



HAL
open science

Réécalonnage de la version pré-scolaire du test des concepts de Boehm. Application à une cohorte de 7 enfants sourds

Aurélie Rocquain

► To cite this version:

Aurélie Rocquain. Réécalonnage de la version pré-scolaire du test des concepts de Boehm. Application à une cohorte de 7 enfants sourds. Sciences cognitives. 2011. dumas-01307006

HAL Id: dumas-01307006

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01307006>

Submitted on 26 Apr 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Aurélie ROCQUAIN

Née le : 25.05.1987

Mémoire présenté en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste :

Réétalonnage de la version pré-scolaire du test des concepts de Boehm

Application à une cohorte de 7 enfants sourds

Année Universitaire 2010-2011

Université Bordeaux Segalen

Département d'orthophonie

REMERCIEMENTS

Je remercie particulièrement Mme Koleck, mon maître de mémoire, en collaboration avec Mme Longère pour leur disponibilité, leurs lectures, leurs conseils avisés et leurs encouragements tout au long de cette année.

Merci à mon jury et particulièrement à Mme Michas pour m'avoir guidée dans ma recherche de sujet et à M. Samzun pour son soutien tout au long de l'année dans ma quête d'écoles.

J'exprime également mes remerciements à Mme Souabère pour ses remarques, son soutien et sa relecture ainsi que M. Blancheton pour ses corrections.

Merci à Nina Rossi qui a accepté de se prêter au dur travail du pré-test et à tous les 353 enfants qui ont accepté de passer ce test. Merci à leurs parents d'avoir accepté ma recherche. Merci à tous les enseignants pour leur soutien et leurs remarques constructives. Merci aux inspecteurs d'académie qui m'ont accordé de travailler dans les écoles.

Je remercie sincèrement Mesdemoiselles Le Pape, Pennequin et Piveteau, pour leur disponibilité, leur soutien, leurs multiples lectures et leurs commentaires précieux. Merci à mes amis pour leur soutien.

Merci à mes parents pour leurs relectures et leur présence. Merci pour m'avoir permis d'étudier et pour me donner aujourd'hui la chance d'exercer le métier qui me plaît.

Enfin, je remercie vivement Mme Lamothe, directrice pédagogique, et avant elle, Mme Beaucourt pour leur écoute et leurs remarques constructives, non seulement pour mon mémoire, mais surtout pour mon épanouissement et ma pratique professionnels.

SOMMAIRE

<i>INTRODUCTION</i>	10
ÉLÉMENTS DE REVUE THÉORIQUE	12
I. QU'EST-CE QUE COMPRENDRE LE LANGAGE ORAL ?	13
A. Définition de la compréhension	13
1. Compréhension	13
2. Comprendre.....	13
B. Structures anatomiques et neuro-anatomiques fonctionnelles mises en jeu	16
1. Audition, porte d'entrée de la compréhension	16
a) L'oreille externe	16
b) L'oreille moyenne.	16
c) L'oreille interne.....	17
d) Les voies afférentes.....	17
2. Cerveau, centre de la compréhension.....	18
a) Le cerveau et les informations auditives	18
b) La spécialisation hémisphérique	18
c) La période critique d'une région cérébrale.....	21
C. Modèles fonctionnels de la compréhension	21
1. Modèles de la reconnaissance de la parole.....	21
a) Les modèles d'activation.....	22
b) Les modèles de recherche sérielle	25
c) Les modèles de recherche-activation	25
2. De la reconnaissance des mots à l'accès au sens.....	26
a) La forme	26
b) Le caractère sémantique	28
3. Notion de concept	28
a) La définition d'un concept	28
b) La compréhension d'un concept	29
4. Mémoire et compréhension.....	30
a) La mémoire à court terme	30
b) La mémoire à long terme	30
5. Fonctions exécutives et compréhension	31
a) Les fonctions exécutives... ..	32
b) ...participent à la compréhension.....	32
6. Modèles de la boucle du langage	33
a) La modélisation cognitive (Fig. 13)	34
b) La modélisation neurologique (Fig. 14).....	34
c) Les modélisations neuropsycholinguistiques	35
D. Comment se développe la compréhension chez l'homme ?	36
1. Percevoir le langage dès 6 mois de vie fœtale.....	36
2. Comprendre les règles de communication	37
3. Discriminer phonologiquement la chaîne parlée.....	38
4. Étapes du développement du lexique et de la syntaxe.....	38
5. 5 principes d'acquisition du lexique.....	40

II. STRUCTURATION SPATIALE : ASPECTS DÉVELOPPEMENTAUX ET PATHOLOGIQUES..	41
A. Structuration spatiale : Développement normal	41
1. Concept d'espace	41
2. Éléments nécessaires à la structuration spatiale	42
3. Acquisition des concepts topologiques	42
a) Les étapes théoriques du développement	42
b) L'âge d'acquisition et l'ordre d'acquisition.	44
B. Difficultés de structuration spatiale dans la pathologie chez l'enfant	45
1. Troubles spécifiques du langage	45
a) Le retard de langage	45
b) La dysphasie	45
2. Déficience Intellectuelle.....	46
3. Autisme	47
4. Surdité	47
C. ��valuation de la compréhension topologique en orthophonie.....	48
1. Tests de compréhension ne distinguant pas l'évaluation des concepts topologiques du reste de la compréhension dans leur cotation.	49
a) L'évaluation des aptitudes syntaxiques chez l'enfant. Weil-Halpern et coll. (1983)	49
b) Le test : O52 . Khomsi (1987).....	49
c) L'épreuve des consignes complexes de la L2MA. Chevrie-Muller, Simon et Fournier (1997).....	50
d) L'évaluation du Langage Oral – Elo. Khomsi (2001)	50
e) L'épreuve de compréhension de consignes de la NEPSY. Korkman, Kirk et Kemp (2003)	50
f) L'épreuve topologique d'EXALang 3-6. Helloin et Thibault (2006) (orthomotus)	51
g) L'E.C.L.A. Dubus, Lemoine et Lesage (2008)	51
2. Tests de compréhension pouvant mettre en exergue un score en compréhension des termes topologiques. ..	51
a) Le Test des Relations Topologiques – TRT. Deltour (1981)	51
b) L'ECOSSE. Lecoq (1996).....	51
c) Le test de compréhension topologique de la batterie NEEL. Chevrie-Muller et Plaza (2001).....	52
d) L'épreuve de « compréhension de termes topologiques ». Coquet, Ferrand et Rostit (2009).....	52
III. PRÉSENTATION DU TEST DES CONCEPTS DE BOEHM (VERSION PRÉSCOLAIRE), BOEHM (1989)	53
A. Construction du test.....	53
1. Genèse.....	53
2. ��tudes.....	53
3. Création et expérimentation d'items	54
4. Version 2D versus version 3D	54
B. Description du test.....	54
1. Présentation générale	54
2. Population	55
3. Temps de passation	55
4. Protocole de passation.....	55
C. Enregistrement des réponses, cotation et analyse des erreurs	56
1. Consignes (pour l'enfant et le testeur)	56
2. Cotation.....	56
a) Pour chaque item.....	56
b) Pour la maîtrise du concept	56
3. Analyse des erreurs	57
4. Les résultats.....	57
a) Constitution de l'échantillon	57

b)	Standardisation	57
c)	Validité	58
d)	Fidélité	59
e)	Sensibilité	60
f)	Étalonnage	60
IV.	EFFET FLYNN	61
A.	Description	61
B.	Influence en fonction de la population	62
C.	Les causes de l'effet Flynn	63
V.	ATTENTES SCOLAIRES DE LA MATERNELLE	64
A.	Programme et attentes scolaires en 1987-88 en maternelle	64
1.	Scolarisation	65
2.	Socialisation	65
3.	Faire apprendre et exercer	65
a)	Les activités physiques	65
b)	Les activités de communication et d'expression orales et écrites	66
c)	Les activités artistiques et esthétiques	66
d)	Les activités scientifiques et techniques	66
B.	Actualisation des programmes scolaires de maternelle	67
1.	S'approprier le langage	67
2.	Découvrir l'écrit	67
3.	Devenir élève	68
4.	Agir et s'exprimer avec son corps	68
5.	Découvrir le monde	68
6.	Percevoir, Sentir, Imaginer, Créer	69
C.	Attente au niveau de la compréhension	69
1.	Petite Section	70
2.	Moyenne Section	70
3.	Grande Section	70
D.	Compréhension du vocabulaire et de la syntaxe	71
1.	Petite section	71
2.	Moyenne Section	71
3.	Grande Section	72

PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSE **73**

I.	PROBLÉMATIQUE	74
II.	HYPOTHÈSE	74

EXPÉRIMENTATION..... 75

I. PRÉSENTATION DE LA POPULATION DU RÉÉVALUATION.....	76
A. Critères d'inclusion – Critères d'exclusion.....	76
▪ Critères d'inclusion	76
▪ Critères d'exclusion	76
B. Procédure.....	76
▪ Pré-test	76
▪ Passations	76
C. Description de la population.....	77
▪ Nombre (N) d'enfants	77
▪ Nombres d'enfants en fonction du type d'école.....	77
▪ Catégories socioprofessionnelles (CSP) des parents.....	78
a) Les CSP des pères	78
b) Les CSP des mères	79
II. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET ANALYSE	80
A. Résultats des enfants de 3 ans	80
▪ Selon notre étalonnage	80
▪ Comparaison avec l'étalonnage précédent.....	81
B. Résultats des enfants de 3 ans ½	81
▪ Selon notre étalonnage	81
▪ Comparaison avec l'étalonnage précédent.....	82
C. Résultats des enfants de 4 ans	82
▪ Selon notre étalonnage	82
▪ Comparaison avec l'étalonnage précédent.....	83
D. Résultats des enfants de 4 ans ½	83
▪ Selon notre étalonnage	83
▪ Comparaison avec l'étalonnage précédent.....	84
E. Résultats des enfants de 5 ans	84
▪ Selon notre étalonnage	84
▪ Comparaison avec l'étalonnage précédent.....	85
F. Tableau récapitulatif des résultats de notre étalonnage	85
G. Acquisition de chaque concept.....	86
III. ÉTUDES DE CAS – PRÉSENTATION ET ANALYSE.....	88
A. Critères d'inclusion – Critères d'exclusion.....	88
▪ Critères d'inclusion	88
▪ Critères d'exclusion	88

B.	Procédure.....	89
C.	Étude de cas.....	89
	▪ Enfant n°1, C. – fille de 3 ans 7 mois.....	89
	▪ Enfant n°2, L. – fille de 6 ans 11 jours.....	90
	▪ Enfant n°3, N. – fille de 8 ans 10 mois.....	90
	▪ Enfant n°4, J. – fille de 10 ans 2 mois.....	91
	▪ Enfant n°5, S. – garçon de 9 ans 4 mois.....	92
	▪ Enfant n°6, R. – fille de 11 ans 3 mois.....	93
	▪ Enfant n°7, A. – fille de 10 ans 2 mois.....	93

DISCUSSION DES RÉSULTATS..... 95

I.	PROTOCOLE D'EXPÉRIMENTATION.....	96
A.	Population.....	96
B.	Protocole de passation.....	97
C.	Étalonnage et cotation.....	98
D.	Expression des résultats.....	99
II.	MATÉRIEL.....	99
A.	Problème de vocabulaire.....	100
	▪ Montre-moi la main qui est pointée vers le bas (Image 1).....	100
	▪ Montre-moi le chat qui traverse (Image 2).....	100
	▪ Montre-moi le bocal avec des boutons dehors (Image 3).....	101
	▪ Montre-moi la fillette qui court derrière la bicyclette, l'autobus le plus court, le chariot qui a des cubes autour (Images 4, 5 et 6).....	101
B.	Problème de pertinence des images.....	103
	▪ Montre-moi le lapin à qui il manque une oreille (Image 7).....	103
	▪ Montre-moi les deux chevaux (Image 8).....	104
	▪ Montre-moi les canards (ou poissons) qui sont ensemble (Image 9).....	105
	▪ Montre-moi la tasse qui est sous la ligne (Image 10).....	105
	▪ Montre-moi la bouteille la plus courte (Image 11).....	106
	▪ Montre-moi le camion qui est devant une voiture (Image 12).....	106
III.	EXPLOITATION DES RÉSULTATS.....	107
IV.	PERSPECTIVES DE NOTRE ÉTUDE.....	110
	CONCLUSION.....	112
	BIBLIOGRAPHIE ET TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	114
	Bibliographie.....	115
	Table des illustrations.....	122
	ANNEXES.....	124

Annexe n°1.....	125
Annexe n°2.....	126
Annexe n°3.....	127
Annexe n°4.....	128
Annexe n°5.....	129
Annexe n°6.....	130
Annexe n°7.....	131
Annexe n°8.....	132
Annexe n°9.....	133
Annexe n°10.....	134

Introduction

Au tout début de notre recherche, nous nous intéressions à la compréhension de l'enfant sourd oralisant. Comment évaluer ce processus chez des enfants porteur d'un tel handicap ? Cependant, derrière cette interrogation se cache un problème plus fondamental : peu de tests existent pour ces enfants sourds, nous ne connaissons donc pas leur évolution dite « normale ». Nous ignorons si le retard que l'on perçoit, en comparaison avec un enfant normo-entendant, est de l'ordre de la pathologie ou procède tout simplement de leur développement normal suite à leur handicap.

Au cours de nos recherches, nous nous sommes donc intéressés à la compréhension, sujet complexe car non visible. D'ailleurs, les troubles de compréhension sont moins en cause dans la consultation d'un orthophoniste que les troubles de l'expression.

De plus, de nombreux orthophonistes rapportent qu'en ce qui concerne la compréhension, les parents ne remarquent pas de difficultés particulières. Ils sont même tout à fait capables de relever que quand ils demandent à leur enfant d'aller se doucher, celui-ci se dirige immédiatement vers la salle de bain. De même, lorsqu'ils haussent la voix pour le sermonner, il arrête aussitôt les bêtises en cours. Mais n'y a-t-il pas dans ces exemples des biais ? Les enfants comprennent-ils réellement le sens des mots et la syntaxe des phrases de ces exemples ? Ne pourraient-ils pas comprendre le contexte horaire indiquant le moment d'aller se doucher ? Ne sont-ils pas arrêtés dans leurs entreprises fâcheuses seulement à cause de l'intonation, d'une soudaine grosse voix ?

La compréhension est-elle si facilement évaluable ? Comment évaluer ce processus essentiel à la scolarité et pourtant si invisible ?

Des tests étalonnés pour les enfants normo-entendants existent. Ils permettent alors une évaluation plus objective de la compréhension des mots mais également de la syntaxe des phrases. Cependant, ces tests permettent de répondre à cette seule question : est-ce que le sujet comprend ?

Nous posons alors la question suivante : qu'est-ce que l'enfant doit comprendre pour suivre sa scolarité de manière aisée ? Y a-t-il un bagage linguistique à comprendre pour bien commencer sa scolarité ?

Le test des concepts de Boehm version pré-scolaire nous a semblé alors tout à fait adapté pour répondre à ces questions et étudier le développement de la compréhension d'enfants sourds oralisants. En effet, ce test évalue les concepts fondamentaux aux premières années de scolarité. Il est précisé qu'il peut être utilisé pour des enfants sortant des critères d'inclusion à condition de

ne pas prendre en compte l'étalonnage donné.

Or, comme l'étalonnage de la version révisée date de 1987-88, nous souhaitons proposer un nouvel étalonnage de ce test.

Enfin, ce test nous a amené à nous poser une dernière question : Comment comprenons-nous ? C'est tout le problème posé par Gineste et Le Ny (2005) : « *Le problème essentiel de la compréhension est de savoir comment cette information donnée à la perception est transformée par l'esprit humain pour en faire sens.* »

Nous nous proposons donc, dans un premier temps, d'étudier ce qu'est "comprendre" en concentrant notre travail sur la compréhension de concepts. Le test que nous avons choisi évaluant seulement 26 concepts sans s'attacher particulièrement à la compréhension de la syntaxe, nous excluons donc cet aspect de notre étude.

Puis, nous étudierons la mise en place des repères spatiaux dans son aspect développemental mais aussi pathologique. Les concepts de Boehm étant majoritairement des concepts spatiaux, il nous a semblé important de connaître comment nous structurons l'espace et pourquoi la compréhension de ces concepts dysfonctionne dans certaines pathologies.

Nous présenterons ensuite le test choisi et les éléments théoriques nous permettant de proposer un nouvel étalonnage, avant d'étudier les programmes scolaires de 1987-88 puis d'aujourd'hui car nous supposons qu'ils ont un impact sur le développement de la compréhension des concepts spatiaux.

Dans un second temps, nous exposerons notre problématique et notre hypothèse.

Nous présenterons alors notre expérimentation et nos résultats que nous appliquerons à une population d'enfants sourds inscrits dans un processus d'oralisation.

Enfin, nous discuterons ces résultats et nous envisagerons les perspectives qu'ouvre notre travail.

Éléments de Revue
Théorique

I. Qu'est-ce que comprendre le langage oral ?

La production du langage oral est un procédé que l'on peut analyser. Tout un chacun peut observer sur un sujet comment les lèvres se meuvent, où se place la langue, quels autres organes sont mobilisés. Les spécialistes peuvent même observer les cordes vocales à l'intérieur du larynx.

Au contraire, la compréhension du langage est un processus interne qui s'engage dès la naissance et même un peu avant. Comment se met-il en place ? Quels sont les organes mis en jeu ? Comment la compréhension se développe-t-elle ? C'est tout l'enjeu de cette première partie : comprendre ce qu'est « comprendre ».

A. Définition de la compréhension

1. Compréhension

Le terme français de compréhension traduit aussi bien les mots latins “*intellegentia*” (comprendre la signification) et “*comprehensio*” (lier, contenir dans un tout).

La compréhension est un terme qui renvoie à différentes notions. En ce qui concerne le langage oral, nous porterons notre attention sur la définition du nouveau Petit Robert (2010) : « *Comprendre le langage c'est la faculté de le comprendre, de l'embrasser par la pensée.* »

Il nous faut alors définir ce qu'est « comprendre ».

2. Comprendre

Savoir ce qu'est comprendre implique de dépasser le mot pour chercher ce à quoi il fait référence. La compréhension n'étant pas une « chose », la définition ne peut être fixée. Au contraire, selon Deniau (2008), le « *terme même de compréhension renvoie à un processus, une capacité qui peut être mise à l'épreuve.* » D'ailleurs, quand on dit avoir compris, on se dit être capable d'expliquer un texte en d'autres termes, s'il s'agit d'un livre ; de réitérer un geste s'il s'agit d'une activité manuelle ou mécanique, etc. Abécassis (2009) le formule ainsi : « *comprendre c'est bien toujours faire sienne une explication.* »

La compréhension renvoie donc à la fois à une capacité et à un résultat ; autrement dit à un pouvoir et à son exercice. Classée, selon Deniau, dans la catégorie des concepts psychologiques, il est important de se demander quelle est la nature de cette capacité.

Une capacité (dictionnaire le nouveau Petit Robert 2010) est la puissance de faire quelque

chose. Or n'oublions pas que cette puissance est un principe de changement se trouvant dans la chose altérée. Pour reprendre l'exemple de Deniau, si le feu a la capacité de brûler le bois, c'est qu'inversement le bois peut brûler. De même, l'homme est doué de compréhension parce qu'il le veut (par besoin, plaisir, désir...) ou le doit (pour raison professionnelle, sociale...).

Cette compréhension peut être théorique ou pratique. En effet, on peut comprendre le fonctionnement (= l'utilisation) de la tondeuse pour s'en servir, mais également le fonctionnement (= le mécanisme) si on veut la réparer en cas de problème.

« *Disposition à agir de façon appropriée aux circonstances, la compréhension est une capacité acquise rationnellement ou par la force de l'habitude.* » souligne Deniau (2008). On comprend donc aussi bien la vérité que ce qui est faux. La compréhension dépend de la situation et n'exclut pas l'à peu près. Par nécessité de comprendre ou seulement par simple plaisir, il n'est pas impossible, plus tard, d'approfondir nos connaissances afin de transformer cet « à peu près » en une compréhension totale.

D'abord frappé d'incompréhension, l'être humain évolue vers la compréhension. Alors, dire que la compréhension est un savoir inné serait probablement un tort. Il est évident qu'un apprentissage est nécessaire, car on ne comprend pas tout d'une manière instinctive ou naturelle comme l'est une sensation ou la digestion. Cependant, si nous comprenons, comme nous l'avons vu précédemment, c'est que nous en avons le désir, mais également que nous en avons la capacité, c'est ce qui nous différencie de l'animal.

La compréhension est donc une capacité humaine, qui rend possible une manière d'être particulière de quelqu'un dans une situation donnée, et, qui est ainsi actualisable.

Néanmoins, il est difficile de bien saisir la différence, si ce n'est le lien, entre la compréhension en tant que capacité et la compréhension en tant qu'acte. En effet, pour montrer notre compréhension d'une chose, il est inévitable d'effectuer la chose en question. Cependant cela peut être absurde car l'arrêt de l'action ne signifie pas l'arrêt de sa compréhension. Il semble même que la compréhension soit préalable à la réalisation. Selon Deniau (2008), il semble qu'il ne faille pas voir la compréhension avec une origine et un résultat mais comme des chaînons imbriqués que nous pouvons représenter comme suit (schéma 1) :

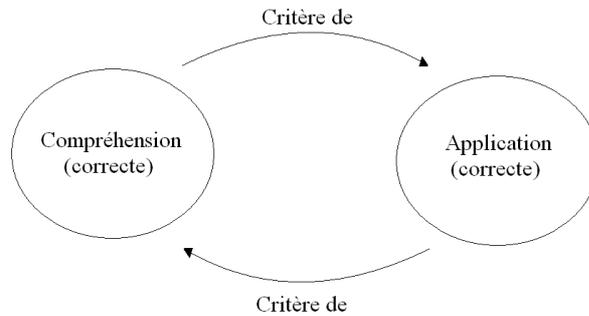


Schéma 1. La compréhension schématisée d'après les explications de Deniau (2008)

En ce sens, la compréhension est le lien entre le sujet et ce qu'il comprend. C'est la capacité à rassembler sous une certaine unité des éléments divers. Cette compréhension inclut le sujet qui comprend, de sorte que pour Deniau (2008), « toute compréhension est en même temps une compréhension de soi ». Ne pas comprendre renverrait en partie aux lacunes personnelles du sujet.

Comprendre, selon Le nouveau Petit Robert (2010), c'est « être capable de faire correspondre à quelque chose une idée claire ; c'est percevoir le sens de (un message, un système de signes). »

Comprendre parfaitement c'est quand les éléments font système et que les détails forment un tout. La compréhension n'est donc pas arbitraire ; elle est guidée par un regard. « Chaque partie en elle-même, ne représente rien, [...] elle ne représente quelque chose que par rapport à l'autre. » souligne Abécassis (2009). Quand l'interlocuteur doute de ce qu'il comprend, cela ouvre la perspective d'une mauvaise cohérence du discours. Ne pas comprendre l'autre implique qu'il existe un manque de cohérence entre les termes de son discours, ce qu'il veut dire, ce qu'il sous-entend, sa gestuelle. « Comprendre, c'est comprendre quelque chose relativement à autre chose et relativement à un point de vue. La relation est ce qui rend compréhensible chaque élément. » nous éclaire Deniau (2008).

La compréhension ne se réduit pas uniquement (même si elle est nécessaire) à la compréhension des mots d'une phrase et de la syntaxe. Comprendre c'est mettre en jeu des connexions dans le but de saisir un sens. « C'est accéder progressivement à la chaîne des raisons » qui prend sens une fois aboutie, souligne Abécassis (2009). En effet comprendre, c'est toujours comprendre une explication qui est venue à nous car un problème s'est posé. Par exemple, pour un même mot exprimé « dalle », un travailleur sur un chantier comprendra que la personne en manque et qu'il faut lui en apporter, alors que s'il s'agit d'un enfant, le mot viendra signifier cette nouvelle chose.

Comment en vient-on à comprendre ? L'enfant apprenant à parler ne comprend pas tous les

discours et pour lui expliquer un mot, il est impossible de lui fournir une définition verbale. Comprendre le discours implique d'apprendre la langue, de comprendre les mots et leurs intrications ; et comprendre les mots c'est en connaître la prononciation et le concept. Il faut donc, pour le langage oral, entendre le mot et le traiter au niveau cérébral.

B. Structures anatomiques et neuro-anatomiques fonctionnelles mises en jeu

Avant d'être essentielle à la compréhension, notre audition nous sert d'abord à percevoir. Capturer un son, l'entendre pour ensuite y mettre du sens, c'est, de façon générale, être prêt à réagir (Luyat, 2009).

Nous étudierons dans cette partie, la manière dont les sons nous parviennent à dessein de les comprendre.

1. Audition, porte d'entrée de la compréhension

L'oreille est divisée en 3 sections principales :

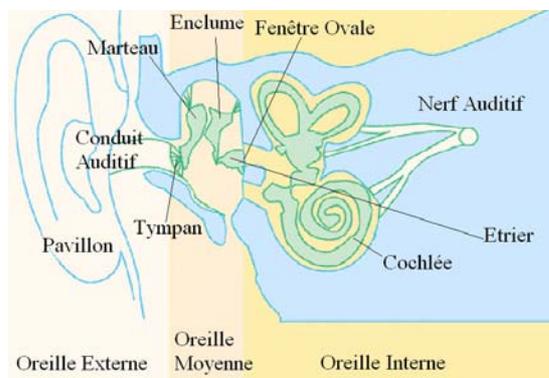


Schéma 2. Les 3 sections de l'oreille, d'après la source : http://www.audition-infos.org/jna/audition_systeme.php

a) **L'oreille externe**

Le pavillon de l'oreille (ou auricule) permet d'orienter les sons dans le canal auditif externe vers le tympan (schéma 2). Celui-ci appelé aussi membrane tympanique, vibre sous l'effet de l'onde acoustique.

b) **L'oreille moyenne.**

Elle est constituée essentiellement de la caisse du tympan qui comprend trois osselets : (de l'extérieur vers l'intérieur) le marteau, l'enclume et l'étrier (schéma 2). Ce système transmet les

vibrations acoustiques provenant de la membrane tympanique, à l'oreille interne par l'intermédiaire de la paroi labyrinthique grâce à la fenêtre ovale.

c) L'oreille interne.

Elle comprend le vestibule (organe de l'équilibre) et la cochlée (organe de l'audition). Nous nous intéresserons uniquement à la cochlée.

Les ondes provenant de l'oreille moyenne se propagent au conduit cochléaire et provoquent le mouvement d'une lame (la lame basilaire) à laquelle sont fixées les cellules ciliées internes. Les cils de celles-ci, par le mouvement de la lame basilaire et l'immobilité d'une autre membrane supérieure (la membrane tectoriale), sont mobilisés. Le mouvement de ces cils provoque la naissance de potentiels d'actions électriques (= « impulsions ») au niveau du nerf cochléaire. (Figure 1)

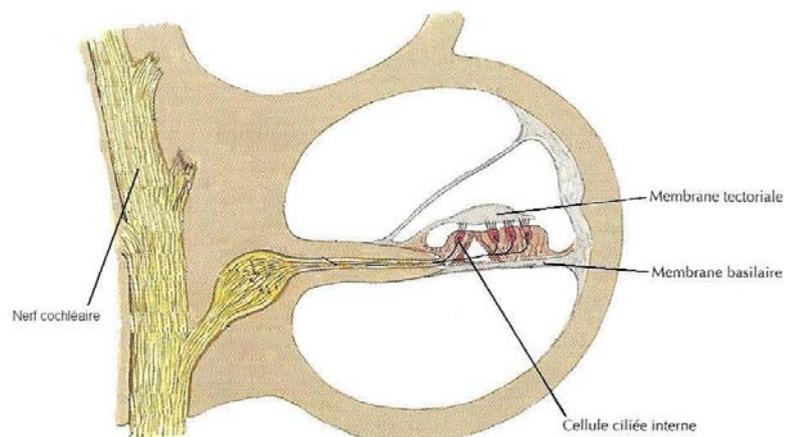


Figure 1. Coupe transversale d'une partie de la cochlée d'après l'atlas commenté : L'anatomie en orthophonie, par McFarland (2009) p. 197

d) Les voies afférentes.

Les informations auditives voyagent alors, via le nerf cochléaire, jusqu'au cerveau.

Bien entendu, capter un son n'a aucun sens comme processus unitaire. Entendre et ensuite comprendre est un processus qui se déroule grâce à la mise en jeu de plusieurs structures.

Capter les sons n'est que le tout début de la compréhension. Il faut par la suite décoder ces sons puis les associer afin de leur donner du sens. C'est donc ce que nous allons voir à présent : la mise en jeu du cerveau dans la compréhension.

2. Cerveau, centre de la compréhension

a) **Le cerveau et les informations auditives**

Les informations auditives atteignent le cortex auditif situé dans la scissure de Sylvius (Fig. 2), dans le lobe temporal de chaque hémisphère cérébral. C'est alors que nous prenons conscience des sons que nous entendons. De plus, plusieurs réseaux neuronaux dans les zones temporales vont coder les paramètres acoustiques des sons tels que l'intensité, la durée, l'intonation mais aussi la voix et l'identité phonémique.

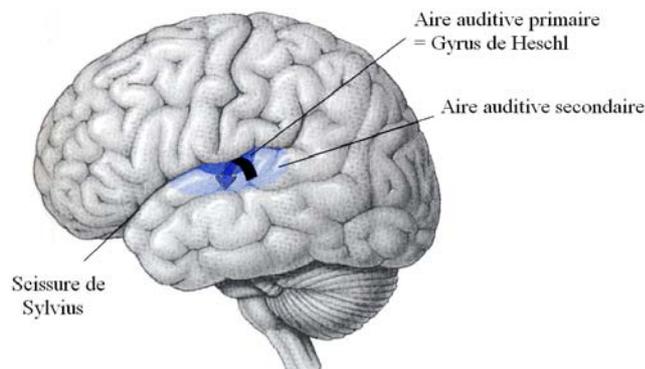


Figure 2. D'après John Pinel 2001 *Biopsychologie Spektrum Lehrbuch, Heidelberg*

b) **La spécialisation hémisphérique**

Les études les plus récentes de Wood et coll. en 2004, citées par Chevrie-Muller et coll. (2007) montrent que chez 95-96 % des sujets, l'hémisphère gauche est activé de façon dominante pour les tâches linguistiques. Chez 4 à 5 % des individus, l'activation se fait dans les deux hémisphères ou dans l'hémisphère droit. C'est pourquoi nous nous intéresserons à la situation la plus fréquemment rencontrée, à savoir le traitement linguistique dans l'hémisphère gauche.

Rondal (1999), confirmé par Dehaene-Lambertz (2006), affirme qu'à l'âge adulte, le cerveau traite le langage grâce à des régions principalement situées autour de la scissure de Sylvius gauche (Fig. 2 et 3).

Les nombreuses recherches en neuro-anatomie et en neurophysiologie, ont permis, comme l'explique Rondal, de déterminer que l'hémisphère gauche de notre cerveau est spécialisé dans le traitement des informations séquentielles. C'est pourquoi le langage est décodé dans cet hémisphère.

Les chercheurs ont découvert que la parole que l'on reçoit est analysée auditivement au

niveau de l'aire primaire et des aires voisines au sein du cortex temporal (cf. Fig. 2.). Dehaene-Lambertz (2006) précise, que la perception correcte des phonèmes s'effectue grâce aux régions périssylviennes postérieures. De plus, **le traitement phonologique** s'effectue dans le lobe temporal gauche : dans la partie postérieure du gyrus temporal, dans le gyrus supra-marginal et dans le gyrus angulaire (stocke les formes auditives des mots), ce que Dehaene-Lambertz, appelle « *le circuit dorsal centré sur la région temporo-pariétale gauche* » (Fig. 3).

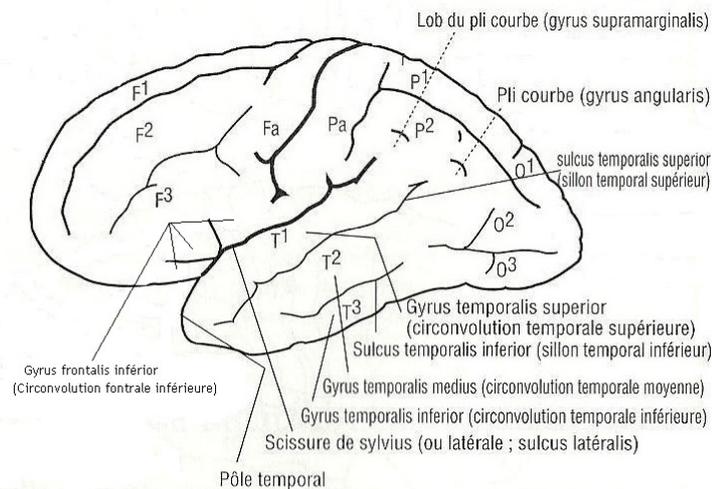


Figure 3. Face latérale externe gauche du cerveau, d'après Gil (2000) dans l'ouvrage Neuropsychologie

Plus globalement, c'est la zone temporale supérieure, aussi appelée aire de Wernicke qui traite le langage.

Rondal résume ainsi la spécialisation hémisphérique :

- L'hémisphère gauche est prépondérant dans le traitement des aspects formels du langage que sont :
 - La discrimination et la production des phonèmes
 - L'analyse de la forme des mots
 - La régulation grammaticale
- Les deux hémisphères s'occupent ensemble des aspects sémantiques et sociaux (pragmatique, usage du langage).

Pour Tzourio-Mazoyer. et coll. (2003), l'asymétrie cérébrale dans le traitement du langage en faveur de la gauche ne prend de sens qu'au moment du traitement de la syllabe. Auparavant, le traitement s'effectue de manière bilatérale.

Pour eux, le traitement des sons du langage, s'effectue au sein du lobe temporal de façon organisée et hiérarchique.

Le traitement des bruits, des tons et des sons du langage est réalisé par l'aire auditive

primaire (cf. Fig. 2) et le planum temporal. La voix humaine et notamment les syllabes sont étudiées spécifiquement par la partie antérieure et supérieure du sillon et du gyrus temporal supérieur. À partir du mot, la phonologie est traitée par la partie antérieure et ventrale du sillon temporal supérieur (Fig. 3).

