sont ordonnés hiérarchiquement et c'est en tenant compte des traits les plus généraux que l'enfant élabore les premières significations des mots. De ce fait, il acquièrerait en premier le terme non marqué (positif) d'une paire d'antonymes et les deux termes seraient initialement considérés comme des synonymes, et donc confondus.

Devant un certain nombre de critiques adressées à cette hypothèse sémantique "totale" (Huttenlocher, 1974; Wilcox & Palermo, 1974), Clark propose une interprétation sémantique "partielle": les deux termes positif et négatif de la paire ne sont plus synonymes; les deux significations sont incomplètes et les réponses de l'enfant sont basées sur une signification partielle des termes en combinaison avec certaines stratégies non linguistiques. Pour la compréhension de "*dans*", "*sur*" et "*sous*", par exemple, deux règles hiérarchiquement ordonnées permettent à l'enfant d'attribuer une quelconque signification à un terme et dès lors d'effectuer des tâches de positionnement d'objets par rapport à d'autres: (si l'objet fixe est un *contenant*, l'objet mobile va *dedans*) et (si l'objet fixe est une *surface* horizontale, l'objet mobile va *dessus*). Cette combinaison de connaissances sémantiques limitées et de stratégies non linguistiques peut rendre compte de manière efficace de beaucoup de faits dans l'acquisition du langage.

Dans une autre perspective plus psychogénétique, les structures sémantiques sont le reflet des structures cognitives à chaque étape du développement. L'enfant est tout d'abord en position d'acquérir les lexèmes dont le contenu sémantique fait référence aux notions topologiques avant ceux impliquant toute référence à un système de coordonnées mobiles dans l'espace projectif puis euclidien.

Selon Piérart (1975, 1977, 1978), l'enfant passe par trois "stades" dans le processus de maîtrise des oppositions sémantiques, en compréhension comme en production. A un premier niveau, les termes

utilisés sont liés à certaines qualités des objets servant de points de référence. Les rapports entre objets décrits par les enfants sont de simples rapports de voisinage. Par exemple, "*derrière*" est lié à un voisinage spécifique qui est le "*le dos de l'objet*". Le terme "*derrière*" (comme "*devant*") est donc, à ce stade, peu utilisé pour localiser les objets par rapport à d'autres éléments. Au niveau intermédiaire, on assiste à un début de représentation projective des situations. C'est à présent le point de vue de l'enfant qui détermine la sélection des termes utilisés pour décrire la localisation de l'objet. Dans une telle situation, la signification que les adultes attribuent aux termes en s'appuyant sur un axe projectif comme la ligne du regard est celle qui prime chez l'enfant. Mais c'est seulement au-delà de 10 ans que l'espace de référence de l'enfant est constitué d'un système de coordonnées et que l'on peut commencer à parler d'espace euclidien. A ce moment, les descriptions enfantines s'ajustent parfaitement à celles de l'adulte. L'ordre d'acquisition des structures sémantiques suit également le patron de la langue maternelle. Ainsi, une structure dominante dans l'opposition sémantique adulte [supérativité] / [infrativité] est d'abord maîtrisée, même si elle est réduite à l'état de développement de la notion cognitive correspondante, gouverné par l'hégémonie des indices topologiques (d'où l'opposition [recouvrant] / [recouvert]): ce qui est "*sur*" recouvre ce qui est "*sous*" ou "*en-dessous*".

Au terme des années '70, Washington & Naremore (1977) ont également démontré l'importance des propriétés de l'objet référent dans le processus d'acquisition et dans l'utilisation des concepts spatiaux par les enfants. Les enfants utilisent différemment les prépositions spatiales selon qu'ils travaillent dans un espace à deux ou à trois dimensions. Le décalage entre les performances en deux et trois dimensions résulterait de la difficulté pour l'enfant de représenter graphiquement toutes les dimensions. L'utilisation des représentations en deux dimensions implique donc de connaître le niveau de développement de cette capacité chez l'enfant.

la base de nombreuses propositions théoriques.

Selon H. Clark (1973), l'espace perceptif n'est pas uniforme. La perception des objets et de leurs mouvements définit l'organisation d'un espace perceptif selon trois axes orthogonaux dont deux sont orientés: l'axe vertical est valorisé vers le haut (tout ce qui "*au-dessus*" est visuellement perceptible alors que ce qui est "*en-dessous*" ne l'est pas) et l'axe sagittal est valorisé d'avant en arrière (la communication se fait en face à face et lorsqu'on se déplace, le mouvement des objets en approche se fait d'avant en arrière par rapport au sujet). Le troisième axe (gauche - droite) est symétrique étant donné que le corps humain est plus ou moins bilatéralement symétrique. L'appareil perceptif humain définit donc trois dimensions. Chacune d'elle est décrite par une paire de termes relationnels appelés antonymes. Le premier terme de la paire est dit "non marqué" (ou marqué positivement) tandis que le second est dit "marqué" (ou marqué négativement). Le terme marqué positivement est plus facile à conceptualiser et acquis plus tôt dans le développement que le terme marqué négativement. Selon H. Clark, il existe donc un parallélisme entre langage et perception. Le niveau représentatif double le niveau perceptif et on assiste à une transposition de "l'organisation perceptive de l'espace" au niveau de "l'espace représenté". La signification des mots peut donc être divisée en unités ou traits sémantiques correspondant aux catégories fondamentales de la perception (hypothèse de corrélation). D'autre part, si un terme B est constitué de tous les traits du terme A plus un supplémentaire, alors, le terme B est génétiquement appris après le terme A (hypothèse de complexité). Dans la dimension spatiale, le "marquage négatif" se surajoute au "marquage positif", les termes "*sous*" et "*derrière*" (négativement marqués) seront donc appris après leurs antonymes positifs "*sur*" et "*devant*".

Cette proposition théorique appelle quelques critiques. Tout d'abord, Clark considère le sujet de manière essentiellement passive. Or, c'est l'aspect

actif de la perception qui permet la structuration de l'espace et, plus tard, celle des symboles. D'autre part, Clark omet également de considérer la latéralité. Progressivement, on assiste à la distinction d'une main dominante, c'est-à-dire celle qui fait l'action par rapport à celle qui la prépare ou l'accompagne. Il est dès lors inexact de parler d'un axe "gauche - droite" symétrique et non orienté. Enfin, en mettant sur le même pied les références naturelles (la pesanteur) et celles liées au corps propre, l'auteur néglige une différence fondamentale d'un point de vue génétique: il existe en effet une distinction très nette entre, d'un côté, la structuration du corps propre et la structuration projetée dans les objets (par assimilation au corps propre) et, de l'autre, la localisation spatiale par rapport au corps propre et celle par rapport à des objets éventuellement structurés.

E. Clark (1973) quant à elle, considère que la compréhension apparente que les enfants ont de certains mots dépend d'une combinaison de leurs hypothèses linguistiques au sujet de la signification des mots et de certaines stratégies non linguistiques. L'enfant commence à utiliser certaines stratégies non linguistiques basées sur ses connaissances perceptuelles afin d'acquérir la signification des mots. Il émet toute une série d'hypothèses à propos de la signification des mots telles que: "Un mot fait référence à quelques attributs perceptuels identifiables de l'objet que l'on désigne" (ex.: pomme = [petit X] et [rond X]: deux des traits perceptuels de base, la taille et la forme, sont utilisés comme critères pour identifier la pomme). Le trait ou l'attribut choisi représente de ce fait ce que le mot désigne; toute autre chose ayant les mêmes caractéristiques porte automatiquement le même nom. Chez l'enfant, cela conduit à de nombreuses surgénéralisations (application du mot pomme à toute autre chose petite et ronde comme une balle, une poignée de porte...). La surgénéralisation en terme de traits sémantiques est, selon E. Clark, le moyen idéal pour l'analyse des significations. Tout comme ils montrent une tendance à surgénéraliser l'usage des

mots concrets (substantifs), les enfants tendent également à le faire pour les termes de relation. Les traits sont ordonnés hiérarchiquement et c'est en tenant compte des traits les plus généraux que l'enfant élabore les premières significations des mots. De ce fait, il acquièrerait en premier le terme non marqué (positif) d'une paire d'antonymes et les deux termes seraient initialement considérés comme des synonymes, et donc confondus.

Devant un certain nombre de critiques adressées à cette hypothèse sémantique "totale" (Huttenlocher, 1974; Wilcox & Palermo, 1974), Clark propose une interprétation sémantique "partielle": les deux termes positif et négatif de la paire ne sont plus synonymes; les deux significations sont incomplètes et les réponses de l'enfant sont basées sur une signification partielle des termes en combinaison avec certaines stratégies non linguistiques. Pour la compréhension de "*dans*", "*sur*" et "*sous*", par exemple, deux règles hiérarchiquement ordonnées permettent à l'enfant d'attribuer une quelconque signification à un terme et dès lors d'effectuer des tâches de positionnement d'objets par rapport à d'autres: (si l'objet fixe est un *contenant*, l'objet mobile va *dedans*) et (si l'objet fixe est une *surface* horizontale, l'objet mobile va *dessus*). Cette combinaison de connaissances sémantiques limitées et de stratégies non linguistiques peut rendre compte de manière efficace de beaucoup de faits dans l'acquisition du langage.

