

RÉSUMÉ :

Un test informatisé pour la perception du langage oral (TIPL0) a été mis au point pour évaluer la capacité de perception et de discrimination phonétique de petits enfants (à partir de l'âge de deux ans) ainsi que d'enfants ayant des retards sévères de langage (absence de production de langage). Ce test rapide présente un caractère ludique qui le rend aisé à faire passer et peut fonctionner sur tout ordinateur PC récent. Une évaluation sur 19 enfants âgés de 18 mois à 33 mois et ayant un développement normal du langage a montré une très bonne acceptation du test ainsi qu'une bonne sensibilité à l'évolution des capacités de perception phonétique de l'âge de deux à trois ans. L'acceptation du test par des enfants ayant des troubles sévères de langage s'est également révélée excellente.

Le test existe en deux versions, l'une présentant deux images à l'écran et destinée aux très jeunes enfants, l'autre présentant quatre images sur l'écran et destinée à des enfants plus âgés (à partir de 30 mois). Les enfants doivent pointer du doigt à l'écran une des images présentées selon les consignes orales données par le haut-parleur de l'ordinateur. Il existe une épreuve standard qui teste des contrastes phonétiques fins (différences entre une seule voyelle ou une seule consonne comme entre « nu » et « nez ») et une épreuve de désignation classique qui ne teste pas de contraste phonétique fin. Pour les très petits enfants, une version affichant deux images sur deux écrans différents est disponible. Chaque épreuve comporte 20 items en tout et le temps de passation moyen est de l'ordre de quinze minutes.

MOTS-CLÉS :

Perception - Compréhension - Phonétique - Évaluation - Petit enfant.

UN TEST INFORMATISÉ POUR LA PERCEPTION DU LANGAGE ORAL : TIPLO

par Christophe Parisse et Edith Soubeyrand

Christophe PARISSÉ
INSERM, Paris
Laboratoire
de neuropsychopathologie
du langage et de la cognition,
INSERM - CRI 9609
Bâtiment Pharmacie, 3^{ème} étage,
Hôpital de la Salpêtrière
47 Bd de l'Hôpital
75651 PARIS cedex 13, FRANCE
parisse@ext.jussieu.fr

Edith SOUBEYRAND
Orthophoniste,
1755 rue Amherst, app. 4
Montreal, Qc, H2L 3L7

SUMMARY : An oral language perception computer test : TIPLO

An oral language perception computer test (TIPL0) has been developed to evaluate the abilities of young children (from age two) and of children with language disorders (including no language production) to perceive and discriminate phonetic information. The test has a computer-game presentation which makes it easy to use with young children. It runs on any recent personal computer (PC/Windows only). An experiment with 19 normally-developing children aged 18 months to 33 months has shown that children are keen to use the test and that it reveals a good sensibility to the development of phonetic abilities in children from age two to age three. Children with severe language disorders also have no problem with the test.

There are two versions of the test : one with two and one with four images displayed simultaneously on the screen. The one with two images is for very young children, and can also be displayed simultaneously on two screens instead of one. The version with four images is for older children (after 30 months). Children have to point out one of the images displayed after hearing oral instructions given through the computer loud-speakers. The standard test finds out whether a small phonetic difference is perceived (difference in only one vowel or consonant such as 'sheep' and 'ship') and another version of the test implements a classical designation test with large phonetic differences between items. Each test consists of 20 items and lasts about 15 minutes.

KEY-WORDS :

Perception - Comprehension - Phonetics - Evaluation - Young child.

INTRODUCTION

Le but de cet outil est d'évaluer la perception phonétique des jeunes enfants dès l'âge de deux ans. C'est à ce moment que les enfants commencent à développer le langage de manière rapide tout en ne maîtrisant pas encore l'ensemble des contrastes phonétiques. Même si l'enfant ne produit pas forcément le mot « phonétiquement exact », il est en effet capable de l'utiliser à bon escient et de le comprendre.

A cette période charnière où l'enfant parle encore peu ou mal, mais comprend souvent beaucoup, il est difficile de faire une évaluation rapide de ses compétences phonétiques. En particulier, comme l'enfant ne parle pas ou peu, il est difficile de savoir avec certitude ce qu'il comprend des instructions du test qu'on lui fait passer. Or c'est justement cette compréhension que l'on veut tester ! De plus, les petits enfants ont souvent des problèmes d'attention et de motivation. Pour ces raisons, les protocoles de test qui s'adressent à des enfants jeunes*, doivent opérer de manière naturelle, sans que l'enfant s'en rende compte ou en réalisant ce test à l'aide d'une procédure qui lui plaise.

Or aujourd'hui il n'existe pas d'outil simple et efficace pour traiter ce problème. Les tests utilisés par les orthophonistes et les médecins s'adressent à des enfants d'au moins trois ans et les techniques expérimentales des laboratoires de recherche sont trop difficiles à mettre en œuvre pour pouvoir être utilisées facilement. C'est pourquoi nous avons développé TIPLO, un Test Informatisé pour la Perception du Langage Oral. Cet outil a non seulement une importance théorique car il peut permettre de mieux comprendre le développement de la perception phonétique de l'enfant, mais il a surtout une importance pratique car le bon développement de la perception, à un très jeune âge, est de plus en plus souvent considéré comme un indice prédictif dans le développement du langage. Les répercussions sont donc importantes pour le repérage et le dépistage des retards du développement du langage et pour le diagnostic des atteintes graves de ce développement.