Des études ont montré que différentes régions du lobe temporal gauche traitent également **la phonologie**. Il cite le gyrus de Heschl (Fig. 2), le planum temporal et la partie antérieure et supérieure du sillon temporal supérieur. Selon Tzourio-Mazoyer et coll. (2003), « *Les aires de traitement auditif des mots (mais aussi des phrases et des textes) se situent le long de la face inférieure de ce sillon et s'étendent postérieurement jusqu'au sillon angulaire qui est la terminaison du sillon temporal supérieur et antérieurement jusqu'au pôle.* » (Fig. 3)

Il définit alors deux types d'intégration faisant suite aux traitements auditifs et phonologiques. L'une est dite multimodale et est réalisée dans la partie postérieure du lobe temporal et l'autre « *au niveau du pôle temporal, qui appartient au système paralimbique, est une intégration vers les systèmes de mémoire à long terme et émotionnel.* » (Fig. 4)

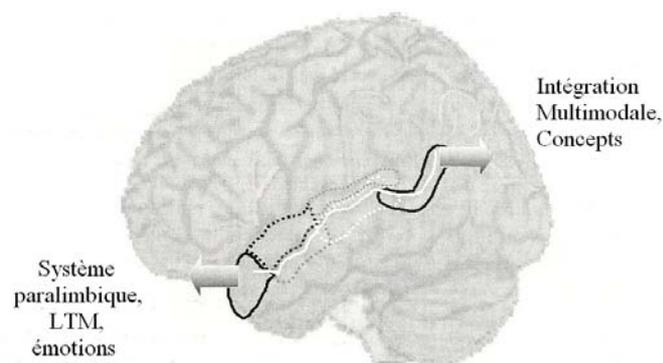


Schéma des aires temporales impliquées dans le traitement du langage. Sur cette vue latérale de l'hémisphère gauche, les régions dorsales du gyrus temporal supérieur sont activées par la voix humaine, les sons complexes, le discours inintelligible. Les régions ventrales sont recrutées quand le discours est intelligible dès le mot mais également par les phrases et textes. Ensuite il y a deux axes d'intégration des phrases et des textes. 1) Au niveau du pôle temporal vers le système limbique qui traite les émotions et appartient au système de mémoire à long terme ; 2) vers la partie terminale postérieure du sillon temporal supérieur, une aire intégrative multimodale qui permet la construction du sens à travers un faisceau d'associations.

Figure 4. Face latérale externe gauche du cerveau : Représentation de l'intégration d'un message auditif d'après Tzourio-Mazoyer et coll. (2003)

En ce qui concerne **le traitement sémantique**, on peut dire que les régions impliquées que sont : la région frontale inférieure gauche (Fig. 3) et la partie postérieure du sillon temporal postérieur, participent au traitement sémantique verbal mais également au traitement sémantique plus global (pour la lecture, pour la compréhension de situation, pour mimer...) Il est à noter que ces régions sont impliquées à la fois pour la compréhension et pour l'expression.

Plusieurs études, notamment celles de Damasio et de Martin (1996), citées par Tzourio-Mazoyer et coll. (2003), ont également montré que le traitement des mots dépend de la catégorie

du mot traité. Les animaux, par exemple, sont traités par la partie inférieure et intermédiaire du lobe temporal, les outils sont quant à eux traités au niveau de la partie postérieure et inférieure du lobe temporal. De plus, en fonction de chaque catégorie, d'autres régions sont recrutées (les régions prémotrices pour les outils ou visuelles pour les animaux).

Ainsi, comprendre le langage n'implique pas seulement une structure ou une région cérébrale, ni même un seul réseau. Le traitement s'effectue grâce à un ensemble de réseaux qui sont sélectionnés en fonction des mots ou des actions à traiter.

D'ailleurs, Chevrie-Muller et coll. (2007) rappellent que, des facteurs environnementaux, comme les apprentissages ou les pathologies cérébrales « *induisent des phénomènes de remodelage à la fois quantitatifs et qualitatifs* » selon les structures nerveuses concernées. C'est grâce à la plasticité de notre cerveau que cela est possible. Elle permet l'adaptation à l'environnement, à l'imprévu en diminuant l'effet néfaste de certains événements.

c) La période critique d'une région cérébrale

C'est l'intervalle de temps où un manque de stimulation d'une région cérébrale entraînera une carence qui ne sera jamais compensée. Dans une moindre mesure, elle pourra être compensée en partie mais difficilement. Chaque région a sa propre période critique.

Pour prendre un exemple concret des conséquences, prenons un individu qui guérirait d'une surdité complète (de type cophose) à 15 ans et serait confronté au langage pour la première fois. Comme la période critique de l'aire cérébrale, correspondant au décodage des sons, se situe vers 15 ans, comme l'expliquent Poncelet et coll. (2009), l'individu n'acquerra pas la pleine fonctionnalité de ses compétences langagières. Après cette période critique, la privation de stimulations n'a pas les mêmes conséquences ; la région cérébrale ayant acquis un certain niveau qu'elle conserve en partie.

Si nous avons vu jusqu'à présent, les structures purement anatomiques et neurologiques nécessaires à la compréhension, il nous semble important d'étudier maintenant les modèles décrivant la compréhension d'un point de vue fonctionnel.

C. Modèles fonctionnels de la compréhension

1. Modèles de la reconnaissance de la parole

Trois modèles de reconnaissance des mots parlés existent : les modèles d'activation, de

recherche et un modèle hybride rassemblant les deux premiers (Gineste et Le Ny, 2005)

a) Les modèles d'activation

Le fonctionnement général de ces modèles consiste en une activation du système de plus en plus importante en fonction de l'appariement entre les unités lexicales et le mot entendu.

▪ *Le modèle des logogènes de Morton (Fig. 5)*

Ce modèle fut un grand pas dans la description de l'accès au lexique et de la reconnaissance des mots.

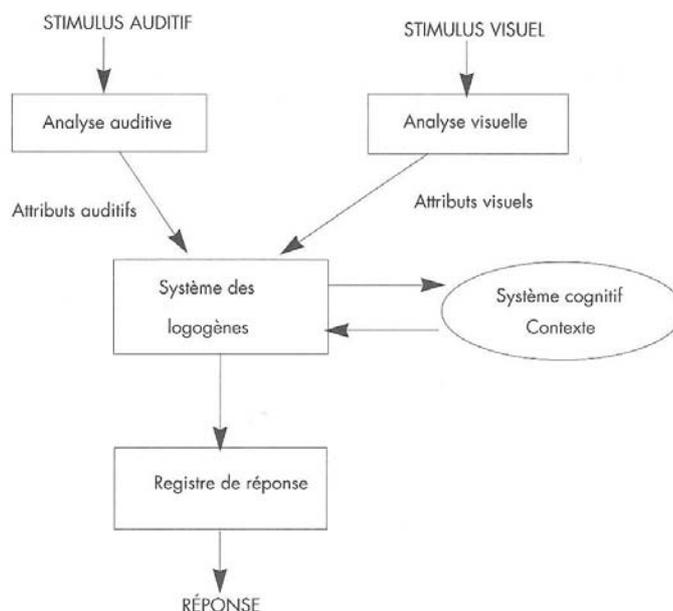


Figure 5. Le modèle de Morton d'après Morton (1970) cité par Gineste et Le Ny (2005)

Chaque mot faisant partie du lexique d'un individu est stocké en mémoire à long terme par une unité interne appelée logogène. Les logogènes détectent les indices saillant d'un mot. Ils contiennent donc toutes les informations nécessaires à la reconnaissance des mots (orthographe, phonologie, syntaxe et sémantique). Alors que chaque logogène a un niveau d'activation de base, il augmente suite au stimulus mot. Le mot est reconnu quand le logogène correspondant atteint son seuil d'activation maximal.

Ce modèle permet d'expliquer plusieurs observations faites sur la reconnaissance des mots. D'une part, le niveau d'activation des logogènes des mots fréquents est plus haut que pour les mots rares ; cela explique pourquoi les mots fréquents sont alors plus vite reconnus. D'autre part, tout comme nos anticorps, l'activation des logogènes ne diminue pas brutalement après exposition au stimulus mot. De ce fait, le même mot répété peu de temps après sera plus vite reconnu qu'à sa première présentation. On remarque également que selon les données contextuelles, les logogènes peuvent être préactivés induisant alors une compréhension plus

rapide du mot, que présenté de façon isolée. Par ailleurs, le modèle explique l'effet d'amorçage. En effet, les mots reliés par un lien sémantique ont l'activation de leur logogène qui se rapproche du seuil maximal dès qu'un mot du réseau est présenté. Par exemple, quand le mot « hôpital » est présenté, les mots : « urgences, médecins, infirmières » seront reconnus plus rapidement.

Ce modèle fonctionnant en lien avec les informations contextuelles, visuelles, et provenant de réseaux sémantiques, a aussi pris le nom de modèle interactif et passif car la reconnaissance des mots n'est pas dépendante d'une recherche active.

Pour ce qui est des critiques de ce modèle, les détracteurs soulignent le manque de renseignements en ce qui concerne les mécanismes d'appariement entre le mot entendu et le logogène et « *les mécanismes d'intégration des différentes sources d'informations linguistiques* » (Gineste et Le Ny (2005)).

▪ **Le modèle de cohorte de Marslen-Wilson (Fig. 6)**

S'attachant aux critiques du précédent modèle, le modèle de cohorte essaie d'expliquer ce qui se met en place entre ce qu'on perçoit de la parole et le moment où le mot est reconnu.

Le travail de Marslen-Wilson détaillé par Gineste et Le Ny (2005) s'appuie sur des résultats expérimentaux. Partant du fait que la reconnaissance d'un mot est rapide (200 à 250 millisecondes), et de la « *sélection précoce de plusieurs candidats lexicaux possibles* » comme l'évoquent très bien Gineste et Le Ny, Marslen-Wilson présente la reconnaissance d'un mot selon le modèle de cohorte :

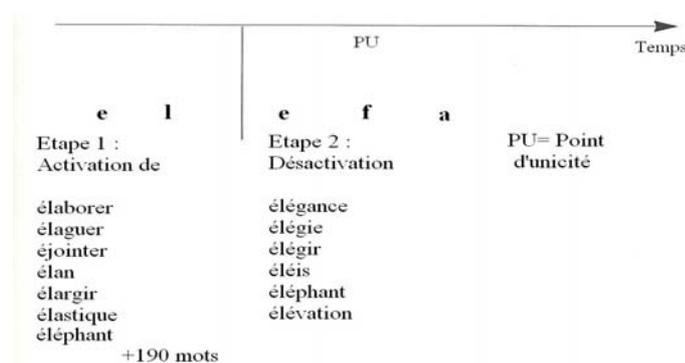


Figure 6. La reconnaissance du mot « éléphant » selon le modèle de la cohorte d'après Frauenfeld, 1991 cité par Gineste et Le Ny (2005)

Le signal d'entrée nous fait sélectionner, au sein de la mémoire à long terme toutes les représentations lexicales correspondant au début du signal. Puis un choix s'effectue pour aboutir à un seul item, c'est le point d'unité où aucun autre mot ne peut correspondre à la suite de phonème entendu. De sorte que beaucoup de mots sont reconnus avant même la fin de leur prononciation. Le traitement est définitivement terminé lorsque l'item choisi correspond bien à la

syntaxe et à la sémantique de la phrase.

Les modèles que nous allons à présent étudier, cherchent à définir plus précisément la reconnaissance de la parole et à établir, s'il y en a, les influences qui existent entre les différentes représentations lexicales activées.

- **Les modèles computationnels d'accès direct (Fig. 7)**

Ce sont des programmes informatiques qui modélisent les processus supposés. Le plus représentatif est celui de McClelland et Elman de 1986 : TRACE (Gineste et Le Ny, 2005 et Chevrie-Muller et coll., 2007).

C'est un modèle connexionniste organisé en réseau. Les unités composant le modèle sont appelées nœuds. Tous les nœuds sont liés les uns aux autres et s'organisent eux-mêmes en trois niveaux : les nœuds-traits, les nœuds-phonèmes et les nœuds-mots. Les liens de tout le réseau sont de deux sortes : les liaisons facilitatrices entre les niveaux et les liaisons inhibitrices au sein même d'un niveau.

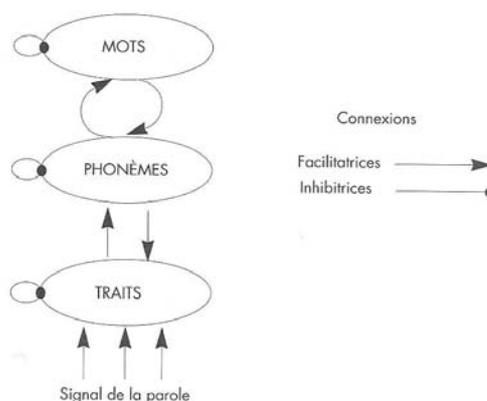


Figure 7. Illustration des niveaux et des liaisons du modèle TRACE d'après Gineste et Le Ny 2005

L'activation entre les niveaux s'effectue aussi bien du bas niveau vers le haut que du haut niveau vers le bas. Grâce au signal d'entrée, les niveaux sont activés en fonction de leur appariement avec ce signal ; nonobstant, les liaisons inhibitrices désactivent les nœuds moins appariés au signal d'entrée pour atteindre finalement un seul mot cible. Ce modèle d'activation / inhibition pour un mot donné est alors sa trace de traitement.

TRACE est donc un modèle dynamique en ce sens qu'il considère la reconnaissance des mots comme une activité qui se déroule dans le temps. De plus, il intègre à la fois les données du signal d'entrée qu'il combine aux données stockées en mémoire à long terme ; et l'activation s'effectue en parallèle car toutes les unités sont activées en même temps.

Cependant, la généralisation de ce modèle au traitement du langage humain au quotidien pose question car il semblerait qu'il n'ait été étudié que sur des mots monosyllabiques et en

considérant la durée de chaque phonème égale alors que ce n'est pas le cas.

b) Les modèles de recherche sérielle

Ces modèles « considèrent que la reconnaissance se réalise en deux étapes principales : une étape d'accès et une étape de recherche. » expliquent Gineste et Le Ny (2005). Le modèle de Forster (1979, 1985) est le plus célèbre de ces modèles (Fig. 8).

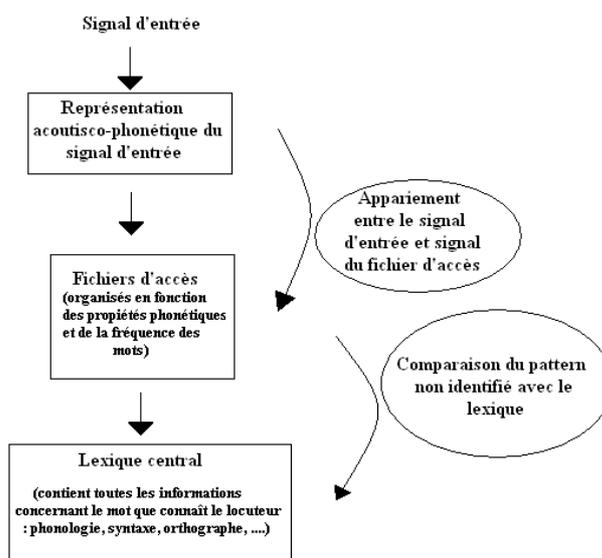


Figure 8. Représentation du modèle de Forster d'après les explications de Gineste et Le Ny (2005)

Nous pouvons préciser que nous avons représenté ici seulement le traitement de la parole ; dans son modèle Forster insère également une voie orthographique. De plus, si l'appariement entre la forme acoustique et les données du fichier d'accès est impossible alors l'étape de reconnaissance lexicale échoue. C'est un traitement dit autonome, il exclut alors l'interaction du contexte visuel, auditif ou de la phrase pour décoder le mot. Cependant, ne prenant pas en compte les effets d'amorçage et les différents niveaux d'activation, ce modèle a progressivement été abandonné au profit des modèles d'activation.

c) Les modèles de recherche-activation

Dans cette famille, certains modèles fusionnent une partie activation (traits acoustico-phonétiques activant les phonèmes qui activent les mots) et une partie sérielle (vérifiant chaque mot l'un après l'autre).

L'analyse de ces différents modèles nous conduit à penser qu'aujourd'hui ce sont les modèles d'activation qui prédominent dans la description de la reconnaissance des mots.

À présent que nous entrevoyons le mécanisme de la compréhension par la reconnaissance

des mots, intéressons-nous alors à l'accès à leur sens.

2. De la reconnaissance des mots à l'accès au sens

Les recherches présentées suivent la théorie du traitement de l'information. Cette théorie voit l'humain comme un ordinateur avec une entrée / input, un traitement et une sortie / output (Thomas et Michel, 1994). Les énoncés sont pris comme des messages. Dès lors on considère qu'ils ont une forme, autrement dit, ils contiennent de l'information et ils font sens (caractère sémantique).

a) La forme

▪ *Le lexique*

Lorsqu'un mot prend sens, c'est qu'au-delà de l'avoir reconnu comme appartenant à notre lexique, il crée en nous une image mentale. Le mot, plus que perçu, est alors reconnu et compris. Bien sûr, les mots compris, collés les uns aux autres peuvent, dans une commune mesure, faire sens mais un sens affaibli, ambigu peut-être, un sens qu'il faudra construire.

Aujourd'hui, on pense que notre lexique stocké en mémoire, aussi appelé « dictionnaire mental » est organisé en réseau. Rossi (2008) précise que c'est Quillian en 1968 qui forma en premier l'expression « réseau sémantique ». À la naissance de cette notion, on estime que les réseaux s'organisent de manière taxonomique. Les mots ou concepts (que nous définirons dans le paragraphe I. C. 3. Notion de concept) sont regroupés par un système d'inclusion hiérarchique en fonction de leurs propriétés communes. Il existe alors un hyperonyme (catégorie supra-ordonnée) qui regroupe des catégories intermédiaires, puis des hyponymes (catégorie sous-ordonnée) qui sont les concepts les plus concrets (Fig. 9).

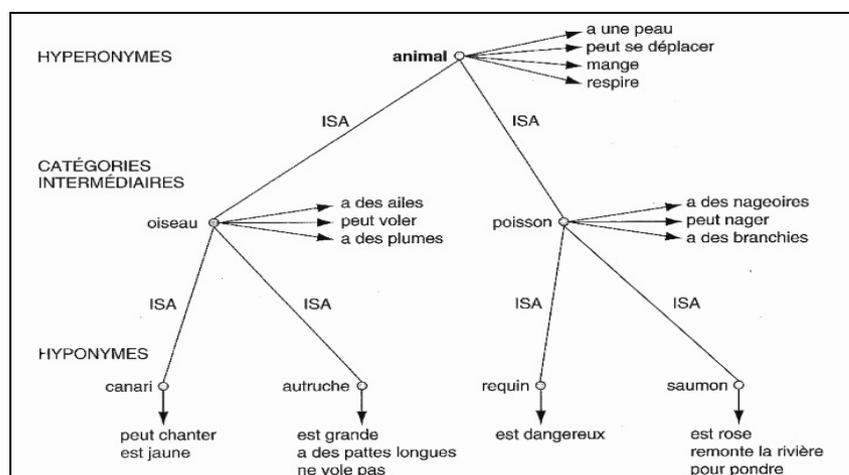


Figure 9. Exemple d'organisation taxonomique (d'après Collins et Quillian, 1969) tiré de Rossi (2008)
(Selon la légende ISA = est un)

En 1975, Collins et Loftus cités par Rossi (2008) apportent une nouvelle organisation en réseau du lexique mental (Fig. 10). Les concepts ne seraient plus classés selon une hiérarchie mais selon leur association sémantique d'une part et leur association fonctionnelle d'autre part. Les concepts sont dits co-occurents.

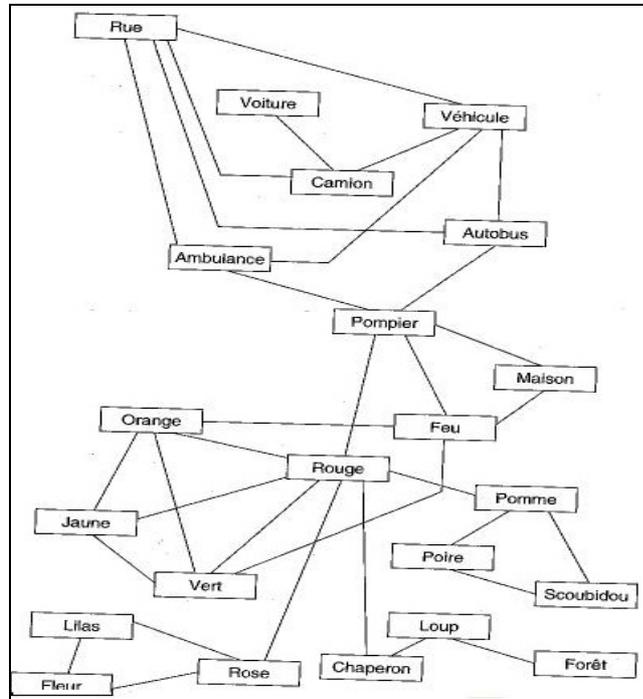


Figure 10. Exemple de représentation d'un réseau selon Collins et Loftus (1975) tiré de Rossi (2008)

Aujourd'hui, les recherches concernant cette organisation du lexique mental continuent. De nombreuses interrogations perdurent comme, par exemple, savoir pourquoi l'organisation en réseau selon le modèle de Collins et Loftus de 1975, exclurait une organisation taxonomique.

- ***La grammaire***

Il n'y a pas que les mots « plein » (noms, verbes...) qui contiennent de l'information. Plusieurs informations sont contenues dans les flexions grammaticales (féminin / masculin, pluriel / singulier, conjugaison...) et également dans les mots dits fonctionnels que sont les prépositions, les pronoms... Dans cette catégorie de mots, certaines prépositions n'ont pas une signification en elles-mêmes (à, de, par...) alors que les prépositions de lieu (dans, sur, au-dessus...) ou de temps, ont une signification propre que l'on peut qualifier de relationnelle.

- ***Les signes extralinguistiques et la situation d'énonciation***

Apanage de l'oral, les signes extralinguistiques ont leur importance dans la compréhension.

On relève parmi eux, les accents, les gestes, les mimiques qui accompagnent la parole du locuteur.

Enfin, il y a les mots tels que « aujourd'hui, ici... », qui ne prennent sens que dans la situation d'énonciation : c'est l'information pragmatique (Gineste et Le Ny, 2005).

b) Le caractère sémantique

Nous ne réfléchissons jamais vraiment au sens de ce que nous entendons. Pourtant, il nous arrive automatiquement, rapidement, irrésistiblement et sans conscience.

De plus, nous le percevons car il est construit de l'ensemble formé par le lexique, la grammaire, la situation d'énonciation... que nous venons d'étudier. Tous les psychologues, linguistes et philosophes s'intéressant au langage s'accordent à dire que « *le sens n'est en aucune façon directement donné dans l'énoncé : il doit être construit par l'auditeur (ou le lecteur)* » nous rappellent Gineste et Le Ny (2005).

Comme nous l'avons souligné dans l'introduction, nous ne développerons pas tous les mécanismes propres à ce type de traitement de l'information. Cependant, quelques précisions sont utiles.

La construction du sens s'effectue à travers deux étapes :

La première consiste en l'activation de la représentation cognitive des mots à partir de la mémoire sémantique (siège de toutes nos connaissances), située dans la mémoire à long terme. La seconde étape permet l'assemblage de ces représentations pour faire sens à plus grande échelle que le mot.

Si l'importance de la mémoire à long terme est esquissée dans cette construction du sens, il est reconnu que le fonctionnement de la compréhension en général dépend non seulement de cette mémoire à long terme mais également de la mémoire de travail. C'est ce que nous allons aborder à présent, après avoir évoqué la notion de concept.

3. Notion de concept

a) La définition d'un concept

La notion de concept ne fait pas consensus dans le monde linguistique.

Selon Carroll (1964), un concept est ce qu'il appelle « *une classe abstraite et cognitivement structurée d'expériences mentales apprises au cours de la vie* ». Pour lui, les concepts sont le propre des êtres vivants. De sorte que, pour des êtres humains vivant physiquement,

biologiquement et sociologiquement dans un même lieu, leurs concepts présentent un haut degré de similarité. Afin de partager les informations, le langage est devenu essentiel pour les êtres vivants. Ils ont donc donné des noms aux concepts. Carroll définit le concept comme une expérience, autrement dit comme une réponse à une stimulation. Elle est dite « interne » pour tout ce qu'on peut pointer, décrire après avoir vu ou lu et aussi « perceptive » pour la chaleur ou la lumière par exemple.

Bonthoux et coll. (2004) pensent que la notion de concept fait référence à la représentation mentale d'une catégorie, tout en sachant que celle-ci est relativement stable et stockée en mémoire à long terme.

Selon Bourgeault (2008), le concept est l'ensemble formé par un mot entendu, lu ou une image, apparié à sa représentation en mémoire sémantique.

Selon Jakendoff cité par Rossi (2008), un concept est « *une représentation mentale qui peut servir de sens à une expression linguistique* »

Point fondamental pour le psychologue Rossi, le concept, est bien ce que définit Jakendoff mais il précise que « *cette représentation mentale n'est pas limitée aux mots, elle couvre aussi les constituants du monde que sont les objets, personnes, états, sentiments, situations...* »

b) La compréhension d'un concept

Face à tous les modèles que nous avons développés dans cette partie, nous avons voulu proposer une vision plus pragmatique de la compréhension.

Selon Carroll (1964), professeur de psychologie et psychologue, deux conditions sont nécessaires pour acquérir un concept :

- vivre d'une part ce qu'il nomme des « exemples positifs » du concept ; concrètement, par exemple pour le concept « chat », il faut rencontrer des chats noirs, blancs, marron mais aussi les voir en photo ou en dessin afin de se représenter tous les attributs du chat.

- et vivre, d'autre part, des « exemples négatifs » du concept. En reprenant notre exemple, s'il s'agit d'un animal à quatre pattes, marron, qui aboie mais qui n'a pas l'attribut « miauler » : ce n'est donc pas un « chat ».

Nous avons pris ici l'exemple d'un « chat » mais cette acquisition du concept est généralisable à toutes les représentations mentales dont parle Rossi dans sa définition du concept.

4. Mémoire et compréhension

Il est communément admis que la mémoire humaine encode, stocke et récupère différents types d'informations. Les recherches menées jusqu'ici nous conduisent à pouvoir présenter les différents types de mémoire existant. On distingue habituellement la mémoire à court terme de la mémoire à long terme.

a) La mémoire à court terme

Poncelet et coll. (2009) distinguent la mémoire à court terme (Fig. 12) pour le stockage passif (verbal ou visuel) et la mémoire de travail pour le stockage actif (manipulation, coordination, mise à jour).

La mémoire à court terme verbale stocke les informations verbales (mots ou non mots) pour une durée brève.

Baddeley (cité par Poncelet et coll., 2009 ; Chevrie-Muller, 2007 ; Gineste et Le Ny, 2005 et Gil, 2000) est le précurseur dans l'identification de la mémoire de travail. Celle-ci conserve l'information dans un temps limité et traite également les informations préalablement activées en mémoire à long terme. Selon le modèle de Baddeley (1981) cité par Chevrie-Muller (2007) et Gil, « un administrateur central » contrôlerait deux sous-systèmes que sont la « boucle phonologique » (stockage des informations auditives et écrites par l'autorépétition subvocale) et le « bloc-notes visuospatial » (« boucle phonologique visuelle ») (Fig. 11). Cet ensemble permettrait non seulement de comprendre mais aussi de résoudre des problèmes, de raisonner ou encore d'accomplir toutes sortes d'activités cognitives.

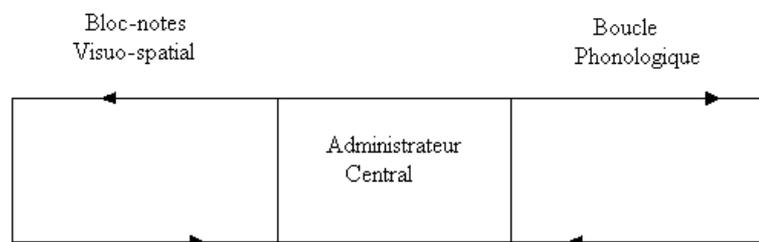


Figure 11. Modélisation du modèle de mémoire de travail de Baddeley et Hitch d'après Gil (2000)

b) La mémoire à long terme

La mémoire à long terme (Fig. 12) comprend la mémoire implicite ou procédurale d'une part et la mémoire déclarative d'autre part (Macoir, 2006). La mémoire implicite renvoie à la

réalisation d'actions automatiques (conduire, planter un clou...) et aux règles de combinaisons phonologique et syntaxique (Ullman, 2004). La mémoire déclarative, quant à elle, permet le rappel d'informations de manière consciente et exprimées par le langage. Elle enregistre la phonologie des mots, leur sens et la sémantique des relations syntaxiques des mots au sein des phrases et les morphèmes grammaticaux. On considère depuis les recherches de Tulving (cité par Gil, 2000), que cette mémoire déclarative est elle-même divisée en deux sections distinctes : la mémoire épisodique (vécu de chacun) et la mémoire sémantique. La mémoire sémantique est notre centre encyclopédique. Elle regroupe toutes nos connaissances sur le monde, les objets, les lieux, les mots, leur orthographe, leur sens...

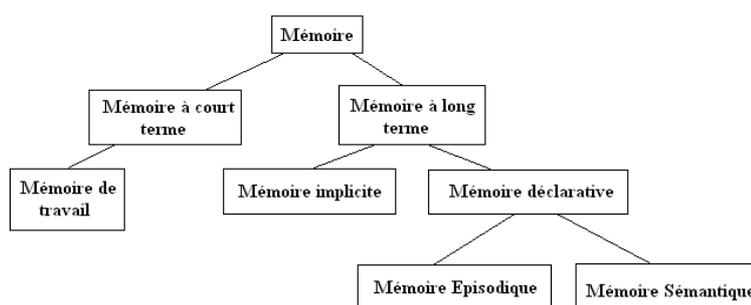


Figure 12. Représentation schématique des différents types de mémoire d'après Macoir (2006)

De ce fait, Gineste et Le Ny (2005) résumant que le lexique mental est donc constitué d'unités lexicales construites par ces différentes mémoires. Chaque unité est constituée :

1. des représentations des formes perceptives (phonétique + orthographe)
2. des représentations sémantiques, c'est-à-dire leur signification.

Ainsi, Macoir (2006) rappelle que « *l'activation complète des représentations sémantiques constitue l'étape finale des procédures de reconnaissance des objets et de compréhension des mots entendus ou lus.* ».

5. Fonctions exécutives et compréhension

Aujourd'hui, bien qu'il n'existe que très peu d'études sur le sujet, nous ne pouvons faire abstraction de l'implication des fonctions exécutives dans le langage. Afin d'être au plus près de notre sujet d'étude, nous étudierons plus spécifiquement celles qui interviennent dans le processus de compréhension.

Les fonctions exécutives permettent à tout individu de réagir de façon adaptée aux situations nouvelles lorsque les réponses sur-apprises (les routines) ne sont plus efficaces. Elles sont donc des fonctions de contrôle (Van der Linden et coll., 2000).

Nous ne ferons ici que citer les fonctions exécutives les plus fréquentes en les expliquant

succinctement. En revanche, nous établirons le lien qu'elles entretiennent avec la compréhension orale.

a) Les fonctions exécutives...

Ainsi les fonctions exécutives relatives à la compréhension, les plus fréquemment évoquées sont les suivantes :

- l'inhibition : permet de faire écran à toutes les réponses automatiques et prédominantes mais non adaptées au traitement en cours (Miyake et coll., 2000).
- la flexibilité : est la capacité de passer d'une activité à une autre, d'être capable de changements répétés (Miyake et coll., 2000).
- la catégorisation : est l'attribution d'une classe à un concept (Bourgeault, 2008).
- l'attention divisée : permet de traiter, en même temps, plusieurs tâches (conduire en chantant) (Gil, 2000).
- l'attention soutenue : est la notion de long intervalle de temps sur lequel le sujet est concentré sur une activité qui est importante (Bourgeault, 2008).
- l'attention sélective : permet de sélectionner par inhibition, les informations pertinentes parmi celles qui ne le sont pas (Claus et coll., 2006).

b) ...participent à la compréhension

Frauenfelder et Nguyen (2003) ont montré, grâce à plusieurs expériences, qu'il existe des inhibitions latérales et de bas en haut, dans la reconnaissance des mots, ce qui vient confirmer le modèle de cohorte et le modèle de TRACE. L'identification lexicale est donc effectuée par des processus d'inhibition.

En ce qui concerne la flexibilité, Bourgeault (2008) explique qu'elle permet à la fois d'avoir une compréhension continue, malgré les changements de thèmes d'une conversation et, de passer outre le premier sens des mots pour accéder au second degré. Du côté expressif du langage, Miyake et coll. (2000) pensent que les persévérations seraient causées par un manque de flexibilité.

Comme nous l'avons étudié précédemment dans le paragraphe sur le lexique, catégoriser

permet de construire le lexique mental. La catégorisation repose sur la construction de « classes d'équivalence » comme les nomme Rossi (2008). Il faut être capable de dégager les propriétés générales des concepts afin de définir les catégories : vêtements, meubles, ce qui est mangeable, ce qui est dangereux...

Cependant, cette catégorisation ne s'effectue pas uniquement de façon dépendante au langage. Rossi (2008) affirme que la catégorisation s'effectue chez le nourrisson dès le troisième mois de vie. Cette catégorisation précoce permettrait de structurer la catégorisation du langage, et le langage lui-même par la suite. L'appariement d'un mot avec son signifiant s'effectue grâce à cette catégorisation.

L'attention soutenue est évidemment mise en jeu dans la compréhension pour suivre une longue conversation à table par exemple. Alors, un déficit de l'attention soutenue empêche le traitement de l'intégralité du message. En outre, c'est surtout l'attention divisée qui est mise en jeu dans la compréhension. Elle permet de traiter l'ensemble des informations (multitudes d'informations apportées, situation d'énonciation, signes extralinguistiques...) provenant des différents interlocuteurs (Bourgeault, 2008). Nous notons également l'importance de l'attention sélective dans la compréhension. Avec plusieurs personnes discutant autour de nous ainsi que des distractions diverses (musique, télévision...), nous gardons la capacité d'être attentifs spécifiquement à notre interlocuteur en inhibant tout ce qui n'est pas pertinent pour comprendre le message.

Claus et coll. (2006) dégagent également la fonction de rétro-contrôle qui permet de détecter nos erreurs et de nous auto-corriger. Ils soulignent également l'importance d'une vitesse de traitement normale pour comprendre un message afin de ne pas être submergé par un flot d'informations.