Dans une autre perspective plus psychogénétique, les structures sémantiques sont le reflet des structures cognitives à chaque étape du développement. L'enfant est tout d'abord en position d'acquérir les lexèmes dont le contenu sémantique fait référence aux notions topologiques avant ceux impliquant toute référence à un système de coordonnées mobiles dans l'espace projectif puis euclidien.

Selon Piérart (1975, 1977, 1978), l'enfant passe par trois "stades" dans le processus de maîtrise des oppositions sémantiques, en compréhension comme en production. A un premier niveau, les termes

utilisés sont liés à certaines qualités des objets servant de points de référence. Les rapports entre objets décrits par les enfants sont de simples rapports de voisinage. Par exemple, "*derrière*" est lié à un voisinage spécifique qui est le "*le dos de l'objet*". Le terme "*derrière*" (comme "*devant*") est donc, à ce stade, peu utilisé pour localiser les objets par rapport à d'autres éléments. Au niveau intermédiaire, on assiste à un début de représentation projective des situations. C'est à présent le point de vue de l'enfant qui détermine la sélection des termes utilisés pour décrire la localisation de l'objet. Dans une telle situation, la signification que les adultes attribuent aux termes en s'appuyant sur un axe projectif comme la ligne du regard est celle qui prime chez l'enfant. Mais c'est seulement au-delà de 10 ans que l'espace de référence de l'enfant est constitué d'un système de coordonnées et que l'on peut commencer à parler d'espace euclidien. A ce moment, les descriptions enfantines s'ajustent parfaitement à celles de l'adulte. L'ordre d'acquisition des structures sémantiques suit également le patron de la langue maternelle. Ainsi, une structure dominante dans l'opposition sémantique adulte [supérativité] / [infrativité] est d'abord maîtrisée, même si elle est réduite à l'état de développement de la notion cognitive correspondante, gouverné par l'hégémonie des indices topologiques (d'où l'opposition [recouvrant] / [recouvert]): ce qui est "*sur*" recouvre ce qui est "*sous*" ou "*en-dessous*".

Au terme des années '70, Washington & Naremore (1977) ont également démontré l'importance des propriétés de l'objet référent dans le processus d'acquisition et dans l'utilisation des concepts spatiaux par les enfants. Les enfants utilisent différemment les prépositions spatiales selon qu'ils travaillent dans un espace à deux ou à trois dimensions. Le décalage entre les performances en deux et trois dimensions résulterait de la difficulté pour l'enfant de représenter graphiquement toutes les dimensions. L'utilisation des représentations en deux dimensions implique donc de connaître le niveau de développement de cette capacité chez l'enfant.

La psychologie cognitive apporte enfin une contribution décisive dans ce domaine.

D.R. Olson et E. Bialystok présentent en 1983 une synthèse qui dépasse, en les intégrant, les hypothèses précédentes. Ils proposent de prendre en considération l'information nécessaire pour pouvoir interpréter correctement une relation spatiale. Cette information spatiale est essentiellement représentée, au point de vue linguistique, par des noms et des prépositions, permettant la construction de phrases qui expriment des relations de type "*la voiture est à gauche de l'arbre*". Les auteurs proposent une analyse de la complexité des prépositions spatiales qui sous-tendent ces phrases et ces expressions verbales. Les prépositions spatiales sont décrites en terme de relation entre prédicat (le terme spatial) et argument(s) (les objets référents), l'ensemble du prédicat spatial et des arguments de référence déterminant la relation spatiale.

L'invariance de la préposition est un premier aspect important de sa complexité. Les relations spatiales qui restent constantes, quelle que soit la position du locuteur, sont plus faciles à représenter et à utiliser que celles qui se modifient. Pour exemple, les prédicats basés sur une relation verticale ne changent guère en fonction de la position du locuteur: ils continuent à donner une description correcte de l'environnement. Il en va de même pour les prédicats indiquant des relations de type topologique ("*à l'intérieur de*", "*près de*", "*entre*"...) qui permettent à une seule préposition de représenter une situation par delà les différentes positions du locuteur. Les dimensions verticales et horizontales, fondamentales pour représenter les relations spatiales, ne sont toutefois pas d'une saillance égale pour représenter l'information. Les relations verticales sont moins complexes que les relations horizontales; les prédicats correspondants sont également ordonnés selon leur complexité. Cet ordre serait le même dans le développement linguistique de l'enfant: les termes faisant référence aux relations verticales seraient acquis avant ceux faisant référence aux relations

horizontales.

Un deuxième aspect fait référence à la quantité d'information nécessaire pour représenter correctement un objet ou une situation. Une préposition peut nécessiter plus d'une construction du type "prédicat-argument" pour décrire correctement une relation spatiale particulière (description de la relation "oblique", par exemple) et les prédicats eux-mêmes peuvent varier dans le nombre d'arguments qu'ils nécessitent ("*entre*" nécessite deux arguments tandis qu'"à côté de" n'en demande qu'un seul).

Le troisième facteur déterminant la complexité d'une préposition spatiale est le référent de la préposition. Selon les auteurs, il existe trois catégories de référents: le locuteur, les objets canoniques et les objets non canoniques. En vertu de leur orientation habituelle dans l'espace, les objets canoniques possèdent intrinsèquement un "*haut*", un "*bas*", un "*avant*", un "*arrière*"... Le fait que ces objets aient une orientation particulière et des caractéristiques qui correspondent à cette orientation font que des descriptions spatiales comme "*haut*", "*bas*",... deviennent des parties intrinsèques de l'objet. La spécification de ces parties ne dépend alors plus de la position du locuteur. Le système se comporte de manière indépendante et, par conséquent, peut entrer en conflit avec le système de référence du locuteur ("*poser un objet devant une voiture*" peut engendrer un conflit selon que l'on utilise le locuteur ou la voiture comme point de référence). Les objets non canoniques n'ont par contre pas d'orientation particulière et ne possèdent pas de traits distinctifs marquant une position spatiale (exemple: ballon, boîte, caillou...). Ils peuvent recevoir les mêmes prédicats que les autres référents mais si la situation se modifie, la description initiale n'est plus valable (localiser un objet par rapport à un ballon: la description peut changer très fort selon la position du locuteur).

La complexité d'une relation spatiale doit donc être déterminée par l'interaction entre le caractère plus

ou moins canonique du référent et la dimension spatiale présumée par le prédicat pour une préposition particulière. Dans de nombreuses tâches, la capacité de l'enfant à résoudre des problèmes est souvent limitée par la quantité d'information qui doit être représentée et traitée dans la préposition spatiale. Les relations qui demandent la représentation et la manipulation de plus d'information se développent plus tard que celles qui sont représentées plus simplement.

Il faut enfin mentionner les travaux de W. Levelt qui a replacé l'utilisation des prépositions dans le cadre du discours. Levelt (1989) définit la forme canonique du discours comme celle dans laquelle "les interlocuteurs interagissent dans un contexte spatio-temporel commun particulier et ce dans un but précis". Ce contexte spatio-temporel (propriété du discours qui nous intéresse ici) permet d'introduire la notion d'expression déictique (deixis), définie comme l'ancrage des énoncés dans un contexte spatio-temporel. Cet "ancrage" permet aux partenaires d'un échange conversationnel de contribuer efficacement à la situation. Les expressions déictiques spatiales permettent soit au destinataire d'un message d'identifier le référent invoqué dans l'énoncé (fonction d'identification: "ce...ci", "cette...là",...) soit d'informer le destinataire sur l'emplacement du référent (fonction d'information: "ici", "là", "au-dessus de", "devant"...). Afin de fournir une telle information à son partenaire, le locuteur a besoin de deux choses essentielles (Levelt, 1989): un élément de référence (entité de référence par rapport à laquelle on peut localiser l'objet cible) et un système de coordonnées (permettant d'orienter l'objet cible par rapport à l'élément de référence).

Sur cette base, l'auteur propose une classification et une description des systèmes de localisations les plus importants utilisés en communication verbale. Dans le système de référence déictique primaire, le locuteur est à la fois l'élément de référence et l'origine du système de coordonnées ("*le ballon est devant moi*"). Dans le système de référence

déictique secondaire, tout comme dans le cas précédent, le locuteur est l'origine du système de coordonnées ("devant / derrière", "gauche / droite") mais, par contre, il n'est plus l'élément de référence. Celui-ci est dans un autre objet ("*le ballon est derrière l'arbre*"). Dans ces deux cas, l'expression déictique spatiale utilisée dépend toujours de la position et de l'orientation du locuteur au moment de la production de l'énoncé. Mais dans d'autres situations, le système de coordonnées peut ne pas être lié au locuteur. Dans le système de référence intrinsèque, l'élément de référence est également l'origine du système de coordonnées (une chaise, par exemple). Mais à la différence du premier système décrit, ce n'est plus le locuteur qui remplit ces deux fonctions mais une entité qui lui est indépendante: la localisation est relative à une dimension intrinsèque d'une entité quelconque. La position et l'orientation du locuteur au moment de la production de l'énoncé ne déterminent pas le choix de la préposition spatiale. De plus, dans le cas de la chaise, il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit d'un objet canonique ayant un avant et un arrière propres; elle est dès lors plus prédisposée à être utilisée à la fois comme élément de référence et comme origine du système de coordonnées (ce qui ne serait pas le cas avec un objet non canonique comme une bouteille, par exemple). Dans certaines situations, expressions déictiques et système de référence intrinsèque peuvent conduire à des expressions conflictuelles et peuvent amener des perturbations dans la communication. L'interlocuteur doit donc impérativement identifier le système de coordonnées utilisé (tâche d'autant plus difficile que le locuteur est rarement explicite à ce sujet). Dans la vie quotidienne, le locuteur opte généralement pour la solution où la référence intrinsèque est envisagée du point de vue du destinataire du message et ce, spécialement si le locuteur a des raisons de supposer que son partenaire peut éprouver des difficultés à identifier le système de référence utilisé (cf. discours adressé à un jeune enfant ou à une personne handicapée mentale).