LES TESTS DE PERCEPTION PHONÉTIQUE CHEZ LE TRÈS JEUNE ENFANT

Plusieurs paradigmes ont été utilisés dans la littérature pour tester la perception de la parole par des jeunes enfants en fonction de leur âge. Pour les tout-petits, on dispose de la technique du taux de succion non nutritive, du temps de contact visuel, ou du mouvement de tête*. A partir de 20 à 24 mois, on peut utiliser des épreuves de sélection d'image*.

Le taux de succion non nutritive

L'enfant est placé sur un baby-relax avec une tétine dans la bouche. Cette dernière est reliée à un appareil qui mesure le nombre de succions par unité de temps. L'enfant est soumis à des stimuli et on calcule le taux de succion à chaque présentation. Ce taux augmente lorsqu'un nouveau stimulus est présenté à l'enfant, ce qui indique qu'il peut percevoir la différence entre deux syllabes, comme par exemple entre [bam] et [dam].

Ce protocole a l'avantage d'être opérationnel avec des nouveaux-nés ou des enfants de quelques jours seulement. Cette technique demande un matériel conséquent (branchements, capteurs de succions, enregistrement et dépouillement). Il s'agit d'une technique véritablement limitée dans le temps puisque l'enfant doit encore être allaité, mais aussi de la seule qui soit véritablement applicable sur des nouveaux-nés.

Le temps de fixation visuelle

Ce protocole s'adresse aussi à des enfants très jeunes. Il consiste à mesurer le temps que met l'enfant à fixer un stimulus. L'idée est identique au paradigme de succion non nutritive mais la mesure n'est pas la même.

Un inconvénient vient du fait que les passations doivent être enregistrées par une caméra. C'est ainsi que l'examineur effectuera le calcul du temps de fixation. Ce pro-

* avant 3 ans chez l'enfant normal

* head-turn

* désignation d'images ou d'objets

tocole prend du temps et ne peut donc pas être réalisé sur une grande population d'enfants.

Le mouvement de tête (head-turn)

L'enfant est placé sur un baby-relax ou une chaise selon l'âge. Ici, les stimuli sont visuels et auditifs*. L'enfant tourne la tête vers l'objet ou l'image qui lui paraît le plus intéressant, ce qui peut-être le nouveau stimulus, mais est aussi souvent le stimulus qui correspond au son. C'est par cette dernière technique que l'on teste en général les connaissances des enfants de un à deux ans.

Comme précédemment, ce paradigme s'adresse à de jeunes enfants qui ont un usage limité du pointage. Les enfants de 2 ans et plus sont capables de désigner un objet sans pour autant tourner la tête, ou plus exactement en réalisant un mouvement de main plus explicite. Dans cette technique, il est important de contrôler les accessoires en ce sens que les items faisant l'objet de l'épreuve doivent être suffisamment éloignés afin que l'enfant soit obligé de tourner la tête.

La désignation

Cette technique répond plus spécifiquement aux compétences des enfants à partir de 2 ans. En effet, ils sont capables à cet âge de désigner un objet. Généralement, l'épreuve se passe de la manière suivante : l'examineur donne une consigne à l'enfant et ce dernier doit désigner l'item correspondant à la consigne.

L'examineur doit donner les consignes lui-même ce qui ne garantit pas une passation identique d'un enfant à l'autre*. De plus, il doit noter les performances de l'enfant au cours du test ce qui peut avoir des effets sur la passation même de l'épreuve**. Enfin, l'enfant de 2 ans n'est pas toujours attentif aux instructions et préfère souvent jouer avec les images que les nommer.

DÉVELOPPEMENT DE LA PERCEPTION PHONÉTIQUE DE L'ENFANT

Pour mettre au point TIPLO, il était important de savoir quels sont les phonèmes qui sont acquis par l'enfant et à quel âge. Il ne servirait à rien par exemple de tester un contraste phonétique qui n'est presque jamais acquis avant l'âge de cinq ans.

Shvachkin* a mis en évidence la capacité des enfants à entendre les distinctions phonémiques grâce à une étude longitudinale d'enfants russes âgés de 10 mois à 2 ans. Il fait correspondre 3 non-mots de type VC ou CVC à 3 objets, un par un, puis présente les 3 objets et demande à l'enfant de lui passer le « bam »*. Il dégage ainsi 12 étapes dans la perception phonétique qui vont de la différenciation des voyelles à celle de contrastes plus fins comme le contraste consonnes sourdes vs. consonnes sonores. Cette étude a été reproduite en langue anglaise par Garnica* qui a mis en évidence les mêmes étapes mais les résultats n'étaient pas aussi stables que ceux de Shvachkin. De plus, ces études ne veulent pas dire que la perception est complète à 2 ans puisque les items utilisés étaient des syllabes CVC seulement. On peut donc imaginer que des difficultés pourraient être observées pour des syllabes plus complexes. Ainsi, Barton*, dans une étude du même type que celle de Shvachkin et celle de Garnica, obtient des résultats faibles dans les reconnaissances de groupes consonantiques. Edward* a montré que la perception de paires de fricatives évolue entre 1;8 et 3;11 d'une part, et d'autre part que cette perception est uniforme mais pas universelle. D'autres études mettent en évidence que les enfants emploient des simplifications pour désigner plusieurs mots mais n'acceptent pas que ces simplifications soient utilisées par des adultes parce qu'ils estiment ces productions comme incorrectes*, ce qui pose la question sur les relations perception-production et sur l'opposition analytique vs. global dans la perception.