6. Modèles de la boucle du langage

Bien que nous ayons éludé volontairement toute la partie production du langage jusqu'ici, nous avons souhaité pour finir cette partie présenter quelques modélisations de l'intégralité de la boucle du langage. Le choix de l'ordre de présentation des modèles s'est effectué selon leur date de parution. Nous avons suivi l'ordre chronologique. Nous notons que l'intégration de certaines fonctions exécutives dans la modélisation du langage n'apparaît qu'en 2004.

a) **La modélisation cognitive (Fig. 13)**

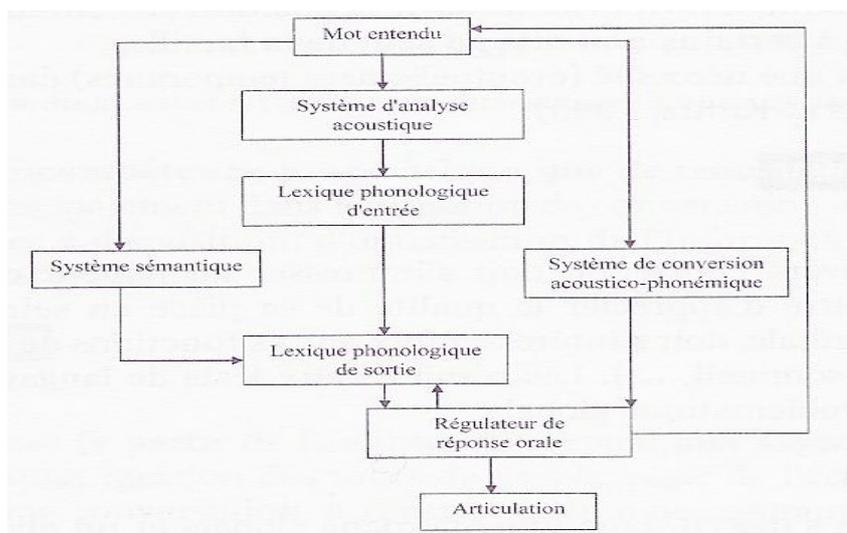


Figure 13. Modélisation du traitement du mot entendu d'après Ellis et Young, 1988, tiré de Coquet (2004)

Ellis et Young (1988) font là une modélisation très linguistique, sans tenir compte ni des localisations cérébrales de ces fonctions ni des fonctions exécutives mise en jeu.

b) **La modélisation neurologique (Fig. 14)**

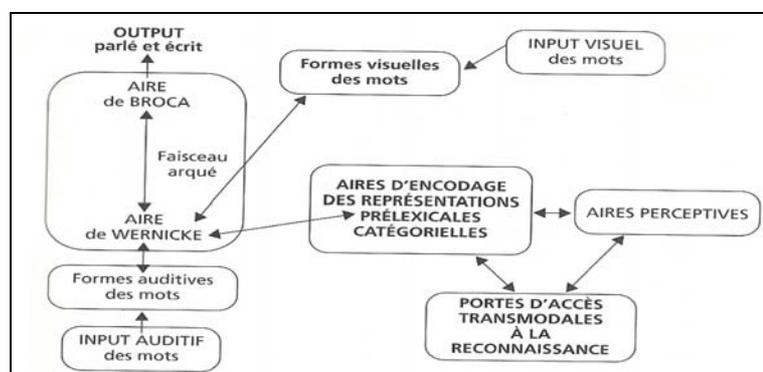


Figure 14. Interprétation du modèle proposé par Mesulam (1998), cité par Gil (2000), représentant de manière schématique l'évocation lexicale et la compréhension des mots lus et entendus.

D'après Gil (2000), « Les portes d'accès transmodales ne sont spécifiques d'aucune modalité sensorielle. Elles permettent la convergence d'informations multimodales rassemblant les divers engrammes perceptifs et émotionnels et jouent donc un rôle critique dans le rassemblement des connaissances sémantiques. Les aires d'encodage de représentations prélexicales catégorielles ou aires lexicales intermédiaires jouent un rôle central dans la dénomination des couleurs, des animaux, des objets, des outils et des verbes d'action. [...] Les formes des mots entendus et lus sont encodées dans les aires unimodales qui entrent en connexion avec l'aire de Wernicke qui agit comme une aire de décodage et d'encodage

phonologiques. C'est alors que peuvent s'établir les liens avec les zones de convergences transmodales qui construisent l'accès au sens. De même les connaissances sémantiques peuvent activer de manière « interne » les représentations prélexicales catégorielles. L'aire de Wernicke permet donc de lier les aspects perceptifs de la forme des mots aux réseaux associatifs distribués. »

c) Les modélisations neuropsycholinguistiques

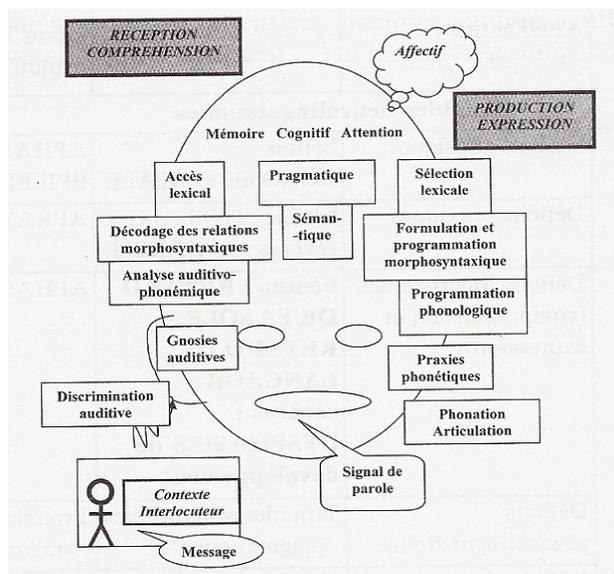


Figure 15. La boucle du langage selon Françoise Coquet (2004) (Modélisation neuropsycholinguistique d'après le modèle de Chevrie et Narbona, 1996)

Coquet (2004) cherche à « apprécier comment la compétence linguistique d'un sujet est réalisée dans un acte de parole. ». Elle met en évidence la hiérarchisation des habiletés propres au langage (Fig. 15).

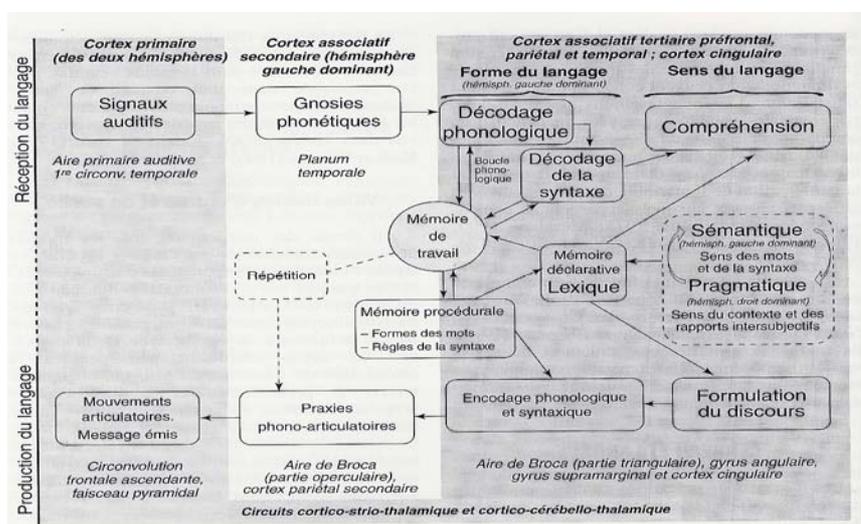


Figure 16. Représentation des processus du langage selon Chevrie-Muller et Narbona (2007) (Modélisation neuropsycholinguistique)

Chevrie-Muller et Narbona (2007) ont pris le parti de modéliser les aires cérébrales et les processus neurologiques et linguistiques intervenant dans le langage (Fig. 16). Ils ne font pas état des fonctions exécutives liées à cette fonction linguistique qu'est le langage.

Nous avons jusqu'ici approfondi la compréhension aussi bien selon son versant anatomique que fonctionnel. Seulement, à la naissance, nous ne comprenons pas les choses de manière spontanée, comme nous l'a appris Deniau (2008). Nous allons donc à présent étudier le développement de la compréhension chez l'homme depuis la vie fœtale.

D. Comment se développe la compréhension chez l'homme ?

Nous étudierons ici un développement dit « normal », autrement dit le développement de la compréhension sera envisagé pour un enfant dont les organes auditifs et cérébraux sont intacts et fonctionnels.

Les auteurs s'accordent à dire que la compréhension du langage oral par le bébé naît de sa volonté de communiquer ; elle se construit donc en adéquation avec le développement du langage.

Il est évident que ce n'est pas parce que l'enfant ne parle pas qu'il ne comprend pas. Comme nous le dit Rossi (2008), « *avant de pouvoir produire des mots et des phrases, l'enfant comprend et communique de façon efficace avec son environnement.* » C'est seulement dans cette interaction avec son entourage que la compréhension et la production des mots suivront.

1. Percevoir le langage dès 6 mois de vie fœtale

Florin (1999) et Rondal (1999) expliquent tous deux que le fœtus est doté d'un appareil auditif apte à fonctionner dès 6 mois de vie fœtale. Bien entendu, le fœtus n'entend pas comme un adulte. Toute son oreille est remplie de liquide amniotique et son environnement auditif comprend également tous les bruits corporels de la mère. Toutefois, les sons provenant de l'extérieur dépassant de 40 à 50 décibels sont perçus par l'enfant.

De nombreuses études (De Boysson-Bardies, 2005 ; Florin, 1999 et Rondal, 1999) ont montré que l'enfant présente une préférence pour la voix maternelle et la langue maternelle. Rossi (2008) précise qu'à 4 jours l'enfant distingue sa langue maternelle des autres langues. Rondal (1999) et De Boysson-Bardies (2005) remarquent que le fœtus reconnaît la prosodie du

langage et distingue les changements acoustiques. Florin (1999) précise que l'enfant à naître est sensible à la voix humaine et discrimine mieux une voix s'adressant à un enfant. Elle ajoute, citant les travaux de Lecanuet, que le futur bébé de 36 à 40 semaines discrimine [biba] de [babi] et même [le chat poursuit la souris] de [le rat poursuit la souris]. Cela ne signifie en aucun cas qu'il comprend mais il perçoit la différence. À la naissance, les capacités auditives du nourrisson sont approximativement les mêmes que celles d'un adulte : le bébé est anatomiquement prêt à comprendre.

2. Comprendre les règles de communication

À deux mois, le nourrisson communique par vocalises. Il en produit davantage en présence de l'adulte qu'en son absence. Florin (1999) nous montre là qu'il acquiert un des principes de la communication : « on communique avec les autres ». L'enfant comprend rapidement que le moindre bruit (rot, babillage, gazouilli...) provoque une réponse de l'adulte. De même, ses cris et pleurs lui apportent réconfort, change et nourriture. *« Il a compris, à son niveau, que les gestes, les bruits, et les sons, de même que l'expression faciale sont liés à la relation entre les personnes et peuvent être utilisés de façon à obtenir quelque chose de l'autre. »* récapitule Rondal (1999).

Vers neuf mois, il commence à comprendre le tour de parole : dans l'échange, il intègre des moments d'écoute à ses productions, pour laisser à l'adulte le temps de répondre. Rondal (1999) explique que ceci n'est possible que parce que l'enfant a saisi que les changements d'intonation sont des indices de prise ou non de parole. Par exemple, la voix de notre interlocuteur s'élevant ou s'abaissant en fin de phrase annonce que c'est à nous d'intervenir. L'enfant comprend aussi la « bonne » et la « mauvaise » mélodie comme le dit Rondal (1999). Le jeune enfant aura tendance à pleurer si on prend une « grosse » voix et qu'on fronce les sourcils même en disant « je t'aime » par exemple. Au contraire, il pourra sourire en apprenant qu'il est privé de dessert si on lui dit d'une voix douce avec un sourire. Cette acquisition de la prosodie et du rythme est maîtrisée très tôt car elle permet d'isoler les mots dans la phrase et donc de les comprendre révèle Rossi (2008). Quand le mot est isolé, l'enfant devient capable de le reconnaître (ce qui est assurément différent de comprendre).

3. Discriminer phonologiquement la chaîne parlée

De manière plus fine, comprendre le langage et parler supposent que l'enfant a des capacités phonologiques. Autrement dit, l'enfant va comprendre le langage oral et parler au moment où il saura extraire les unités sémantiques (les mots) de la chaîne parlée et quand il les découpera en syllabes.

Pour Rossi (2008), à un mois, le bébé discrimine 2 syllabes différant d'un seul trait phonologique (ex. Part / Port).

À deux mois, il différencie p et b.

Vers quatre mois, et seulement vers cinq mois pour Florin (1999), l'enfant réagit à la forme phonologique de son prénom, il n'en est pourtant pas à l'associer à sa personne. À cette époque, Florin (1999) précise que les enfants peuvent « *catégoriser des sons (reconnaître leur similitude malgré leurs différences) malgré des variations d'intonation ; ils peuvent détecter des changements dans des schémas d'intonation et reconnaître une syllabe dans des énoncés différents.* »

4. Étapes du développement du lexique et de la syntaxe

De Boysson-Bardies (2005) et Florin (1999) reconnaissent, de manière quasiment similaire, que le développement du lexique et de la syntaxe se fait selon les étapes suivantes :

De 7 à 10 mois, l'enfant détecte la frontière des syntagmes, il comprend des mots en contexte (« au revoir, bravo » sont accompagnés d'agitation des mains de l'enfant). Il apparaît que l'enfant comprend essentiellement grâce aux indices visuels ou non verbaux (prosodie, intonation).

On a pris l'habitude de dater la capacité de l'enfant à reconnaître les mots comme porteur de sens à l'âge de **9 mois** reconnaît Rossi (2008). Cependant, De Boysson-Bardies tempère cette estimation : quand on lui dit « non » sur un ton de colère comprend-il réellement le « non », un « oui » sur le même ton serait-il compris différemment ? On en revient à la compréhension de la prosodie mais y a-t-il une réelle compréhension du sens ?

De 10 à 12 mois, l'enfant détecte les frontières des mots, reconnaît des mots à l'intérieur de phrases et hors contexte. Il comprend, en contexte, environ 30 mots composés de noms (biberon, chaussure, chapeau...) et de quelques termes sociaux (allô, au revoir, bonjour...)

De 12 à 16 mois l'enfant comprend des phrases simples et ce qu'est une phrase.

De 16 à 20 mois, il peut distinguer les catégories de mots.

De 20 à 24 mois, il comprend les relations et l'ordre syntaxique des mots quand le contexte, la sémantique et la prosodie sont cohérents.

Garrigues (2006) (cité par Rossi, 2008), quant à lui, distingue essentiellement 4 points de repères de développement :

- De **11 à 18 mois**, c'est ce qu'il appelle la compréhension de reconnaissance.

L'enfant, dans un contexte précis reconnaît une forme linguistique. En répétant une action sur un même objet, grâce à l'attitude de l'interlocuteur, l'enfant repère le mot, d'abord uniquement dans la situation contextuelle connue, puis en l'absence de l'objet. L'enfant entre alors dans une compréhension symbolique.

- De **18 mois à 4 ans**, l'auteur parle de compréhension sémantico-syntaxique.

Ayant atteint le stade de la compréhension lexicale (dans un énoncé, un mot (ou plusieurs) est compris), l'enfant fait alors appel à ses connaissances acquises et à ce qu'il perçoit du monde à ce moment pour se faire une idée globale du sens de la phrase dans ce contexte là. On parle alors de compréhension sémantique.

Progressivement, l'enfant acquiert la structure de la phrase, les règles orthographiques et syntaxiques, en mettant en lien ses connaissances avec la situation d'énonciation, il est à même de comprendre les propos.

- À partir de **4 / 5 ans**, Garrigues décrit la compréhension narrative.

L'enfant est capable de comprendre les histoires et autres récits grâce à ses connaissances sur la chronologie, sur les causes et conséquences, et grâce à ses capacités d'inférences.

- À partir de **7 ans**, l'enfant n'est plus aux prises avec la situation d'énonciation pour comprendre ce qui peut être dit : il accède à la compréhension métadiscursive.

En ce qui concerne le développement du lexique, les chiffres ne font pas consensus (Tableau 1) :

	De Boysson -Bardies	Rossi	Rondal	Garrigues
12 mois	30	30	3	
14 mois				
16 mois	100-150			
18 mois		50		100
20 mois	200		20	
21/22 mois			100	
2 ans			250	
2 ans 6m.			450	
3 ans			900	

Tableau 1. Récapitulatif du nombre de mots compris en fonction de l'âge de l'enfant, selon différents auteurs

Rondal (1999) compte même 1200 mots compris à 3 ans 6 mois et 2000 mots à 5 ans. Entre 20 mois et 6 ans, l'enfant acquiert presque deux mots nouveaux par jour. Il est à noter qu'en production, le vocabulaire acquis est souvent deux fois moins important.

Nous venons de voir l'âge d'acquisition des étapes menant à une compréhension verbale. Afin de préciser davantage notre sujet, dans le paragraphe suivant, nous étudierons, les principes d'acquisition du lexique chez l'enfant.

5. 5 principes d'acquisition du lexique

Selon Maeder (2011), l'enfant doit acquérir cinq principes généraux :

➤ **Le principe de conventionalité (défini par Clark en 1983)** : l'enfant doit intégrer que dans une même communauté linguistique, tous les lexèmes font sens de la même manière chez tous les sujets. Tous utilisent le même code parlé, l'enfant devra donc comprendre que les mots qu'il invente pour communiquer ne sont pas intelligibles par la communauté linguistique. Il devra donc les laisser de côté au profit du code linguistique commun.

➤ **Le principe de référence** : l'enfant doit intégrer le fait que tous les lexèmes renvoient à un objet, une personne, une situation....

➤ **Le principe de contraste (défini lui aussi par Clark en 1983)** : vers l'âge de 4 ans, l'enfant doit admettre qu'un même référent peut être nommé par plusieurs lexèmes (je peux dire pour le chat que je vois : un chat, un matou, l'animal, la bête...) et inversement, que plusieurs référents peuvent être réunis sous le même lexème (les chats noirs, blancs, gris peuvent tous être appelés chat ou animal)

➤ **Le principe d'extensibilité** : l'enfant doit généraliser suffisamment pour comprendre que les mots ne s'utilisent pas que dans un seul contexte.

➤ **Le principe de catégorisation du champ** : l'enfant déduit tout ce que recouvre un même lexème.

Nous allons maintenant nous intéresser à la structuration spatiale. Nous passerons en revue son développement « normal », avant d'évoquer ses points de dysfonctionnement dans la pathologie.

II. Structuration spatiale : Aspects développementaux et pathologiques

A. Structuration spatiale : Développement normal

1. Concept d'espace

Le concept d'espace ne fait pas l'unanimité, il semble qu'il en existe plusieurs.

Mazeau (1999) cite plusieurs auteurs dont Wallon qui définit 6 espaces opposables deux à deux :

- espace moteur / espace mental
- espace postural / espace ambiant
- espace réel / espace symbolique.

Bullinger, cité par Mazeau, voit, lui, un espace de préhension visuel / manuel / buccal. Mais la plupart des neuropsychologues font état de quatre espaces opposables :

- espace corporel / extracorporel
- espace concret / abstrait (Fig. 17)

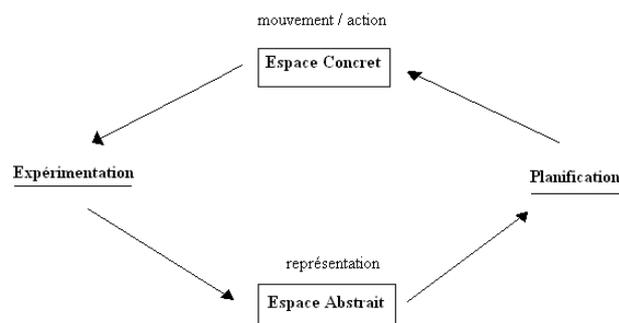


Figure 17. Modélisation des espaces Concret et Abstrait et leurs rôles, d'après Bullinger tiré de Mazeau (1999)

Les notions spatiales sont fondamentales car elles interviennent dans toutes les réalisations motrices, le langage, la pensée spatiale (notamment dans les rotations mentales et les trajectoires), et la mémoire visuo-spatiale.

Nous nous intéresserons donc dans le paragraphe suivant, aux éléments nécessaires à la structuration des notions spatiales.

2. Éléments nécessaires à la structuration spatiale

Nous construisons la notion d'espace grâce à diverses perceptions, et à nos activités quotidiennes. C'est d'ailleurs par l'association du regard et de la vision, du mouvement, des perceptions tactilo-kinesthésiques, du langage, de l'attention sélective et du niveau cognitif normal qu'elle se construit.

Plus précisément, la vision nous permet d'appréhender le mouvement et donc les directions. Mazeau (1999) liste ainsi les perceptions essentielles à la construction de l'espace :

- « - *les éléments de l'environnement*
- *la vision 3 D donc la profondeur*
- *l'agencement des éléments, leur mouvement, les directions.* »

Nos perceptions tactilo-kinesthésiques nous permettent d'embrasser le monde spatial par le mouvement et l'analyse de la proprioception en lien avec la vision.

Le langage quant à lui, apporte le vocabulaire permettant, de se représenter l'espace par rapport à soi et, de situer les objets dans l'espace.

Le tout nécessite un minimum d'attention et est supervisé, analysé par le système cognitif global.

Pour apporter une vision plus psychomotricienne, Vaivre-Douret (2009) déclare que « *la capacité de représentation du corps, ainsi que l'intégration de cette dernière constituent une étape importante dans la perception de soi comme un tout, qui permettront par la suite la mise en place des repères spatiaux autour de l'axe médian du corps.* »

Ces considérations théoriques posées, nous avons tenu à explorer, de façon précise, l'acquisition des concepts présents dans le test que nous nous sommes proposés de réétalonner.

3. Acquisition des concepts topologiques

a) **Les étapes théoriques du développement**

Piaget et Inhelder (1948), cité par Deltour (1981), et Laurendeau et Pinard (1968) ont montré que la manipulation des objets, leur perception (que ce soit dans un espace fixe ou lors de déplacement) permettent à l'enfant de créer un espace pratique (ou préopérateur) à l'origine de la représentation de l'espace. Ce qui est d'ailleurs appuyé par les observations d'Inhelder (1972)

cité par Deltour. L'enfant, entre 14 et 18 mois, superpose, met dans, aligne. À 19 mois, il recherche les premières expériences d'équilibre dans l'espace en posant divers objets sur sa tête et son corps.

Henri et Wallon cités par Deltour, résumant de manière pertinente les plans qui permettent la communication d'un individu avec le monde extérieur :

- « - le plan sensori-moteur où les gestes se déploient dans un espace donné.
- le plan opératoire où les objets s'organisent par rapport à nos actes.
- le plan mental où de l'acte, on passe à la représentation et au langage. »

Il existe néanmoins trois théories explicatives de la construction des notions spatiales.

- ***La position psycho-linguistique***

Clark (1973) cité par Deltour (1981) développe sa théorie de « surextension » : l'enfant généralise les marqueurs topologiques grâce aux caractéristiques communes à la situation amenant l'acquis du premier terme, face à toutes les autres. Dans cette optique, l'enfant acquiert les termes les moins porteurs de sens différents, c'est-à-dire les plus simples en premier. Dans cette théorie, l'aspect perceptif joue un rôle prépondérant.

- ***La position cognitive***

C'est Pierart (1978) cité par Deltour (1981) qui soutient cette théorie en se basant sur les travaux de Piaget. Sa théorie consiste à dire que l'acquisition des marqueurs topologiques se construit au cours du développement, selon 4 étapes bien définies. La première étape débute avec une compréhension inférieure à 50% du terme pour aboutir à une production adéquate avec une différenciation de termes approchants.

- ***La position environmentaliste***

Selon Sabeau-Jouannet (1977), il semble que l'acquisition des concepts spatiaux, au niveau expressif, fasse appel à plusieurs facteurs. D'une part, les concepts seront plus facilement intégrés s'ils correspondent à des structures familières employées par l'adulte. D'autre part, il semble que l'enfant intègre mieux les structures langagières référant à une notion d'espace, s'il peut percevoir immédiatement dans l'espace ce dont on parle. Nous pouvons ajouter aussi que la direction du mouvement et l'enfant comme point de repère central permettent à celui-ci d'acquérir les notions spatiales.

b) L'âge d'acquisition et l'ordre d'acquisition.

Sabeau-Jouannet (1977), a suivi pendant 3 ans une cohorte de dix enfants entre l'âge de 2 ans et 5 ans. Chaque enfant était enregistré toutes les semaines pendant ces trois ans. Elle relate alors que l'enfant se repère d'abord en fonction de l'opposition : intérieur / extérieur. Dans cette opposition, c'est la position intérieure qui est acquise en premier. Il apparaît que dès l'âge de 1 an et 8 mois chez certains enfants, la préposition « dans » fait partie du lexique expressif. La préposition « sur » suit dans le développement avec une première apparition entre 2 ans 9 mois et 2 ans 11 mois. La préposition « sous » n'apparaît qu'ensuite.

L'antériorité de ces termes les uns par rapport aux autres en compréhension a été confirmée par une étude sur deux enfants de 3 et 4 ans. Le terme « sous » fait référence, pour eux, à quelque chose de caché, non visible.

Bloch (1924) puis Brown (1973) cités par Deltour (1981) situent l'acquisition des premières prépositions « à, dans, sur, sous, près de, par terre » au cours de la troisième année de vie de l'enfant. Deltour, affirme que la plupart des marqueurs de relations spatiales sont acquis dès 4 ans.

Rondal (1978) cité par Deltour, différencie les âges d'acquisition selon que ce sont des adverbes ou des prépositions. En effet, pour lui, les adverbes de lieu tels « dedans, dessus, devant... » sont acquis vers 30-36 mois. Les prépositions (à, dans, sur, sous...) sont quant à elles, acquises vers 38-42 mois. Pierart (1978) cité par Deltour nuance ces acquisitions. L'enfant apprend un sens global puis acquiert la finesse sémantique plus tardivement. Par exemple, ce n'est qu'environ vers 6 ans que les enfants reconnaissent la différence entre ces deux expressions : à côté de, près de.

Selon Bertrand (2009), l'acquisition des concepts topologiques suit un ordre bien déterminé, répertorié ici, des premiers acquis aux derniers :

1. Haut / Bas
2. Sur / Dans
3. Devant / Derrière
4. À côté de
5. Entre
6. À gauche / à droite
7. Au-dessus de / au dessous de
8. Contre / autour / au milieu / À travers / Au bord

Si nous entrevoyons désormais, le développement de la compréhension des termes topologiques chez l'enfant non pathologique, il nous semble important d'étudier les problèmes rencontrés dans ce domaine par les enfants ayant une pathologie du langage. En effet, cela explique pourquoi les orthophonistes ont besoin de tests capables d'évaluer ces concepts.

B. Difficultés de structuration spatiale dans la pathologie chez l'enfant

Pour Bertrand (2009), il existe un lien entre les expériences motrices d'un enfant et sa construction de l'espace. Elle pose l'hypothèse que les enfants en difficultés de structuration spatiale n'ont pas eu suffisamment d'étayage par leurs expériences motrices.

1. Troubles spécifiques du langage

a) **Le retard de langage**

Selon Sommelet et coll. (2007), le retard de langage se manifeste par un retard du développement langagier en regard du développement dit normal se référant aux données de la psycholinguistique que nous avons évoquées dans notre première partie. Poncelet et coll. (2009) soulignent que les erreurs sont plutôt de l'ordre de réductions et de simplifications. Coquet et Ferrand (2004) parlent d'un trouble fonctionnel et transitoire. Pour faire consensus nous citerons ici la définition du dictionnaire d'orthophonie (Brin et coll., 2004) : « *le retard simple de langage se caractérise par un décalage, dans le temps, de l'apparition des premières productions verbales et de la réalisation des différentes étapes de développement du langage oral, sa structuration classique (« normale ») ultérieure n'étant pas remise en cause.* »

Bouton (1979) et plus récemment Chevrie-Muller (2007), nous interpellent sur la compréhension des enfants présentant un retard de langage. Il ne faut pas se laisser leurrer de leur compréhension. De prime abord, si elle ne paraît pas troublée, un examen poussé nous montre des faiblesses, notamment au niveau du vocabulaire. Les termes en rapport avec les formes et les couleurs sont fréquemment inconnus.

De même, Bouton remarque souvent des troubles au niveau moteur et au niveau de la latéralité (dominance manuelle). Chevrie-Muller, quant à elle, évoque des troubles de compréhension d'ordre temporo-spatial. Elle donne d'ailleurs une place importante à leur évaluation au moyen de tests standardisés.

b) **La dysphasie**

La dysphasie est une pathologie du langage oral. Elle perturbe l'expression (dysphasie expressive), la compréhension (dysphasie réceptive) ou les deux versants peuvent être atteints (dysphasie mixte). La dysphasie est une pathologie développementale qui se distingue d'un retard simple de parole car les troubles perdurent dans le temps (Rossi 2008). Il s'agit d'un

trouble « *structurel, sévère et durable* » (Coquet et Ferrand, 2004).

Si l'expression des enfants dysphasiques est toujours perturbée, la compréhension peut également être atteinte. Son évaluation chez les enfants dysphasiques, montre un vocabulaire pauvre « *souvent soutenu par un support phonologique défaillant et particulièrement lacunaire en ce qui concerne les notions de sériations, de temps, d'espace et de comparaison.* » arguent Bouton (1979) et Gérard (1991).

Bouton note que 85 % des enfants concernés sont en échec dès qu'interviennent les relations temporo-spatiales. Ce sont la motricité globale (55% des enfants dysphasiques ont des troubles de la motricité dont 27% avec des troubles importants et 25% seulement mal latéralisés.) et le rythme qui sont les difficultés majeures. Ceci nous incite à penser que c'est la structuration même des énoncés faisant intervenir l'espace et le temps qui sont particulièrement défaillants chez ces individus.

2. Déficience Intellectuelle

D'après le dictionnaire d'orthophonie (Brin et coll., 2004), la déficience mentale est attribuée à « *une insuffisance ou un retard du développement intellectuel, entraînant un manque de discernement et des difficultés à s'adapter à des situations nouvelles.* ». Pour être défini déficient intellectuel, un sujet doit avoir un QI inférieur à 68 sur l'échelle de Wechsler.

Tous les auteurs s'accordent à dire qu'en fonction des syndromes et des niveaux de déficience des enfants, les profils sont assez hétérogènes. En outre, Chevrie-Muller (2007), souligne que les capacités langagières sont les plus fragiles dans cette pathologie. En ce qui concerne la compréhension, c'est surtout la compréhension des relations syntaxiques qui est déficitaire. Cela s'explique par des déficits cognitifs, mémoriels et de capacité de généralisation des règles. De ce fait, la compréhension des mots est meilleure. En outre, non seulement cette compréhension lexicale n'est pas parfaite mais dans la compréhension de consignes spatiales on peut se demander si elle est suffisante. En effet, montrer le chat sous une chaise par exemple, consiste à pouvoir situer « ce qui est sous quoi ». On peut penser que ce sont des difficultés syntaxiques inhérentes aux consignes spatiales qui entraînent une compréhension topologique déficiente.

3. Autisme

L'autisme est défini selon le DSM-IV (American Psychiatric Association, 2003) comme une pathologie marquée par au moins 6 signes parmi 12 listés. Ces 12 signes sont répertoriés selon trois domaines : les comportements sociaux, la communication et les comportements répétitifs et intérêts restreints. Ces trois domaines doivent être concernés par la pathologie.

En ce qui concerne la structuration spatiale, ces enfants éprouvent des difficultés à organiser et à catégoriser le monde. Ils ont donc du mal à repérer les règles qui régissent le discours qu'ils reçoivent. Ainsi, traiter le sens des « *catégories déictiques reliant un signifiant à l'espace* (« *ici* ») » s'avère véritablement compliqué (Crété, 2006).

4. Surdité

La surdité se définit par une perte d'audition. Il existe plusieurs degrés en fonction du niveau de perte auditive. La communication orale est alors difficile surtout quand la surdité est sévère ou profonde. Mais c'est surtout l'apport de l'information à un sourd qui pose des difficultés.

Il existe différentes manières de transmettre une information : le langage oral simple, le langage signé, le langage parlé complété, le Français signé. C'est dans ce contexte d'apports différents du message que nous nous sommes intéressés à la compréhension de l'enfant sourd et plus particulièrement à sa compréhension des termes topologiques.

Une étude de White et White (1987) citée par Lepot-Froment et Clerebaut (1996), portant sur 46 enfants sourds de parents sourds ou de parents entendants, pris en charge précocement ou tardivement, montre que moins d'1/5^{âme} des enfants sourds ont un niveau de compréhension du vocabulaire comparable aux enfants normo-entendants appariés en âge (36 mois).

Une autre étude de Bishop (1986), citée par Lepot-Froment et Clerebaut (1996), concernant la compréhension d'enfants sourds ayant une éducation oraliste montre que leur niveau de compréhension varie entre 9 mois et 2 ans et demi pour un âge réel de 3 à 5 ans.

D'autres chercheurs (Bornstein, Saulnier et Hamilton, 1980 ; cités par Lepot-Froment et Clerebaut) ont comparé les performances des mêmes enfants face à l'anglais oral et l'anglais signé grâce au Peabody Picture Vocabulary Test adapté par leurs soins. Au moment du premier examen, les enfants étaient âgés de 4 à 5 ans. Les résultats de l'étude montrent que la passation en langage signé situe les enfants à un âge de 2 ans inférieur à celui des normo-entendants. De

plus, les chercheurs remarquent que les progrès sont très lents. Ils ont progressé de 15 mois en 3 ans. Face à la présentation orale du test, les enfants ne semblent faire aucun progrès.

Nous pouvons donc dire que s'il existe des difficultés chez les enfants sourds par rapport aux concepts topologiques, cela semble s'inscrire davantage dans un retard global des compétences réceptives qu'en rapport à un problème spécifique d'espace.

J. Davis (1974) et Brenza et coll. (1981), cités par Lepot-Froment et Clerebaut (1996), ont évalué des enfants sourds avec le test des concepts de base de Boehm pour les 5 à 8 ans. Davis a étudié 24 enfants sourds, de 5 à 8 ans, avec une perte auditive moyenne. Il constate que 75% de ces enfants se situent au percentile 10 ou en dessous. Il constate également que les progrès ne sont pas significatifs avec l'âge ; en revanche, les résultats sont plus faibles avec des surdités importantes. Il relève, de plus, que les erreurs constatées touchent les concepts de temps, d'espace et de quantité. Brenza et coll (1981) ont tiré à peu près les mêmes conclusions sur leur cohorte de 15 enfants âgés de 13 à 14 ans avec une déficience auditive sévère ou profonde. Le pourcentage d'enfants au percentile 10 au regard des normes des enfants de 8 ans est de 80%.

Lepot-Froment et Clerebaut (1996) soulignent le découragement de ces chercheurs face à ces résultats et par rapport à l'implication et aux efforts aussi bien des enfants que de l'équipe éducative. Ils remarquent aussi combien il est difficile de différencier un déficit linguistique (termes non connus) d'une insuffisance à la fois des données perçues par les enfants et des expériences vécues recouvrant ces concepts.

Au regard de toutes ces pathologies incluant des difficultés spatiales notamment sur les concepts topologiques, il est nécessaire d'évaluer de manière rigoureuse les difficultés des patients. En effet, un état des lieux des difficultés permet de pouvoir ensuite donner des clés pour agir quand l'évolution naturelle ne le permet pas. C'est pourquoi nous allons à présent étudier l'évaluation de la compréhension des concepts topologiques en orthophonie.

C. Évaluation de la compréhension topologique en orthophonie

Selon Khomsi (1987), l'évaluation de la compréhension (comme d'ailleurs toute évaluation) doit avoir deux objectifs :

- situer l'enfant par rapport à une norme
- être capable d'évaluer les compétences de l'enfant et ses stratégies adaptatives.

Lussier et Flessas (2005) résument parfaitement bien le but d'une évaluation des compétences réceptives de l'enfant : « *On doit vérifier chez l'enfant sa capacité d'intégrer simultanément plusieurs énoncés verbaux courts ne donnant accès qu'à une seule réponse*

possible »

Bertrand (2009), pour évaluer la compréhension topologique, propose d'évaluer l'enfant également d'un point de vue psychomoteur. Elle évalue alors la motricité globale de l'enfant puis sa motricité fine. Ainsi, dans un souci d'aller du plus général au plus fin, elle propose des déplacements dans l'espace (en 3D), des copies d'attitudes (test d'imitation de gestes de Berges et Lézine, 1963), puis un travail sur l'espace-feuille (2D). La compréhension de la topologie par l'enfant est ici évaluée d'un point de vue global.