ERREURS ET CONFUSIONS DANS L'UTILISATION DES PREPOSITIONS SPATIALES PAR DES SUJETS HANDICAPES MENTAUX MODERES²

Méthodologie

Sujets

L'échantillon se compose de 30 sujets (19 filles et 11 garçons) fréquentant l'enseignement spécial pour handicapés mentaux modérés. L'âge mental (AM) se situe entre 5 et 7 ans: l'âge chronologique (AC) varie de 10 à 21 ans.

Epreuves utilisées

Epreuve non verbale préliminaire

L'étude de la maîtrise des prépositions spatiales demande d'envisager à la fois des caractéristiques linguistiques et cognitives. Lorsqu'il s'agit d'interpréter des erreurs, il est important de pouvoir séparer les problèmes: l'erreur que l'enfant commet est-elle de nature lexicale? Intellectuellement, maîtrise-t-il les relations spatiales en cause lors de l'utilisation d'une préposition? Il est donc important de situer le niveau de représentation spatiale pour pouvoir interpréter les erreurs dans les épreuves en fonction tout au moins de leur compétence cognitive. Pour ce faire, nous avons utilisé l'épreuve de "Localisation de sites topographiques" de Laurendeau et Pinard (1968)³. C'est une épreuve simple, non verbale, mettant en évidence le niveau de maîtrise des relations topologiques et projectives d'enfants normaux âgés de 3 à 12 ans. Dans une première phase, le sujet doit pouvoir retrouver dans un paysage miniature (que nous avons appelé son "village") une série d'emplacements occupés par un

objet placé par l'expérimentateur dans un paysage en tous points identique. Dans une seconde phase (rotation de 180° de l'un des paysages), l'enfant doit pouvoir se départir de son propre point de vue puisque l'un des paysages est retourné de 180° par rapport à l'autre. Les divers emplacements ne présentent pas tous le même degré de difficulté. Il est impossible de localiser sans faute les emplacements des deux parties de l'épreuve en ne faisant intervenir que des rapports topologiques de voisinage ou d'intériorité. Même si plusieurs rapports topologiques considérés simultanément peuvent entraîner certaines réussites, seule la considération simultanée d'indices topologiques et de relations d'orientation "gauche / droite" et "avant / arrière" permet de repérer correctement les emplacements. Les rapports topologiques servent de point de départ pour localiser globalement les emplacements les plus complexes. Les relations projectives le précisent. La réussite de la tâche suppose que le sujet puisse au moins reconnaître les rapports qui existent entre plusieurs objets situés dans une structure d'ensemble, et aussi qu'il puisse coordonner les notions "gauche / droite" et "devant / derrière" par rapport aux différents points de vue qu'entraîne la rotation de l'un des paysages. Dans la première partie, les procédés de nature égocentrique peuvent suffire pour une identification correcte. La réussite de la seconde partie nécessite une certaine décentration intellectuelle et une objectivation des relations spatiales.

Evaluation de l'utilisation du lexique

Contrastes prépositionnels étudiés:

"Dans / sur / sous", "près de / loin de / contre", "devant / derrière", "gauche / droite", "au milieu de / entre".

Situations expérimentales:

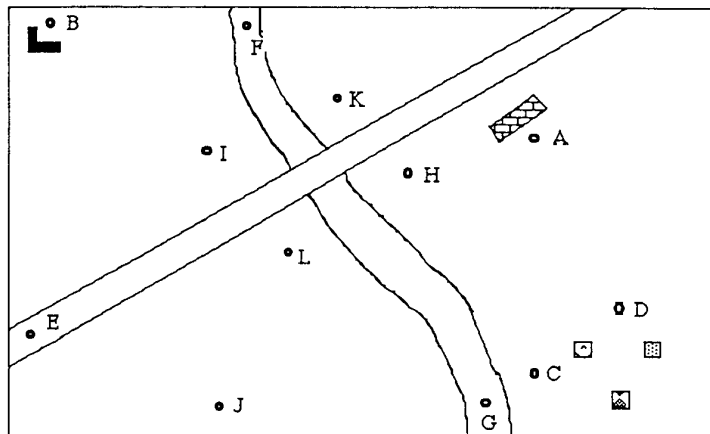
travail dans un espace à trois dimensions (comprenant deux catégories d'épreuves: une configuration avec objets Playmobil non

2. Etude menée dans la région de Liège en 1991.

3. Le plan du village et la liste des divers emplacements à identifier se trouvent en page 100.

PLANS

Localisation de sites topographiques (adapté d'après Lauredeau et Pinard, 1968).

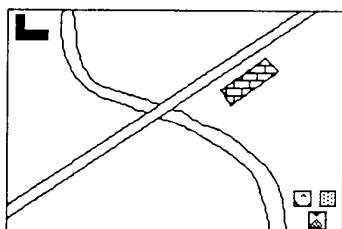


Pour faciliter la passation de l'épreuve et l'interprétation des réponses, nous avons donné un nom à chacun des emplacements. Mais il est bien évident que ce nom n'est pas utilisé lors de la passation elle-même.

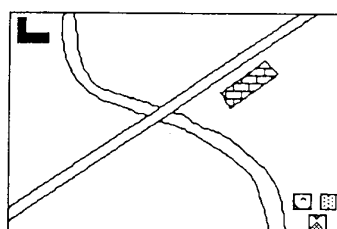
- | | |
|---|---|
| A : devant l'étable | H : à droite de l'intersection rail / route |
| B : derrière l'église | I : à gauche de l'intersection rail / route |
| C : entre les petites maisons et la route | J : dans la prairie (côté examinateur) |
| D : derrière les petites maisons | K : derrière l'intersection rail / route |
| E : sur les rails (côté gauche de la feuille) | L : devant l'intersection rail / route |
| F : sur la route (côté sujet) | |
| G : sur la route (côté examinateur) | |

ORIENTATION IDENTIQUE.

L'enfant est face à l'expérimentateur. Sur la table se trouvent deux villages rigoureusement identiques dont les divers éléments sont orientés de la même façon.



Village de l'expérimentateur



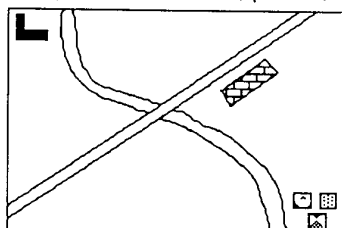
Village de l'enfant

* Construire les deux villages devant l'enfant afin de bien lui montrer qu'ils sont identiques; lui demander, éventuellement, de dénommer les différents éléments constituant la configuration.

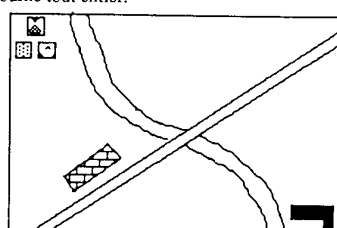
* L'expérimentateur déplace son bonhomme dans son village et demande à l'enfant de déplacer son bonhomme dans son village de manière à ce qu'il soit positionné de la même manière que celui de l'expérimentateur. L'ordre de présentation des emplacements est le suivant : A, B, L, C, F, H, E, D, J, K, G et I

ROTATION DE 180°.

Faire faire au village de l'enfant une rotation de 180° en attirant bien l'attention de l'enfant sur le fait qu'on ne touche pas aux divers éléments, que seul le village tourne tout entier.



Village de l'expérimentateur



Village de l'enfant

La consigne est la même que dans l'orientation identique. L'ordre de présentation des emplacements est le suivant: B, D, G, A, L, E, K, I, J, H, C et F.

- orientés, et une poupée, objet orienté);
- . travail dans un espace à deux dimensions (dessins);
- . *Consignes utilisées dans chaque situation:*
 - . évaluation de la compréhension par désignation et manipulation de petits objets ou dessins;
 - . évaluation de la production par une épreuve de dénomination spontanée de localisation d'objets, afin d'éviter une trop grande induction des réponses.