Des études se sont intéressées à la perception de contrastes spécifiques chez le tout petit enfant. Elles vont nous permettre de mieux choisir les items de notre épreuve de compréhension, afin de savoir si nous testons des contrastes acquis chez la très grande majorité des enfants ou non.

*exemple bruit métallique avec l'image d'une casserole

*changement d'observateur, débit de parole, articulation
**distraction de l'enfant pendant que l'examineur note

* 1973

*par exemple

* 1973

* 1976

* 1974

*Dodd, 1975

Les consonnes

Eimas* observe que le petit enfant discrimine le contraste du lieu d'articulation pour la paire [bæ] vs. [dæ]. Bertoncini et coll.** montrent également que l'existence de cette capacité discriminative est présente dès la naissance. Jusczyk et collaborateurs* observent chez des enfants de 2 mois une capacité discriminative au niveau de la place d'articulation des occlusives lorsque la syllabe se trouve en position médiane et finale.

Jusczyk, Copan et Thompson* ont étudié quant à eux la discrimination de deux glides [wa] et [ja]. Les enfants de 2 mois sont capables de réaliser cette tâche et ce quelle que soit la position, médiane ou finale.

Par contre Eilers, Wilson et Moore* montrent des résultats différents pour les fricatives [f] vs. [θ]. En effet, les enfants de 6-8 mois et même ceux entre 12-14 mois ne les discriminent pas. Kuhl* avance l'idée que ces fricatives sont difficiles à discriminer du fait de leur basse intensité. D'autres auteurs* observent que des enfants de 6 mois sont capables de discriminer les séquences [fa] vs. [θa]. Levitt et coll.** montrent sur des enfants de 2 mois qu'ils distinguent les différentes places d'articulations de [fa] vs. [θa] et de [va] vs. [θa], Eimas* a montré la même chose pour [ra] vs. [la].

Les expériences sur la discrimination ont mis en évidence des performances correctes avec des tâches opposant les modes d'articulation, occlusives vs. nasales, occlusives vs. glides comme [ba] vs. [wa]*.

Eilers a montré l'existence de discrimination à 3 mois des fricatives [s] vs. [z] lorsque la syllabe est en position finale mais pas initiale. Par ailleurs, la distinction voisé/non-voisé est mise en évidence en kikuyu*, en anglais mais pas en espagnol**. Néanmoins, lorsque l'on présente ce contraste en langue anglaise à des enfants espagnols, ces derniers effectuent une discrimination. Il semblerait que ce contraste serait trop bref en espagnol pour être « repéré ». Une étude a observé une distinction entre les occlusives voisées et non voisées d'une part et les occlusives voisées et prévoisées d'autre part. C'est dans ce dernier cas que les sujets discriminent le mieux.

Enfin, Eimas et Miller* ont montré que les enfants entre 2 et 4 mois arrivent à discriminer [ma] et [ba] mais cette perception serait non catégorielle.

Les voyelles

Trehub* a montré que la perception des voyelles nasales [pa] vs. [pã] est correcte pour les enfants canadiens anglais, bien que ce contraste n'existe pas dans leur langue. Il semble aussi que la sensibilité aux contrastes étrangers puisse évoluer. En effet, des enfants anglais de 4 mois et demi sont capables de discriminer [ɔ] vs. [Y], comme en allemand, et [u] vs. [y], comme en polonais*. A 6 mois, ils discriminent les contrastes rétroflexe/dental, comme en hindi, et vélaire/uvulaire, comme en ntlhakapmx*.

Trehub* a aussi étudié la capacité discriminative des enfants de 1 à 4 mois des voyelles [a] vs. [i] et [i] vs. [u]. Swoboda, Morse et Leavitt* ont montré pour les voyelles [i] et [ɪ] une perception continue des contrastes chez les enfants de 2 mois. Kuhl* a observé une capacité de perception discriminative pour [a] et [ɔ] chez des enfants de 6 mois bien que ces items soient plus difficiles que [a] et [i].

Kuhl a aussi mis en évidence des différences de perception selon l'âge pour les voyelles [a] et [i]. En effet, entre 1 et 4 mois, la perception est correcte même lorsque la hauteur de voix de l'interlocuteur change. Tandis qu'à 6 mois ce changement influence la performance. L'enfant discrimine seulement si la voix du locuteur reste constante. Une autre expérience montre que lorsqu'on entraîne l'enfant, les changements de voix et de hauteur n'interviennent plus dans la performance. Les enfants sont alors capables de normalisation perceptive. Mais les problèmes peuvent ne pas venir seulement de la variabilité de la source mais aussi de la vitesse de parole.

Dans les premiers mois de vie, l'enfant acquiert l'information des propriétés phonétiques de sa langue en écoutant les adultes parler. Une étude a d'ailleurs montré* que les mères s'adressant à leur enfant produisent plus de voyelles extrêmes que lorsqu'elles s'adressent aux adultes. Elles font un « étirement » de l'espace des voyelles. Cette recherche a été effectuée en Russie, en Suède et aux Etats-Unis.

*1974

**1987

*Jusczyk, 1977; Jusczyk et Thompson, 1978

*1978

*1977

*1980

*Holmberg, Morgan, et Kuhl, 1977; Levitt, Jusczyk, Murray, et Carden, 1988

**1988

*1975

*Hillenbrand, Minifie, et Edwards, 1979

**1977

*Streeter, 1976

**Lasky, Syrdal-Lasky, et Klein, 1975

*1980

*1976

*Werker et Tees, 1984

*Polka, 1994

*1973

*1976

*1983

*Kuhl et coll., 1997



Les groupes consonantiques et les effets de contexte

* 1991

Eimas et Miller* ont montré que des enfants de 3-4 mois sont capables de discriminer [t] et [k] seulement s'ils sont précédés de la fricative [s] et si la durée de césure est suffisamment longue (100 msec).