En général, le lexique réceptif est évalué par la désignation d'images. Plusieurs images sont présentées à l'enfant pour un même mot. L'enfant doit alors sélectionner et désigner l'image correspondant au mot demandé. Plusieurs tests proposent d'évaluer ce champ de la compréhension. Nous avons essayé de présenter et de détailler l'évaluation de la compréhension par une liste de tests la plus exhaustive possible.

1. Tests de compréhension ne distinguant pas l'évaluation des concepts topologiques du reste de la compréhension dans leur cotation.

a) L'évaluation des aptitudes syntaxiques chez l'enfant. Weil-Halpern et coll. (1983)

Ce test conçu pour les enfants de 5ans, 5 ans ½ 6, 7 et 8 ans est une adaptation française du NSST (Northwestern Syntax Screening Test) (Lee, 1985). Les deux versants (expressif et réceptif) du langage sont évalués dans ce test. En ce qui concerne la compréhension, elle s'évalue à travers 20 planches de 4 images chacune. L'enfant doit donc choisir entre ces 4 images celle qui correspond le mieux à ce qu'il vient d'entendre. La notation accorde 1 point pour la réussite d'une phrase. Dans cette épreuve, sont évalués les concepts : « derrière, sous, sur, dans ». Au terme de l'épreuve, l'enfant obtient une note sur 40.

b) Le test : O52 . Khomsi (1987)

Ce test propose 30 planches de 4 images. Grâce à ces images, il évalue la compréhension syntaxique des enfants de 3 ans à 6 ans 11 mois. Il évalue différentes structures linguistiques comme les transformations négatives, les phrases déclaratives, interrogatives, les pronoms, les singuliers, pluriels et également les prépositions d'espace.

Ces dernières sont évaluées notamment grâce aux planches 2, 4, 7, 14 et 29. La planche 2

évalue les concepts « devant et derrière », la planche 4 évalue « sur et sous », la planche 7 évalue « devant et derrière », la planche 14 évalue « dans et entre » et pour finir, la planche 29 évalue « contre et à côté ».

Nous notons que le score obtenu par l'enfant ne rend pas compte de ses compétences purement topologiques, nous pouvons cependant en faire un compte-rendu qualitatif.

c) L'épreuve des consignes complexes de la L2MA. Chevrie-Muller, Simon et Fournier (1997)

La L2MA est une batterie de tests évaluant le Langage Oral, le Langage Écrit, la Mémoire et l'Attention pour les enfants de 8 ans 6 mois à 10 ans 6 mois.

L'épreuve en question consiste en une manipulation de carrés et d'étoiles de différentes couleurs. Seul le terme « entre » est étudié dans cette épreuve. Les réponses sont cotées 0 en cas d'échec et 1, 2 ou 3 selon le manuel en cas de réussite. Le total de l'épreuve est noté sur 20.

d) L'Évaluation du Langage Oral – Elo. Khomsi (2001)

L'épreuve de compréhension que nous allons étudier est intégrée à une batterie d'évaluation du langage oral de Khomsi. Il y a en réalité deux épreuves, la première nommée C1 est pour les PSM (Petites Sections de Maternelle) : « *Pour eux, sont prises en compte, essentiellement, les stratégies lexicales et propositionnelles.* » précise Khomsi ; on comprend alors pourquoi la majorité des concepts topologiques est regroupée dans cette épreuve : « sur, derrière, sous, contre, entre. ». La deuxième épreuve nommée C2, ne comporte que deux prépositions topologiques « dans et sur » ; elle est à destination des enfants entre la grande section et le CM2.

e) L'épreuve de compréhension de consignes de la NEPSY. Korkman, Kirk et Kemp (2003)

La NEPSY est une batterie d'évaluation neuropsychologique de l'enfant entre 3 et 12 ans.

L'épreuve qui nous intéresse évalue notamment « sous, au-dessus, entre, à côté, à gauche ». La cotation permet d'accorder deux points en cas de réussite, 1 point si la réponse a nécessité le recours au positionnement du corps de l'enfant et 0 en cas d'échec. L'épreuve totale est notée sur 22.

f) L'épreuve topologique d'EXALang 3-6. Helloin et Thibault (2006) (orthomotus)

EXALang 3-6 est une batterie informatisée. Elle permet d'évaluer les compétences langagières à l'oral de l'enfant entre trois et six ans. Le logiciel comprend 5 modules évaluant les compétences lexicales, morpho-syntaxiques, non-verbales, phonologiques et, la mémoire et l'attention. C'est dans le module : « compétences lexicales » que l'on pourra trouver l'épreuve de compréhension des termes topologiques. Entre autres, sont évalués les concepts « sous, dans, entre » (réponse par clic de souris).

g) L'E.C.L.A. Dubus, Lemoine et Lesage (2008)

L'E.C.L.A est un outil d'Évaluation des Compétences Langagières pour les enfants de 3 ans et 6 mois inclus à 6 ans et 6 mois inclus.

L'épreuve de compréhension est réalisée par manipulation d'objets et de personnages dans un décor de classe et de cour de récréation d'après les consignes de l'examineur. Les concepts topologiques « dans et sur » sont évalués.

La cotation différencie la réussite en première et en seconde présentation.

2. Tests de compréhension pouvant mettre en exergue un score en compréhension des termes topologiques.

a) Le Test des Relations Topologiques – TRT. Deltour (1981)

Ce test évalue à la fois l'expression et la compréhension des termes topologiques. Nous ne nous intéresserons qu'à la partie compréhension. Le test se compose de 25 planches. Il évalue « sur, dans, en haut, derrière, en bas, près de, au-dessus, autour, devant, en dessous, loin, au milieu, haut, au coin, à l'intérieur, à côté, entre, contre, sous, à droite, au bout, à gauche, après, à travers, au centre ». Ce test est à destination des enfants de 3 à 6 ans. La cotation précise que les 2 points sont accordés pour le mot attendu. 1 point est accordé à un mot approchant et 0 en cas d'échec.

b) L'ECOSSE. Lecoq (1996)

C'est une Épreuve de Compréhension Syntaxico-Sémantique. Ce test est à destination des enfants de 4 à 12 ans. Elle permet d'évaluer la compréhension (orale et écrite) de phrases ayant des constructions syntaxiques variées. Elle se compose de 20 « blocs » évaluant diverses structures.

En ce qui concerne les relations topologiques, ce sont les blocs N et O qui approchent les

prépositions « dans, sur, sous, devant, derrière, au-dessus de, en dessous de ». Lors de la cotation, il est possible de distinguer les items en question afin de situer l'enfant par rapport à la norme, uniquement sur ces items.

c) Le test de compréhension topologique de la batterie NEEL. Chevrie-Muller et Plaza (2001)

La batterie NEEL est la Nouvelles Épreuve d'Évaluation du Langage. Elle se compose de 16 subtests évaluant le plus précisément possible l'expression, la compréhension, les capacités cognitives et la mémoire des enfants entre 4 ans et 8 ans (ce qui correspond réellement à des enfants entre 3 ans 7 mois et 1 jour et 8 ans 7 mois et 30 jours).

La passation s'effectue selon deux formes : la forme P pour les enfants de 4 ans à 6 ans 6 mois, et la forme G pour les enfants de 6 ans 6 mois et 1 jour à 8 ans.

L'épreuve de topologie est intitulée « les canards et les chats ». La compréhension topologique est évaluée grâce à la manipulation d'objets par l'enfant. Les concepts : « derrière, à côté, entre, au centre, au milieu, dans » sont proposés pour le côté fixe de la topologie mais aussi « face à face, dos à dos, autour, aller à la rencontre » pour le côté dynamique des relations topologiques.

Pour coter, on note 2 pour une réussite et 0 pour un échec. On obtient une note globale que l'on peut alors comparer à une moyenne.

d) L'épreuve de « compréhension de termes topologiques ». Coquet, Ferrand et Roustit (2009)

L'épreuve est issue de la batterie EVALO 2-6. Elle s'effectue par manipulation d'objets (un chien et un banc) Les termes topologiques évalués sont repérés selon différents axes par les auteurs :

- « - Axe voisinage : à côté de, loin de, contre
- Axe latéral : à droite de, à gauche de
- Axe vertical : sur, sous
- Axe sagittal : devant derrière »

Chaque bonne réponse apporte un point à l'enfant et le nombre total de bonnes réponses correspond au « score Lexique Compréhension de termes topologiques ».

Comme nous l'expliquions en introduction, il nous semble important d'étudier un test

capable d'évaluer précisément ce que doit comprendre un enfant pour bien démarrer sa scolarité. C'est pourquoi nous avons choisi le test des concepts de Boehm (version pré-scolaire) qui est celui que nous avons choisi de réétalonner. En effet, contrairement à ceux que nous venons d'étudier, il a cherché à représenter de manière exhaustive les concepts nécessaires aux premières années de scolarité. De plus, seuls ces concepts sont évalués et la passation et la cotation sont simples et rapides.

Nous présenterons donc ce test dans la prochaine partie. Nous montrerons alors qu'il s'agit d'un test standardisé, valide, fidèle, sensible et étalonné.

III. Présentation du test des Concepts de Boehm (Version préscolaire), Boehm (1989)

A. Construction du test

1. Genèse

L'élaboration du test des Concepts de Base de Boehm (BTBC : Boehm Test of Basic Concepts) prend son origine dans un sujet de thèse de Boehm (Cohen et coll., 2004). Ses interrogations préliminaires concernent la réussite scolaire des enfants. Pourquoi en maternelle ou en CP, certains enfants réussissent-ils mieux que d'autres ?

Sa problématique évoluant, elle se concentre sur les capacités cognitives de l'enfant en prenant en compte à la fois le matériel et les attentes des enseignants.

Ses lectures lui ont révélé une lacune dans la recherche : il n'existe pas de littérature sur les conditions d'acquisition des concepts nécessaires aux premières années de scolarité. Après avoir interrogé des enseignants et lu des manuels scolaires, elle déduit que des connaissances « cachées », non enseignées par les programmes officiels, mais pourtant fondamentales peuvent faciliter la réussite scolaire.

Prenons un exemple courant de consigne donnée à des élèves de maternelle : « écrivez votre prénom tout en haut de la feuille ». Les élèves ont alors non seulement besoin de savoir écrire leur prénom, mais également de comprendre les concepts : tout, haut, feuille.

2. Études

Selon le Boehm (1989), plus de 70 % des concepts évalués par le BTBC sont intégrés dans les consignes données par les enseignants au cours de leur enseignement général. On remarque également que plus d'une consigne sur trois en contient au moins un. Ces concepts inclus dans le

BTBC sont donc indispensables aux enfants afin de comprendre ce qui leur est demandé en classe.

De plus, l'analyse du matériel pédagogique des grandes sections de maternelle et des classes préparatoires (CP) montre que 2/3 des concepts présents dans le BTBC sont susceptibles d'être rencontrés lors de l'apprentissage de la lecture.

3. Création et expérimentation d'items

Deux exigences ont conduit à la sélection des items :

- L'enfant devait identifier l'objet dessiné quelle que soit son origine socio-culturelle
- L'image devait être relativement simple afin de ne pas distraire l'enfant.

Deux formes du BTBC ont été élaborées pour expérimenter la difficulté et l'ambiguïté des items, ceux introduisant un biais culturel ou socio-économique ont été éliminés. Dans sa version actuelle, le BTBC est finalement constitué de 26 concepts évalués par 52 items.

4. Version 2D versus version 3D

Dans un souci d'équité, Boehm a suggéré de construire un test en 3 dimensions sur 25 items du BTBC afin de déterminer avec quelle version (2D ou 3D) il serait le plus facile d'identifier un concept (Ault et coll., 1977).

Les deux versions ont été soumises à 39 enfants (21 garçons et 18 filles) en âge préscolaire. Pour un groupe d'enfants, le test en 2D a été présenté avant le test en 3D. Pour l'autre groupe, la présentation a été inversée (3D avant 2D).

Les analyses ont démontré qu'il n'y avait pas d'effet significatif ni pour l'ordre de présentation, ni pour la version du test (2D vs 3D).

Afin de faciliter le travail du testeur, il est donc recommandé d'utiliser la version en deux dimensions pour évaluer les enfants.

B. Description du test

1. Présentation générale

La version pré-scolaire du test de Boehm permet d'évaluer 26 concepts de base que l'enfant doit connaître avant son entrée au CP. Deux items sont proposés par concept afin de s'assurer de sa bonne compréhension. Le test contient, en plus des 52 items, 5 items d'entraînement.

Ces concepts portent sur différentes caractéristiques d'un objet ou d'une personne, telles que, par exemple :

- la taille d'un objet (le plus long)
- la localisation (sous)
- la direction (vers le haut)

D'une façon générale, ces concepts réfèrent à une notion d'espace.

Le but de ce test est donc de repérer les éventuelles difficultés dans la compréhension de ces 26 concepts de base.

Ce test peut être utilisé par les enseignants, les éducateurs, les orthophonistes et tous les professionnels qui s'occupent d'enfants.

2. Population

Ce test est à destination des enfants dont l'âge est compris entre 3 et 5 ans. L'étalonnage donne une précision de 6 mois en 6 mois. En outre, cette version peut être administrée à des enfants plus âgés qui nécessitent un soutien pédagogique.

3. Temps de passation

Il faut compter environ 15 minutes, en une seule séance, pour l'administrer. En revanche, pour les enfants présentant des troubles de l'attention, ou du moins, une capacité d'attention limitée, il est possible de faire passer ce test en deux fois.

4. Protocole de passation

La passation du BTBC version Pré-Scolaire s'effectue en présence du testeur et de l'enfant en individuel.

Avant de commencer le test, l'examineur s'assurera d'instaurer un climat de confiance. L'enfant doit se sentir à l'aise. Pendant l'évaluation, il est de bon ton de maintenir une bonne relation en encourageant l'enfant sans lui signifier la justesse ou non de ses réponses.

L'examen se déroulera dans une pièce connue de l'enfant, à une table à sa hauteur où il sera assis confortablement. Il ne devra pas y avoir de distractions aussi diverses soient-elles (bruits, jouets...). L'examineur s'assurera d'une lumière suffisante.

Le livret d'images devra être disposé de telle sorte que les images soient face à l'enfant et les questions, du côté de l'examineur.

Quand l'enfant se précipite pour répondre, l'examineur devra répéter la consigne ainsi que

la question. La question pourra être répétée sur demande de l'enfant mais aucune autre aide ne sera apportée.

C. Enregistrement des réponses, cotation et analyse des erreurs

1. Consignes (pour l'enfant et le testeur)

Avant les items d'entraînement, l'examineur donnera la consigne suivante :

« *Je vais te montrer des images et te poser des questions sur ces images. Je voudrais que tu me montres l'image dont je parle* ». Durant les 5 items d'entraînement, il est possible d'aider l'enfant. Sur la feuille d'enregistrement, on notera : 1 pour une réussite, 0 pour un échec et A quand l'examineur a fourni une aide.

2. Cotation

a) **Pour chaque item**

Pour les 52 items, les cotations 0 et 1 seulement seront conservées.

b) **Pour la maîtrise du concept**

Comme nous l'avons vu dans la présentation générale du test, afin de s'assurer de la bonne compréhension du concept, chaque concept est évalué deux fois. De sorte qu'il y a deux items pour un même concept. Chaque item étant coté 0 ou 1, le sujet testé obtient 0, 1 ou 2 pour un concept (Tableau 2).

item x = Le chien <u>le plus long</u>	1	Item x = Le banc <u>le plus long</u>	1	Concept = 2
item x = L'oiseau <u>sous</u> la fleur	1	Item x = La tasse <u>sous</u> la ligne	0	Concept = 1
item x = L'autobus <u>le plus court</u>	0	item x = La bouteille <u>la plus courte</u>	0	Concept = 0

Tableau 2. Exemples de cotation pour chaque item et pour la maîtrise du concept.

Lorsque l'enfant obtient un total de 2 points pour un concept, cela indique sa connaissance du concept et de sa signification.

La note 1 est difficile à interpréter. Effectivement, l'enfant peut avoir répondu correctement

au hasard à l'un des deux items se rapportant au concept ou bien, son acquisition du concept est instable et il le comprend uniquement dans certains contextes.

La note 0 renseigne sur la non-connaissance du concept.

Plus l'évaluation avance, plus les items du BTBC sont complexes. En outre, la réussite du test augmente en fonction de l'âge. Autrement dit, à cinq ans la plupart des enfants connaissent la majorité des concepts.

3. Analyse des erreurs

On remarque que l'erreur la plus fréquente porte sur les contraires des concepts. De ce fait, afin de permettre une analyse qualitative des erreurs, chaque item propose en plus des autres intrus le contraire du concept évalué. Le but est de permettre aux enseignants de proposer un apprentissage spécifique adapté aux erreurs repérées.

En revanche, il est important de souligner que l'enfant désignant le contraire du concept : « le plus loin » n'a pas compris le concept mais cela ne l'empêche pas d'avoir compris la notion de distance.

De plus, il paraît non négligeable de prendre en compte l'observation des réactions au test dans l'analyse des erreurs. En effet, l'intérêt de l'enfant, sa fatigue, son comportement face au test peuvent induire une réflexion sur une note basse ou peuvent permettre d'envisager une nouvelle passation.

4. Les résultats

a) Constitution de l'échantillon

Les étalonnages réalisés dans les années 87-88, n'ont fait appel qu'à des enfants inscrits dans l'enseignement public. Les psychologues scolaires qui ont réalisé les passations résidaient dans des villes françaises d'importance géographique diverse. Ce premier étalonnage a été réalisé à partir de l'évaluation de 580 enfants (Annexe n°1, Tableau I.). Le nombre de garçons (51%) est sensiblement égal au nombre de filles (49%) (~ 290). Il y a à peu près autant d'enfants dans toutes les tranches d'âges (~138) sauf pour les 3 et 5 ans où il y a presque moitié moins d'enfants.

b) Standardisation

Comme nous l'explique Huteau (2002), la standardisation est nécessaire pour qu'un test soit reconnu par le monde scientifique. Elle permet d'éliminer le biais de la subjectivité de

l'observateur. Pour cela, un test doit être standardisé au niveau de :

- la situation
- la consigne
- l'évaluation

Comme nous l'avons vu plus haut, le BTBC est effectivement un test standardisé car le protocole de passation, la consigne et la cotation sont stipulés et définis clairement et précisément.

c) Validité

Un test n'est pas valide en soi, c'est son utilisation spécifique qui est valide ou non. Par exemple, un thermomètre est valide pour mesurer la température mais ne l'est absolument pas pour mesurer la compréhension.

On ne recherche donc pas la validation de l'instrument de mesure en lui-même, mais des mesures qu'il permet d'obtenir. Ainsi, la validité d'un test, comme l'explique Grégoire (2002), est un processus de recherche continu qui s'appuie sur un faisceau convergent d'arguments et de preuves. Elle renvoie aux résultats des tests et aux inférences qu'ils nous permettent de construire. Les types de validité sont donc en faveur de telle ou telle inférence selon les arguments qu'ils mettent en valeur.

Face à l'étendue de la littérature sur ce sujet, nous avons choisi de nous rapporter au manuel : « Les Standards for Educational and Psychological Testing (1985) » cité par Grégoire (2002) car ils font référence dans le domaine de la psychologie et ils sont les plus récents.

Ils comptabilisent trois types principaux de validité :

- ***La validité de contenu :***

Des experts doivent évaluer « *dans quelle mesure les items d'un test sont représentatifs du concept ou du domaine visé.* » Les juges se doivent d'être entraînés et de suivre des méthodes d'évaluation rigoureuses. Cette validité dépend évidemment du contenu, mais elle prend en compte également les consignes données, le mode de présentation des stimuli, la manière de répondre, le temps imparti et le système de cotation.

- ***La validité en référence à un critère externe :***

On considère la validité en fonction de « *la corrélation entre les scores au test et une autre mesure prise comme critère.* ». Cette forme est la validité de convergence selon Dickes et coll. (2008). Le critère pouvant être de deux types distincts donne lieu à deux autres types de validité :

- **Validité concomitante :**

Elle mesure « *le degré de corrélation entre le score obtenu au test et une mesure prise comme référence.* » explique Grégoire (2002) (ex. corréler le score d'un questionnaire de dépression avec une évaluation de l'humeur réalisée par des cliniciens).

- **Validité prédictive :**

Elle évalue « *la qualité des prédictions faites sur la base des scores au test.* » précise Grégoire (2002) (ex. La validité du test d'admission en orthophonie pourrait être comparée avec les résultats obtenus par les étudiants à la fin du cursus).

- **Validité en référence à un concept ou à un modèle théorique :**

Le modèle qui a permis d'établir le test permet d'interpréter les données recueillies dans le dessein de leur donner un sens. Cette validité est appelée validité de construit selon Dickes et coll. (2008).

Il existe également une méthode de validation moins scientifique. C'est la validité apparente. Des juges (non experts et sans méthode précise) évaluent superficiellement des items d'un test.

En ce qui concerne notre test, la méthode sélectionnée est la validité en référence à un critère externe ; et plus précisément la validité concomitante. Les résultats montrent une corrélation certaine entre la réussite au BTBC et la réussite scolaire. Les probabilités d'erreur sont comprises entre 0,001 et 0,0001.

Nous pouvons donc nous accorder à dire que le BTBC est un test valide.

d) Fidélité

Pour expliquer la fidélité, Dick and coll. (2008) commencent ainsi : « *Un instrument d'observation est fidèle s'il mesure sans erreur la caractéristique qu'il entend mesurer.* ». Apprécier la fidélité d'un test consiste donc à déterminer s'il existe un pourcentage d'erreur possible dans l'expression des résultats. Autrement dit, il est essentiel d'estimer s'il y a un écart entre la note obtenue par le sujet et la note dite « vraie » qu'il devrait obtenir en fonction de ses qualités et de ses connaissances. Si le coefficient entre les deux notes atteint 1, le test est parfaitement fidèle.

Il existe plusieurs méthodes qui permettent de déterminer la fidélité d'un test, nous nous intéresserons essentiellement à la méthode test-retest et à la méthode pairs / impairs qui ont permis d'évaluer la fidélité du BTBC lors de sa conception en 1987-88.

La première méthode utilisée pour définir la fidélité de notre test, est la méthode pair/impair qui est une méthode de bissection. Dans cette méthode, on met en lien les résultats obtenus aux

items pairs avec ceux obtenus aux items impairs. Le coefficient calculé pour le BTBC est en moyenne à 0,88 et oscille de 0,84 à 0,92.

Nous pouvons donc dire que cette méthode montre la fidélité du test.

La méthode de bissection comporte deux inconvénients majeurs. D'une part, cette méthode « *fournit la précision des scores totaux obtenus pour la moitié du test* » (Grégoire, 2002) alors que l'intérêt réside dans les scores totaux à l'ensemble du test. L'estimation de la fidélité totale s'en trouvera donc sous-évaluée. D'autre part, la fidélité dépendra de la méthode de bissection choisie (pairs / impairs ou premiers / derniers).

Afin de contourner ces inconvénients une deuxième méthode d'évaluation de la fidélité a été appliquée à notre test pour corroborer la première.

Cette deuxième manière de vérifier la fidélité est la méthode test-retest qui s'inscrit dans l'évaluation de la stabilité d'un test au cours du temps. Dans cette méthode, on met en corrélation les résultats au test, administré aux mêmes sujets, à deux temps différents. Le coefficient a été calculé pour les 3 ans ½ et les 4 ans ½. On admet que les résultats seront similaires pour toutes les tranches d'âge. Le coefficient est en moyenne de 0,94 et oscille entre 0,90 et 0,94.

Nous pouvons donc dire que les deux méthodes corroborent la fidélité du test choisi.

e) Sensibilité

À ces deux critères essentiels pour qu'un instrument de mesure soit de qualité, on peut adjoindre la sensibilité. Comme l'indique Huteau (2002), « *une épreuve est d'autant plus sensible qu'elle discrimine finement les individus.* ». Le BTBC donne un étalonnage de 6 mois en 6 mois comme nous allons le voir. Dans chaque catégorie, les enfants ne réussissent ni n'échouent massivement, ce qui signifie que le BTBC est sensible.

f) Étalonnage

Les scores bruts d'un individu, s'ils ne sont pas comparés à d'autres normes, n'ont aucune signification. Un « 3 » peut tout aussi bien signifier que le sujet n'a fait que trois fautes à une dictée, ainsi la note la plus basse est la meilleure ; à l'inverse, « 3 » peut représenter la connaissance de seulement trois notions sur vingt ou même cent et dans ce cas, trois est inclus dans les notes les plus basses.

Étalonner un test selon la définition du petit Larousse illustré 2011, consiste à « *l'appliquer à un groupe de référence et lui donner des valeurs chiffrées en fonction de la répartition statistique des résultats.* » Plus simplement, pour Grégoire (2002), « *L'étalonnage d'un test est la graduation de l'échelle des résultats de celui-ci, en fixant les échelons qui vont permettre la*

comparaison des résultats de divers individus. »

Bien entendu, afin que l'étalonnage d'un test serve de norme et fasse référence, il faut qu'un nombre important de sujets bien définis, représentatifs de la population, ait passé le test. On parle d'un échantillon représentatif de la population étudiée. Les résultats obtenus n'auront un sens que pour les sujets de cette population.

Ces résultats sont présentés sous forme d'échelle normalisée facilement lisible. Dans notre cas, une première échelle utilisée pour les représenter est une échelle en niveau d'âge : l'échantillon représentatif est divisé en groupes « âge », et on calcule les moyennes et les écarts-types (σ) pour chaque groupe (Annexe n°1, Tableau II). Selon le site de l'INSEE, l'écart-type sert à mesurer l'écart à la moyenne, autrement dit, à savoir comment les résultats sont répartis en fonction de la moyenne.

L'autre échelle utilisée est l'échelle en rangs percentiles. Comme l'explique Grégoire (2002), dans cette échelle les résultats de la population sont divisés en 100 groupes d'égale importance. Contrairement au classement cardinal habituel, cette échelle classe les résultats de manière ordinale. De ce fait, le centile 70 représente le 70^{ème} rang. Ce qui signifie que 70 % des sujets ont des résultats inférieurs à celui atteignant ce centile. Cependant, Grégoire (2002) souligne que cette échelle a l'inconvénient de ne pas nous renseigner sur l'écart qui sépare le sujet testé des autres. (Annexe n°2, Tableau III.)

Enfin, notre test présente également le pourcentage de réussite des différents concepts en fonction des âges (Annexe n°3, Tableau IV.)

Comme nous venons de le voir dans le paragraphe sur la constitution de l'échantillon, l'étalonnage du BTBC date des années 1987-88. C'est pour cette raison que nous avons choisi de le réétalonner. Mais finalement, ne pourrait-on pas être en droit de se demander pourquoi recommencer un étalonnage qui est déjà fait ? L'étalonnage d'un test n'est-il pas définitif ? C'est à ces questions que nous allons répondre dans la partie suivante.

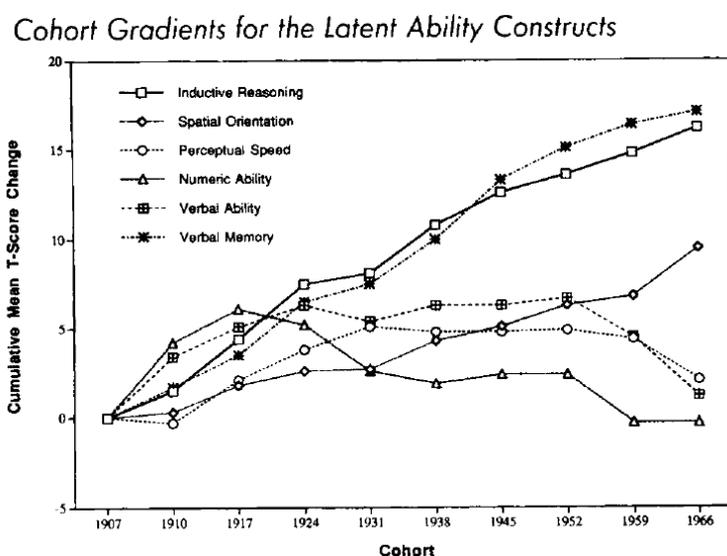
IV. Effet Flynn

A. Description

En 1984, Flynn (1984) publie un article qui remet en cause l'interprétation des résultats des tests d'intelligence plusieurs années après leur étalonnage. L'analyse des 73 études américaines, comparant les échelles d'intelligence Stanford-Binet & Wechsler (WPPSI, WISC et WAIS) et réalisées entre 1932 et 1978, montre que le niveau moyen de l'échantillon d'étalonnage s'élève lors de chaque réétalonnage d'un même test. Sur 46 ans, le niveau intellectuel moyen a gagné

0,33 points chaque année. Cela correspond à une progression de 13,8 points de QI et une différence d'une déviation standard (ds) entre le niveau moyen de la population de 1932 et celui de la population de 1978.

Les gains observés par Flynn (1987) sont particulièrement importants pour des tests de raisonnement inductif (type Matrices Progressives de Raven, test pourtant réputé peu sensible aux effets de la culture et de l'éducation). En revanche les gains sont moins importants pour les épreuves de raisonnement verbal et même modérés en ce qui concerne les épreuves de raisonnement visuo-spatial. Dans la Seattle Longitudinal Study, réalisée entre 1956 et 1991, Schaie (1994) confirme les assertions de Flynn, comme nous le montre le graphique 1 suivant :



Graphique 1. Différences de performance entre cohortes pour six aptitudes cognitives (d'après Schaie, Avril 1994)

Selon Grégoire (2009), de nombreuses études réalisées dans les pays développés ou en voie de développement ont confirmé les observations de Flynn aujourd'hui appelées : « Effet Flynn ». Des variations s'observent cependant selon les populations et les épreuves. Nous l'avons d'ailleurs déjà souligné avec les gains annuels obtenus aux Matrices de Raven plus importants qu'à un test de compréhension verbal.

B. Influence en fonction de la population

L'effet Flynn montre un gain moyen identique chez les hommes et chez les femmes.

En revanche, le gain est différent selon le niveau de QI des individus. L'effet Flynn est peu perceptible chez les individus ayant un QI élevé ; en revanche, il n'est pas négligeable chez les individus obtenant un QI peu élevé. L'effet Flynn tend donc à démontrer une réduction de l'écart d'intelligence entre les individus. En outre, chez les Norvégiens, le gain atteint 0,63 points entre

1954 et 1968, mais il diminue à partir de 1968 pour atteindre 0,22 points entre 1968 et 1980. L'augmentation du QI moyen n'est donc pas un processus régulier ni infini.

Le gain est également différent selon l'âge des cohortes de sujets à un même moment donné. Les plus jeunes sont nettement plus performants que leurs aînés dans les tâches de raisonnement inductif (intelligence fluide). Cependant, pour les tâches de raisonnement verbal et numérique (intelligence cristallisée), les rôles s'inversent. Il faut donc relativiser l'effet Flynn : il joue un rôle surtout sur une branche de l'intelligence : l'intelligence fluide.

C. Les causes de l'effet Flynn

Grégoire (2009) pose une question essentielle : nos connaissances actuelles montrent un lien étroit entre l'intelligence et les caractéristiques génétiques d'un individu, l'effet Flynn se distinguant sur une période très courte (incompatible avec une évolution génétique) comment l'expliquer ?

Il semble que plusieurs causes soient à son origine.

Une cause peu significative est la passation de tests, aujourd'hui plus courante qu'autrefois. La passation répétée des tests entraîne un apprentissage et donc donne de meilleures performances. Seulement, l'effet Flynn disparaît un an après la passation et comme elle ne s'effectue pas sur l'ensemble de la population et qu'elle n'est justement pas répétée cette cause n'est, a priori, pas retenue.

Quatre causes sont quant à elles très probables.

La première cause est le changement éducatif qui s'est opéré. Effectivement, l'augmentation du pourcentage de la population scolarisée a fait diminuer le pourcentage d'analphabètes et d'illettrés. Dans la même logique, elle a augmenté le niveau éducatif des parents et l'impact de cette scolarisation a eu un effet favorable sur le développement intellectuel des enfants.

L'augmentation du revenu des ménages est la deuxième cause à avancer. Les parents ont plus de temps et plus d'argent à consacrer à l'éducation des enfants et ils sont mieux informés sur leur développement.

La pénultième cause est l'effet de l'apprentissage constant au cours de la vie surtout ces cinquante dernières années avec l'adaptation qu'il a fallu mettre en place afin d'aborder les nouvelles technologies. Les individus entrent beaucoup plus dans le symbolique et laissent de côté l'aspect moteur des choses. Prenons l'exemple de la lessive. Si dans les générations antérieures le linge était lavé à la main, au lavoir, aujourd'hui, il faut être capable de comprendre les symboles représentés sur la machine à laver. La lessive, aujourd'hui, est moins une activité motrice que symbolique.

La dernière cause est l'amélioration des conditions bio-environnementales. Autrement dit, la meilleure hygiène de la population ainsi que son alimentation plus adaptée, permettent une diminution de la mortalité et une augmentation de la taille des individus allant de pair avec un meilleur développement intellectuel.

En conclusion, la constitution génétique des individus, corrélée au changement de leur environnement, seraient à l'origine de l'effet Flynn.

Face à ces causes probables de l'augmentation du niveau intellectuel, nous avons voulu étudier l'évolution des connaissances exigées dans les programmes scolaires de maternelle entre 1987-88 (années du premier étalonnage) et aujourd'hui.

Bien entendu, nous avons défini plus précisément les attentes en matière de compréhension en mettant en exergue la compréhension des concepts spatiaux. Néanmoins, ces concepts ne s'acquièrent pas seulement au cours des activités de langage axées sur leur compréhension. L'enfant les acquiert aussi par des activités sportives et artistiques, par exemple.

De plus, parmi les quelques causes de l'effet Flynn, Grégoire (2009) remarque que nous sommes plus performants car la scolarisation a un impact favorable sur notre développement intellectuel. Nous souhaitons donc montrer l'apport des exigences scolaires entre le premier étalonnage et celui que nous allons proposer.

C'est pour ces raisons que nous avons également souhaité développer l'évolution globale des programmes scolaires en 25 ans.

V. Attentes scolaires de la maternelle

Aujourd'hui, « *L'école maternelle a pour finalité d'aider chaque enfant, selon des démarches adaptées, à devenir autonome et à s'approprier des connaissances et des compétences afin de réussir au cours préparatoire (CP) les apprentissages fondamentaux* » affirme le Ministère de l'Éducation Nationale (2010). L'objectif premier est que l'enfant développe un langage oral riche et structuré à dessein de se faire comprendre par autrui.

Cependant, les objectifs n'ont pas toujours été les mêmes ; nous étudierons donc l'évolution des programmes scolaires de maternelle entre 1987 et aujourd'hui.

A. Programme et attentes scolaires en 1987-88 en maternelle

À cette époque, l'école n'est pas encore organisée en cycles comme aujourd'hui. Les attentes scolaires sont donc moins formalisées et c'est dans la circulaire n° 86-046 du 30 janvier 1986 du Ministère de l'Éducation Nationale, qu'elles sont décrites (Ministère de l'Éducation Nationale,

1986).

À ce moment, l'école maternelle est régie par trois objectifs que sont :

- ✓ Scolarisation
- ✓ Socialisation
- ✓ Faire apprendre et exercer :
 - les activités physiques
 - les activités de communication et d'expression orales et écrites
 - les activités artistiques et esthétiques
 - les activités scientifiques et techniques.