RESULTATS ET ANALYSE

L'épreuve préliminaire

Le Tableau 1 présente les résultats des 30 sujets handicapés mentaux (HM) à l'épreuve de "Localisation de sites topographiques" et permet d'emblée une comparaison avec ceux obtenus par Laurendeau et Pinard (1968) avec des enfants normaux (nHM). (Seuls les résultats des enfants normaux âgés de 5 à 7 ans d'AC ont été retenus pour la comparaison). Dans chaque partie, les emplacements de A ---> G peuvent être délimités par des rapports topologiques de voisinage et d'enveloppement. Les emplacements de H ---> L requièrent une aptitude plus poussée à coordonner les rapports projectifs. Nous avons également repris aux auteurs la distinction en quatre niveaux de difficulté telle qu'elle apparaît dans le tableau.

D'un point de vue quantitatif, la première partie de l'épreuve est manifestement beaucoup plus facile que la seconde, pour les sujets HM comme pour les nHM. La fréquence moyenne de réussite obtenue par tous les sujets à l'ensemble des problèmes est de 85,08 (nHM) vs 89,4 (HM) pour la première partie alors qu'elle n'est plus que de 47,8 (nHM) vs 44,4 (HM), dans la seconde partie. La différence de dispersion des résultats dans les deux épreuves

est également un indice de leur difficulté respective. Si, dans la première partie, la déviation standard n'est que de 10,01 pour les sujets nHM et de 10,02 pour les sujets HM, elle est beaucoup plus importante dans la seconde partie: 16,6 pour les nHM et 20,7 pour les HM. L'augmentation sensible de la difficulté du niveau 1 au niveau 4 est donc bien confirmée avec une population d'enfants et d'adolescents handicapés mentaux modérés.

Si on tient compte du niveau de représentation spatiale nécessaire pour réussir les différents items dans les deux orientations, les sujets HM maîtrisent bien les relations topologiques et les premières relations projectives nécessaires pour réussir la première partie (cf. Figure 1). Par contre, lorsque l'un des paysages s'inverse, les résultats sont beaucoup plus variables: là où plusieurs indices topologiques peuvent suffire pour trouver l'emplacement correct (bord de la feuille + église, étale + voie ferrée, petites maisons + route) les résultats avoisinent encore les 60% de réussite. En l'absence d'indices saillants, et là où le sujet doit volontairement inverser "l'avant" et "l'arrière" et/ou "la gauche" et "la droite" du paysage, les résultats s'effondrent. Pour les items H à L, les localisations les plus difficiles en orientation identique restent les plus difficiles en rotation.

Il est également intéressant de s'attarder sur la nature des erreurs commises par les sujets afin de préciser leur niveau de fonctionnement. Cette tâche est relativement complexe en raison de la diversité des conduites observées et des mécanismes en cause: il n'est en effet pas possible d'expliquer chaque erreur par un seul procédé. Nous avons repris la technique de Laurendeau et Pinard qui consiste à subdiviser le "paysage-réponse" en quatre secteurs principaux, délimités par deux lignes de référence. La première est parallèle au grand côté du paysage et partage celui-ci en deux parties égales; elle permet de préciser dans quelle mesure les sujets parviennent à coordonner les rapports projectifs "avant / arrière". La seconde ligne est constituée par le côté de la

Tableau 1. Pourcentages de réussites aux deux parties de l'épreuve préliminaire - Enfants normaux et retardés .

Orientation identique														
	Niveau 1							Niveau 2						
Positions	< ----- >							< ----- >						Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
E. Norm.	97,2	93,3	86,6	84	88	98	97,3	81,3	74	78,6	71,3	71,3	85	
E. Hand.	100	96,6	96,6	86,6	90,0	96,6	90,0	90,0	80,0	96,6	63,3	86,6	89,4	

Rotation 180°														
	Niveau 3							Niveau 4						
Positions	< ----- >							< ----- >						Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
E. Norm.	58	56	66,6	78,6	52	34,6	34	62	42	29,3	27,3	34	47,8	
E. Hand.	46,6	73,3	66,6	70,0	46,6	43,3	66,6	40,0	16,6	36,6	6,6	43,3	44,4	

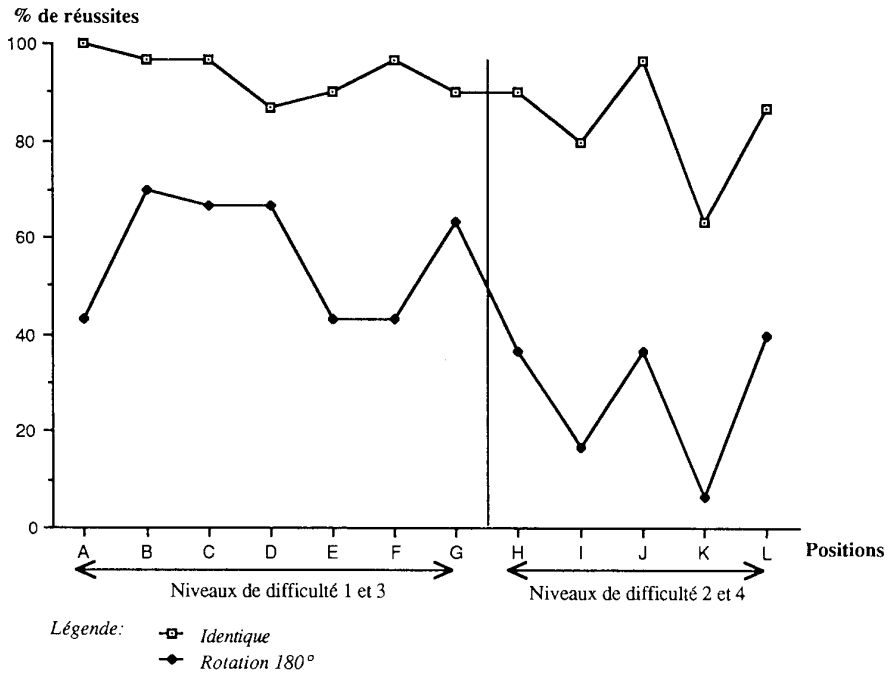
Tableau 2. Réussite moyenne et déviation standard selon le mode de présentation et la consigne.

	Compréhension:		Production:	Total	
	Désignation	Manipulation	Dénomination		
3 dimensions	M	22,07	21,42	11,63	18,8
	S	7,3	6,8	8,6	8,7
2 dimensions	M	19,41	21,42	6,36	16
	S	7,7	5,5	5,5	9,1
Total	M	20,08	21,4	8,9	
	S	7,5	6,1	7,5	

Note : M : score moyen.

S: déviation standard.

Figure 1. Epreuve préliminaire : comparaison entre la réussite en orientation identique et en rotation à 180° par 30 enfants et adolescents retardés mentaux modérés.



route le plus proche du centre et joue un rôle analogue à celui de la première pour la dimension projective "gauche / droite". Une fois ces quatre secteurs délimités (secteur correct, adjacent "avant / arrière", adjacent "gauche / droite" et opposé), on peut y répartir toutes les mauvaises réponses. De plus, il existe au sein de chaque secteur deux catégories de réponses: E+ lorsque le sujet a respecté au moins les rapports élémentaires d'enveloppement ou de voisinage (lorsque le "fond" est respecté: le sujet place bien son bonhomme sur la route, sur les rails ou dans une prairie, comme le "bonhomme-modèle"), E- lorsque le "fond" n'est pas correct (sur les rails alors que le bonhomme-modèle est dans une prairie). Le second indice, V+ ou V-, concerne le respect ou non du voisinage des indices (église, étable, petites maisons, carrefour rail/route).

En orientation identique, on ne constate que quelques erreurs relativement peu dispersées. Il s'agit soit d'erreurs d'orientation (inversion sur l'axe "devant / derrière" ou "gauche / droite") mais dans un espace réduit, soit simplement d'erreurs de précision dans le repérage. Les sujets paraissent avoir une représentation correcte des relations topologiques en cause, et le caractère egocentrique des premiers rapports projectifs de profondeur et de latéralité semble suffisant pour retrouver correctement la plupart des emplacements lorsque les deux villages sont dans la même orientation. La rotation de l'un des paysages par contre met en évidence un certain nombre de difficultés. La présence d'indices topologiques saillants aide toujours au repérage exact et limite les erreurs. Par contre, lorsque les sujets ne peuvent s'aider par la proximité d'une maison ou d'un cube de couleur, le nombre d'erreurs augmente fortement et ces mauvaises réponses sont alors dispersées dans tout le paysage, comme si les sujets étaient vraiment perdus et démunis devant le problème. Deuxièmement, dans la plupart des cas, les relations d'enveloppement sont respectées. Quant au voisinage, il n'est respecté que lorsque l'erreur se situe dans le même secteur que la réponse correcte. Enfin, la majorité des erreurs consiste,

comme chez l'enfant normal plus jeune, à ne pas inverser la dimension "avant / arrière" ou "gauche / droite". Le sujet continue donc à placer son bonhomme dans son paysage d'une manière qui correspond à la perception qu'il a du bonhomme de l'examineur dans le paysage modèle. Les emplacements restent souvent homologues et ne deviennent pas inverses.