* 1990

Fowler, Best et McRobert*) mettent en évidence que les enfants de 4 et 5 mois extraient de l'information du contexte phonétique grâce à la coarticulation entre liquides et plosives. Comme pour les adultes, lorsque l'on prend le continuum [da]-[ga] précédé par [al] ou [ar], la performance est meilleure pour [ga] précédé par [al].

* 1988

Dans une autre étude, Levitt et al* ont ajouté un bruit fricatif sur l'attaque du continuum [ba]-[da] ce qui donne [fa] et [θa]. La perception du formant chez les enfants de 2 mois dépend de la présence ou de l'absence du bruit fricatif.

* 1993

Goodsitt, Morgan et Kuhl* ont montré que les enfants de 6 mois ont des difficultés de discrimination de syllabes lorsqu'elles se trouvent dans des formes trisyllabiques du type [kotiba] et [kotidu].

Les mots fonctionnels

* TSDL

*Leonard, 1989; Leonard, Eyer, Bedore, et Grela, 1997; Leonard, Mc Gregor et Allen, 1992

Des études se penchant sur la perception des morphèmes grammaticaux chez des enfants ayant un trouble spécifique du développement du langage* et des enfants contrôles anglophones* ont mis en évidence que les enfants TSDL auraient une limitation dans la capacité de traitement général des morphèmes grammaticaux, ce qui aurait des conséquences profondes sur les opérations de perception de ces derniers et sur les formulations d'hypothèses quant à leur fonction grammaticale. Fletcher* donne ainsi une explication quant aux troubles que les enfants présentent par rapport aux auxiliaires en suggérant un lien avec les caractéristiques phonétiques des auxiliaires. En effet, ces derniers seraient brefs et manqueraient de saillance. Gleitman, Gleitman, Landau et Wanner* et Slobin** observent que les caractéristiques acoustiques de beaucoup de morphèmes grammaticaux en langue anglaise rendent les tâches d'apprentissage de la morphologie grammaticale difficiles. Ces derniers ont une courte durée en comparaison des éléments adjacents et les inflexions apparaissent rarement dans une position significative. Leonard* montre que l'on peut différencier les enfants TSDL des contrôles avec la plupart des morphèmes fonctionnels*. Par contre, on ne voit pas de différence pour les morphèmes fonctionnels plus saillants phonétiquement, d'une plus longue durée (comme *ing*).

* 1983

* 1988 ** 1985

* 1989

Le Normand, Leonard et McGregor* observent qu'en langue française, la durée des articles et des autres syllabes diffère peu des syllabes adjacentes. Ainsi, les enfants TSDL et contrôles n'ont pas une production différentielle des articles.

* 1984

Pinker* pense qu'au départ les enfants créent des paradigmes de « mots-spécifiques » qui conduisent à des paradigmes généraux contenant des inflexions libres. Ainsi, les articles sont au départ comparables à des préfixes (*thecar*) puis, ils deviennent des morphèmes libres lorsqu'interviennent des "modificateurs" (*the little car*). C'est à ce moment-là que les articles sont considérés comme des paradigmes généraux*. Lorsque les enfants possèdent ces paradigmes généraux, ils les utilisent pour déterminer la catégorie grammaticale(*ed* pour les verbes, *the* pour le nom).

* 1984

QUELQUES DONNÉES SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION

La connaissance du seul développement perceptif est insuffisant pour nos besoins. En effet, les études sur le domaine ne couvrent pas tout le spectre phonétique, probablement parce que ces travaux prennent beaucoup de temps et nécessitent de gros moyens. De plus, à partir du moment où l'enfant parle, on se contente en général d'étudier la production de l'enfant pour connaître l'évolution de ses capacités phonétiques. Il nous a donc fallu étudier les données de la production phonétique, et en particulier l'ordre d'apparition des phonèmes, pour connaître avec plus de détails les capacités perceptives potentielles de l'enfant. Les premières productions de l'enfant sont très variées, comme le montre de Boysson-Bardies*, mais des auteurs ont tout de même réussi à tirer quelques tendances générales dans le développement phonétique.

* 1996, pages 173-201

Les consonnes

Sander* a montré que les phonèmes /p/, /m/, /h/, /n/, /w/, /b/ commencent à être produits par 50% des enfants anglais à l'âge de un an et demi, que les phonèmes /k/, /g/, /d/, /t/, /ʃ/ le sont à l'âge de deux ans, /f/, /j/ à deux ans et demi, /r/, /l/, /s/ à trois ans, /tʃ/, /ʒ/, /z/ à trois ans et demi, /dʒ/, /v/ à quatre ans, et les autres consonnes plus tard. Stoel-Gammon* a montré que les phonèmes /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /m/, /n/, /h/, /j/, /w/, /f/, /s/ sont produits en position initiale par 50% des enfants anglais à deux ans. En position finale, elle a trouvé que seuls les phonèmes /p/, /t/, /k/, /m/, /n/, /ʃ/, /r/, /s/ le sont. Pour ce qui est des enfants français, Vinter* a trouvé une production de /p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /m/, /n/, /f/, /v/, /s/, /l/, /w/, /j/ en position initiale, tandis que les seuls phonèmes produits en position finale sont /p/, /t/, /k/, /m/, /n/, /l/ et /R/.