1. Scolarisation

Il est alors du devoir de l'école de donner un nouveau lieu de vie, différent du domicile, impliquant de nouvelles règles et exigences et la rencontre de personnes non familières. L'enfant est reconnu dans son identité ; les activités sont adaptées à son âge et respectent ses rythmes biologiques.

2. Socialisation

L'enfant est amené à rencontrer de nouvelles personnes ; que ce soit ses pairs ou le personnel de l'école. Il apprend donc à vivre en communauté et à prendre partie des échanges avec autrui afin d'effacer progressivement ses comportements agressifs, inhibés ou d'exclusivité. Il apprend également à définir sa propre culture afin de s'ouvrir sur le monde et de découvrir d'autres façons de vivre.

3. Faire apprendre et exercer

Tout est mis en œuvre pour stimuler les enfants dans divers domaines afin de développer toutes leurs compétences.

a) Les activités physiques

Elles ont pour but essentiel l'épanouissement et la bonne santé de l'enfant. Trois types d'activités sont ciblés : la motricité globale, la coordination motrice et l'expression corporelle.

b) Les activités de communication et d'expression orales et écrites

Elles n'arrivent qu'en deuxième position dans ce qu'il faut apprendre et ce sur quoi il faut s'exercer.

L'élève est amené à investir les différents dialogues instaurés par l'enseignant. Il travaille alors les registres de langue et les formes de phrases (question, enquête, échange durant une activité, parler avec ses pairs ou un adulte). Il est souligné que l'acquisition et l'utilisation de vocabulaire, des pronoms, des modes et des temps des verbes sont fondamentales mais l'enseignant n'a pas de point précis vers lequel engager son travail. Pour répondre aux exigences de la langue, les enfants sont amenés à dialoguer via un téléphone ou en tous cas à distance. Par des jeux et des comptines, les enfants écoutent et modulent leur voix (parler, chanter, crier), ils intègrent le phonétisme. Afin de développer l'imaginaire des enfants et de les confronter à des structures langagières riches, il est recommandé de pratiquer régulièrement le récit.

En ce qui concerne l'écrit, l'écriture est travaillée au moyen d'activités de graphisme. Il est reconnu normal qu'en grande section, les élèves sachent écrire leur nom, leur prénom et quelques mots simples. Les enfants sont amenés à s'intéresser à la littérature grâce à des petites bibliothèques au sein même de la classe.

c) Les activités artistiques et esthétiques

Il y a d'une part les activités de production artistique qui permettent aux élèves d'être en contact avec différentes matières, de pouvoir laisser libre court à leur imagination et à leur créativité et d'avoir un esprit critique quant aux jugements de leurs propres productions mais aussi face à celles des autres.

D'autre part, il y a les activités de perception esthétique. Ici, on demande davantage à l'enfant de prendre du plaisir à l'observation de l'art sous toutes ses formes. Les classes découvertes dans ce domaine sont importantes. On donne un lieu où l'enfant peut développer sa sensibilité.

d) Les activités scientifiques et techniques

Les buts de ces activités sont nombreux. Pour commencer, on peut dire qu'elles permettent aux enfants de découvrir le monde et de pouvoir l'explorer au travers de différents matériaux. C'est aussi une première approche des mathématiques par la classification, la sériation... **L'enfant apprend à se repérer dans l'espace et dans le temps.** Il envisage les saisons, les

cycles grâce par exemple à des activités de jardinage. Toutes les approches faites en maternelle participent aux acquisitions à venir, à la construction de nouvelles connaissances, et permettent à l'enfant de forger sa personnalité.

À présent, nous allons voir ce qu'on attend, aujourd'hui, d'un enfant dans ses premières années d'école

B. Actualisation des programmes scolaires de maternelle

Entre trois et six ans, l'enfant travaille, à travers les différentes activités, les six grands objectifs de l'école maternelle que sont :

- ✓ S'approprier le langage
- ✓ Découvrir l'écrit
- ✓ Devenir élève
- ✓ Agir et s'exprimer avec son corps
- ✓ Découvrir le monde
- ✓ Percevoir, sentir, imaginer, créer

Nous détaillerons dans cette partie chaque objectif assez succinctement selon les programmes officiels 2010-2011 (datant du BO de juin 2008) du Ministère de l'Éducation Nationale.

1. S'approprier le langage

Une attention toute particulière est portée sur le langage qui est le socle de toutes les acquisitions à venir des enfants. Ils sont progressivement amenés à communiquer avec l'enseignant mais également avec leurs camarades. Ils doivent exprimer leurs besoins, leurs pensées mais aussi les reformuler et comprendre ce que les autres enfants ainsi que l'adulte peuvent dire. Les enseignants dans ce domaine s'attachent à ce que les enfants acquièrent les règles de la communication (écoute, respect des tours de parole, récit selon une chronologie) qui participent à la compréhension et au développement du langage.

2. Découvrir l'écrit

Au cours de la maternelle, les élèves découvrent l'écrit, aussi bien sur le versant du graphisme, c'est-à-dire l'écriture, que sur le versant de la lecture.

Dans un premier temps, ils se familiarisent avec différents types d'écrit (sur un écran, un

journal, un livre, etc.), ils écoutent des histoires et ils reformulent des activités effectuées. Ils apprennent alors qu'un écrit est à destination de quelqu'un, qu'écrire est plus long et, est syntaxiquement différent que de dire. Tout cela favorise l'entrée dans la lecture et l'écriture.

Dans un second temps, le travail est davantage axé sur l'écrit avec le dessin de courbes, de boucles, puis l'écriture des lettres et mots simples en écriture cursive ; et sur la lecture avec le travail sur les sons de la parole et sur la reconnaissance des lettres et parfois en fin de maternelle, de mots.

3. Devenir élève

Devenir élève consiste à intégrer de nouvelles règles, à vivre en communauté, à respecter l'autre, à faire sien le groupe pour pouvoir s'épanouir au sein de celui-ci. L'enfant apprend au cours de ses premières années d'écolier tous ces principes qui lui permettront de faire siennes des nouvelles connaissances en s'appuyant sur le groupe. C'est un travail de toutes les heures pour les enseignants qui veillent au respect des tours de parole et des règles édictées en classe.

Grâce à cela, les enfants acquièrent l'autonomie, la prise d'initiative, de responsabilités. Ils comprennent ce qu'est l'école ; ce qu'elle leur apporte et ils peuvent transférer leurs acquis dans leur vie quotidienne.

4. Agir et s'exprimer avec son corps

Grâce aux activités physiques et à l'expression corporelle, les enfants appréhendent leur corps. Ils développent leurs gestes et leur finesse. Ils développent également des capacités d'expression de leurs sentiments et ils canalisent leur énergie. **Ils se représentent enfin leur corps dans l'espace.**

5. Découvrir le monde

Dans cette partie du programme, sept points plus précis sont abordés.

L'enfant doit, entre autres, partir à la *découverte des objets*. Il apprend ce que sont les objets en questions et à quoi ils servent.

L'enfant de maternelle doit aussi *découvrir la matière* ; ce qu'il fait au travers d'activités de découpage, collage, pliage...

Avec des activités telle que le jardinage, l'écolier touche du doigt *le vivant* avec les cycles, l'hygiène par le lavage des mains en fin d'activité, la nutrition par les récoltes.

Dans la continuité, en approchant les objets, la matière, le vivant, l'élève visualise *les formes*

et les grandeurs. Il peut alors apprendre à comparer et à classer en repérant des propriétés simples comme par exemple, « petit » versus « grand ».

Ensuite les enseignants travaillent à une *approche des quantités et des nombres*. Les élèves découvrent la chaîne numérique ; ils mettent du sens sur ces chiffres comme représentant de quantité par le travail de comparaison, de distribution qui touche aux collections.

Finalement, il est réalisé un travail de *repérage dans le temps et l'espace*.

Commençons par le temps. Tout au long de la maternelle, les élèves sont confrontés au repérage du temps. Grâce à des calendriers, ils repèrent les saisons, les vacances, les semaines, les anniversaires des enfants de la classe, les jours de la semaine. Chaque jour, ils visualisent si c'est leur jour de vélo, quand est le moment des récréations, etc. Pour des moments plus courts, les enseignants font, par exemple, visualiser le temps grâce à des sabliers.

Enfin, les élèves apprennent à **se repérer dans l'espace** grâce tout d'abord à leurs différents déplacements dans l'école. Par la suite, ils apprennent à se **repérer par rapport aux** autres ou par rapport à **un point fixe**. Les **itinéraires** sur papier contribuent également au repérage spatial.

6. Percevoir, Sentir, Imaginer, Créer

Toutes les activités artistiques proposées aux écoliers ont plusieurs buts parmi lesquels : permettre aux enfants de s'exprimer, développer leur imaginaire, accroître leurs capacités de concentration et d'attention...

Les arts plastiques permettent de découvrir des instruments avec lesquels manier la matière et la former, la modeler selon son envie. La reprise des œuvres avec l'enseignant permet d'exprimer les sentiments et l'imaginaire développé au cours de l'activité.

Les chants permettent les jeux avec la voix, les rimes. L'enfant apprend à jouer avec ses propres cordes vocales. Une attention est aussi prêtée à l'écoute de l'autre.

C. Attente au niveau de la compréhension

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe « s'approprier le langage », il est écrit au programme que les élèves doivent comprendre. C'est donc sur ce point plus précis que nous allons nous attarder dans ce paragraphe.

Il est demandé aux enseignants de privilégier ce point du programme car selon le Ministère de l'Éducation Nationale « *plus que l'expression, [la compréhension] est à cet âge étroitement liée aux capacités générales de l'enfant* ».

Les programmes demandent donc que chaque enfant distingue les différents types de phrases

(question, ordre, assertion, explication, négation...), qu'il comprenne chaque terme pour pouvoir l'appliquer.

De manière plus générale, l'objectif est que chaque enfant comprenne autrui, aussi bien leurs pairs que les adultes familiers ou non. Chacun doit finalement comprendre des histoires, des informations, des discours nouveaux dont il ignore initialement la teneur.

Nous détaillerons ici, section par section ce que l'on devrait attendre des élèves selon le Ministère de l'Éducation Nationale (2010).

1. Petite Section

En petite section, on demande aux enfants d'écouter afin de répondre à des questions ou des consignes sans difficulté :

- « *Comprendre une consigne simple dans une situation non ambiguë.*
- *Comprendre une histoire courte et simple racontée par l'enseignant : répondre à quelques questions très simples sur le texte écouté ; guidé par le maître ou par des images, reformuler quelques éléments de l'histoire écoutée.*
- *Observer un livre d'images, ou très illustré, et traduire en mots ses observations ».*

2. Moyenne Section

En moyenne section, la même qualité d'écoute est demandée aux élèves dans le but de répondre à des consignes de difficulté croissante :

- « *Comprendre les consignes des activités scolaires, au moins en situation de face-à-face avec l'adulte.*
- *Comprendre une histoire racontée ou lue par l'enseignant ; la raconter, au moins comme une succession logique et chronologique de scènes associées à des images ».*

3. Grande Section

À l'orée du CP, les enfants doivent comprendre les consignes au sein du groupe classe et faire des liens entre ce qui leur est lu, ce qu'ils comprennent et ce qu'ils doivent ensuite faire :

- « *Comprendre des consignes données de manière collective.*
- *Comprendre une histoire lue par l'enseignant, la raconter en restituant les enchaînements logiques et chronologiques ; l'interpréter ou la transposer (marionnettes, jeu*

dramatique, dessin)

- *Comprendre un texte documentaire lu par l'enseignant ; faire des liens avec les questions qui se posaient ou / et avec ce qui a été découvert en classe ».*

D. Compréhension du vocabulaire et de la syntaxe

Nous détaillerons dans cette partie ce que les élèves devraient comprendre selon les instructions ministérielles, en ciblant davantage deux points précis de la compréhension : le vocable et la grammaire.

1. Petite section

À la fin de la petite section les enfants doivent :

- *« Comprendre, acquérir et utiliser un vocabulaire pertinent (noms et verbes en particulier ; quelques adjectifs en relation avec les couleurs, les formes et les grandeurs) concernant :*

- *Les actes du quotidien (hygiène, habillage, collation, repas, repos)*
- *Les activités de la classe (locaux, matériel, matériaux, actions, productions)*
- *Les relations avec les autres : salutations (bonjour, au revoir), courtoisie (s'il vous plaît, merci) ».*

2. Moyenne Section

En moyenne section, le vocabulaire se diversifie et la grammaire se construit, les enfants doivent :

- *« Connaître quelques termes génériques (animaux, fleurs, vêtements, etc.) ; dans une série d'objets (réels ou sous forme imaginée), identifier et nommer ceux qui font partie de la classe d'un générique donné.*

- *Utiliser avec justesse le genre des noms, les pronoms usuels, les prépositions les plus fréquentes.*

- *Comprendre, acquérir et utiliser un vocabulaire pertinent (noms, verbes, adjectifs, adverbes, comparatifs) concernant :*

- *Les actes du quotidien, les activités scolaires, les relations avec les autres (salutations, courtoisie, excuses),*
- *Les récits personnels, le rappel des histoires entendues (caractérisation*

des personnages, localisation, enchaînements logiques et chronologiques). »

3. Grande Section

Les exigences sont plus importantes en grande section afin que les enfants aient des acquisitions favorables aux apprentissages du CP ; ils doivent :

- « *Comprendre et utiliser à bon escient les temps des verbes pour exprimer le passé et le futur (le choix du temps étant plus important que la forme exacte du verbe conjugué).*

- *Comprendre, acquérir et utiliser un vocabulaire pertinent (noms, verbes, adjectifs, comparatifs) concernant :*

- *Les actes du quotidien et les relations avec les autres,*
- *Les activités et savoirs scolaires et en particulier l'univers de l'écrit,*
- *Les récits personnels et le rappel des histoires entendues (caractérisation des personnages, relations entre eux, enchaînement logique et chronologique, **relations spatiales**),*
- *L'expression des sentiments ou des émotions ressentis personnellement, ou prêtés aux autres et aux personnages d'histoires connues ?*

- *S'intéresser au sens des mots : repérer un mot jamais entendu, essayer de comprendre un mot nouveau en contexte, interroger l'enseignant sur le sens d'un mot.* »

Au terme de cette revue théorique, nous avons une vision des plus récentes sur la façon dont nous comprenons, que ce soit au niveau anatomique, neuro-anatomique ou fonctionnel.

Nous avons vu également comment la compréhension se développe et plus particulièrement comment se développe la structuration spatiale. L'étude de son aspect pathologique nous a montré combien il est important pour les orthophonistes de posséder des tests afin d'objectiver les déficits.

Après avoir pris connaissance des tests existants, notre intérêt s'est porté sur le test des concepts de Boehm, version préscolaire. En effet, ces concepts (majoritairement spatiaux) sont rassemblés dans ce test car ils font partie des concepts fondamentaux à connaître pour suivre au mieux les premières années scolaires.

Enfin, les découvertes de Flynn ajoutées à l'évolution des programmes scolaires en 25 ans nous amènent à poser notre problématique et notre hypothèse.

Problématique et Hypothèse

I. Problématique

Comme nous venons de le voir avec les recherches de Flynn et l'étude de l'évolution des programmes scolaires en 25 ans, notre niveau de compétence évolue chaque année. Le test des concepts de Boehm Version préscolaire n'ayant pas été réétalonné en France depuis 1987-88, notre étude vise à proposer un réétalonnage de cet outil.

Nous avons également souhaité proposer ce test réétalonné à une cohorte d'enfants sourds.

II. Hypothèse

À travers les données de la littérature, nous avons pu voir combien les attentes de l'école ont évolué et ce, particulièrement en ce qui concerne la compréhension. Comme nous l'explique Flynn, c'est une des raisons pour lesquelles les compétences des enfants d'aujourd'hui peuvent être meilleures que celles d'il y a 25 ans. Nous posons donc l'hypothèse suivante :

- En 2011, les performances au test des concepts de Boehm version préscolaire sont supérieures aux normes définies en 1987-88.

Expérimentation

I. Présentation de la population du réétalonnage.

A. Critères d'inclusion – Critères d'exclusion

Les critères d'inclusion et d'exclusion ont été choisis afin de pouvoir corrélérer nos résultats avec ceux obtenus au premier étalonnage.

▪ Critères d'inclusion

- Sexe : garçons et filles
- Âge : de 2 ans 9 mois à 5 ans 3 mois.
- Scolarisation : enfants scolarisés dans une école maternelle publique
- Zone de scolarisation : zone rurale, urbaine, Réseau de Réussite Scolaire (RRS) ou non. Nous avons choisi ces zones afin de garantir la représentativité des écoles et écoliers français de 2010-2011 de la France métropolitaine.

▪ Critères d'exclusion

- Enfants scolarisés en école maternelle publique mais dépassant 5 ans 3 mois au jour du test.
- Enfants non scolarisés
- Enfants scolarisés en école privée.
- Enfants inscrits dans le bilinguisme au sein de la famille ; ces enfants pourraient connaître les concepts dans la langue familiale mais pas en français ; leurs résultats ne seraient donc pas représentatifs de leur compétence.

B. Procédure

▪ Pré-test

Afin d'évaluer le temps nécessaire à la passation, nous avons testé une enfant de grande section de maternelle. Elle était très attentive, coopérante et n'a fait aucune erreur. Nous l'avons évaluée en 7 minutes. Nous avons compté le double de temps pour les enfants les plus jeunes.

En pratique, la passation n'a jamais excédé 10 minutes. Cependant, il fallait parfois changer de lieu, attendre le réveil des enfants l'après-midi, s'adapter aux enseignants qui souhaitaient terminer une activité avant de nous laisser travailler avec les enfants. Nous avons donc vu en moyenne 12 enfants par demi-journée, en oscillant entre 8 et 16 enfants.

▪ Passations

Pour des raisons de faisabilité, nous avons fait passer le test des concepts de Boehm version pré-scolaire à tous les enfants répondant aux critères d'inclusion dans différentes écoles de la Gironde et de l'Eure et Loire.

Les passations ont été réalisées de novembre 2010 à avril 2011. Nous avons inclus le maximum d'enfants possible afin d'obtenir des résultats statistiquement fiables.

Pour étudier les résultats, les réponses des enfants ont ensuite été réparties en 5 groupes selon leur âge, comme lors du premier étalonnage. Dans chaque groupe nous avons toléré un écart d'âge de plus ou moins trois mois comme suit :

- 3 ans = 2 ans 9 mois et 1 jour à 3 ans 3 mois
- 3 ans ½ = 3 ans 3 mois et 1 jour à 3 ans 9 mois
- 4 ans = 3 ans 9 mois et 1 jour à 4 ans 3 mois
- 4 ans ½ = 4 ans 3 mois et 1 jour à 4 ans 9 mois
- 5 ans = 4 ans 9 mois et 1 jour à 5 ans 3 mois

C. Description de la population

- Nombre (N) d'enfants

Notre population est donc composée de 346 enfants (Tableau 3) avec une distribution filles (53%) / garçons (47%) assez proche de celle de la population française (51% de femmes et 49% d'hommes).

Description de l'échantillon
(N= 346)

	Genre		Total
	Garçons	Filles	
3 ans	16	19	35
3 ans ½	36	48	84
4 ans	41	40	81
4 ans ½	35	40	75
5 ans	33	38	71
Total	161	185	346

Tableau 3. Description de la population étudiée pour le réétalonnage

- Nombres d'enfants en fonction du type d'école

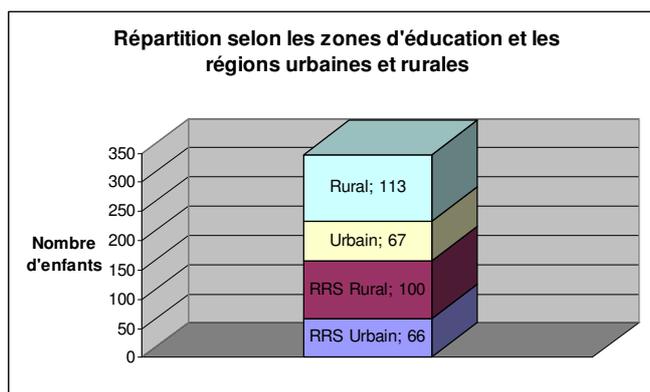
La taille des écoles qui ont accepté notre recherche et le nombre d'autorisations parentales reçues, nous ont permis de tester presque autant d'enfants venant de zone d'éducation de RRS (48% d'enfants) que d'enfants venant de zone d'éducation non RRS (52% d'enfants).

En revanche, nous avons rencontré beaucoup moins d'enfants venant de zones géographiques urbaines (38%) par rapport au nombre d'enfants rencontrés en zones

géographiques rurales (62%).

Nous avons croisé ces deux types de données. En pourcentage, les enfants sont répartis selon leurs zones de scolarisation comme suit (Graphique 2) :

- École urbaine en RRS = 19%
- École rurale en RRS = 29%
- École urbaine non RRS = 19%
- École rurale non RRS = 33%



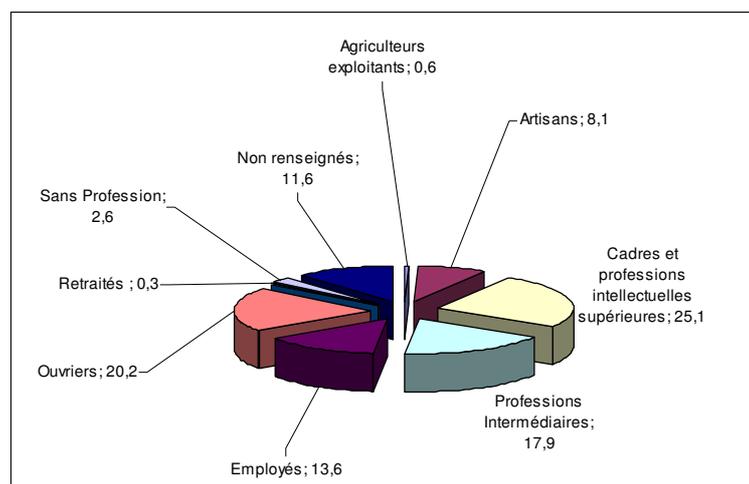
Graphique 2. Représentation des enfants inclus dans notre étude en fonction à la fois de l'implantation géographique de leur école et à la fois de leur zone d'éducation scolaire.

Afin de nous assurer de la représentativité française, nous avons étudié la représentativité des catégories socio-professionnelles des parents des enfants inclus dans notre étude.

▪ Catégories socioprofessionnelles (CSP) des parents

a) Les CSP des pères

Sur les 346 pères, 40 (soit 11,6%) n'ont pas renseigné leur catégorie socio-professionnelle. Les pères de notre étude sont majoritairement représentés par les cadres et professions intellectuelles supérieures (25,1%) et les ouvriers (20,2%) (Graphique 3).



Graphique 3. Pourcentage des catégories socioprofessionnelles des pères des enfants représentés dans notre échantillon

Nous avons repris les calculs, en retirant le nombre de CSP non renseignées. Nous obtenons alors sur le total de CSP renseignées 3,2% d'inactifs (étudiants, retraités, sans profession...) et 96,9% d'actifs. Sur cette population active sont représentés :

- 0,7% = agriculteurs et exploitants
- 9,5% = artisans
- 29,4% = cadres et professions intellectuelles supérieures
- 21% = professions intermédiaires
- 15,9% = employés
- 23,6% = ouvriers

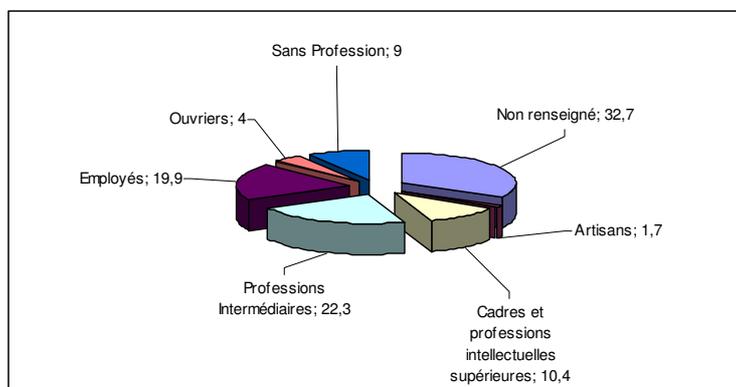
Nous pouvons dire que cette distribution est à peu près comparable à la représentation des catégories socio-professionnelles françaises (Annexe 10, Tableau V.).

b) Les CSP des mères

En ce qui concerne les mères, 113 d'entre elles n'ont pas renseigné leur profession (Graphique 4). En ignorant ces CSP non-renseignées, nous obtenons, 13,3% des mères inactives (mères au foyer, sans profession...) et 86,7% de femmes actives. Sur cette population de femmes actives sont représentées :

- 0% = agricultrices et exploitantes
- 3% = artisans
- 17,9% = cadres et professions intellectuelles supérieures
- 38,1% = professions intermédiaires
- 34,2% = employées
- 6,9% = ouvrières

Bien qu'il manque des agricultrices et exploitantes pour que cet échantillon soit réellement représentatif, nous pouvons dire que nos résultats coïncident avec ceux obtenus par l'INSEE suite au recensement de 2007 (Annexe 10, Tableau VI)



Graphique 4. Pourcentage des catégories socioprofessionnelles des mères des enfants représentés dans notre étalonnage

Les résultats que nous obtenons sont donc à peu près comparables à ceux obtenus par l'INSEE.

La population et la procédure que nous avons suivies étant à présent bien définies. Nous allons dorénavant nous attacher aux résultats de notre étalonnage.

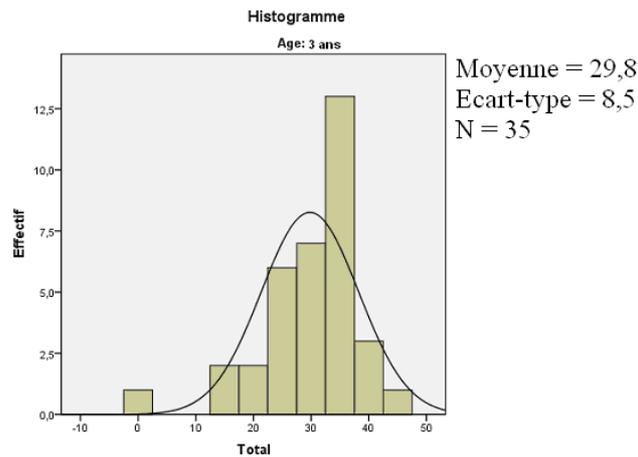
II. Présentation des résultats et analyse

Afin de comparer les résultats obtenus lors du premier étalonnage français en 1987-88, et ceux obtenus cette année, nous avons utilisé le test de Student. Il s'agit d'un test paramétrique qui permet de comparer deux échantillons indépendants. Nous avons également testé la normalité des distributions obtenues à l'aide du test Z de Kolmogorov-Smirnov.

A. Résultats des enfants de 3 ans

- Selon notre étalonnage

Nous avons rencontré 35 enfants inclus dans la tranche d'âge 3 ans. Ils sont âgés de 2 ans 9 mois et 1 jour à 3 ans 3 mois. Leurs scores au test s'étalent entre 0 et 46/52 (Graphique5).



Graphique 5. Représentation graphique des résultats des enfants de 3 ans

Le Z de Kolmogorov-Smirnov étant égal à 1,199 ($p = 0,113$), la distribution suit une loi normale. Le test est donc sensible pour les enfants de 3 ans.

	Effectif (N)	Moyenne (M)	Écart-type (σ)	t de student
1987-1988	69	28,6	8,6	0,68 (NS)
2010-2011	35	29,8	8,5	

Tableau 4. Récapitulation des résultats obtenus pour les 3 ans aux deux étalonnages

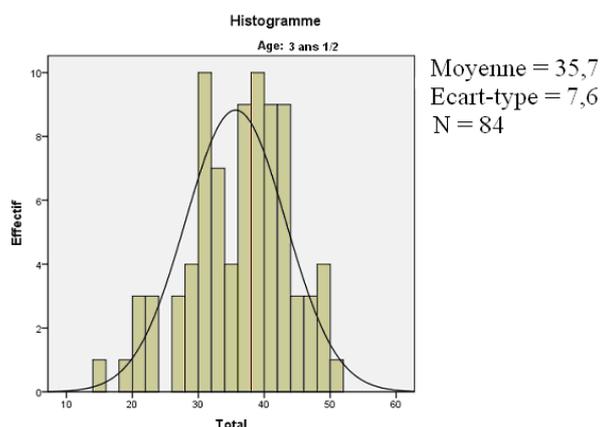
- Comparaison avec l'étalonnage précédent

Le tableau 4 montre les résultats obtenus en 1987-88 et en 2010-2011. Le t de student étant inférieur à 1,96 ($t = 0,68$) au seuil choisi (0,05) alors la différence entre les deux moyennes est non significative au seuil de confiance de 0,95. Les résultats de 87 sont égaux à ceux d'aujourd'hui. Nous remarquons cependant que l'écart-type a diminué par rapport à l'étalonnage de 1987-88.

B. Résultats des enfants de 3 ans ½

- Selon notre étalonnage

Nous avons rencontré 84 enfants de 3 ans et demi. Ils sont âgés de 3 ans 3 mois et 1 jour à 3 ans 9 mois. Ils ont obtenu entre 15 et 50/52 (Graphique 6).



Graphique 6. Représentation graphique des résultats des enfants de 3 ans ½

Le Z de Kolmogorov-Smirnov étant égal à 0,821 ($p = 0,511$), la distribution suit une loi normale. Le test est donc sensible pour les des enfants de 3 ans ½.

	Effectif (N)	Moyenne (M)	Écart-type (σ)	t de student
1987-1988	141	32,5	7,5	3,02
2010-2011	84	35,7	7,6	

Tableau 5. Récapitulation des résultats obtenus pour les 3 ans ½ aux deux étalonnages

- Comparaison avec l'étalonnage précédent

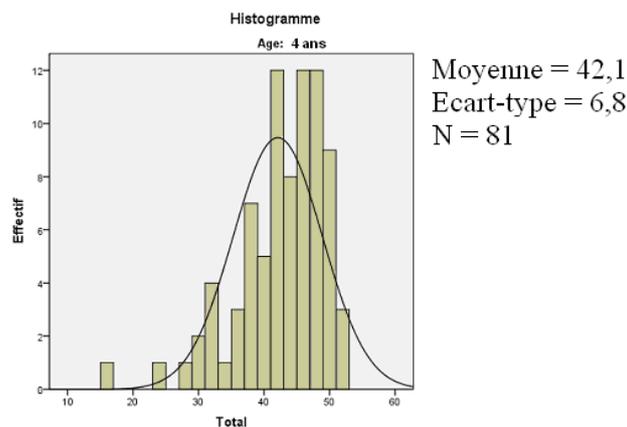
Le tableau 5 montre les résultats obtenus en 1987-88 et en 2010-2011. Le t de student étant supérieur à 1, 96 ($t = 3,02$) au seuil choisi (0,05), nous pouvons dire que les deux moyennes sont significativement différentes au seuil de confiance 0,95.

Par rapport à l'étalonnage précédent les enfants de 3 ans et demi réussissent mieux de 3,15 points.

C. Résultats des enfants de 4 ans

- Selon notre étalonnage

Nous avons rencontré 81 enfants de 4 ans. Ils sont âgés de 3 ans 9 mois et 1 jour à 4 ans 3 mois. Leurs scores s'échelonnent de 16 à 51/52 (Graphique 7).



Graphique 7. Représentation graphique des résultats des enfants de 4 ans

Le Z de Kolmogorov-Smirnov étant égal à 1,153 ($p = 0,140$) la distribution suit une loi normale. Le test est donc sensible pour les enfants de 4 ans.

	Effectif (N)	Moyenne (M)	Écart-type (σ)	t de student
1987-1988	128	37,5	8,1	4,40
2010-2011	81	42,1	6,8	

Tableau 6. Récapitulation des résultats obtenus pour les 4 ans aux deux étalonnages

- Comparaison avec l'étalonnage précédent

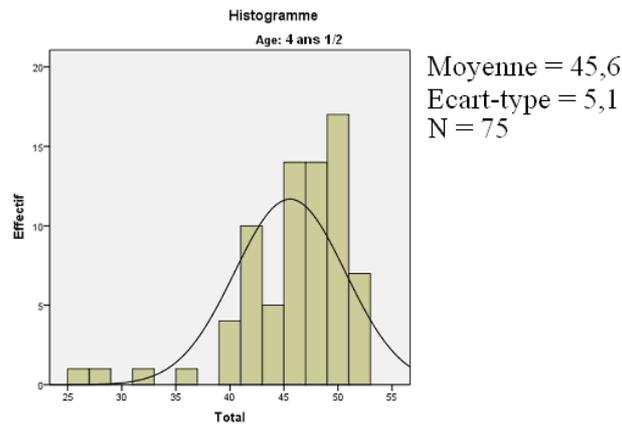
Le tableau 6 montre les résultats obtenus en 1987-88 et 2010-11. Le t de student étant supérieur à 1,96 ($t = 4,40$) au seuil choisi (0,05), nous pouvons dire que les deux moyennes sont significativement différentes au seuil de confiance 0,95.

Par rapport à l'étalonnage précédent les enfants de 4 ans réussissent mieux de 4,6 points. L'écart-type a diminué de 1,2 point ce qui signifie que l'écart entre le plus fort et le plus faible a diminué par rapport à l'étalonnage de 1987-88.

D. Résultats des enfants de 4 ans ½

- Selon notre étalonnage

Nous avons évalué 75 enfants âgés de 4 ans 3 mois et 1 jour à 4 ans 9 mois. Leurs scores s'échelonnent entre 25 et 52/52 (Graphique 8).



Graphique 8. Représentation graphique des résultats des enfants de 4 ans ½

Le Z de Kolmogorov-Smirnov étant à 1,298 ($p = 0,069$), la distribution suit une loi normale. Le test est donc sensible pour les des enfants de 4 ans ½.

	Effectif (N)	Moyenne (M)	Écart-type (σ)	t de student
1987-1988	145	41,9	6,4	4,60
2010-2011	75	45,6	5,1	

Tableau 7. Récapitulation des résultats obtenus pour les 4 ans ½ aux deux étalonnages

- Comparaison avec l'étalonnage précédent

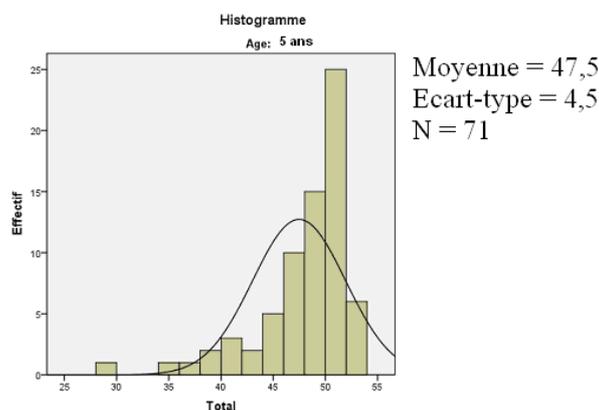
Le tableau 7 montre les résultats obtenus en 1987-88 et 2010-11. Le t de student étant supérieur à 1,96 ($t = 4,60$) au seuil choisi (0,05) nous pouvons dire que les deux moyennes sont significativement différentes au seuil de confiance 0,95.

Par rapport à l'étalonnage précédent les enfants de 4 ans ½ réussissent mieux de 3,66 points. L'écart-type a diminué de presque 1,3 point ce qui signifie, là encore, que l'écart entre l'enfant le plus fort et le plus faible a diminué par rapport à l'étalonnage de 1987-88.