Comme on pouvait s'y attendre, les sujets handicapés révèlent une maîtrise très limitée des rapports "devant / derrière" et "gauche / droite" tels qu'ils sont envisagés au travers de cette épreuve. Ils structurent la plupart de leurs réponses en fonction de leur propre perception immédiate et sans tenir compte de l'inversion de l'un des paysages.

Les prépositions spatiales

Si on se réfère au Tableau 2, seul l'axe "production / compréhension" entraîne des différences sensibles dans les résultats. Il ne semble y avoir globalement aucune influence significative du mode de présentation (en 3 ou 2 dimensions) au niveau des épreuves de compréhension (désignation / manipulation). En production, la faiblesse des résultats s'accroît encore lorsqu'on passe de la configuration en trois dimensions à celle en deux dimensions. Mais le système adopté pour la cotation des réponses en dénomination peut biaiser légèrement les résultats: plusieurs réponses peuvent être considérées comme correctes. En deux dimensions, la situation proposée est "condensée", les objets sont plus proches les uns des autres. Dès lors, non seulement une relation peut en remplacer une autre, mais l'enfant peut aussi choisir un autre référent que celui qui est attendu. Ces changements sont moins fréquents en trois dimensions, étant donné la dispersion des référents sur la table. Ceci peut expliquer le niveau relativement bas de réponses correctes en deux dimensions, en plus de la difficulté propre à la consigne de dénomination.

En ce qui concerne la compréhension, les liens

entre les quatre épreuves sont également attestés par les corrélations suivantes: selon la dimension, la corrélation (r de Spearman) entre désignation et manipulation est de ,59 ($p \leq ,01$) en trois dimensions et ,78 ($p \leq ,0005$) en deux dimensions; selon la consigne, pour la désignation, la corrélation entre trois dimensions et deux dimensions est de ,42 ($p \leq ,0005$) tandis que la manipulation, la corrélation entre les dimensions est de ,63 ($p \leq ,0005$).

La nature des prépositions est par contre un élément déterminant pour la qualité de la compréhension et de la production chez les sujets handicapés.

"*Dans*" est un des items les mieux réussis par les sujets (plus de 90% de bonnes réponses). Cependant, lorsqu'on donne à un référent une fonction qui n'est pas habituellement la sienne, on provoque un nombre assez important d'erreurs dont la tendance générale est de remettre le référent dans une relation habituelle (pragmatiquement motivée). Par exemple, la consigne "*Mets le chat dans le chapeau*" donne dans 9 cas/30 "*le chapeau sur le chat*" (rétablissement de la fonction normale du référent) et dans 3 cas/30 "*le chat sur le chapeau*". On peut faire un rapprochement entre ce phénomène et celui décrit par Grieve, Hoogenaard et Murray (1977) à savoir que jusqu'à environ 3 ans 1/2, les enfants ont tendance à transformer la consigne donnée par l'expérimentateur afin de la faire correspondre à l'expérience personnelle qu'ils ont des objets et des relations spatiales qu'ils entraînent. Les sujets handicapés mentaux n'ont probablement pas la capacité de faire abstraction, d'"oublier" momentanément et sur consigne les connaissances et les habitudes qu'ils ont de l'utilisation de l'objet "chapeau" et ainsi de résoudre adéquatement le problème incongru qui leur est posé.

D'autre part, lorsqu'on demande à un sujet de localiser un objet sur une image, il ne l'envisage pas nécessairement de la manière attendue (arbitrairement) par les examinateurs. Répondre

que les clous sont "*près du garçon*" au lieu de dire "*dans la boîte*" n'est évidemment pas faux. Lorsqu'ils en ont le choix, les sujets semblent localiser préférentiellement l'objet cible par rapport à un référent humain. On peut également émettre l'hypothèse que la boîte et les clous qu'elle contient sont envisagés comme un tout inséparable, une seule et unique entité qui effectivement se trouve "*près*" du garçon.

L'axe vertical

L'épreuve de dénomination dans un espace à deux dimensions est celle qui engendre le plus grand pourcentage d'erreurs. L'analyse des données confirme cette hypothèse: la plupart des erreurs ne sont qu'une manière différente de considérer le statut des objets cibles dans le dessin. En posant la question "*Où sont les planches?*", nous attendions du sujet qu'il mentionne la relation "*sur la boîte*"; mais il est tout aussi correct de dire que les planches sont "*devant le garçon*". Il est donc difficile d'analyser objectivement cette épreuve étant donnée le grand nombre de relations que les planches entretiennent avec les autres éléments du dessin. Dans la configuration en trois dimensions, le sujet ne doit fixer son attention que sur un seul bonhomme qui se déplace d'objet en objet. Les relations sont plus nettes et plus évidentes, ce qui diminue le nombre de réponses correctes possible. Parmi les erreurs prévues, quatre sujets utilisent "*au-dessus*" au lieu de "*sur*". Ce type de réponse n'est plus surprenant puisque, jusqu'à un âge avancé, les enfants négligent l'absence de contact entre les objets dans la relation "*au-dessus*" et considèrent que les termes "*au-dessus*" et "*sur*" sont synonymes.

En ce qui concerne "*en-dessous*", les résultats en désignation à deux dimensions concordent avec ceux de la littérature spécialisée: comme les jeunes enfants, les sujets handicapés éprouvent des difficultés à interpréter des situations dans un espace à deux dimensions étant donné leur incapacité à en imaginer une troisième. En production à deux dimensions, on retrouve

Figure 2. Pourcentages de réussites pour devant /derrière selon que le référent est orienté ou non.

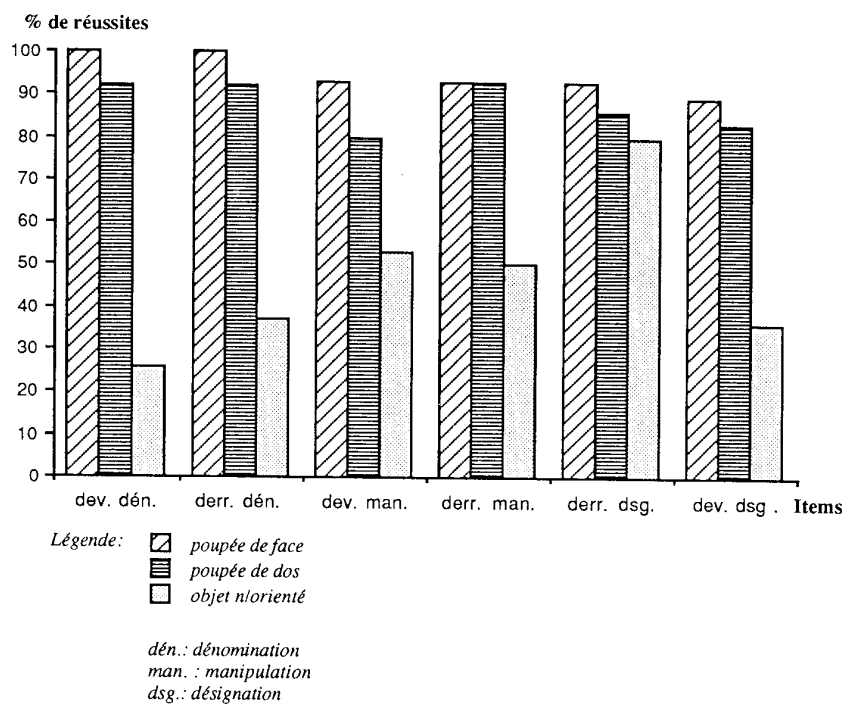
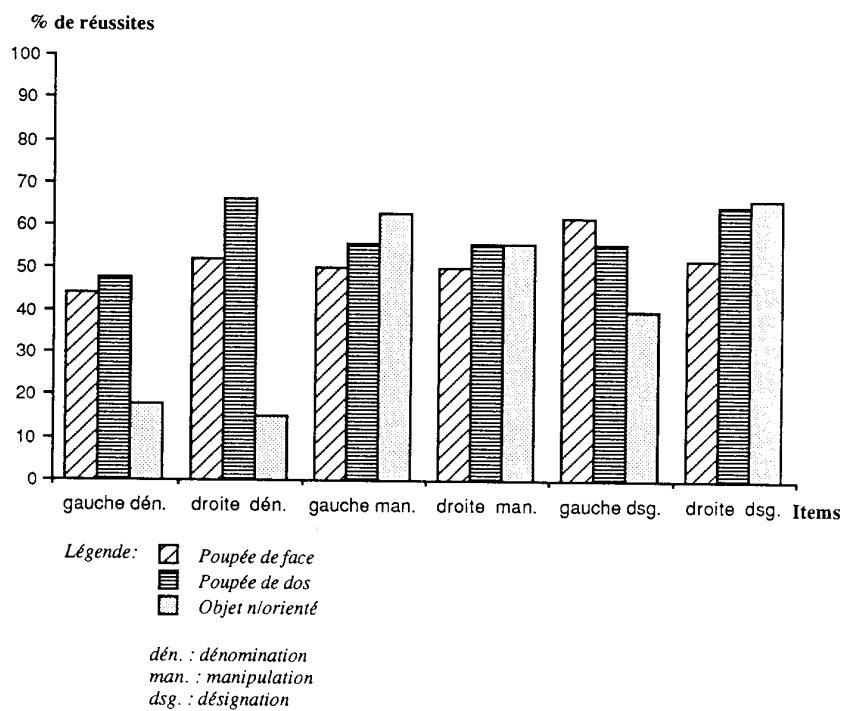


Figure 3. Pourcentage de réussites pour gauche / droite selon que le référent est orienté ou non.