*1972

*1985

*2001

Les voyelles

Stoel-Gammon et Herrington*, dans une revue de la littérature, exposent que chez les enfants américains de langue maternelle anglaise, le système de voyelles est en général complet avant celui des consonnes. Elles citent des résultats qui montrent que beaucoup de voyelles sont acquises à l'âge de un an et demi. Les études les plus citées* montrent que les voyelles /i/, /u/, /a/, /o/, /ĩ/ et /θ/ sont maîtrisées par 75% des enfants à l'âge de deux ans, avec certaines voyelles qui sont correctes à plus de 90% et d'autres voyelles qui ne sont maîtrisées que plus tard. Stoel-Gammon*, citant Templin**, indique que 93.3% des voyelles sont produites correctement en moyenne à trois ans.

*1990

*Hare, 1983; Weilman, Case, Mengert, et Bradbury, 1931

*1991 **1957

Par ailleurs, il est intéressant de noter que les nourrissons semblent préférer les voyelles les plus fréquentes dans le langage adulte*. Ainsi, les enfants anglophones et francophones de 10 mois et plus sont attirés par des voyelles acoustiquement compactes comme le /a/, tandis que les enfants cantonnais ont une préférence pour les voyelles plus diffuses comme le /i/. Ceci laisse penser que les résultats obtenus chez les enfants de langue anglaise ne peuvent être directement transposés chez les enfants français, mais qu'il faille tenir compte des propriétés de la langue adulte française.

*de Boysson-Bardies, Halle, Sagart, et Durand, 1989

Les groupes consonantiques

Dans Stoel-Gammon*, on trouve qu'au niveau de la structure des mots, les productions des mots isolés CVC sont observées à 97%, les CVCV à 79%, les CVCVC à 65% ainsi que les productions de deux mots avec les groupes consonantiques initiaux (58%) et avec des groupes consonantiques finaux (48%). Stoel-Gammon met aussi en avant une évolution entre 24 et 39 mois. Les changements sont observables surtout dans la production de consonnes finales : /j/, /ʃ/, /v/, /z/, /l/, et /r/. De plus, la production de clusters augmente.

*1991

Vinter* analyse aussi les productions de structures de mots et l'on observe à ce sujet : 100% de CV et de CVCV, 75% de CVC et de VCV et 65% de CVCVC. Au niveau des structures de syllabes, les enfants produisent des groupes consonantiques en position initiale à 53% et en position finale à 20%. Les groupes consonantiques comportant une consonne suivie d'un glide ont un pourcentage de production différent : 80% en position initiale et 46,5% en position médiane.

*2001

Lleó et Prinz* se sont plus spécifiquement intéressés à la production de groupes consonantiques chez des enfants espagnols et allemands. Ils ont fait un inventaire de tous les groupes consonantiques que l'on pouvait observer dans les deux langues en position initiale, médiane et finale. Ils ont montré que les réductions effectuées par les enfants étaient fonction du lieu et du mode d'articulation. Les enfants allemands ont tendance à produire seulement la première consonne, tandis que pour les enfants espagnols cette tendance s'observe pour la seconde consonne. Il semblerait donc qu'il y ait des différences en fonction de la langue.

*1996

Les mots fonctionnels

Bates et coll* ont montré que le pourcentage de production des mots fonctionnels augmente lorsque la production totale de vocabulaire est d'au moins 400 mots. Cette production est atteinte en moyenne à l'âge de 2 ans. L'augmentation du vocabulaire est corrélée avec l'âge. Chez les enfants français, les mots fonctionnels apparaissent plus tôt*. A deux ans, on trouve déjà plus de 20% de mots fonctionnels**.

*1994

*Bassano, Maillochon, et Eme, 1998

** Parisse et Le Normand, 2000



DESCRIPTION DU TEST

Au vu des divers avantages et inconvénients des protocoles déjà existants, nous avons essayé de créer une tâche qui tire parti des atouts de ces techniques tout en respectant notre cahier des charges. Notre but est d'obtenir un test qui soit, dans l'ordre d'importance :

- 1 facile et rapide à administrer (à la fois pour l'enfant et pour l'examineur)
- 2 utilisable chez des enfants ayant un faible niveau de compréhension et des problèmes d'attention
- 3 utilisable sur un ordinateur de faible prix
- 4 qui possède des capacités d'extension en fonction de besoins futurs

Nous avons pu respecter ces points et avons obtenu un outil qui est utilisable chez l'enfant normal dès l'âge de deux ans (voir les résultats par âge ci-dessous). Pour que l'épreuve soit facile et rapide à administrer, ainsi que simple à dépouiller, nous avons choisi d'utiliser une procédure de désignation. Nous testons donc directement la compréhension lexicale de l'enfant, ce qui nous permet d'évaluer le développement de son vocabulaire et surtout la qualité de ses capacités de discrimination phonétique. Dans notre épreuve, l'ordinateur demande oralement à l'enfant de montrer une image, ce qui peut être renforcé par l'examineur qui demande explicitement à l'enfant d'utiliser son doigt pour pointer une image. Il s'agit d'une procédure courante à la crèche ou à la maison que même les très petits comprennent bien. Pour rendre l'épreuve attrayante, une courte séquence de dessin animé est insérée entre chaque présentation d'image et la voix enregistrée sur l'ordinateur incite l'enfant à répondre aux questions pour continuer le dessin animé.