E. Résultats des enfants de 5 ans

- Selon notre étalonnage

71 enfants de 4 ans 9 mois et 1 jour à 5 ans 3 mois ont été évalués. Leurs scores sont répartis de 29 à 52/52 (Graphique 9)



Graphique 9. Représentation graphique des résultats des enfants de 5 ans

Le Z de Kolmogorov-Smirnov étant à 1,639 ($p = 0,009$), la distribution ne suit pas une loi normale. Le test n'est pas sensible pour les enfants de 5 ans. La plupart des enfants réussissent.

	Effectif (N)	Moyenne (M)	Écart-type (σ)	t de student
1987-1988	97	44,4	6,3	3,71
2010-2011	71	47,5	4,5	

Tableau 8. Récapitulation des résultats obtenus pour les 5 ans aux deux étalonnages

▪ Comparaison avec l'étalonnage précédent

Le tableau 8 montre les résultats obtenus en 1987-88 et 2010-11. Le t de student étant supérieur à 1,96 ($t = 3,71$) au seuil choisi (0,05) nous pouvons dire que les deux moyennes sont significativement différentes.

Par rapport à l'étalonnage précédent, les enfants de 5 ans réussissent mieux de 3,08 points. L'écart-type a diminué de presque 1,85 point ce qui signifie, là encore, que l'écart entre l'enfant le plus fort et le plus faible a diminué par rapport à l'étalonnage de 1987-88.

F. Tableau récapitulatif des résultats de notre étalonnage

Afin de donner une vision claire et globale de notre travail, nous avons souhaité présenter un tableau (Tableau 9) résumant le nombre d'enfants évalués, la moyenne et l'écart-type en fonction de chaque âge.

Age	N	Moyenne	Écart-type
3 ans	35	29,80	8,450
3 ans ½	84	35,65	7,594
4 ans	81	42,09	6,823
4 ans ½	75	45,56	5,126
5 ans	71	47,48	4,452
Total	346	40,11	6,49

Tableau 9. Valeurs caractéristiques de notre étalonnage

G. Acquisition de chaque concept

Nous avons également calculé le pourcentage de réussite de chaque concept en fonction de chaque tranche d'âge (Tableau 10). En effet, nous voulons comparer l'ordre d'acquisition des concepts avec celui que Boehm présentait il y a 25 ans.

Concepts	3 ans	3 ans 1/2	4 ans	4 ans 1/2	5 ans
Autre	77,1	90,5	92,6	98,7	100
Plein/Pleine	68,6	86,9	95,1	100	100
Le plus près	71,4	91,7	95,1	98,7	98,6
Vers le haut	34,3	51,2	75,3	73,3	94,4
Traverse	68,6	86,9	91,4	96	97,2
Le plus long	60	63,1	88,9	96	95,8
Manquer	57,1	73,8	86,4	90,7	90,1
Vers le bas	31,4	45,2	80,2	89,3	88,7
Le plus grand	77,1	92,9	97,5	98,7	98,6
En arrière	14,3	29,8	53,1	64	67,6
Beaucoup	71,4	82,1	95,1	97,3	100
Le plus petit	77,1	94	93,8	98,7	100
Fini	37,1	54,8	70,4	81,3	94,4
Tous/Toutes	40	66,7	84	85,3	98,6
Autour	17,1	38,1	53,1	82,7	87,3
Le plus bas	51,4	70,2	85,2	90,7	97,2
Au milieu	8,6	26,2	55,6	84	97,2
Les deux	40	67,9	87,7	96	94,4
Dehors	20	34,5	58	77,3	70,4
Le plus haut	20	45,2	71,6	72	87,3
Sous	34,3	34,5	63	70,7	80,3
Derrière	31,4	28,6	55,6	69,3	83,1
Le plus court	14,3	7,1	6,2	17,3	25,4
Ensemble	20	42,9	67,9	70,7	77,5
Devant	11,4	40,5	55,6	64	76,1
Le plus loin	0	10,7	33,3	56	77,5

Tableau 10. Pourcentage de réussite des différents concepts en fonction de l'âge des enfants

À partir de ces pourcentages de réussite, nous avons classé les concepts de Boehm selon leur ordre d'acquisition. Quand il y avait le même pourcentage de réussite à 5 ans, nous nous sommes référés au pourcentage de réussite à 4 ans ½ et ainsi de suite.

Nous obtenons alors le classement suivant (Liste 1) en face duquel nous avons placé le classement obtenu par Boehm en 1987-88 (Liste 2) :

1. Plein	1. Autre
2. Le plus petit	2. Le plus grand
3. Autre	3. Pleine
4. Beaucoup	4. Le plus petit
5. Le plus grand	5. Le plus près
6. Le plus près	6. Traverse
7. Tous	7. Beaucoup
8. Traverser	8. Le plus long
9. Le plus bas	9. Toutes
10. Au milieu	10. Les deux
11. Le plus long	11. Manquer
12. Les deux	12. Le plus bas
13. Fini	13. Fini
14. Vers le haut	14. Vers le haut
15. Manquer	15. Le plus haut
16. Vers le bas	16. Dehors
17. Autour	17. Derrière
18. Le plus haut	18. Autour
19. Derrière	19. Vers le bas
20. Sous	20. En arrière
21. Ensemble	21. Au milieu
22. Le plus loin	22. Ensemble
23. Devant	23. Devant
24. Dehors	24. Sous
25. En arrière	25. Le plus loin
26. Le plus court	26. Le plus court

Liste 1. Liste des concepts réarrangée suivant le pourcentage de réussite que nous avons obtenu.

Liste 2. Liste des concepts réarrangée suivant le pourcentage de réussite obtenue par Boehm

En comparant notre classement à celui effectué par Boehm (Liste 2 et Annexe n°3, Tableau IV), nous remarquons que l'ordre d'acquisition des concepts n'est pas réellement différent. Les concepts « Autre, plein, le plus grand » sont dans les premiers acquis et les concepts « Devant, le plus loin, le plus court » sont dans les derniers. Leur ordre ne varie que de quelques places. Seul le concept « au milieu » est aujourd'hui dans les dix premiers concepts acquis alors qu'à l'époque du premier étalonnage, il faisait partie des derniers acquis.

Il est à noter que certains concepts ne suivent pas la logique d'une augmentation progressive et constante du pourcentage de réussite. L'exemple le plus frappant est le concept « le plus court ». Il est réussi par 14,3% des enfants de 3 ans mais seulement par 7,1% des enfants de 3 ans ½. À 4 ans, la régression continue avec 6,2% d'enfants connaissant ce concept. Puis à 4 ans ½, l'augmentation du pourcentage de réussite reprend une suite plus logique, atteignant 17,3% de réussite pour finir à 5 ans à 25,4% d'enfants ayant acquis ce concept.

Les résultats de notre étalonnage étant maintenant définis, nous allons à présent étudier les résultats à ce test de 7 enfants sourds.

III. Études de cas – Présentation et analyse

A. Critères d'inclusion – Critères d'exclusion

▪ Critères d'inclusion

- Garçons et filles
- Enfants sourds inscrits dans un processus d'oralisation
- Enfants accédant à un niveau de langage suffisant pour être évalué par ce test. En effet, entre 3 et 5 ans, peu d'enfants sourds sont entrés dans le langage. De manière générale, ils ont au minimum deux ans de retard. Les enfants sourds appariés en âge que nous aurions pu rencontrer n'avaient aucun langage ni oral, ni en signes.

▪ Critères d'exclusion

- Enfants appariés en âge mais d'un niveau développemental n'accédant pas encore à ces concepts.
- Enfants sourds signant : la langue des signes étant très iconographique, signer le test correspondrait à donner la réponse à l'enfant.

B. Procédure

Pour les enfants les plus âgés et en retard de développement par rapport à un enfant normo-entendant, pour chaque premier item des concepts, la procédure fut la même que pour les enfants dits normo-entendants. En revanche, pour chaque deuxième item des concepts, nous leur avons demandé d'expliquer ce qu'ils avaient compris soit par la reformulation, soit par l'expression en signes.

Pour la seule enfant dont l'âge correspond à l'étalonnage, nous avons d'abord posé la question à l'oral. Dans un second temps, nous avons posé la question en français signé. Pour une enfant, nous avons respecté strictement le même protocole que pour les enfants dits « normo-entendant ».

C. Étude de cas.

- Enfant n°1, C. – fille de 3 ans 7 mois

C. est une petite fille née de parents entendants. Elle est la deuxième d'une fratrie de deux filles sourdes. Ses parents ont un souhait d'oralisation pour elle. Au domicile, comme à l'école il est proposé la langue française orale soutenue par quelques signes. Il est prévu que C. se fasse implanter dans les prochains mois. Cette enfant est intégrée dans une classe d'enfants normo-entendants. Lors de notre rencontre, C. n'a pas utilisé de langage ni oral, ni en signes. Elle s'exprime par des cris ou des expressions faciales Elle hoche la tête pour oui et la secoue pour non. Les signes semblent l'intéresser.

L'étude de son audiogramme (Annexe 4, Audiogramme I.) réalisé 4 mois avant notre rencontre la situe donc dans une surdité profonde de niveau 2. Le calcul de sa perte auditive moyenne (PMA), sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz, donne 104 dB pour l'oreille droite et 109 dB pour l'oreille gauche. Nous notons une perte plus importante sur les aigus.

L'apport des prothèses est conséquent car C., obtient un gain prothétique de 64 dB. Son niveau d'audition est équivalent à une surdité moyenne plus proche de légère alors que C. est sourde profonde.

Le test est trop difficile pour elle. Elle montre très vite une envie de quitter la pièce. Nous ne pouvons nous assurer de la fiabilité du peu de réponses qu'elle donne suite à une consigne orale. Sa compréhension orale est trop déficitaire pour passer ce test.

Afin d'affiner notre analyse, nous avons proposé des consignes en français signé. Elle obtient alors 19/52. Il semble donc que, même en signe, elle ne maîtrise pas ces concepts. Seuls

« le plus petit » et « le plus court » sont considérés comme acquis en signe, C. obtenant 2 points à chacun de ces concepts.

Nous pouvons donc dire que le niveau de compréhension orale de C. est bien inférieur à celui d'un enfant entendant apparié en âge.

- Enfant n°2, L. – fille de 6 ans 11 jours

L. est la sœur aînée de C. Tout comme sa sœur, elle est entrée dans un processus d'oralisation. L'étude de son audiogramme (Annexe 4, Audiogramme II) nous montre une PMA de 91,25 dB pour l'oreille droite et de 100 dB pour l'oreille gauche. Elle est donc classée parmi les surdités profondes de niveau 1. Sa prothèse auditive droite lui procure un gain prothétique de 53,8 dB. Son niveau d'audition est alors comparable à une surdité légère-moyenne (PMA = 37,5 dB) alors que L. est sourde profonde. Lors de notre rencontre, elle est scolarisée en grande section de maternelle dans une classe d'enfants normo-entendants. L. a développé un langage riche et structuré même si on note des difficultés syntaxiques et un lexique qui n'est pas toujours approprié.

L. nous répète tout au long du test que c'est facile. Les résultats lui donnent raison. Elle échoue seulement à l'item « le plus court ». Nous pouvons donc dire qu'elle a un niveau de 5 ans. Or, nous avons eu l'occasion d'évaluer des enfants de 6 ans sans difficulté particulière, et le concept « le plus court » n'était pas toujours acquis. Nous pouvons donc penser que pour ce test, L. ne présente pas de retard.

- Enfant n°3, N. – fille de 8 ans 10 mois

N. est l'aînée d'une fratrie de deux enfants. Ses parents sont entendants. À l'école, en français, elle suit une classe de niveau CP-CE1. N. oralise davantage qu'elle ne signe ; elle est implantée au niveau de l'oreille droite. L'analyse de son dernier audiogramme (Annexe 5, Audiogramme III.) montre qu'avec son implant, N. obtient un gain auditif conséquent puisque son niveau d'audition est comparable à une surdité légère (PMA = 26,25). Elle est scolarisée dans une classe spécialisée au sein d'une école ordinaire. L'enseignante parle puis signe en LSF. N. est intelligible, elle a un retard massif de parole et de langage.

Elle obtient 46/52 au test ; cela correspond à la moyenne d'enfants entre 4 ans ½ et 5 ans. Elle a vite compris le principe du test, de sorte qu'au deuxième item de certains concepts, elle

devance la question en désignant la réponse. On peut donc dire qu'il existe un biais dans ce test : l'apprentissage. Il est possible que ce biais soit lié à l'âge supérieur à ce que la cotation prévoit.

En ce qui concerne les concepts, il lui manque :

- « le plus près » : lorsqu'elle explique ses choix, on perçoit qu'elle comprend « à peu près ». Le point obtenu sur un des items serait donc dû au hasard.

- « traverser » : elle ne sait expliquer son choix. En revanche quand on lui demande ce que signifie traverser, elle donne l'exemple écologique de la signalisation routière : « quand c'est rouge pour les voitures, on peut traverser ». On peut donc dire qu'elle a acquis le concept mais pas dans tous les contextes.

- « vers le bas » : lorsqu'elle explique l'item dans lequel l'avion va vers le bas, elle explique « l'avion va descendre ». Elle a très bien compris cet item. En revanche, à l'item « montre-moi la main pointée vers le bas », elle a échoué. Est-ce un problème de perception, de compréhension en contexte ou de vocabulaire employé dans la question avec une incompréhension du participe passé « pointée » ?

- « devant » : c'est la structure de la phrase qui n'est pas acquise. Le biais ici est la structure syntaxique de la LSF. N. a du mal à transférer ses acquis d'une langue à l'autre. En effet, en français on parle d'abord du camion puis de la voiture. « Montre-moi le camion qui est devant la voiture. » Alors qu'en LSF, on place, dans l'espace, d'abord la voiture puis on place le camion devant.

▪ Enfant n°4, J. – fille de 10 ans 2 mois

J. est la troisième d'une fratrie de trois filles. J. est dans la même classe que N. L'audiogramme de J. (Annexe 6, Audiogramme IV) montre un seuil d'audition inférieur à 120 dB sur les 4000 hertz (aigus). Sa perte auditive moyenne sur 500, 1000 et 2000 Hz est de 118 dB pour son oreille droite, et de 108 dB pour son oreille gauche. J. est donc atteinte d'une surdité profonde de niveau 3. J. est implantée à droite et a une prothèse contro-latérale. Son gain auditif est conséquent à droite (+ 86,8 dB) comme à gauche (+57,5 dB). Son niveau d'audition est comparable à une surdité légère (PMA = 31,25 dB) pour son oreille droite et une surdité moyenne pour l'oreille gauche (PMA = 62,5 dB) avec une perte auditive importante sur les aigus alors que J. est sourde profonde de niveau 3. J. est difficilement intelligible. Elle communique principalement par signes même si elle fait des efforts pour se faire comprendre à l'oral.

Au test, elle obtient 33/52 ; cela correspond à un niveau inférieur à celui des enfants de 3 ans ½.

On note cependant :

- « le plus près » : J. réussit ce concept dans le sens où elle obtient les deux points nécessaires à sa compréhension selon la cotation. Pourtant elle ne sait l'expliquer. Elle parle « d'être prêt ».

- « vers le bas », « manquer » : il semble que ce soit les tournures de phrases des consignes qui empêchent J. de comprendre. Une explication des concepts isolés montre une compréhension de ceux-ci.

- « finir » : Ici, J. échoue les deux items. Par ses explications, elle montre sa compréhension du participe passé suivi d'un nom du type « il a fini son dessin ». Elle ne comprend visiblement pas la structure « finir de »

- « au milieu », « dehors », « loin » : J. réussit à chaque fois un item sur deux, lors des explications en signes elle montre sa compréhension.

- « traverser », « autour », « sous », « devant », « le plus loin » ne sont pas compris à l'oral. Ces concepts sont acquis en signes.

Pour cette enfant, la cotation du test a tendance à sous-évaluer ses performances. Pour réellement évaluer ses possibilités de compréhension orale, il faudrait qu'elle puisse reformuler ce qu'elle comprend.

▪ Enfant n°5, S. – garçon de 9 ans 4 mois

S. est dans la même classe que N et J. Lors de notre rencontre, S. est intelligible mais il a un retard massif de parole et de langage. L'étude de son dernier audiogramme (Annexe 7, Audiogramme V) datant du 17 février 2011 montre que S. est atteint d'une surdité sévère (oreille droite PMA = 71,25 dB ; oreille gauche PMA = 80 dB). Ses prothèses auditives lui apportent un gain conséquent à droite (+ 46, dB) comme à gauche (+ 37, 5 dB). Son niveau d'audition est comparable à une surdité légère-moyenne (PMA = 25 dB oreille droite ; 42,5 dB oreille gauche) alors que S est atteint de surdité sévère.

Au test, il obtient un score de 49/52 ; cela correspond aux acquisitions d'un enfant de 5 ans. En ce qui concerne ses erreurs, il confond « devant / derrière ». Au cours du test, S signifiera

qu'il aime bien ce jeu, que, « c'est très bien, c'est un peu facile. »

L'outil est bien adapté à S. Une évaluation plus globale de son langage le situe également à un niveau d'acquisition d'enfants de 5 ans.

▪ Enfant n°6, R. – fille de 11 ans 3 mois

R. est née dans une famille sri lankaise. Sa mère ne parle pas du tout français et son père pas couramment. Elle n'a pas été exclue de l'étude car sa langue orale est uniquement le français. Elle n'a aucun mot de sri-lankais. Elle parle français à l'école et avec ses sœurs dans la mesure du possible au vu de son audition. Elle est scolarisée dans la même classe que J, N, S. Lors de notre rencontre, elle s'appuie à la fois sur ses perceptions auditives et sur la lecture labiale pour comprendre ses interlocuteurs. Elle est intelligible mais son articulation est très imprécise. Elle s'appuie beaucoup sur les signes à la fois pour comprendre et pour s'exprimer.

D'après son audiogramme de mars 2010 (Annexe 8, audiogramme VI), elle présente une surdité sévère (oreille droite PMA = 85 dB ; oreille gauche PMA = 88 dB) au jour de notre rencontre pour le bilan. Ses prothèses lui apportent un gain conséquent puisque son niveau d'audition est alors comparable à une surdité moyenne alors que R est sourde sévère.

Au test, elle obtient 38/52 ; ce qui correspond à un niveau entre 3 ans ½ et 4 ans.

On remarque tout comme S. des difficultés avec « devant / derrière ». Pour « derrière » elle signe correctement mais ne transpose pas ce qu'elle a placé dans l'espace, sur la feuille. Pour le concept « sous » elle est gênée par le vocabulaire utilisé dans la consigne : « montre-moi la tasse qui est sous la ligne ». « Ligne » n'est pas dans son lexique. Elle échoue alors l'item. Certains concepts comme « milieu » sont compris en isolé mais pas dans la consigne. Tout comme J., le test ne représente donc pas forcément ses capacités.

Le test montre tout de même les concepts qu'elle ne comprend pas du tout oralement et qu'il faudra travailler.

▪ Enfant n°7, A. – fille de 10 ans 2 mois

A. suit la même classe que N., J., S. et R. Elle est implantée au niveau de l'oreille gauche. Elle a une articulation floue mais elle est intelligible. Elle a, elle aussi, un retard massif de parole et de langage. Elle s'appuie également beaucoup sur les signes pour comprendre et se faire

comprendre. L'étude de son audiogramme (Annexe 9, Audiogramme VII), montre que malgré l'implant, elle a une perte auditive moyenne de 33 dB, ce qui la situe au niveau d'une surdité légère.

Au test, elle obtient 43/52 ce qui la situe au niveau d'enfants entre 4 ans et 4 ans ½. On remarque que pour les deux items « le plus près » et « traverser » elle semble réussir par intuition. Ses explications ne montrent pas sa compréhension, elle confond « prêt / près » et elle explique « traverser » en disant « il monte sur ».

Comme une de ses pairs, elle ne comprend pas « finir de » mais elle comprend « finir le camion ». De même, elle explique bien « vers le bas » mais échoue l'item « montre-moi la main qui est pointée vers le bas ». Ce problème étant récurrent nous en déduisons qu'il s'agit davantage d'un problème de compréhension du vocable « pointée ». On retrouve comme pour les autres des difficultés avec « devant / derrière ».

Le test est assez représentatif de ses capacités. Avec les signes, elle montrera sa compréhension de seulement deux items supplémentaires (milieu et autour).

Au terme de notre étude, de nombreuses questions se sont présentées. La prochaine partie consiste donc à discuter des résultats que nous venons d'étudier.

Discussion des résultats

Au cours de ce travail, nous nous sommes aperçus qu'il existait le Boehm 3 Maternelle : version 3 des concepts de Boehm (version préscolaire) (Boehm, 2009). Cette nouvelle appellation est d'ailleurs, parmi d'autres causes plus utiles, à l'origine de cette nouvelle version. Le terme « maternelle » a remplacé « préscolaire » qui correspondait à une traduction littérale de l'anglais et ne prenait pas sens en français. Nous allons donc à présent discuter nos résultats tout en les comparant à cette nouvelle version.

I. **Protocole d'expérimentation**

A. Population

Au début de notre étude, nous avons prévu de voir 400 enfants ; c'est-à-dire, 10 garçons et 10 filles de chaque tranche d'âge (3 ans, 3 ans ½, 4 ans, 4 ans ½, 5 ans) et de chaque catégorie scolaire (Urbaine, RRS urbain, Rurale, RRS rural) ; et ceci dans le but d'obtenir des résultats statistiquement fiables. Nous avons donc choisi 4 écoles correspondant aux 4 catégories scolaires dont le nombre d'enfants était supérieur à 100. Nous nous laissons ainsi une marge d'erreurs d'environ 10% correspondant aux parents qui refuseraient que nous fassions passer le test à leur enfant et aux enfants répondant aux critères d'exclusion.

Cependant, nous n'avions pas prévu une marge d'erreurs suffisante. En effet, à partir de mars 2011, la plupart des élèves de grandes sections étaient âgés de plus de 5 ans 3 mois. De plus, nous avons également rencontré plus d'enfants vivant le bilinguisme à la maison que nous ne l'avions prévu. En ce qui les concerne, nos réflexions nous avaient menés à les exclure de notre étude. Pourtant, le manuel du BTBC de 1989 ne précisait rien à ce sujet. La version 3, quant à elle, stipule que les enfants ayant participé à l'étalonnage sont tous des enfants parlant et comprenant le français, ce qui rejoint nos réflexions.

À l'heure actuelle, notre population est composée de presque deux fois plus d'enfants provenant d'écoles maternelles rurales que d'écoles maternelles urbaines, et notre échantillon atteint seulement 346 enfants. La nouvelle version ne détaille pas autant les régions dans lesquelles s'est déroulé l'étalonnage. En revanche, Boehm, en 1989, expliquait seulement que l'étalonnage avait été réalisé dans différentes villes de France de différentes tailles. La nouvelle version a regroupé les résultats des participants au nouvel étalonnage selon 7 grandes régions (l'île de France, le sud-ouest, l'ouest, le sud-est, le centre, l'est et le nord) afin d'être le plus représentatif de la France. Il est évident que notre étude est de ce fait moins représentative de la diversité régionale française.

B. Protocole de passation

Nous avons remarqué que le test peut être un peu long, surtout pour les plus jeunes. Il aurait été judicieux pour certains enfants de le faire passer en deux fois comme il est recommandé dans le protocole. Pour des raisons de faisabilité, cela n'a pas été possible.

Au cours de notre étude, nous avons dû nous adapter aux locaux des différentes écoles. De ce fait, nous n'avons pas toujours eu une table à hauteur de l'enfant lui permettant une assise confortable. De même, nous n'avons pas toujours eu la possibilité d'être en face à face, nous avons alors privilégié la disposition du livret d'images en face de l'enfant. Nous avons plusieurs fois été amenés à faire passer le test dans les dortoirs des écoles, la lumière n'était donc pas forcément adaptée, nous faisons au mieux au vu des conditions dont nous disposions.

En ce qui concerne les distractions diverses. Nous n'avons pas pu respecter l'interdiction d'en avoir. Dans les pièces qui nous étaient attribuées, il y avait des jouets, des posters ; l'isolation phonique étant précaire, nous pouvions entendre les bruits du couloir voire des salles de classe. Ce qui est intéressant, c'est que ces distractions permettaient à certains enfants des pauses attentionnelles, que nous pouvions ensuite recadrer. De plus, si nous avions pu évaluer les enfants dans une pièce vide de toute distraction visuelle, n'y aurait-il pas eu un effet anxiogène venant parasiter le test ? Les pièces où nous nous trouvions n'étaient-elles pas plus écologiques pour l'enfant tout en respectant ses capacités d'attention et de concentration ? À l'heure actuelle, le monde médical prête attention à la prise en charge écologique des patients. Ne devrions-nous pas alors bannir la préconisation quasi systématique de pièce vide de toute distraction pour la passation des tests ?

Nous pouvons souligner cependant qu'aucun enfant n'a été privilégié par rapport à un autre ; tous sans exception ont pu être distraits.

La version 3 Maternelle va dans notre sens. Il est seulement recommandé d'évaluer les enfants dans une pièce calme en veillant à ce qu'ils soient confortablement installés.

Contrairement à ce qui est précisé dans le livret de passation de 89, nous avons parfois répété la question, même sans demande de l'enfant. Nous avons remarqué qu'à l'âge des enfants que nous avons observés, il est difficile d'exprimer ses difficultés et de demander à l'adulte de répéter.

D'ailleurs, en ce qui concerne la lecture de la consigne, la version de 89, indique de lire exactement la consigne telle qu'elle est écrite. La nouvelle version au contraire souligne

d'insister sur le concept évalué. Pour les enfants plus âgés que l'étalonnage ne le prévoit, il faut même insister davantage sur les concepts et en administrer moins par séance. Le livret précise que l'examineur peut pointer chaque choix en attendant une réponse affirmative ou négative de l'enfant si celui-ci n'a pas les capacités motrices pour pointer.

Alors que la version de 89 avait organisé le test des concepts des plus simples au plus complexes, la version de 2009, a volontairement mélangé les items. Ce mélange a pour but de maintenir le sentiment de réussite et l'attention du sujet.

La dernière modification du protocole concerne l'arrêt après les items d'entraînement. La version sur laquelle nous nous sommes appuyés recommandait d'arrêter après un nombre précis d'échecs. Or, comme nous l'avons vu avec les différentes positions des auteurs, l'acquisition des concepts peut varier un peu d'un enfant à l'autre. La version 3 est en ce sens plus écologique (mais plus subjective) car elle propose de ne s'arrêter que si l'enfant ne comprend pas la tâche demandée après les items d'entraînement.

C. Étalonnage et cotation

À l'origine de cette nouvelle version du BTBC, les auteurs ont eu la volonté de présenter des normes plus récentes. Aujourd'hui l'étalonnage s'adresse à des enfants compris entre 3 ans et 5 ans 11 mois. La cotation permet de situer les enfants par rapport à une certaine tranche d'âges. Les tranches d'âges sont définies comme suit :

- 3 ans à 3 ans 5 mois
- 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois
- 4 ans à 4 ans 5 mois
- 4 ans 6 mois à 4 ans 11 mois
- 5 ans à 5 ans 5 mois
- 5 ans 6 mois à 5 ans 11 mois.

La cotation est plus fine dans cette nouvelle version. Il faut coter :

0 ou NR pour une mauvaise réponse

A pour un antonyme

T si l'enfant montre tous les choix

D (Divers) pour tout autre explication de l'erreur.

Maintenant, l'autocorrection doit être prise en compte dans la cotation. Il n'y avait pas de précision à ce sujet dans la version de 89.

Bien entendu, pour les enfants dont l'âge est en dehors de celui de l'étalonnage, la note brute ne peut être convertie. Elle permet simplement de donner une idée des compétences du sujet sans qu'elle soit comparable à une norme.

D. Expression des résultats

Il y a maintenant 4 manières d'exprimer les résultats de l'enfant évalué :

- la **note brute** est calculée par la somme de réponses correctes.
- le **rang percentile**, le **pourcentage de réussite** et la **note de performance** sont obtenus grâce à des tableaux de conversion.

La note de performance permet de situer l'enfant selon trois critères :

- 1 = tous les concepts sont acquis ou presque
- 2 = une majorité des concepts est acquise mais des concepts-clé manquent
- 3 = niveau faible d'acquisition

Dans la version sur laquelle nous avons basé notre travail, nous ne pouvions exprimer les résultats de l'enfant qu'en note brute ou en rang percentile.

II. Matériel

Nos réflexions, en corrélation avec nos échanges avec les différents enseignants et orthophonistes à côté desquels nous avons travaillé, nous ont amenés à nous interroger sur la pertinence même du matériel dont nous disposions pour les passations.

D'ailleurs le changement du matériel est important entre les deux versions. À présent, le test est composé de nouvelles illustrations modernisées et en couleurs. Elles sont plus attrayantes et adaptées à l'âge des enfants testés. C'est une volonté écologique qui est à l'origine de ces nouvelles planches de test. En effet, les dessins représentent mieux le monde dans lequel vit l'enfant qui peut donc plus facilement s'identifier aux images.

De plus, une quinzaine d'items (« *Tout en haut, sous, à côté de, différent, devant, la paire, pareil, le plus, avant, le dernier, tout en bas, le premier, entre et le moins* ») a été ajoutée. Cela permet de proposer des items plus difficiles aux enfants de 4 et 5 ans. Ces nouveaux items ont été choisis selon 3 critères :

- 90% d'enfants de 5 ans réussissent ces concepts avant la fin de l'année scolaire
- le concept est un antonyme d'un concept existant dans le Boehm préscolaire

- le concept est important pour la mise en place de la lecture et des mathématiques.

Bien qu'il ait été ajouté ces 15 items, chaque enfant n'est évalué que sur 52 items :

- de 3 à 3 ans 11 : items 1 à 52
- de 4 à 5 ans 11 : items 25 à 76

Nous allons à présent étudier plus en détails les problèmes soulevés par le matériel de la version de 1989.

A. Problème de vocabulaire

- Montre-moi la main qui est pointée vers le bas (Image 1)

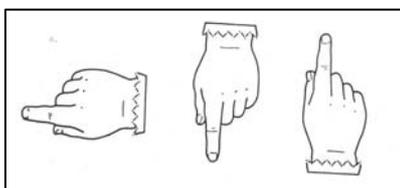


Image 1. Images-item du test, évaluant le concept : « vers le bas ».

Le terme « pointée » est peu ou pas utilisé en classe, comme nous le confirment les enseignants. De plus, nous observons que même si les enfants répondent correctement à la question, un temps de réflexion est accordé à cet item. Sans avoir de données objectivant nos dires, nous pensons que les enfants déduisent l'image à désigner en comprenant juste « vers le bas ». Ils ignorent peut-être le participe passé « pointée ». D'ailleurs dans la nouvelle version du test, ce terme n'existe plus, il est simplement remplacé par « va vers ».

- Montre-moi le chat qui traverse (Image 2)

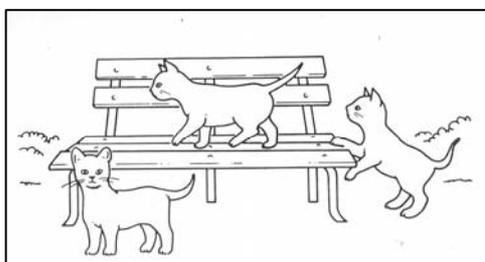


Image 2. Images-item du test, évaluant le concept « traverser ».

Selon le nouveau Petit Robert 2010, traverser, c'est passer, pénétrer de part en part, parcourir. Il y a donc une idée de mouvement que ne peut représenter une image. On peut donc considérer que le chat, qu'il faut désigner pour réussir l'item, est sur le banc. Cet item peut donc

être sujet à confusion. Dans la version 3 Maternelle, le problème reste posé. Seulement, dans les deux items, les personnages doivent traverser un pont (au lieu d'une table ou d'un banc) ce qui correspond plus à la réalité vécue par l'enfant.

- Montre-moi le bocal avec des boutons dehors (Image 3)

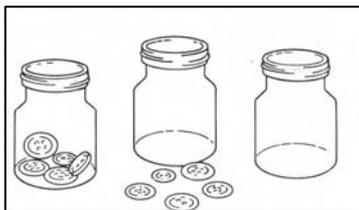


Image 3. Images-item du test, évaluant le concept : « dehors ».

Une enseignante assistant un instant au test d'un enfant, nous a fait remarquer qu'aujourd'hui peu d'enfants avaient cette représentation du bouton. D'ailleurs, elle remarque, qu'en général, les enfants ont des fermetures Éclair, des boutons-pression ou des scratchs. Il lui semble donc qu'en remplaçant les boutons par des bonbons par exemple, les enfants seraient plus en mesure de réussir, d'autant plus qu'il n'est pas forcément courant de mettre des boutons dans des bocaux. La nouvelle version a conservé les bocaux et les boutons. Cependant, l'item n'évalue plus « dehors » mais « à l'extérieur ». D'après le nouveau petit Robert 2010, ces deux concepts sont des synonymes stricts. L'un définit l'autre. Nous nous interrogeons alors sur la volonté de l'auteur. Les deux concepts ont autant d'intérêt à être évalués. Dans la version 3, le concept « à l'extérieur » n'est évalué que chez les enfants de 3 ans à 3 ans 11 mois. Nous remarquons qu'il est dans les derniers acquis comme nous l'observons dans notre réétalonnage pour le concept « dehors ».

- Montre-moi la fillette qui court derrière la bicyclette, l'autobus le plus court, le chariot qui a des cubes autour (Images 4, 5 et 6)

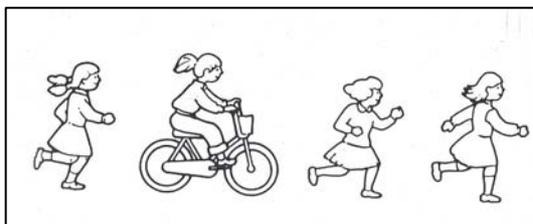


Image 4. Image-item du test, évaluant le concept « derrière ».

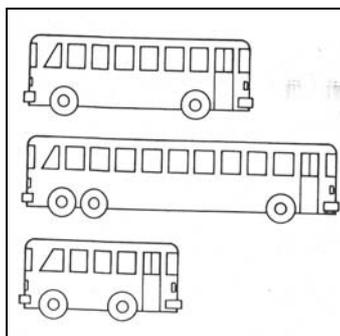


Image 5. Image-item du test, évaluant le concept « le plus court ».

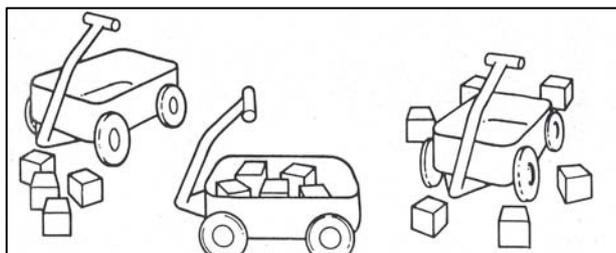


Image 6. Image-item du test, évaluant le concept « autour »

Après la première école, nous avons pu constater combien ces trois images rendaient les enfants perplexes. Nous avons donc demandé par la suite, aux enfants que nous sentions capables, d'expliquer ce qu'ils comprenaient des mots « bicyclette, autobus et chariot »

Sur 129 enfants interrogés sur le mot « bicyclette », 40% ont su, 53,5% n'ont pas su, 4,7% ont montré la bonne réponse sur l'image et 10,8% ont donné une définition plus qu'approximative.