également les problèmes mentionnés plus haut: la possibilité de décrire la position d'un objet par plusieurs relations correctes et la prépondérance de la localisation par rapport à un référent animé (si la caisse est "*en-dessous des planches*", elle est également "*devant le garçon*", "*derrière le pot*"...).

L'axe frontal

Lorsqu'on demande aux sujets de montrer ce qui est "*devant* le bac à sable, sur les 19 erreurs commises, 13 consistent à placer l'objet cible "*derrière*" l'objet de référence. Il semble que pour la majorité des sujets distinguer "*devant*" et "*derrière*" pose un réel problème, ce qui situe les résultats des handicapés totalement à l'opposé de ceux de Clark (1975). Dans l'échantillon, il n'existe aucun indice, bien au contraire, d'une quelconque maîtrise du terme "*devant*" avant le terme "*derrière*", et encore moins d'une synonymie entre les termes avec une assimilation du terme "*derrière*" (négativement marqué) au terme "*devant*" (positivement marqué). Si tel était le cas, on aurait dû assister à une majorité de réponses, voire la totalité, positionnant l'objet cible "*devant*" l'objet de référence (bac à sable) et non l'inverse. Dans l'espace à deux dimensions, les confusions "*devant*" / "*derrière*" en désignation sont moins nombreuses qu'en trois dimensions. Les erreurs sont plus dispersées, ce qui laisse supposer également un grand nombre de réponses au hasard, indice de la difficulté du travail dans un espace à deux dimensions, même avec des relations spatiales élémentaires.

Lorsqu'on demande de dénommer la position "*derrière*", plus de la moitié des erreurs en trois dimensions consistent à employer les expressions "*près de*" et "*à côté de*" qui peuvent être considérées comme un choix alternatif: elles sont correctes mais décrivent moins exactement la relation spatiale (en termes de voisinage). Les sujets concernés optent donc pour une solution de "sécurité" en sélectionnant un terme vague mais exact. On a observé également des confusions

avec l'antonyme "*devant*" et, plus révélateur encore de la mauvaise structuration spatiale des sujets, des confusions avec l'axe latéral "*gauche / droite*".

L'axe latéral

En dénomination, les résultats aux épreuves "*gauche - droite*" sont très nuancés: quelques fois les sujets utilisent les termes "*devant*" et/ou l'antonyme du terme testé, mais la réponse la plus fréquente est "*près de*". La relation "*près de*" n'impliquant la sélection d'aucun axe particulier, l'élément est simplement placé à proximité d'un autre sans orientation particulière. Cette réponse n'implique aucune prise de risque et évite au sujet de se placer éventuellement en situation d'échec.

Si en dénomination on observe peu de confusion entre les antonymes, ce n'est plus le cas en manipulation et en désignation où l'inversion des deux termes est l'erreur la plus fréquente. Ces résultats confirment les données théoriques et sont ceux qui étaient attendus. Comme prévu également, les sujets réussissent mieux l'épreuve en trois dimensions que celle en deux dimensions. Remarquons cependant que parmi les autres erreurs, "*devant*" est plus souvent utilisé pour "*gauche*" que pour "*droite*" qui lui est plus fréquemment remplacé au profit de "*derrière*".

Proximité - Distance

Le problème se pose ici essentiellement en production. On attendait une réponse relativement peu précise ("*près de*") et donc considérée comme facile. Dans plusieurs cas, les sujets ont donné des réponses plus élaborées. Mais l'épreuve de dénomination a toujours été présentée après les épreuves de compréhension. Les sujets ont pu être influencés par ce qu'ils ont entendu précédemment, c'est-à-dire un grand nombre de prépositions différentes et peu de répétition de "*près de*". Cette situation peut avoir poussé certains sujets à émettre des réponses plus variées et plus précises, sacrifiant la quasi certitude de l'exactitude de "*près*

de" à une prise de risque plus importante, se soldant par un nombre plus élevé d'erreurs que prévu. Ce comportement est plus qu'étonnant quand on considère le nombre important de "*près de*" fournis en dénomination.

"*Loin de*" n'a été testé qu'en compréhension et la grosse majorité des erreurs consiste à confondre "*loin de*" et "*près de*". Cela n'est pas étonnant quand on sait que ce n'est que vers 4 ans que l'enfant normal arrive à différencier "*près de*" de "*loin de*". De plus désigner un objet qui est loin d'un autre n'est parfois le fait que d'un jugement purement subjectif.

Les données théoriques amenaient à penser que "*contre*" serait très peu utilisé et remplacé préférentiellement par "*près de*" ("*contre*" n'étant différencié de "*près de*" que vers 7 à 8 ans, chez l'enfant normal). En trois dimensions, la majorité des erreurs (16/30) consiste à remplacer "*contre*" par "*à côté*". Dans ce cas, les sujets signalent bien la proximité mais pas le contact. Les autres erreurs relèvent à nouveau d'un excès de précision probablement dû, comme dans le cas de "*près de*", au biais introduit par la présentation de l'épreuve de dénomination en dernier lieu.

La coordination des voisinages

La compréhension de "*entre*" fait évidemment appel à deux référents à la fois et la plupart des erreurs sont dues au fait que les sujets localisent l'objet cible en ne tenant compte que d'un seul référent. L'ordre dans lequel les référents sont énoncés dans la consigne ne paraît pas avoir d'importance; les sujets se servent aussi souvent du premier que du second pour effectuer leur localisation. En dénomination par contre, la double proximité est mieux perçue puisque les descriptions les plus courantes utilisent les deux référents à la fois: "*au milieu de A et de B*", "*à côté de A et à côté de B*", "*à côté de A, à côté de B*".

En ce qui concerne "*au milieu de*", les sujets localisent bien le référent, mais la relation elle -

même est comprise de manière beaucoup plus chaotique: dans la configuration, les réponses données sont très dispersées. Dans le cas de la représentation sur dessin, la confusion principale se fait entre "*au milieu de*" et "*au bord de*". Et en dénomination, la majorité des erreurs consiste à remplacer "*au milieu de*" par "*sur*", ne tenant pas compte de l'équidistance qu'implique "*au milieu*".

Le second facteur qui influence considérablement les réponses des sujets est la nature du référent.

Dans la configuration Playmobil, les consignes "*devant / derrière*" et "*gauche / droite*" se réfèrent toujours à des objets non-orientés (n'ayant en eux-mêmes aucune orientation particulière sur l'axe frontal et latéral). Il est dès lors intéressant d'examiner la manière dont les sujets maîtrisent les notions "*devant*", "*derrière*", "*gauche*" et "*droite*" par rapport à un objet orienté, possédant "*un avant*" et "*un arrière*", "*une gauche*" et "*une droite*" intrinsèques (voiture, fauteuil, poupée...). Les trois consignes habituelles (désignation, manipulation, dénomination) ont été utilisées pour les deux orientations de la poupée (face au sujet et tourne le dos au sujet).

Pour les positions "*devant*" et "*derrière*", le placement en rapport à la poupée est beaucoup plus facile que par rapport à un objet non-orienté. Pour "*gauche*" et "*droite*" par contre, la différence est nettement moins forte. C'est, dans les deux cas, en dénomination que l'écart est le plus important entre les performances avec un objet orienté et avec un objet non orienté. Enfin, si on compare les localisations par rapport à la poupée alors que celle-ci fait face ou tourne le dos au sujet, on ne constate aucune différence significative dans les performances des sujets (poupée de face: 73% de réussites, poupée de dos: 72% de réussites).

Les résultats concernant les localisations "*gauche*" et "*droite*" sont assez quelconques; quelle que soit la nature du référent, les pourcentages de bonnes réponses avoisinent les 50% ce qui laisse présager un grand nombre de réponses au hasard.

L'épreuve la plus difficile reste la dénomination d'une position par rapport à un objet non orienté. Dans ce cas, le pourcentage de réponses correctes n'atteint pas 20%, ce qui témoigne de la difficulté du problème posé.

Par contre, en ce qui concerne les différences "*devant / derrière*", le fait que la poupée possède elle-même ces deux caractéristiques simplifie considérablement le problème du repérage par rapport à des objets aussi peu structurés à ce niveau que la plante et le bac à sable de la configuration Playmobil. Placer un objet devant la poupée revient à la placer "*près du devant*" de la poupée et on sait que l'identification du "*devant*" et du "*derrière*" sur des objets orientés de ce type est nettement plus précoce que la connaissance de la relation projective "*devant / derrière*" (Kuczaj & Maratos, 1975). Le problème ne se présente donc plus comme un problème complexe d'orientation sur un axe mais comme une simple proximité par rapport à une partie bien identifiée de l'objet référent. De plus, la grande similarité entre les entités "*animées*" et les humains, ainsi qu'une plus grande expérience avec ce type d'objets permet aux enfants de connaître certains "*devants*" et "*derrières*" avant d'autres.