Il existe deux versions du protocole de test, une qui demande à l'enfant de désigner une image parmi deux, et une qui demande de désigner une image parmi quatre. Les deux versions utilisent la même technique de passation. La version à deux images peut être présentée sur un seul écran ou sur deux écrans, avec une image sur chaque écran. L'utilisation de deux écrans permet, pour des jeunes enfants, de présenter des images plus grandes et donc plus faciles à observer. L'adaptation d'une machine ordinaire à cette technique est assez simple et peu coûteuse, surtout si l'on peut emprunter un écran (seulement quelques centaines de francs dans ce cas). Il faut toutefois avoir de bonnes connaissances informatiques (ajout d'une carte écran dans l'appareil, ajustement des paramètres système de la machine). Une telle option technique n'est justifiée que si on s'adresse à des enfants ayant des problèmes moteurs. Un enfant ne souffrant ni de problèmes moteurs, ni de problèmes visuels pourra, même jeune, utiliser la version à un seul écran. Une autre option technique peut être utilisée, uniquement pour les présentations à un seul écran, qui consiste à rajouter un filtre tactile sur un écran, ce qui permet au programme de répondre immédiatement lorsque l'enfant touche l'écran. Ceci permet une plus grande interactivité, une passation plus simple pour l'examineur et plus rapide. Toutefois, si le matériel est simple à utiliser et à installer, il est assez cher (450 à 600 Euros) et doit être acheté à l'étranger.

L'ordinateur nécessaire pour utiliser le programme doit être un PC sous Windows. Nous avons utilisé un PC à 233 Mhz sous Windows 98 avec 64 Mo de mémoire centrale. Il s'agit d'une configuration minimale depuis 1998 et il est donc possible d'utiliser tout PC relativement récent. Un test réalisé sur une machine à 100 Mhz avec 32 Mo de mémoire (machine de 1996) a été concluant. Il faut disposer d'un espace libre de 152 Mo sur le disque dur, ce qui est encore une fois très facile aujourd'hui. Aucun équipement supplémentaire n'est obligatoire. Les images et les séquences de dessins animés ont un format de 640-480 pixels (image plein écran) ce qui correspond à la définition minimale d'un écran d'ordinateur de type PC.

Certaines considérations sont à prendre en compte dans la construction d'une tâche mettant en jeu les consignes et les stimuli imagés. Pour contrôler la qualité des stimuli, nous avons choisi de reproduire les consignes verbales à l'aide de l'ordinateur. Toutefois, il peut être nécessaire pour la personne qui fait passer le test de répéter la consigne oralement, surtout pour aider les jeunes enfants. Il faut faire attention dans ce cas à répéter

tel que prononcé par le programme, pour éviter de fournir à l'enfant des informations supplémentaires qui fausseraient les résultats obtenus. Par exemple, pour opposer les phonèmes [b] et [m], nous avons dû, pour utiliser des items connus de petits enfants, choisir « bain » et « main » qui ne sont pas du même genre (masculin d'une part, féminin de l'autre). Ils ne peuvent donc figurer dans le même contexte grammatical et sont présentés sans article comme ceci : « Montre-moi bain ». Il ne faut donc pas répéter « le bain », mais seulement « où est bain » ou « montre bain ». La nature des images a été contrôlée et les stimuli imagés sont, soit en noir et blanc, soit en couleur, soit des photographies, soit des dessins. A chaque item, les images ont été sélectionnées afin d'être toutes du même type ou d'apparence très proche. La position de l'image à choisir varie d'un item à l'autre, avec plus d'items à choisir « en haut » dans l'expérience à quatre images car ces positions semblent plus difficiles pour les enfants. De la même façon, l'item à tester est toujours le plus complexe pour éviter une réponse exacte « par défaut ». Par exemple, entre « joue » et « roue », le choix doit porter sur « joue » qui est souvent moins connu que « roue » car beaucoup d'enfants tendent à pointer les items qu'ils aiment et qu'ils connaissent (voitures, ballons, bébés). Un autre exemple est « le bébé » vs. « les bébés ». Le singulier étant plus courant que le pluriel en général dans la langue française, c'est « les bébés » qui est l'item de test.

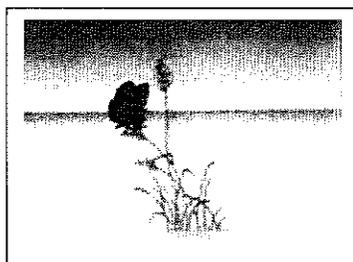
Technique de passation et description détaillée du test

L'épreuve se déroule de la manière suivante (fig. 1) : l'enfant est placé de 50 à 80 centimètres du ou des écrans, de sorte qu'il voie bien les images et puisse les pointer. Une première séquence de dessin animé lui est présentée (sur les deux écrans à la fois dans le cas d'utilisation de deux écrans). Chaque séquence dure en moyenne 10 secondes. Au terme de la séquence animée, l'image se fige et l'enfant entend une voix provenant de l'ordinateur lui demandant de sélectionner l'une des deux images (ou des quatre images) qui vont lui être présentées afin de pouvoir voir la suite de l'histoire. Les deux (ou quatre) images apparaissent (chaque image sur un écran dans le cas d'utilisation de deux écrans) et l'enfant en désigne une. Il peut éventuellement se lever. Si l'enfant ne répond pas au bout de 10 secondes, la consigne est reformulée et lorsque la désignation est faite, une nouvelle séquence de dessin animé est lancée. L'enfant doit préalablement être revenu à sa place de départ. Le résultat des passations est consigné automatiquement sur l'ordinateur, ce qui permet de retrouver à coup sûr toutes les traces de passation et tous les résultats.