Ceux qui ont montré ont-ils réellement compris, ou ont-ils déduit la réponse ? En effet, n'est-il pas évident que les dessins représentent des chariots si nous posons la question : d'après toi, c'est quoi un chariot ?

Pour ce qui est des réponses montrant l'ignorance de la définition du mot, nous avons pu lister :

- | | | |
|--------------|-------------------------|--------------------------|
| - Moto | - Quand le vélo n'a pas | - Piéton |
| - Bicyclette | de petites roues | - Petite fille avec vélo |
| - Courir | | - Fille |

Sur 92 enfants interrogés sur le terme « autobus » 2,2% ont montré le dessin au lieu d'expliquer avec des mots, ce qui nous interroge sur leur réelle compréhension du terme. 54,1% ont su, 23% ne connaissaient pas le terme et 15% ont essayé de donner des définitions comme :

- Camion
- Train
- Espèce de train qui peut aller vite
- Route de bus

Enfin pour le mot « chariot », 72 enfants ont tenté d'expliquer leur connaissance du mot : 34,7% ont bien compris ; 41,7% ne connaissaient pas le mot ; 11,1% ont montré sur l'image : ceci nous interroge là encore sur leur réelle connaissance du mot ; 12,5% ont donné une définition en dehors de ce que nous pouvions attendre, nous les avons relevées :

- Brouette
- Pelle corrigée ensuite par tracteur
- Pour jouer
- Devant le magasin, on met les courses dedans
- Pour prendre à manger pour la nouvelle maison
- Voiture camion
- Trottinette

Pour ces deux derniers, ils ont compris le mot « chariot » de leur quotidien, synonyme de caddie mais ils n'ont pas fait la relation avec l'image sur laquelle ils ont été interrogés

Dans la version 3 du BTBC, tous ces termes ont disparu. Le concept « derrière » dans la consigne duquel se trouvait le terme « bicyclette » a été retiré du test. Au lieu du chariot, le terme « autour » est maintenant évalué au moyen de cubes autour d'un panier et de crayons autour de leur boîte ce qui correspond là encore davantage à ce que rencontre l'enfant dans son quotidien. Le terme d'autobus a également disparu. Nous étudierons le concept qu'il évaluait dans la partie suivante.

B. Problème de pertinence des images

- Montre-moi le lapin à qui il manque une oreille (Image 7)

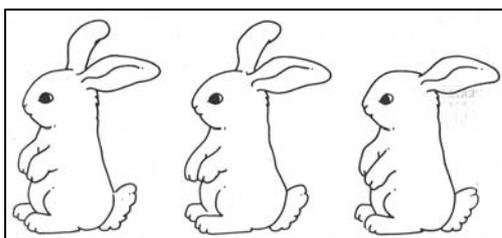


Image 7. Image-item du test, évaluant le concept « manquer »

Il nous a semblé que le choix des enfants était parfois un choix par élimination. Certains enfants, ont pu, comprendre le mot « oreille » sans comprendre le mot « manque ». Alors, en regardant les oreilles des lapins, il est possible qu'ils aient choisi le lapin aux oreilles différentes

des deux autres lapins. Effectivement, comme deux lapins sont identiques, si on demande de montrer un lapin avec « quelque chose » à l'oreille, le choix peut-être fait sans réelle compréhension du concept « manquer ». Un lapin avec les oreilles tombantes ou pliées en avant pourrait peut-être éviter cet effet.

À présent, ce concept est évalué par des chiens. Ils sont certes un peu plus différenciés que ne le sont les lapins. Cependant, leurs oreilles ont toujours toutes la même position. Il nous semble que les enfants peuvent donc toujours choisir par élimination.

▪ Montre-moi les deux chevaux (Image 8)

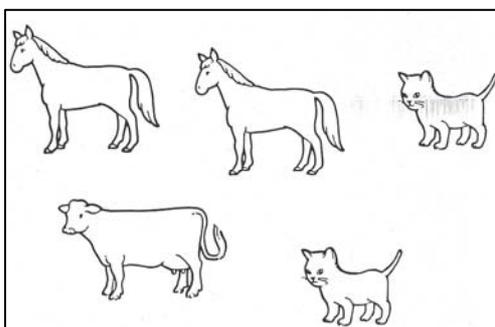


Image 8. Image-item du test, évaluant le concept « les deux »

Sur cet item (comme sur celui demandant les deux poupées), il est souvent arrivé que des enfants montrent les deux chats. Nous nous souvenons notamment d'une petite fille qui, en voyant l'image, a tout de suite nommé les chats qu'elle avait chez elle et ses posters. Même après l'avoir recadrée, en réponse à la question, elle a montré les mêmes deux chats.

La cotation actuelle nous fait coter zéro à cet item. Pourtant, n'a-t-elle réellement pas compris le concept « les deux » ? Est-ce un réel problème de compréhension ou plutôt un problème d'inhibition ? En effet, elle a répondu en montrant deux chats donc le concept « deux » semble acquis mais elle n'a peut-être pas pu réprimer son envie de les montrer au lieu de répondre à la question posée. On peut également se demander si elle a écouté la fin de la question : elle a pu s'arrêter à « les deux » et associer ce concept aux deux chats puisque visiblement elle avait envie d'en parler.

Aujourd'hui, au lieu d'évaluer « les deux », le test évalue « la paire ». Le concept « les deux » traduisant littéralement l'anglais, la paire, selon les auteurs, est plus francisé. Pourtant le problème que nous posons reste entier. En effet, l'image permettant de répondre contient toujours deux chats et deux chevaux. Évalue-t-on alors réellement le concept « la paire » ou l'intégration des mots « les chevaux » ?

- Montre-moi les canards (ou poissons) qui sont ensemble (Image 9)

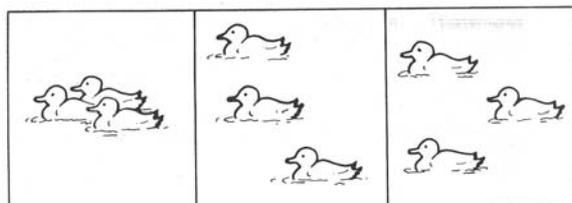


Image 9. Image-item du test, évaluant le concept « ensemble »

L'observation des enfants face à ces items, ainsi que la passation auprès d'adultes, ont confirmé nos pensées : les images qui permettent la réponse des enfants ne permettent pas de distinguer si les enfants ont compris ou non le concept « ensemble ». Sur chaque image les canards (et/ou poissons) sont ensemble du fait qu'ils nagent simultanément et en groupe. Le terme « ensemble » ne fait pas état de la distance qui sépare les individus dont on parle. Il faudrait, pour évaluer le concept « ensemble » présenter des espaces distincts montrant des canards ensemble, un canard seul, plusieurs canards seuls. C'est effectivement ce qui a été fait dans la nouvelle version. Les directions des canards permettent maintenant de répondre à la consigne sans ambiguïté.

- Montre-moi la tasse qui est sous la ligne (Image 10)

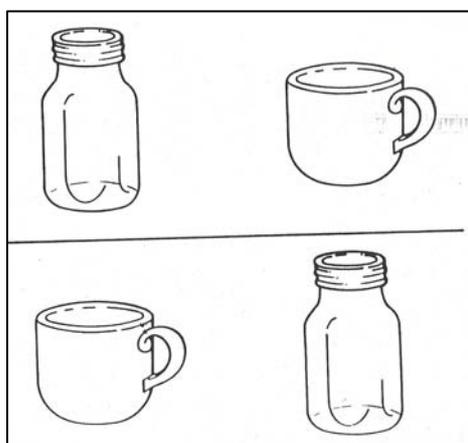


Image 10. Image-item du test, évaluant le concept « sous »

Ici encore, nous nous interrogeons sur la cotation et la pertinence de l'image. Si les enfants montrent le bocal sous la ligne, nous devons coter faux ; pourtant le problème n'est alors pas de comprendre le concept « sous » mais « tasse ». Nous pensons notamment à un jeune garçon qui avait échoué sur la reconnaissance de la tasse dans les items d'entraînement. À cet item, il a montré le bocal sous la ligne, n'était-ce pas là un problème de lexique, sur le concept « tasse » et non sur le concept « sous » ? Le problème n'existe plus aujourd'hui. Dans cette version 3, il n'y a qu'un chien sous le lit et un seul ballon sous la table.

- Montre-moi la bouteille la plus courte (Image 11)

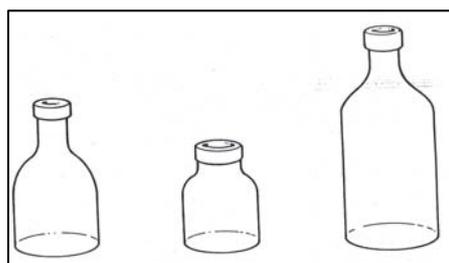


Image 11. Image-item du test, évaluant le concept « la plus courte »

Cet item n'a pas posé de problème particulier aux enfants normo-entendants. Cependant, il a gêné les enfants sourds, moins flexibles. Ils parlaient de bouteille plus petite. Pourtant quand on leur demandait de signer le mot court, le signe était adéquat ce qui montrait bien leur connaissance du concept. Il est vrai que dans le langage courant, nous ne parlons pas d'une bouteille courte mais plutôt d'herbe par exemple ou de manches. D'ailleurs, à présent, le concept « le plus court » est évalué grâce à la longueur de nattes d'enfants et de queues de chiens.

- Montre-moi le camion qui est devant une voiture (Image 12)

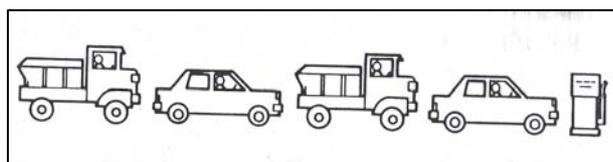


Image 12. Image-item du test, évaluant le concept « devant »

Ici, il faut désigner le camion qui est entre les deux voitures. L'observation des enfants a montré qu'il leur était difficile d'accepter que le camion soit à la fois derrière la voiture de devant et devant celle de derrière. Plusieurs enfants ont désigné la pompe à essence. Indépendamment du terme « devant », la consigne est-elle comprise, ou cherche-t-ils simplement ce qui est « devant une voiture » comme ce qui est demandé dans la consigne ? Nous nous interrogeons sur l'utilité d'une telle difficulté pour évaluer ce concept. Les enfants âgés de 3 à 5 ans ont-ils les capacités cognitives permettant de comprendre qu'un objet entre deux autres est placé devant celui de derrière et derrière celui de devant ?

La nouvelle version a effectivement amoindrit la difficulté : l'objet à désigner est seulement placé devant un autre

Enfin, alors que nous évoquions le concept « finir de » uniquement dans l'analyse des résultats des enfants sourds, nous souhaitons y revenir. Dans la version 3 Maternelle, il est remplacé par « terminé ». Comme la formulation « finir de » a représenté une difficulté pour les

enfants sourds que nous avons évalués, nous pouvons dire que le terme « terminé » enlève toute ambiguïté. Il n'en reste pas moins que ce ne sont pas les mêmes termes évalués. Nous pouvons seulement dire qu'entre 3 ans et 3 ans 11 mois il est entre le 10 et le 13^{ème} acquis. Cela correspond à ce que nous avons trouvé pour le concept « finir de ». Nous nous permettons de faire un comparatif car dans cette nouvelle version l'évaluation des ces tranches d'âges s'effectue sensiblement de la même manière que la version dont nous disposions.

En ce qui concerne le matériel « autour » du test, dans la version actuelle, il est inclut un formulaire d'observation à destination des enseignants et professionnels amenés à rencontrer l'enfant. Il leur permet d'évaluer la connaissance des ces concepts dans différents domaines d'apprentissage (suivi de consignes, mathématiques, lecture, organisation de la pensée)

Un feuillet de compte-rendu destiné aux parents est également disponible. Il permet d'expliquer simplement le niveau de l'enfant. Les parents pourront y trouver de multiples exemples tirés de la vie quotidienne pour aider leur enfant à acquérir ces concepts. Ce compte-rendu a pour visée d'impliquer les parents dans la prise en charge de leur enfant.

Ainsi, nos réflexions sur les items suggèrent qu'ils ne rendent peut-être pas compte des capacités exactes des enfants d'aujourd'hui. Ils représentent des biais que nous ne pouvons ignorer. Cependant, si la nouvelle version du test nous laisse encore perplexe sur quelques items, la majorité des points que nous discussions sont résolus grâce à la nouvelle version.

III. Exploitation des résultats

Nous n'avons pas pu comparer nos résultats à ceux de la version 3 Maternelle. En effet, le changement conséquent du matériel rend impossible leur comparaison.

En revanche, les résultats de notre étude montrent que les enfants d'aujourd'hui réussissent mieux de 1,2 à 4,6 points (+3 points en moyenne) que les enfants d'il y a 25 ans. Ces résultats ne sont pas spectaculaires et viennent donc confirmer les découvertes de Flynn (1987). En effet, il affirme que les raisonnements verbaux (dont fait partie le test des concepts de Boehm) montrent un gain modéré comparé aux raisonnements inductifs.

Nous avons également remarqué que les écarts-types ont globalement été réduits. Autrement dit, les notes des enfants se rapprochent davantage de la moyenne par rapport à il y a

25 ans. Il y a donc moins de notes extrêmes. D'une part, nous pouvons peut-être expliquer cela par une fréquentation plus importante de l'école maternelle par rapport à il y a 25 ans. D'autre part, comme nous l'avons vu, les programmes scolaires de la maternelle sont aujourd'hui plus complets. Ils accentuent le travail sur la compréhension. La précision avec laquelle ils sont créés permet aux enseignants de proposer les mêmes apprentissages à tous les enfants. Il n'y a donc a priori aucun enfant qui n'aurait pas travaillé les concepts de Boehm en classe. De plus, comme le souligne Flynn (1987), les conditions bio-environnementales, l'augmentation des revenus, l'apprentissage constant favorisant notre développement intellectuel, les parents peuvent ensuite transmettre leurs connaissances à leurs enfants. Il y a donc certainement moins d'enfants non confrontés à ces concepts au sein de leur foyer.

De plus, nous avons remarqué que pour la tranche d'âge des 5 ans, la distribution ne suit pas une loi normale. Autrement dit, le test n'est plus sensible pour cette tranche d'âge. En effet, les enfants ne sont plus discriminés. Ils réussissent massivement. Notre étalonnage montre donc que le test est trop facile pour les enfants de 5 ans.

Il faudrait donc revoir les items du test pour eux et c'est justement ce qui a été fait dans la version de 2009. L'ajout de concepts plus difficiles pour les enfants de 4 ans à 5 ans 11 mois permet que le test redevienne sensible pour les enfants de 5 ans.

Les résultats de notre étude ont montré que l'acquisition du concept « le plus court » ne suivait pas une augmentation constante. En effet, les enfants de 3 ans réussissent mieux ce concept que les enfants de 3 ans et demi ou 4 ans.

Nous pouvons évoquer trois hypothèses à ce fait. La première serait que l'acquisition de ce concept soit fragile. De plus il est possible que les enfants aient été peu confrontés à lui, comme le soulignent les enseignants. Nous pouvons alors penser que ce concept n'a pas été fixé définitivement en mémoire à long terme.

La seconde hypothèse serait que les enfants de 3 ans ½ et 4 ans que nous avons évalués, ont été moins confrontés à ce concept au cours de leur développement (que ce soit dans le milieu familial ou scolaire) que les enfants de 3 ans.

La dernière pourrait être qu'il existe un biais lié au hasard de la désignation. Les enfants de 3 ans ont peut-être davantage désigné au hasard la bonne image.

D'ailleurs, les bons résultats que nous avons mis à jour, sont peut-être dus au hasard. C'est un biais qui a une certaine importance car l'enfant qui ignore une réponse à environ 30% de chance de tomber sur la bonne image à désigner. Aujourd'hui, l'ajout d'un 4^{ème} choix permet

de minimiser ce biais dû au hasard. Il est actuellement au maximum de 25%.

La situation de passation a elle-même certainement amené un autre biais. En effet, certains ont pu être particulièrement anxieux de se retrouver avec une personne inconnue, dans une situation d'évaluation, seuls et dans une salle de l'école non habituelle. Nous avons essayé que ce biais soit moindre. Pour cela, nous avons toujours discuté avec les enfants entre la classe et la pièce où nous les évaluions, nous les encourageons, et nous laissons place à des commentaires non congruents au test.

En ce qui concerne les enfants sourds, l'analyse de leurs résultats montre que ce test n'est pas réalisable pour ceux qui ne sont pas rentrés dans le langage oral. Il peut, tout au plus, nous assurer de la compréhension des concepts en signes.

Il est cependant adapté pour connaître l'acquisition de ces concepts par les enfants sourds ancrés dans un processus d'oralisation. En outre, il est évident qu'il doit être adapté en fonction de l'enfant qui est testé. En effet, selon le niveau oral de l'enfant, l'évaluation peut se faire en suivant le protocole des enfants normo-entendants. Mais dans la majorité des cas, il devrait être possible de répéter à plusieurs reprises la consigne, afin de laisser le temps à l'enfant de percevoir, décoder et comprendre le message oral. On pourrait également demander à l'enfant la reformulation ou l'expression en signes afin de s'assurer de sa bonne compréhension.

D'ailleurs, pour des enfants sourds plus âgés que ce que prévoit la cotation de la version préscolaire des concepts de Boehm, l'évaluation de la compréhension de ces concepts spatiaux pourrait se faire par une manipulation d'objets. Alors que Boehm (Ault et coll. 1977) n'a pas montré de différence entre les passations sur cahier ou avec des objets concrets manipulables chez les normo-entendants, il se peut qu'il y ait une différence avec les enfants sourds qui sont eux, plus attachés à tout ce qu'ils voient, à ce qui est concret. D'ailleurs la nouvelle version du BTBC préconise l'utilisation d'objets concrets pour tous les enfants n'entrant pas dans les normes de l'étalonnage.

On pourrait également envisager que l'enfant donne des exemples tirés de sa vie quotidienne pour expliquer ce qu'il comprend des concepts. Les orthophonistes pourraient alors établir des « niveaux » d'acquisition des concepts. Autrement dit, l'évaluation pourrait permettre une analyse qualitative montrant une acquisition des concepts au stade concret ou seulement dans certains contextes ou une acquisition complète et définitive. Après avoir évalué ces sept enfants sourds, il est donc clair que la passation de ce test, selon la procédure, n'est pas adaptée

et ne représente alors pas les réelles compétences des enfants. De manière générale, faire passer, à un enfant sourd, un test créé pour des enfants entendants est difficile car cela demande beaucoup d'adaptation et remet en cause la nature de ce qui est évalué.

D'autres questions restent à ce jour en suspens. Comment les enfants sourds, développant deux langues de manière approximative, arrivent-ils à conceptualiser alors qu'ils n'ont comme langue maternelle ni une langue ni l'autre et qu'ils n'entendent pas correctement ?

Qu'en est-il de la période critique de la région cérébrale décodant les sons que nous expliquent Poncelet et coll. (2009) ? Nous pensons notamment à R. qui a déjà bientôt 12 ans. Son dernier audiogramme montre, de surcroît, une baisse auditive importante. Ses acquis sont-ils suffisants pour permettre à son cerveau de continuer à apprendre ou n'atteindra-t-elle pas de pleines fonctionnalités langagières après ses 15 ans ?

Enfin, l'étude des audiogrammes des enfants sourds montre que N., J. et A. ont, au moins pour une oreille, en moyenne une perte auditive d'environ 30 dB. Or, comme nous l'avons expliqué, aucune d'entre elles n'a le même niveau d'expression oral. Comment leur cerveau utilise-t-il leur appareillage ? Deniau (2008) explique que nous sommes des êtres qui comprennent non seulement parce que nous entendons et que notre cerveau décode les informations mais également car nous en avons le désir, le besoin. Le désir se joue-t-il dans la compréhension par ces enfants sourds ? J a-t-elle moins de désir ou moins de besoin pour comprendre et s'exprimer que N. et A. ?

Comme le suggère Boehm (1989 et 2009), nous avons pu voir que le test est tout à fait adapté à des enfants plus âgés que le test ne le prévoit. L'étalonnage nous permet de situer les enfants sourds par exemple, à un certain niveau d'acquisition de l'enfant normo-entendant. Cependant, il est évident que le meilleur moyen d'évaluer un enfant sourd serait de lui proposer un test créé à son attention.

IV. Perspectives de notre étude

Notre étalonnage s'est basé sur les images et le vocabulaire du test qui étaient employés il y a de cela 25 ans. Bien sûr, nous ne pouvons ouvrir notre étude sur une mise à jour de ce test puisque nous savons à présent que cela a été fait.

Pourtant, quelques items nous posent toujours question (la paire de chevaux, les boutons

à l'extérieur du bocal...). Il serait donc possible de reprendre ces items de la version 3 du test afin de faire en sorte de retirer toute ambiguïté.

Enfin, d'ici deux à trois ans, un nouvel étalonnage pourrait être réalisé à partir du Boehm 3 Maternelle pour savoir si l'effet Flynn se retrouve entre deux étalonnage si rapprochés.

Pour les enfants sourds, il pourrait enfin être envisagé une étude poussée analysant les erreurs commises à ce test, qui dépendent de la structure de la langue des signes française.

Conclusion

Le réétalonnage de la version préscolaire des concepts de Boehm nous a permis de constater que, comme Flynn (1984) l'avait découvert, les enfants d'aujourd'hui réussissent mieux que les enfants d'il y a 25 ans. D'ailleurs notre étude a montré que les enfants de 3 à 5 ans d'aujourd'hui, réussissent mieux de 1,2 à 4,6 points. Cela correspond également aux découvertes de Flynn (1987), les gains aux raisonnements verbaux sont moins conséquents que ceux obtenus aux raisonnements inductifs.

Nous avons également mis en exergue que les écarts-types de notre étalonnage sont moins importants que ceux que Boehm présentait en 1987-88, ce qui là encore vient corroborer les données de Flynn. Effectivement, l'augmentation du niveau intellectuel général des parents ainsi que la précision des programmes scolaires empêchent certainement l'ignorance totale de ces concepts qui évite l'obtention de notes très faibles au test.

De plus, les résultats de notre étude ont permis de montrer que le test n'est aujourd'hui plus assez sensible pour la tranche d'âge 5 ans. On ne peut plus discriminer les enfants de 5 ans qui réussissent massivement. Il faut créer des items plus difficiles pour eux. C'est d'ailleurs ce qui a été fait dans la version 3 Maternelle.

En ce qui concerne les enfants sourds, il est difficile de rencontrer des enfants appariés en âge qui soient capables de passer ce test. Ainsi, les enfants sourds que nous avons évalués étaient presque tous plus âgés que l'étalonnage du test ne le prévoit. Ils obtiennent environ le niveau d'enfants de 5 ans normo-entendants. L'évaluation de cette cohorte d'enfants sourds nous a surtout permis de constater combien un test étalonné pour des enfants normo-entendants n'était pas adapté. En effet, si Ault et coll. (1977) ont montré que pour les enfants normo-entendants, il n'existait pas de différence majeure entre une présentation d'images ou d'objets concrets, pour les enfants sourds cela pourrait avoir une importance. De plus, un test, non créé pour eux, ne peut leur être présenté sans adaptation. Il nous faut toujours nous assurer qu'ils comprennent bien et que leur réponse correspond à ce qu'ils veulent dire.

Par ailleurs, si nous avons réalisé un nouvel étalonnage, notre observation durant toutes les passations, nous a permis de constater que les items du test sont à revoir. En effet, le vocabulaire employé et les images qui permettent les réponses des enfants ne sont plus assez adaptés à leur niveau de langue. Nous suggérons de retravailler ces items afin d'éviter toute confusion. La version actuelle du test répond majoritairement à ce problème soulevé.

Nous pouvons regretter de ne pas avoir eu connaissance de cette nouvelle version cependant il est intéressant de constater qu'elle correspond à la majorité des points que nous avons discutés.

*Bibliographie et Table des
illustrations*

Bibliographie

- 1) ABÉCASSIS, N-N. (2009). *Qu'est-ce que comprendre? : Essai sur le sens*. Paris : L'Harmattan.
- 2) AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (2003). *DSM-IV-TR : manuel diagnostic et statistique des troubles mentaux, 4^e éd.*, Paris : Masson.
- 3) AULT, R.L., CROMER, C.C., & MITCHELL, C. (1977). The Boehm Test of Basic Concepts: A Three-dimensional version. *Journal of Educational Research*, 70, 186-188
- 4) BERGES, J., LÉZINE, I. (1963). *Test d'imitation de gestes. Technique d'exploration du schéma corporel et des praxies chez l'enfant de 3 à 6 ans*. Paris : Masson
- 5) BERTRAND, R. (2009). *Retard de parole, de langage. Pratique de rééducation*. Isbergues : OrthoEditions.
- 6) BOEHM, A.E.. (1989). *Test des concepts de base – Révisé (Boehm-R)* Paris : Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée
- 7) BOEHM, A.E.. (2009). *Boehm 3 Maternelle – Test des concepts de base de Boehm troisième édition*. Paris : Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée
- 8) BONTHOUX, F., BERGER, C., BLAYE A. (2004) *Naissance et développement des concepts chez les enfants. Catégoriser pour comprendre*. Paris : Dunod
- 9) BOURGEAULT, M. (2008). *Fonctions exécutives et langage oral chez les sujets aphasiques*. Mémoire d'orthophonie, Université Victor Segalen Bordeaux 2
- 10) BOUTON, C.P.. (1979) *Le développement du langage Aspects normaux et pathologiques 2^o édition*. Paris : Masson.
- 11) BRIN, F., COURRIER, C., LEDERLÉ, E., MASY, V. (2004) *Dictionnaire d'orthophonie*. Isbergues : OrthoÉdition

- 12) CARROLL, J.B. (1964). Words, meanings and concepts. *Harvard Educational Review*, 34, 178-202
- 13) CHEVRIE-MULLER, C., SIMON, A. M., FOURNIER, F. (1997). *Langage oral, langage écrit, mémoire et attention – L2MA*. Paris : édition du centre de psychologie appliqué
- 14) CHEVRIE-MULLER, C., PLAZA, M. (2001). *N-EEL, Nouvelles épreuves pour l'examen du langage*. Paris : édition du centre de psychologie appliquée
- 15) CHEVRIE-MULLER, C., NARBONA, J. (2007). *Aspects normaux et pathologiques : 3^e édition*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson
- 16) CLAUS, S., BATSELAERE, D., DE REUCK, F., KATARA, R., VAN DER BERGE, D., CROISIAUX, C; (2006). Traumatisme crânien – Ne passons pas à côté de troubles de la compréhension In *Rééducation orthophonique* n° 227, 149-167.
- 17) COHEN, R. J., SWERDLIK, M. (2004). *Psychological testing assessment : an introduction to tests and measurement*. Maidenhead : McGraw-Hill
- 18) COQUET, F. (2004). *Troubles du langage oral chez l'enfant et l'adolescent : Méthodes et techniques de rééducation*. Isbergues : OrthoÉdition
- 19) COQUET, F., FERRAND, P. (2004). Rééducation des retards de parole, des retards de langage oral. In Rousseau T. (2004). *Les approches thérapeutiques en orthophonie : Tome 1 : Prise en charge orthophonique des troubles du langage oral*. Isbergues : OrthoÉdition
- 20) COQUET, F., FERRAND, P., ROUSTIT, J. (2009). *Évaluation du développement du langage oral chez l'enfant de 2 ans 3 mois à 6 ans 3 mois – EVALO 2-6*. Isbergues : OrthoÉdition
- 21) CRETE, J. (2006). *Les compétences réceptives de l'enfant autiste : Évaluation à partir d'un protocole informatisé*. Université Victor Segalen. Bordeaux II.
- 22) DE BOYSSONN-BARDIES, B. (2005) *Comment la parole vient aux enfants* Paris : Odile Jacob.

- 23) DEHAENE-LAMBERTZ, G. (2006). Spécialisation cérébrale précoce pour le langage. *Neurophysiologie du langage*. Paris : Elsevier. (p. 83-94)
- 24) DELTOUR, J.-J. (1981). *Test des relations topologiques. TRT. Manuel TRT-C*. Issy-les-Moulineaux : Éditions des Applications Psychologiques
- 25) DENIAU, G. (2008). *Qu'est-ce que comprendre ?* Paris : Vrin
- 26) DICKES, P. ; KOP, J-L. (2008). L'observation standardisée de la variabilité. *Psychologie différentielle. 2^{ème} édition Cours Documents Exercices*.
- 27) DUBUS, M-C., LEMOINE, M-P., LESAGE, P. (2008). *E.C.L.A.* Isbergues : OrthoÉdition
- 28) FLORIN, A. (1999). *Le développement du langage*. Paris : Dunod
- 29) FLYNN, J.R. (1984). The mean IQ of Americans: massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin*, 95, issue (1) 29-51.
- 30) FLYNN, J.R. (1987). Massive IQ gains in 14 nations: what IQ tests really measure? *Psychological Bulletin*, 101, 171-191.
- 31) FRAUENFELDER, U. H., NGUYEN, N. (2003). Reconnaissance des mots parlés. In A. Rondal et X. Seron. *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation* (pp213-240) Sprimont : Mardaga
- 32) GÉRARD, C-L. (1991). *L'enfant dysphasique*. Paris : Éditions Universitaires
- 33) GIL, R. (2000). *Neuropsychologie 2^e édition*. Paris : Masson
- 34) GINESTE, M-D., LE NY, J-F. (2005). *Psychologie cognitive du langage*. Paris : Dunod
- 35) GREGOIRE, J. (2002). *Introduction aux théories des tests en psychologie et science de l'éducation 2^e édition* Bruxelles : De Boeck

- 36) GREGOIRE, J. (2009). L'effet Flynn. In Mardaga (Eds) *L'examen Clinique de l'intelligence de l'enfant. Fondements et pratique du WISC-IV, 2^e édition revue et complétée.* (pp 138-148). Mardaga
- 37) HUTEAU, M. (2002). *Psychologie différentielle Cours et Exercices.* 2^{ème} édition Paris : Dunod
- 38) http://www.audition-infos.org/jna/audition_systeme.php, En Ligne, consulté en Avril 2011. Audition-Infos.
- 39) <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/ecart-type.htm>, En ligne, consulté en Février 2011. INSEE.
- 40) <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/ecart-type.htm>, En ligne, consulté en Février 2011. INSEE.
- 41) http://www.orthomotus.com/product_info.php?products_id=28&osCsid=b43cca6c510503d7faba6893f4120fe5, En ligne, consulté le 18 juin 2011. Orthomotus (2009). EXALang 3-6. Marie-Christel HELLOIN; Marie-Pierre THIBAUT
- 42) <http://www.recensement.insee.fr/tableauxDetailles.action?zoneSearchField=FRANCE&codeZone=M-METRODOM&idTheme=8&idTableauDetaille=9&niveauDetail=2>, En ligne, consulté en juin 2011. INSEE
- 43) KHOMSI, A. (1987). *Épreuve d'évaluation des stratégies de compréhension en situation orale : 052.* Paris : Les éditions du centre de psychologie appliquée
- 44) KHOMSI, A. (2001). *Évaluation du langage oral – ELO.* Paris : Les éditions du centre de psychologie appliquée.
- 45) KORKMAN, M., KIRK, U., KEMP, S. (2003). *NEPSY 3-12 ans.* Paris : Les éditions du centre de psychologie appliquée.
- 46) LAROUSSE ILLUSTRÉ 2011. Paris : Larousse

- 47) LAURENDEAU, M., PINARD, A. (1968). *Les premières notions spatiales de l'enfant*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé
- 48) LE NOUVEAU PETIT ROBERT DE LA LANGUE FRANÇAISE 2010. Paris : Dictionnaires Le Robert
- 49) LECOCQ, P. (1996). *L'É.CO.S.SE. Une épreuve de compréhension syntaxico-sémantique*. Lille : Presses universitaire du septentrion
- 50) LEE, L L. (1969). *Northwestern Syntax Screening Test – NSST*. Evanston : Northwestern University Press
- 51) LEPOT-FROMENT C., CLEREBEAUT N (1996). *L'enfant sourd*. Belgique : De Boeck Université.
- 52) LUSSIER, F., FLESSAS, J. (2005). *Neuropsychologie de l'enfant. Troubles développementaux et de l'apprentissage*. Paris : Dunod
- 53) LUYAT, M. (2009). *La perception* Paris : Dunod
- 54) MACOIR, J. (2006). Impact des troubles de la compréhension d'origine sémantique sur les capacités de production écrite. In. *Rééducation orthophonique* n°227, 21-45
- 55) MAEDER, C. (2011). Quelques éléments sur la compréhension. In. *L'orthophoniste* n° 307, 19-26
- 56) MAZEAU, M. (1999). *Dysphasies, troubles mnésiques, syndrome frontal chez l'enfant*. Paris : Masson
- 57) McFARLAND, D.H. (2009). *L'anatomie en orthophonie Parole, déglutition et audition*. 2^{ème} édition Paris : Masson
- 58) MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. (1986). Orientations pour l'école maternelle. *Circulaire n° 86-046 du 30 janvier 1986*

- 59) MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. (2010). *Qu'apprend-on à l'école maternelle ?* Lonrai : XOEditions
- 60) MIYAKE, A., FRIEDMAN, N. P., EMERSON, M. J., WITZKI, A.H., HOWERTER, A., (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*. 41, 49-100
- 61) PINEL, J. (2001) *Biopsychologie* Heidelberg : Spektrum Lehrbuch
- 62) PONCELET, M., MAJERUS, S. et VAN DER LINDEN, M. (2009) *Traité de neuropsychologie de l'Enfant*. Marseille : Solal
- 63) RONDAL, J-A. (1999) *Comment la parole vient aux enfants* Belgique : Labor
- 64) ROSSI, J-P. (2008). *Psychologie de la compréhension du langage*. Belgique : De Boeck
- 65) SABEAU-JOUANNET, E. (1977). L'expression de l'organisation spatiales et temporelle, son évolution chez des enfants de 2 à 5 ans : L'expression de l'organisation spatiale. In. François, F., François, D., Sabeau-Jouannet, E., Sourdot. *La syntaxe de l'enfant avant 5 ans*. Paris : Larousse
- 66) SCHAIE, K.W. (1994). The Course of adult intellectual development. *American Psychologist*, 49 (4), 304-313
- 67) SOMMELET, D., PICHEROT, G., BERTOT, V., BLANC, J-P., DUCROS, A., DUPONT, A-C., LANGUE, J., NGUYEN, S., VIREY, B., CRETIN, C., LEFEUVRE, B. (2007). *Les troubles de l'évolution du langage chez l'enfant : guide pratique*. Société française de pédiatrie, ministère de la santé et des solidarités : Concept santé.
- 68) THOMAS, R. M., MICHEL, C. (1994). *Théories du développement de l'enfant. Études comparatives*. Bruxelles : De Boeck
- 69) TZOURIO-MAZOYER, N. (2003). Les réseaux neuraux dédiés au langage chez l'adulte. *Cerveau et langage* (pp 67-96) Paris : Lavoisier