Mais il ne convient pas de conclure hâtivement que les résultats s'ajustent parfaitement aux hypothèses théoriques des différents auteurs. Certes, utiliser des objets non-orientés rend les tâches plus complexes pour les sujets. Il ne faut pas oublier que la configuration Playmobil est bien plus fournie en distracteurs que ne l'est l'épreuve de la poupée. On se gardera d'attribuer les meilleures performances dans l'épreuve de la poupée à la seule nature du référent.

DISCUSSION GENERALE

Par rapport aux études théoriques menées chez l'enfant normal, les résultats des sujets handicapés se présentent de diverses manières. Washington et Naremore (1977) observaient avec des enfants

normaux un décalage entre les performances en trois et deux dimensions, au profit des dernières. En ce qui concerne les sujets handicapés mentaux, la supériorité des performances dans un espace à trois dimensions est globalement peu marquée pour la compréhension, même si, dans le cas de certaines prépositions, on peut observer une différence plus sensible. Le mode de présentation des prépositions ne semble donc pas être un facteur déterminant pour la compréhension des relations spatiales chez les sujets testés. En production, par contre, le passage en deux dimensions a pour effet d'augmenter encore le nombre de réponses inattendues. Le problème majeur observé en deux dimensions pourrait être lié à la nature compacte et parfois ambiguë des informations à traiter. Les objets représentés sont fort proches les uns des autres et non seulement le sujet peut choisir une relation que l'examineur n'attendait pas, mais il peut aussi modifier le référent auquel s'applique cette relation. Dans le cas où l'enfant choisit un référent différent de celui attendu par l'examineur, son choix se porte de préférence sur un référent humain, par rapport auquel il a probablement plus de facilité pour localiser un objet. Ces changements se présentent moins souvent dans la configuration en trois dimensions étant donné la plus grande distance physique qui sépare les différents référents.

En ce qui concerne plus précisément la nature de ces objets référents, l'orientation "*devant / derrière*" est beaucoup plus facile à réaliser par rapport à un objet orienté (poupée) que par rapport au bac à sable ou à la plante utilisés dans la configuration. La poupée possédant par nature un *devant* et un *dos*, il n'est donc nullement nécessaire d'utiliser un axe orienté pour localiser un objet par rapport à elle. Le voisinage, rapport élémentaire s'il en est, de l'une des caractéristiques propres à la structure de la poupée suffit pour donner une réponse exacte. Le référent utilisé dans la configuration (la plante) ne possédant aucune structure propre sur l'axe latéral et frontal, le sujet doit nécessairement construire un axe de visée le reliant à la plante, puis situer les objets sur cet axe,

ce qui est une démarche de plus haut niveau que le cas du simple voisinage. Nos données rencontrent donc parfaitement la théorie proposée par Piérart (1977) sur le développement de la maîtrise des oppositions sémiques. En ce qui concerne la "gauche" et la "droite", la nature du référent semble avoir beaucoup moins d'importance, en tout cas au niveau auquel se situent les sujets handicapés. Le pourcentage de bonnes réponses, proche de 50% dans la plupart des cas, laisse une place importante au hasard.

Chez les sujets handicapés, tout comme chez les jeunes enfants normaux, la compréhension des termes relationnels spatiaux est nettement meilleure que la production: 20,7 bonnes réponses sur 30 en moyenne en compréhension contre seulement 8,9 en production. Mais, comme nous l'avons déjà signalé, le fait d'évaluer la production spontanée des sujets peut amener une série de réponses inattendues mais néanmoins correctes: "*près du banc*" au lieu de "*à gauche du banc*". C'est aussi pour cette raison que nous avons voulu nuancer le caractère un peu sévère de l'évaluation chiffrée (faite par rapport aux attentes des examinateurs) par une analyse de la nature des erreurs, qui a permis de déceler quelques stratégies utilisées par les sujets handicapés pour se représenter et dénommer une relation spatiale (choix du référent animé, simplification de la relation, ...).

Mais si on envisage la nature des relations spatiales et leur degré de complexité, les sujets handicapés ne manifestent qu'une maîtrise très lacunaire des prépositions spatiales projectives. Les sujets les plus âgés utilisent encore très souvent des indices topologiques du type (caché - non caché) pour résoudre les problèmes des relations "*devant/derrière*". Dans l'évaluation des relations "*gauche/droite*", en plus de la forte proportion de réponses dues au hasard, on observe plusieurs fois une mauvaise identification de l'axe de référence et la confusion avec les termes "*devant*" et "*derrière*", ce qui prouve la précarité et l'instabilité de ces relations chez les sujets handicapés. D'autre part, la confusion entre les termes "*devant*" et "*derrière*"

en trois dimensions va à l'encontre de l'hypothèse de Clark (1973) selon laquelle "*devant*" serait acquis avant "*derrière*" et donc supposé plus facile.

Pour en revenir enfin au problème soulevé dans l'introduction, nous avons examiné les rapports existant entre les résultats à l'évaluation des prépositions spatiales et ceux de l'épreuve préliminaire, spatiale elle aussi mais non verbale. Une chose est de dire, comme le fait Piérart (1977), que les structures sémantiques sont le reflet des structures cognitives à chaque étape du développement. Corollairement, les lexèmes dont le contenu fait référence aux notions topologiques sont donc appris avant ceux impliquant une référence à un système de coordonnées projectives puis euclidiennes: "*dans*", "*près de*"... sont acquis avant "*devant*" / "*derrière*". Autre chose est d'établir, de mesurer un réel parallélisme entre les relations spatiales que le sujet est effectivement capable de se représenter et les termes spatiaux qu'il sait utiliser. Notre problème est donc de voir si les sujets qui ont de faibles performances dans l'épreuve préliminaire (qui ne maîtrisent pas bien les rapports projectifs), sont également les plus faibles dans l'utilisation des termes "*gauche*" / "*droite*" et "*devant*" / "*derrière*", et vice-versa. Cela ne semble absolument pas être le cas. Certains sujets, malgré de très médiocres résultats dans l'épreuve en rotation, se révèlent tout à fait capables d'utiliser correctement les termes prépositionnels "*devant*", "*derrière*", "*gauche*" et "*droite*", en compréhension et en production. Plus déroutant encore est le phénomène inverse: après une réussite tout à fait honorable à l'épreuve de rotation, certains sujets manifestent une totale incompetence dans l'utilisation des termes lexicaux correspondants (ou supposés tels). Maîtrise des relations topologiques et projectives, "egocentrisme perceptuel" ou, au contraire, capacité de décentration et de rotation mentale tels qu'ils sont mesurés par cette épreuve ne semblent pas être des indices pertinents ou suffisants pour prédire des compétences au niveau de la compréhension et de la production des structures linguistiques décrivant des relations spatiales entre objets. Citons quelques

corrélations: ,16 entre la connaissance des termes "gauche" / "droite" et la réussite à l'épreuve de rotation, ,12 seulement entre les termes "devant" / "derrière" et la rotation. Les corrélations ne sont pas meilleures entre la connaissance de "devant" / "derrière", par exemple, et la partie la plus simple (items de A ---> G) ou la plus difficile (items de H -->L) de de cette même épreuve de rotation: ,09 pour la partie la plus simple et ,12 pour la plus difficile. Aucune de ces corrélations n'étant significative, on ne peut établir de relation entre la réussite à l'épreuve préliminaire en rotation et l'utilisation des prépositions "gauche", "droite", "devant", et "derrière". Par contre, les résultats à l'épreuve d'orientation identique sont mieux corrélés avec les performances linguistiques des sujets: corrélation de ,60 ($p \leq ,004$) entre l'orientation identique et l'utilisation de "devant" / "derrière" et ,41 ($p \leq ,04$) entre cette même partie de l'épreuve préliminaire et l'utilisation de "gauche" / "droite". Il n'est nullement nécessaire de maîtriser totalement les notions projectives pour être capable d'utiliser adéquatement des prépositions spatiales. On mesure donc, de façon intéressante, le décalage qui peut exister entre la maîtrise de notions cognitives spatiales et l'utilisation du lexique correspondant. Alors que, même au sein de l'hypothèse modulaire, une large correspondance développementale et fonctionnelle est postulée (et généralement vérifiée) entre fonctionnement cognitif et lexical (en tant que composant conceptuel du langage), nous constatons empiriquement que la "connaissance cognitive" ne suffit pas à assurer la compréhension et la production des expressions spatiales correspondantes et, inversement, que la compréhension et l'ex-

pression des prépositions spatiales ne renvoient pas inéluctablement à des notions cognitives (correspondantes) dûment constituées. La conclusion semble être que, même au niveau lexical, les dispositifs linguistiques et notionnels, bien qu'en relation, sont en partie indépendants. En d'autres mots, les premiers ne seraient pas un témoin absolument fiable des seconds et inversement, les seconds ne seraient pas une conditions supposée des premiers.