Figure 1 : Déroulement d'une des séquences de test

Temps 1

Une séquence de dessin animé se déroule sur l'écran (une séquence sur chaque écran dans le cas d'une présentation sur deux écrans).



Temps 2

Les images se figent et la voix provenant de l'ordinateur dit : « Tu veux connaître la suite de l'histoire alors montre moi le grand (par exemple) ».

Temps 3 :

Les deux items apparaissent côte à côte (ou sur chacun des écrans)



Temps 4 :

L'enfant doit désigner l'une des deux images. Il peut éventuellement se lever. Si au bout d'à peu près 10 secondes, l'enfant n'a toujours pas donné de réponse, la consigne est répétée. Cette dernière ne répète pas toute la consigne mais seulement la demande : «Montre moi le grand».

Temps 5 :

Après que l'enfant ait désigné l'image et soit retourné à sa place initiale, l'examineur lance la séquence de dessin animé. Il doit pour se faire taper :

- sur la touche «flèche gauche» si l'image choisie par l'enfant est celle de gauche.
- sur la touche «flèche droite» si l'image choisie par l'enfant est celle de droite.
- sur la «barre espace» si la réponse de l'enfant n'est pas claire pour l'examineur.

Ceci permet d'enregistrer automatiquement les réponses. On se retrouve alors au temps 1.

Choix et description des items

Au vu des données qui nous sont fournies par la littérature, nous pouvons sélectionner le matériel (tableau 1) qui va nous servir à choisir nos items et prédire ceux qui seront les mieux réussis chez les enfants de 2 ans.

Les consonnes

Toutes les consonnes sont initiales. Certaines paires se différencient par un seul trait phonétique et d'autres par plusieurs. Nous avons choisi de tester le point d'articulation au niveau des occlusives, des liquides et des fricatives ; le mode d'articulation (nasale vs. occlusive par exemple) ; ainsi que le mode et le point d'articulation (liquide palatale vs. nasale bilabiale par exemple).

Nous pouvons prédire plusieurs choses à l'aide des données de la littérature :

Les consonnes se différenciant de plus d'un seul trait phonétique devraient être mieux perçues que celles qui ne se différencient que d'un seul trait.

Les closives devraient être les mieux perçues.

Les fricatives devraient être les moins bien perçues.

Les voyelles

Les voyelles testées se situent en position finale. On peut prédire :

Les voyelles proches au niveau du triangle vocalique devraient être perçues (exemple : [a] et [i] perçues autant que [ɑ] et [ɔ] qui sont pourtant plus proches au niveau du triangle vocalique).

Les voyelles nasales devraient être perçues.

Les groupes consonantiques

Les groupes consonantiques que nous avons sélectionnés sont trois initiaux et un final. On peut prédire que :

Les groupes consonantiques qui se différencient d'un seul trait phonétique (comme la place d'articulation entre [tR] vs. [bR]) seront plus difficiles à discriminer que ceux qui se différencient par plusieurs traits (comme la place et le mode d'articulation entre [fR] et [bR]).

Les groupes consonantiques en position finale devraient être plus difficilement perçus que ceux qui se trouvent en position initiale.

Les mots fonctionnels

En ce qui concerne les mots vides, nous avons choisi de tester le genre (sur le pronom personnel) et le nombre (sur le déterminant). Dans les deux cas, on a une simple opposition entre deux phonèmes [i] et [e] d'une part, [ə] et [e] de l'autre part.

Tableau 1 : Items composant le test

		Phonétique	Image 1	Image 2
Consonnes	Paire 1	[] vs. []:	Chambre	Jambe
	Paire 2	[b] vs. [d]	Bouche	Douche
	Paire 3	[s] vs. [n]	Soir	Noir
	Paire 4	[R] vs. [l]	Rit	Lit
	Paire 5	[]: vs. [R]	Joue	Roue
	Paire 6	[m] vs. [v]	Mer	Verre
	Paire 7	[R] vs. [m]	Ranger	Manger
	Paire 8	[b] vs. [p]	Bébé	Poupée
	Paire 9	[m] vs. [b]	Main	Bain
Voyelles	Paire 10	[] vs. [o]	Cheveux	Chevaux
	Paire 11	[â] vs. [o]	Grand	Gros
	Paire 12	[o] vs. [a]	Chaud	Chat
	Paire 13	[o] vs. [â]	Dos	Dent
	Paire 14	[o] vs. [õ]	Beau	Bon
	Paire 15	[e] vs. [y]	Nez	Nu
Clusters	Paire 16	[gR] vs. [pR]	Grand	Prend
	Paire 17	[bR] vs. [fR]	Bras	Froid
Mots vides	Paire 18	[] vs. [e]	Le bébé	Les bébés

Nous ne pouvons pas tester toutes les positions et toutes les conditions parce que nous sommes limités en ce qui concerne la production de l'enfant ainsi que son attention. En effet, le choix des différents items a été effectué à partir de ce que l'enfant produit en moyenne à un jeune âge. Nous faisons l'hypothèse que les mots sont connus de l'enfant d'un point de vue phonologique. Ceci ne nous permet pas non plus de toujours tester des mots qui ne diffèrent que d'un seul trait phonétique. Seuls 14 items correspondent à des différences sur un seul phonème, et certains items sont assez éloignés comme par exemple « bébé » vs. « poupée ». Néanmoins, la structure syllabique est presque toujours la même et 6 items présentent une différence réduite à un seul trait phonétique. Ceci est le prix à payer pour ne pas avoir à utiliser des items spécifiques à chaque enfant.