- 70) ULLMAN, M. T. (2004). Contributions of memory circuits to language: the declarative/procedural model. *Cognition* 92, 231-270.
- 71) VAIVRE-DOURET, L. (2009). Approche des troubles d'apprentissage par le bilan psychomoteur. In. Vaivre-Douret. *A.N.A.E : Psychomotricité. -Volume21- Tome IV et V. n°104-105*, 357-363
- 72) VAN DER LINDEN, M., MEULEMANS, T., SERON, X., COYETTE, F., ANDRES, P. et PRAIRIAL, C. (2000). L'évaluation des fonctions exécutives. In X. Seron et M. Van der Linden. *Traité de neuropsychologie clinique. Tome I*. Marseille : Solal
- 73) WEIL-HALPERN, F. et al. (1982). Évaluation des aptitudes syntaxiques chez l'enfant – NSST – T, 5 à 8 ans. Issy-les-Moulineaux : EAP

Table des illustrations

Les figures :

<i>Figure 1. Coupe transversale d'une partie de la cochlée d'après l'atlas commenté : L'anatomie en orthophonie, par McFarland (2009) p. 197</i>	17
<i>Figure 2. D'après John Pinel 2001 BIopsychologie Spektrum Lehrbuch, Heidelberg</i>	18
<i>Figure 3. Face latérale externe gauche du cerveau, d'après Gil (2000) dans l'ouvrage Neuropsychologie</i>	19
<i>Figure 4. Face latérale externe gauche du cerveau : Représentation de l'intégration d'un message auditif d'après Tzourio-Mazoyer et coll. (2003)</i>	20
<i>Figure 5. Le modèle de Morton d'après Morton (1970) cité par Gineste et Le Ny (2005)</i>	22
<i>Figure 6. La reconnaissance du mot « éléphant » selon le modèle de la cohorte d'après Frauenfeld, 1991 cité par Gineste et Le Ny (2005)</i>	23
<i>Figure 7. Illustration des niveaux et des liaisons du modèle TRACE d'après Gineste et Le Ny 2005</i>	24
<i>Figure 8. Représentation du modèle de Forster d'après les explications de Gineste et Le Ny (2005)</i>	25
<i>Figure 9. Exemple d'organisation taxonomique (d'après Collins et Quillian, 1969) tiré de Rossi (2008)</i>	26
<i>Figure 10. Exemple de représentation d'un réseau selon Collins et Loftus (1975) tiré de Rossi (2008)</i>	27
<i>Figure 11. Modélisation du modèle de mémoire de travail de Baddeley et Hitch d'après Gil (2000)</i>	30
<i>Figure 12. Représentation schématique des différents types de mémoire d'après Macoir (2006)</i>	31
<i>Figure 13. Modélisation du traitement du mot entendu d'après Ellis et Young, 1988, tiré de Coquet (2004)</i>	34
<i>Figure 14. Interprétation du modèle proposé par Mesulam (1998), cité par Gil (2000), représentant de manière schématique l'évocation lexicale et la compréhension des mots lus et entendus.</i>	34
<i>Figure 15. La boucle du langage selon Françoise Coquet (2004) (Modélisation neuropsycholinguistique d'après le modèle de Chevrie et Narbona, 1996)</i>	35
<i>Figure 16. Représentation des processus du langage selon Chevrie-Muller et Narbona (2007) (Modélisation neuropsycholinguistique)</i>	35
<i>Figure 17. Modélisation des espaces Concret et Abstrait et leurs rôles, d'après Bullinger tiré de Mazeau (1999)</i>	41

Les graphiques :

<i>Graphique 1. Différences de performance entre cohortes pour six aptitudes cognitives (d'après Schaie, Avril 1994)</i>	62
<i>Graphique 2. Représentation des enfants inclus dans notre étude en fonction à la fois de l'implantation géographique de leur école et à la fois de leur zone d'éducation scolaire.</i>	78
<i>Graphique 3. Pourcentage des catégories socioprofessionnelles des pères des enfants représentés dans notre étalonnage</i>	79
<i>Graphique 4. Pourcentage des catégories socioprofessionnelles des mères des enfants représentés dans notre étalonnage</i>	80
<i>Graphique 5. Représentation graphique des résultats des enfants de 3 ans</i>	81
<i>Graphique 6. Représentation graphique des résultats des enfants de 3 ans ½</i>	82
<i>Graphique 7. Représentation graphique des résultats des enfants de 4 ans</i>	83
<i>Graphique 8. Représentation graphique des résultats des enfants de 4 ans ½</i>	84
<i>Graphique 9. Représentation graphique des résultats des enfants de 5 ans</i>	85

Les images :

<i>Image 1. Images-item du test, évaluant le concept : « vers le bas ».</i>	100
<i>Image 2. Images-item du test, évaluant le concept « traverser ».</i>	100
<i>Image 3. Images-item du test, évaluant le concept : « dehors ».</i>	101
<i>Image 4. Image-item du test, évaluant le concept « derrière ».</i>	101
<i>Image 5. Image-item du test, évaluant le concept « le plus court ».</i>	102
<i>Image 6. Image-item du test, évaluant le concept « autour ».</i>	102
<i>Image 7. Image-item du test, évaluant le concept « manquer ».</i>	103
<i>Image 8. Image-item du test, évaluant le concept « les deux ».</i>	104
<i>Image 9. Image-item du test, évaluant le concept « ensemble ».</i>	105
<i>Image 10. Image-item du test, évaluant le concept « sous ».</i>	105
<i>Image 11. Image-item du test, évaluant le concept « la plus courte ».</i>	106
<i>Image 12. Image-item du test, évaluant le concept « devant ».</i>	106

Les listes :

<i>Liste 1. Liste des concepts réarrangée suivant le pourcentage de réussite que nous avons obtenu.</i>	87
<i>Liste 2. Liste des concepts réarrangée suivant le pourcentage de réussite obtenue par Boehm.</i>	87

Les schémas :

<i>Schéma 1. La compréhension schématisée d'après les explications de Deniau (2008)</i>	15
<i>Schéma 2. Les 3 sections de l'oreille, d'après la source : http://www.audition-infos.org/jna/audition_systeme.php</i>	16

Annexes

Annexe n°1

Effectifs (N= 580)

Age	Garçons	Filles	Total
3 ans	36	33	69
3 ans ½	71	70	141
4 ans	69	59	128
4 ans ½	73	72	145
5 ans	47	50	97
Total	296	284	580

Tableau I. : Description de l'échantillon du premier étalonnage français.

Valeurs caractéristiques

	3 ans	3 ans ½	4 ans	4 ans ½	5 ans	Moyenne
N	69	141	128	145	97	116
M	28,6	32,5	37,5	41,9	44,4	36,97
σ	8,6	7,5	8,1	6,4	6,3	7,37

Tableau II. : Moyenne et écarts-types du premier étalonnage français.

Annexe n°2

Valeurs en percentiles

Centile	3 ans	3 ans ½	4 ans	4 an½	5 ans
99	44-52	49-52	50-52	52	-
97	43	47-48	49	51	52
95	41-42	45-46	48	50	-
90	40	43-44	47	49	51
85	39	41-42	46	48	50
80	37-38	38-40	45	47	49
75	36	37	44	-	-
70	34-35	36	43	46	48
65	32-33	35	42	-	-
60	30-31	34	41	45	47
55	29	-	40	44	-
50	28	33	39	43	46
45	27	32	38	42	45
40	26	31	36-37	41	44
35	25	30	35	-	-
30	23-24	29	34	40	43
25	22	27-28	33	38-39	42
20	21	26	30-32	36-37	40-41
15	19-20	24-25	28-29	34-35	37-39
10	17-18	22-23	26-27	32-33	34-36
5	15-16	20-21	24-25	30-31	31-33
3	11-14	18-19	21-23	26-29	28-30
1	0-10	0-17	0-20	0-25	0-27

Tableau III. Normes en centiles par groupe d'âge

Annexe n°3

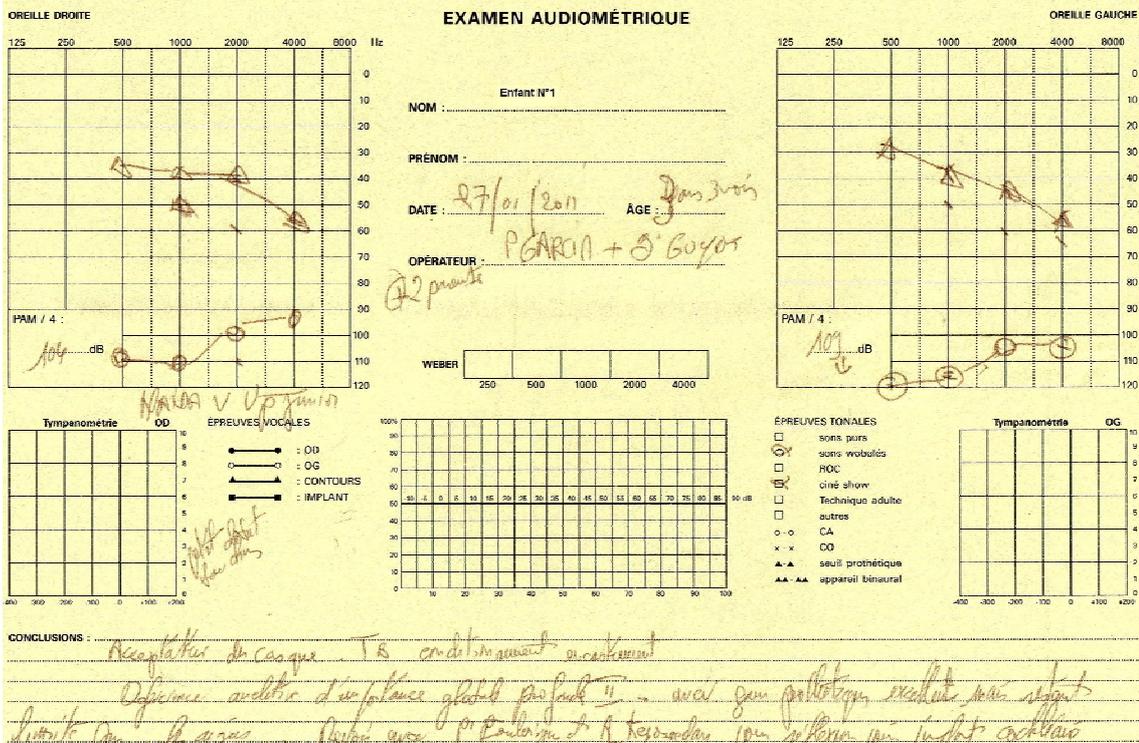
Acquisition des concepts

Concept	3 ans	3 ans ½	4 ans	4 ans ½	5 ans
Autre	89	94	96	98	99
Plein	75	86	91	98	98
Le plus près	57	80	88	97	97
Vers le haut	42	45	46	71	76
Traverse	70	77	80	89	89
Le plus long	62	70	76	86	88
Il manque	49	60	74	86	85
Vers le bas	20	23	39	59	78
Le plus grand	86	90	95	99	97
En arrière	20	21	41	57	65
Beaucoup	65	65	84	95	95
Le plus petit	77	82	89	96	97
Fini	42	49	68	79	87
Tous	55	65	84	88	90
Autour	16	32	44	61	73
Le plus bas	46	55	63	83	84
Au milieu	4	19	41	63	74

Tableau IV. : Pourcentage de réussite des différents concepts en fonction de l'âge

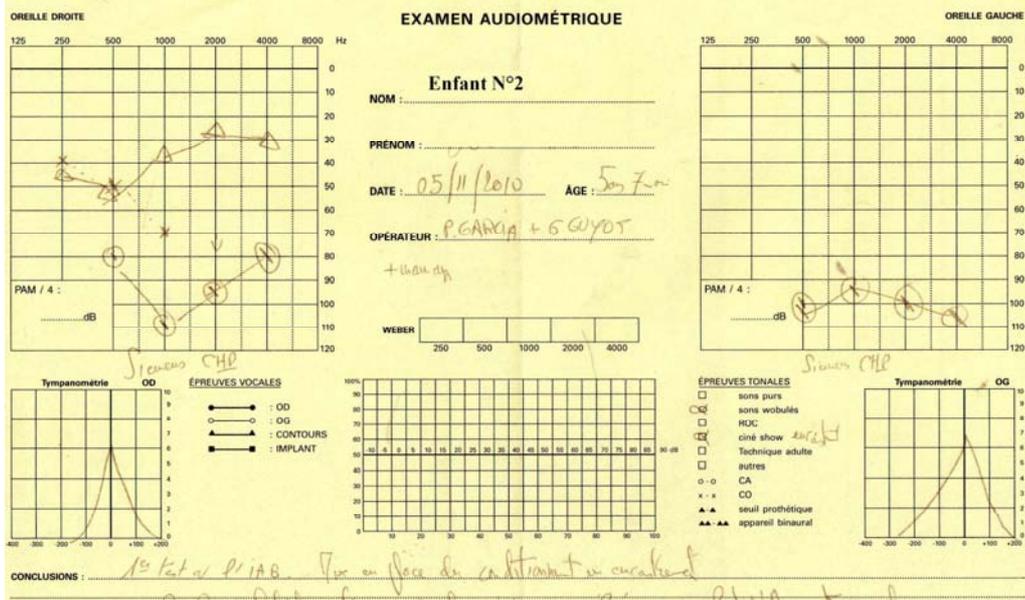
Annexe n°4

INSTITUT ANDRÉ BEULÉ - 1 bis, rue Mauté-Lelasseux - 28400 Nogent-le-Rotrou - Tél. 02.37.53.52.70 - Fax 02.37.52.25.14



Audiogramme I : Audiogramme de C. Enfant N°1

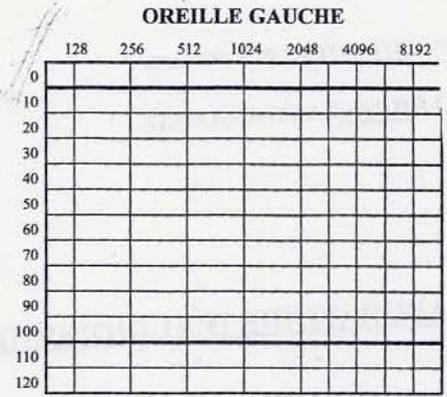
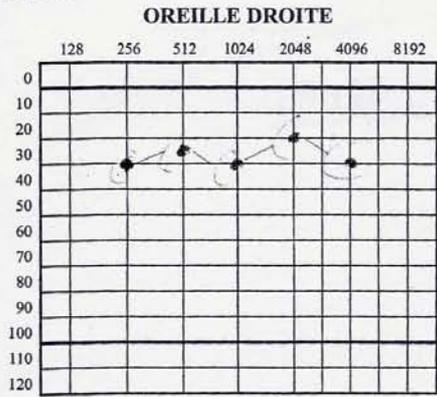
INSTITUT ANDRÉ BEULÉ - 1 bis, rue Mauté-Lelasseux - 28400 Nogent-le-Rotrou - Tél. 02.37.53.52.70 - Fax 02.37.52.25.14



Audiogramme II : Audiogramme de L. Enfant N°2

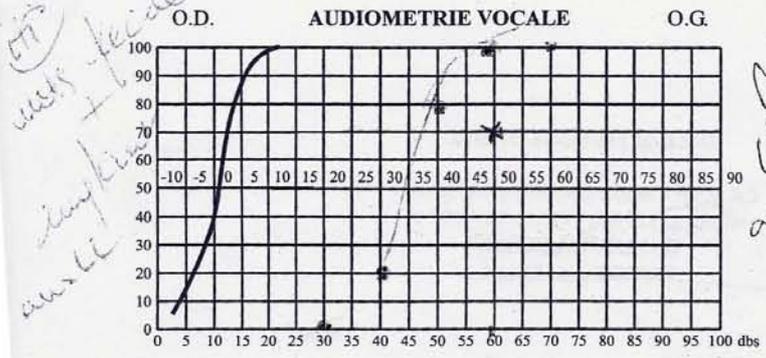
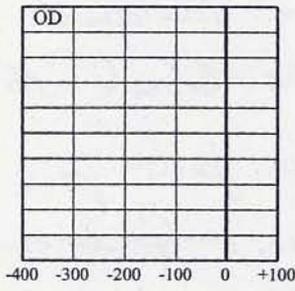
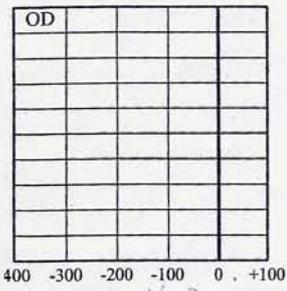
Enfant N°3

DATE : 25/05/10



C.A. *OT + unilat*
 C.O. *OT + unilat*

Autisme avec infant.

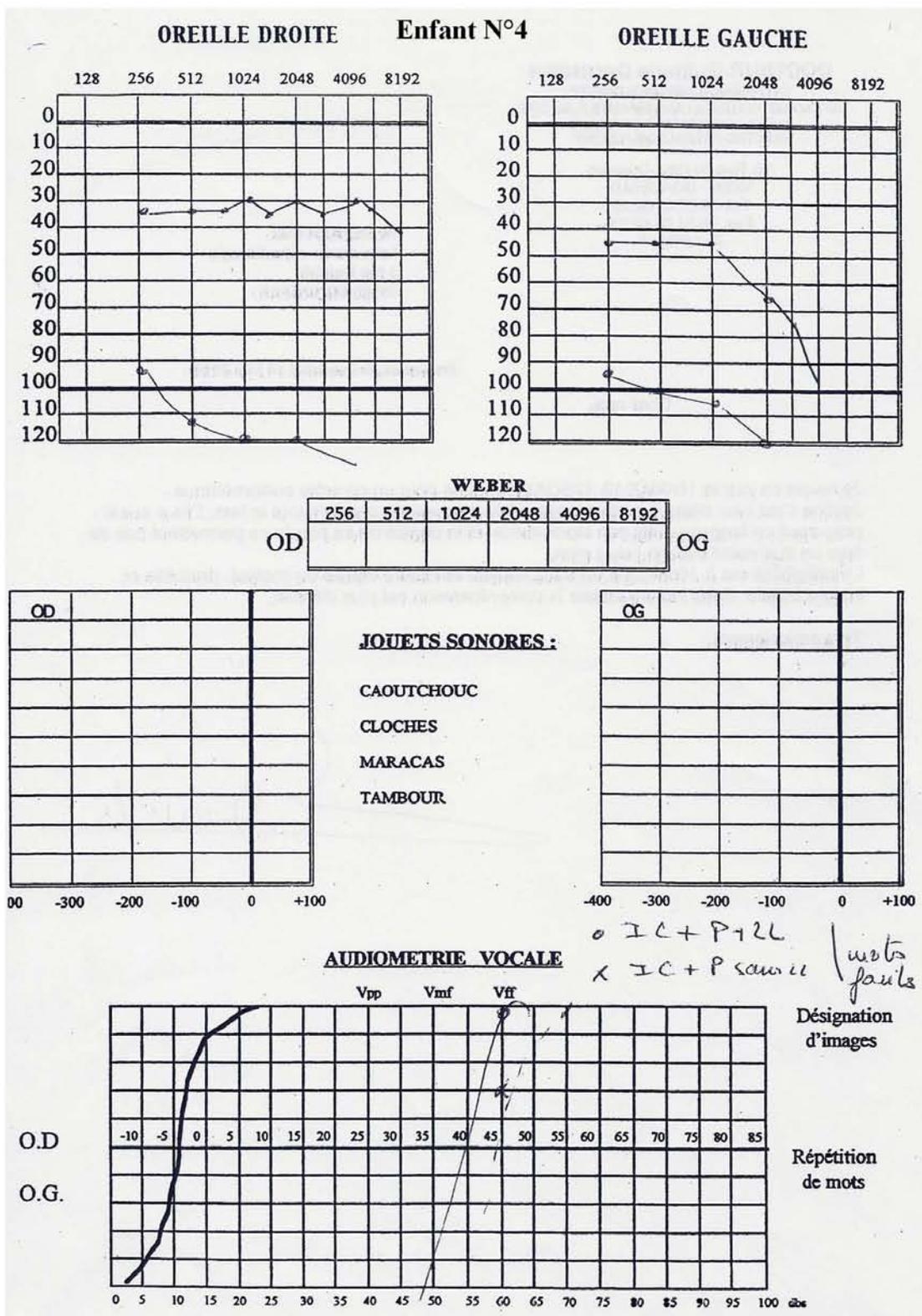


OT + unilat
OT + unilat
OT + unilat
OT + unilat

OT + unilat
OT + unilat
OT + unilat
OT + unilat

Audiogramme III : Audiogramme de N. Enfant N° 3

Annexe n°6



Audiogramme IV : Audiogramme de J. Enfant N°4

Annexe n°7

Enfant N°5

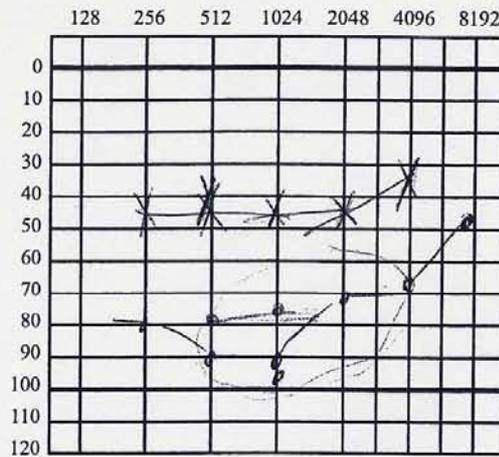
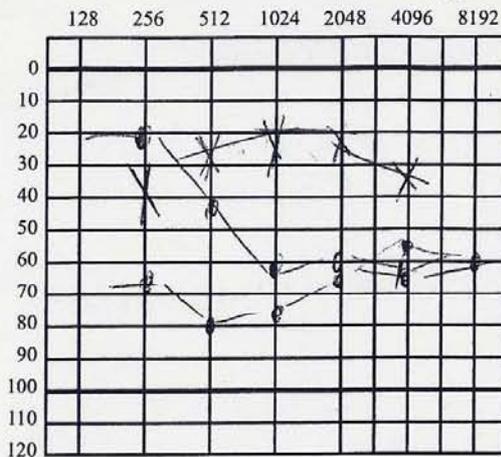
DATE :

OREILLE DROITE

17 FEV. 2011

OREILLE GAUCHE

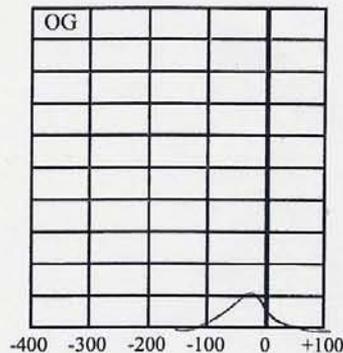
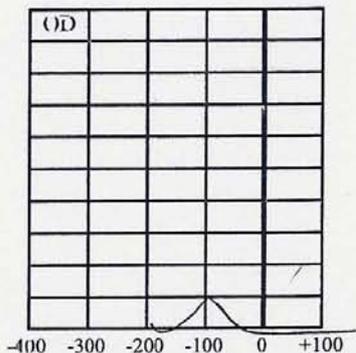
CA



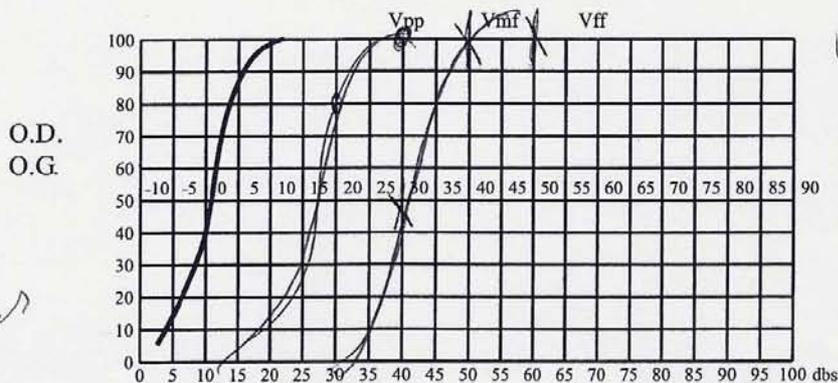
C.A. *Equilibre*
C.O.

WEBER

	256	512	1024	2048	4096	8192	
OD							OG



audiogramme vocal
AUDIOMETRIE VOCALE



refon
% Discrim.
O.D.
O.G.

Equilibre

Audiogramme V : Audiogramme de S. Enfant N°5

Annexe n°8

Enfant N°6

DATE :

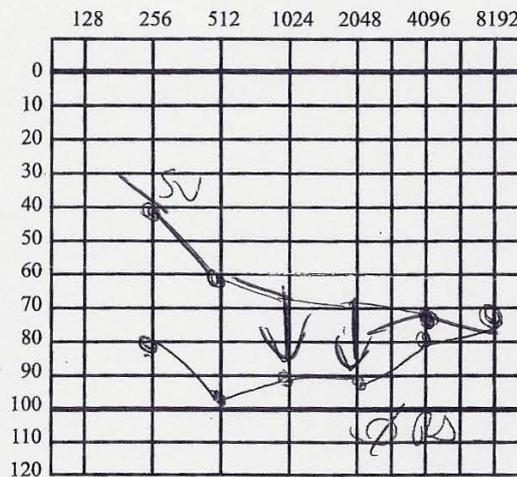
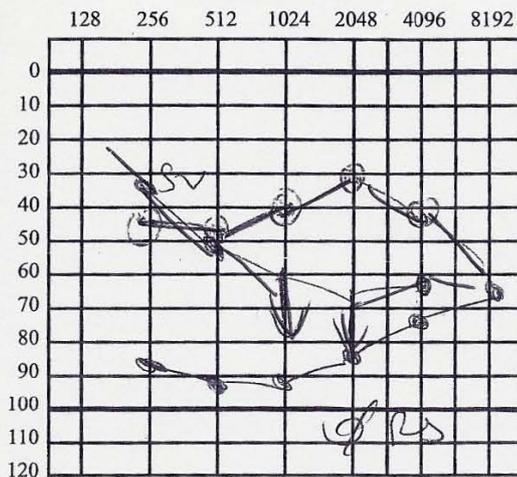
Cabane n°2

DF2

OREILLE DROITE

09 MARS 2010

OREILLE GAUCHE

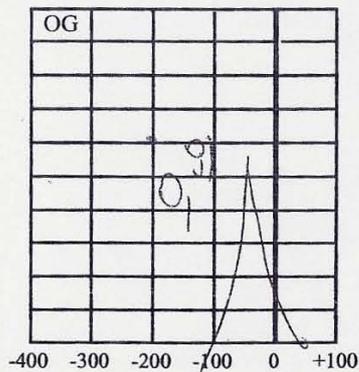
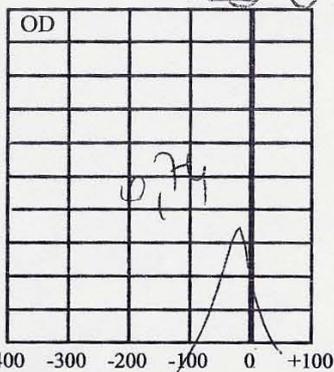


C.A.
C.O.

WEBER

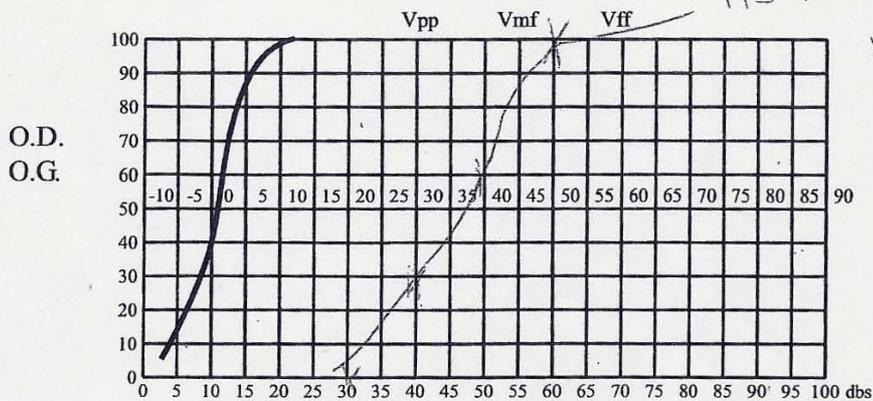
champ libre
Z.P.A. descendant

	256	512	1024	2048	4096	8192	
OD							OG



AUDIOMETRIE VOCALE

HP + ZPA + LL



Notes Poite
% Discrim.
O.D.
O.G.

Audiogramme VI : Audiogramme de R. Enfant N°6

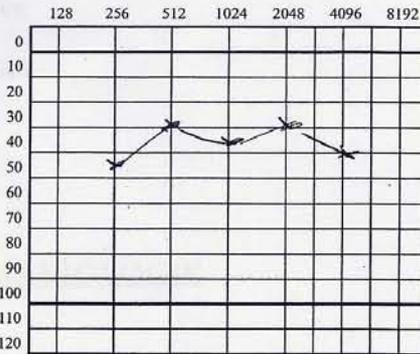
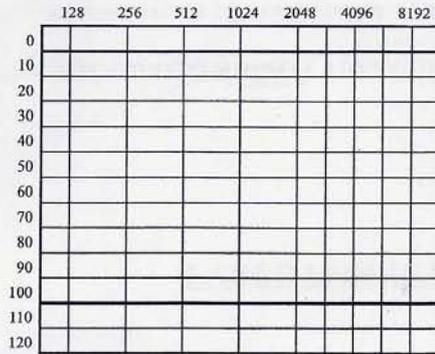
Annexe n°9

Enfant N°7

DATE :

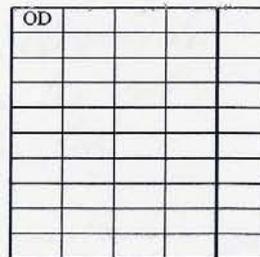
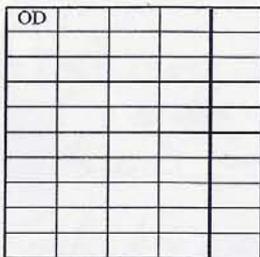
OREILLE DROITE

OREILLE GAUCHE

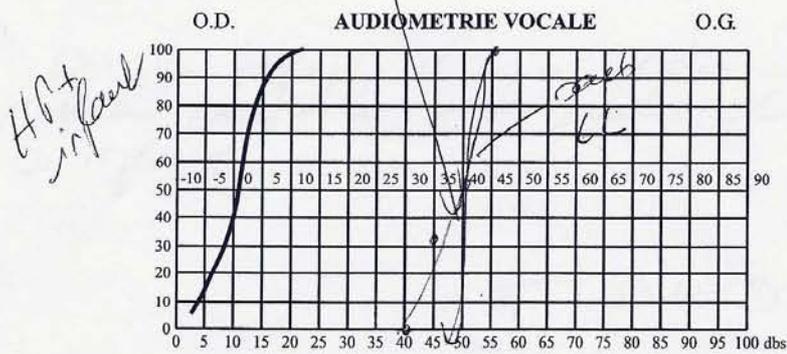


C.A.
C.O.

HP + infant OG



ll



Audiogramme VII : Audiogramme de A. Enfant N°7

Annexe n°10

Catégories Socio-Professionnelles	Effectif d'hommes	Pourcentage
Agriculteurs, exploitants	371 963	2,8%
Artisans, commerçants, chefs entreprise	1 092 827	8,1%
Cadres, professions intellectuelles sup.	2 499 172	18,5%
Professions intermédiaires	3 062 000	22,7%
Employés	1 728 171	12,8%
Ouvriers	4 738 324	35,1%
Ensemble	13 492 458	100%

Tableau V : Représentation des catégories socio-professionnelles **des hommes** d'après le recensement 2007 de l'INSSE.

Catégories Socio-Professionnelles	Effectif de femmes	Pourcentage
Agricultrices, exploitantes	153 001	1,3%
Artisans, commerçants, chefs entreprise	419 048	3,5%
Cadres, professions intellectuelles sup.	1 524 245	12,7%
Professions intermédiaires	3 246 069	27,1%
Employés	5 528 194	46,2%
Ouvriers	1 097 826	9,2%
Ensemble	11 968 383	100%

Tableau VI : Représentation des catégories socio-professionnelles **des femmes** d'après le recensement 2007 de l'INSSE.

Réétalonnage de la version pré-scolaire du test des concepts de Boehm Application à une cohorte de 7 enfants sourds

(133 pages -72 références)

Résumé :

Alors que la compréhension des enfants est toujours perçue comme efficace par les parents, nous nous interrogeons sur son évaluation. Comment comprenons-nous, comment évaluer cette compréhension et que doit-on comprendre pour réussir les premières années de scolarité ? Si le test des concepts de Boehm vient répondre à cette dernière question, son étalonnage date des années 1987-88. Nous nous sommes donc proposés de le réétalonner sur 346 enfants scolarisés en maternelle publique.

Nos résultats montrent que les enfants de 3 à 5 ans, réussissent mieux ce test qu'il y a 25 ans de 1,2 à 4,6 points supplémentaires. Nous avons également remarqué que les écart-types étaient moins importants que dans l'étalonnage de 87-88. Enfin, nous avons montré que le test n'était plus sensible pour les enfants de 5 ans.

En ce qui concerne les enfants sourds, le test permet d'estimer leurs connaissances. Pourtant, leurs résultats ne sont pas comparables à ceux des enfants normo-entendants. En effet, les nombreuses adaptations indispensables pour s'assurer que le message est perçu, ne permettent plus de prendre en compte l'étalonnage donné. Toutefois, cette étude nous a montré combien il était nécessaire de penser à créer des tests étalonnés pour une population d'enfants sourds même si l'entreprise est difficile.

De plus, nos réflexions nous ont amené à penser que le test n'était plus adapté au niveau langagier et aux compétences des enfants et qu'il fallait modifier les items et le vocabulaire. C'est d'ailleurs ce que propose la version 3 Maternelle dont nous avons eu connaissance tardivement.

Mots clés : réétalonnage – test des concepts de Boehm version préscolaire – compréhension – concepts spatiaux – enfants normo-entendants et sourds

Abstract:

While children's understanding is always seen as efficient by parents, we wonder to its evaluation. How do we understand, how can we evaluate it and what is it necessary to make a success of the first years at school? If, the Boehm test of Basic Concepts starts to answer to this last question, its new calibration years is dating back to 1987-88. So, we intended to calibrate back this test on 346 children in infant, public school.

Our results show that, normal-hearing children, from 3 to 5 years old, better pass the test than 25 years ago. They obtain 1.2 to 4.6 more points. We also saw that standard deviations were less important with the new calibration than in 87-88. Finally, we showed that the test was not noticeable for the 5 years old children anymore.

Concerning deaf children, the test can help us to estimate their knowledge. Besides, we can not compare to normal-hearings. Indeed, we had to make numerous adaptations to make sure that the message is perceived, so we can not take the given calibration into account anymore. However, our study showed us that it is necessary to create a specific test for deaf children test even if it is not easy.

Furthermore, our reflections urge us to believe that the test is not any more adapted to the linguistic level and to the skills of the children anymore. So to make it adapted, we should revise the vocabulary and the images of the items of the test. Besides, this is what is showed by the late discovery of the 3 preschool version.

Key Words: new calibration – Boehm test of basics concepts – understanding – spatial concepts –normal-hearing and deafness children