Il serait plus intéressant, pour prédire une réussite, d'examiner d'autres aspects de la relation spatiale comme sa complexité, le nombre d'informations différentes à traiter simultanément, la nature canonique ou non canonique du référent, la dimension verticale ou horizontale de la relation... Il serait également très utile d'examiner plus attentivement, avec plus de précision et de finesse, la manière dont les sujet perçoivent, structurent et retiennent les informations contenues dans les configurations spatiales comme celles utilisées dans le présent travail, beaucoup plus simples en fait que celles proposées par Laurendeau et Pinard (1968). Il est très possible, en effet, que les problèmes proposés par la "localisation de sites topographiques" soient trop complexes, mettent en jeu un nombre trop important de stratégies, mal identifiables, et ne puissent dès lors entretenir que de vagues liens avec une production linguistique quelconque. Cela ne signifie pas pour autant qu'il n'y ait aucun rapport entre capacité et représentation mentale et capacité d'utilisation adéquate d'un lexique spatial. Mais telles que nous les avons mesurées, ces capacités n'entretiennent pas de liens étroits entre elles.

BIBLIOGRAPHIE

- BARRETT, M. D. & DINIZ, F. A. (1989) Lexical development in mentally retarded handicapped children. *In*: Beveridge, M., Conti-Ramsden, G. & Leudar, I. (Eds): *Language and communication in mentally handicapped people*, 3-32. Londres: Chapman and Hall.
- BEILIN, H. & SACKS, H. (1975) The passive: linguistic and psychological theory. *In*: H. Beilin (Ed.): *Studies in the cognitive basis of language development*, 116-138. New York: Academic Press.
- BELLUGI, U., MARKS, S., BIHRLE, A. & SABO, H. (1988) Dissociation between cognitive functions in Williams syndrome. *In*: D. Bishop & K. Mogford (Eds): *Language development in exceptional circumstances*, 177-189. Londres: Churchill Livingstone.
- BRONCKART, J. P. (1976) *Genèse et organisation des formes verbales*. Bruxelles: Mardaga.
- CHOMSKY, N. (1981) *Lectures on government and binding*. Dordrecht: Foris.
- CLARK, E. V. (1972) On the child's acquisition of antonyms in two semantic fields. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 750-758.
- CLARK, E. V. (1973) Non-linguistic strategies and the acquisition of word meanings. *Cognition*, 2, 161-182.
- CLARK, H. H. (1973) Space, time, semantics and the child. *In*: T. E. Moore (Ed.) *Cognitive development and the acquisition of language*, 27-64. New York: Academic Press.
- COMBLAIN, A. & FAYASSE, M. (1991) *Analyse des erreurs lexicales dans la compréhension et la production des prépositions spatiales de base par des élèves fréquentant l'enseignement spécial de type II*. Rapport final de recherche. Liège: Université de Liège, Laboratoire de Psycholinguistique (document non publié).
- COOK, N. (1977) *Semantic development in children with Down's syndrome*. Communication présentée au 85e congrès de l'American Psychological Association, San Francisco, août 1977.
- COX, M. V. (1978) Young children's understanding of "in front of" and "behind" in the placements of objects. *Journal of Child language*, 6, 371-374.
- CROMER, R. (1991) *Language and thought in normal and handicapped children*. Londres: Blackwell.
- CURTISS, S. (1988) The special talent of grammar acquisition. *In*: L. Obler & D. Fein (Eds): *The exceptional brain*, 364-386. New York: Guilford Press.
- EDWARDS, D. (1973) Sensorimotor intelligence and semantic relations in early child grammar. *Cognition*, 2, 395-424.
- FERREIRO, E. (1971) *Les relations temporelles dans le langage de l'enfant*. Genève: Droz.
- HUTTENLOCHER, J. (1974) The origin of language comprehension. *In*: R. L. Solso (Ed.): *Theories in cognitive psychology*. Lawrence Erlbaum Associates.

- INGRAM, D. (1976) *Phonological disability in children*. Londres: Arnold.
- INHELDER, B. (1979) Langage et connaissance dans le cadre constructiviste. In: M. Piatelli-Palmarini (Ed.): *Théories du langage. Théories de l'apprentissage. Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, 200-207. Paris: Seuil.
- KAHN, J. (1975) Relationship of Piaget's sensorimotor period to language acquisition of profoundly retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 79, 640-643.
- KUCZAJ, S. A. & MARATOS, M. P. (1975) On the acquisition of "front", "back", and "side". *Child development*, 46, 202-210.
- LANGACKER, R. (1987) *Foundations of cognitive grammar*. Stanford: Stanford University Press.
- LAURENDEAU, M. & PINARD, A. (1968) *Les premières notions spatiales de l'enfant. Examen des hypothèses de J. Piaget*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- LEHALLE, H. (1984) Latéralisation et représentations spatiale. N'y aurait-il que la gauche et la droite? In: S. Daily & M. Moscato (Eds.): *Latéralisation et latéralité chez l'enfant*, 157-172. Bruxelles: Mardaga.
- LEVELT, W. (1989) *Speaking*. Cambridge, MA: MIT Press.
- LURCAT, L. (1976) *L'enfant et l'espace: le rôle du corps*. Paris: Presses Universitaires de France.
- MARKOWITZ, J. (1976) *The acquisition of spatial adjectives in their nominal, comparative and superlative forms among moderate retarded children*. Communication présentée à la Convention annuelle de l'American Association of Mental Deficiency. Chicago, juin 1976.
- MARSHALL, L. (1990) *Foreward to J. Yamada. Laura. A case for the modularity of language*, 7-11. Cambridge, MA: MIT Press.
- OLSON, D. R. & BIALYSTOK, E. (1983) *Spatial Cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- PERRON-BORELLI, M. & MISES, R. (1974) *Echelles Différentielles d'Efficiences Intellectuelle*. Issy-les-Moulineaux: Editions scientifiques et psychologiques.
- PIAGET, J. (1970) Piaget's theory. In: P. Mussen (Ed.): *Manual of child psychology*, 2, 703-792. New York: Wiley.
- PIAGET, J. (1979) Schèmes d'action et apprentissage du langage. In: M. Piatelli-Palmarini (Ed.): *Théories du langage. Théories de l'apprentissage. Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, 247-251. Paris: Seuil.
- PIAGET, J. & INHELDER, B. (1947) *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.
- PIERART, B. (1975) La genèse de "entre": "intuition primitive" ou "coordination des voisinages"? *Archives de Psychologie*, 43, 75-109.

- PIERART, B. (1977) L'acquisition du sens des marqueurs de relation spatiale "devant" et "derrière". *L'Année Psychologique*, 77, 95-116.
- PIERART, B. (1978) Acquisition du langage, patron sémantique et développement cognitif: observations à propos des prépositions spatiales "au-dessus de", "en-dessous de", "sous" et "sur". *Enfance*, 4, 197-208.
- PIERART, B. (1981) Genèse et structuration des marqueurs de relation spatiale chez les déficients mentaux légers. In: J. A. Rondal, J. L. Lambert & H. Chipman (Eds.): *Psycholinguistique et retard mental - Recherches et perspectives*, 54-67. Bruxelles: Mardaga.
- RONDAL, J. A. (1985) *Langage et communication chez les handicapés mentaux*. Bruxelles: Mardaga.
- RONDAL, J. A. (1992^a) *La modularité du langage. Données, théories et implications thérapeutiques*. Conferencia de clausura, XVII Congreso Nacional de l'Associació d'Española de Logopedia y Audiología (A.E.L.F.A.), Zaragoza, 27 de Junio de 1992.
- RONDAL, J. A. (1992^b) *Exceptionnel language development in Down syndrome. A case study and its implications for the cognition - language and other modularity issues*. New York: Academic Press, à paraître.
- RONDAL, J. A. & CESSION, A. (1990) Le langage dans la trisomie 21. In: J. A. Rondal (Guest-editor): *Le développement du langage chez l'enfant handicapé, Glossa* (Numéro spécial entier), 22, 4-14.
- SINCLAIR, A., SINCLAIR, H. & DE MARCELLUS, O. (1971) Young children's comprehension and production of passive sentences. *Archives de Psychologie*, 39, 1-22.
- SINCLAIR, H. (1971) Sensorimotor pattern as a condition for the acquisition of syntax. In: R. Huxley & E. Ingram (Eds.): *Language acquisition: models and methods*, 121-135. New York: Academic Press.
- SINCLAIR, H. & FERREIRO, E. (1970) Etude génétique de la compréhension, production et répétition des phrases du mode passif. *Archives de Psychologie*, 40, 1-42.
- SMITH, L. & VON TEZCHNER, S. (1986) Communicative, sensorimotor and language skills of young children with Down syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 91, 57-66.
- SWARTZ, K. & HALL, A. E. (1972) Development of relational concepts and word definition in children five through eleven. *Child Development*, 43, 239-244.
- WASHINGTON & NAREMORE (1977) Children's use of spatial prepositions in two and three dimensional tasks. *Journal of Speech and Hearing Research*, 21, 151-165.
- WILCOX, S. & PALERMO, D. S. (1974) "In", "on" and "under" revisited. *Cognition*, 3, 245-254.
- YAMADA, J. (1990) *Laura. A case for the modularity of language*. Cambridge, MA: MIT Press.