Il est aussi important que la tâche ne soit pas trop longue pour ne pas que l'enfant ne s'intéresse plus à l'épreuve et donc réponde n'importe quoi. Les items testés sont donc au nombre de 18, auxquels se rajoutent deux items d'entraînement qui ne présentent pas d'opposition phonétique sur un seul phonème (chaussures vs. banane et chapeau vs. téléphone). Pour les épreuves à deux images, le score est significatif ($p < 0.05$) à partir de 14 bonnes réponses sur 18. Pour les épreuves à quatre images, le score est significatif ($p < 0.05$) à partir de 10 bonnes réponses sur 18. Il est également possible de calculer si on obtient un score significatif pour les consonnes ou les voyelles seulement. Pour les épreuves à deux images, il faut 8 items corrects sur 9 pour les consonnes et 6 sur 6 pour les voyelles. Pour les épreuves à quatre images, il faut 6 items sur 9 pour les consonnes et 5 sur 6 pour les voyelles.

Nous nous sommes servis de différents tests évaluant la compréhension chez le jeune enfant (Chevrie-Muller, Simon, Le Normand, et Fournier, 1988), du Mac Arthur ainsi qu'une base de données « Maison de famille » (Le Normand, 1986; Parisse et Le Normand, 2000). Tous les items que nous avons sélectionnés sont donc sensés être connus de l'enfant de deux ans.

Ces listes ont fait l'objet d'études afin de voir si leur contenu était cohérent avec ce que l'on observe chez l'enfant. Ainsi, Reznick et Goldsmith (1989) ont testé la validité de listes de mots compris et/ou produits chez les enfants de 2 ans. Il ressort de cette étude que les réponses parentales reflètent l'âge relatif des changements en production de vocabulaire et que l'on peut utiliser ces listes de mots.

PREMIERS RÉSULTATS SUR 19 SUJETS ÂGÉS DE 18 À 33 MOIS

Nous avons pu tester l'efficacité de TIPLo grâce à la collaboration des enfants et du personnel de la crèche Vincent Auriol située dans l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière à Paris. Il nous a été possible de vérifier la compatibilité du déroulement du test avec des tranches d'âge très variées. Tous les enfants testés ont un développement normal, avec une variabilité de développement comme on en trouve dans toutes les crèches. Aucun enfant n'a été sélectionné pour sa bonne performance en langage et les enfants les plus « vifs » ne se sont pas toujours révélés les meilleurs.

Si TIPLo est d'abord conçu pour tester des oppositions phonétiques, il peut être utilisé pour réaliser une simple épreuve de désignation sans qu'il y ait de faibles différences phonétiques dans les distracteurs utilisés. Dans ce cas, l'image 2 présentée dans le Tableau 1 est remplacée systématiquement par une autre image dont le mot correspondant n'a aucun rapport phonétique avec le mot de l'image 1. Ainsi, au lieu de « jambe », on va utiliser « piscine » qui n'a pas de rapport avec « chambre ». C'est pourquoi il existe quatre versions de TIPLo qu'on retrouve dans les résultats présentés dans le Tableau 2, deux épreuves à deux images (une épreuve de désignation simple – 2S – et une épreuve de désignation avec contrastes phonétiques – 2D) et deux épreuves à quatre images (désignation simple – 4S – ou désignation avec contrastes phonétiques – 4D).

19 enfants ont participé à la mise au point du test. Certains enfants ont été vus plusieurs fois ce qui fait que le test a été utilisé 30 fois en tout. L'ensemble des résultats est présenté dans le tableau 2. A chaque numéro en colonne 1 correspond un enfant différent.

Tableau 2 : Résultats complets de 30 passations de TIPLo pour 19 enfants âgés de 17 à 33 mois

Numéro de l'enfant	Age lors du test	Type de test	Score	Items d'entraînement	Score absolu significatif	Score relatif significatif	Notes
1	1.5;08	2S	0. 0. 9	0			blocage
2	1.5;10	2S	7.10.18	1			
3	1.6;17	2S	0. 0.18	0			but non compris
4	1.8;24	2S	9.12.18	1		0,08	
5	1.9;03	2S	6. 6.18	2		*	difficile pour l'enfant
6	1.9;12	2S	8. 9.18	1		*	
5	1.9;14	2S	1. 5.18	0			difficile pour l'enfant
7	1.9;16	2S	14.14.18	1	*	***	
7	1.9;25	2D	4. 8.18	0			enfant très peu en forme
8	1.9;29	2S	9. 9.18	1		**	
9	2.0;04	2S	13.15.18	2	0,06	**	
10	2.0;09	2D	11.13.18	2		*	
10	2.0;18	2S	11.14.18	2		*	
11	2.1;09	2D	8.12.18	0			timide
12	2.1;15	2S	5. 6.18	1		0,10	timide
13	2.1;28	4D	4. 8.11	2			interrompu avant la fin
14	2.2;00	4S	11.17.18	2	**	**	
12	2.2;07	4D	6. 8.17	1		*	timide
15	2.2;09	4D	6.15.17	2			

Numéro de l'enfant	Age lors du test	Type de test	Score	Items d'entraînement	Score absolu significatif	Score relatif significatif	Notes
16	2.3;24	4D	9.15.17	2	0,07	*	
17	2.4;15	2S	14.18.18	2	*	*	
17	2.4;15	4D	10.14.17	2	*	**	
18	2.4;24	4D	8.20.21	2			
18	2.5;02	4S	10.14.18	2	*	**	
15	2.5;17	4D	10.17.18	2	*	*	
19	2.5;30	4D	7.16.18	2			
16	2.7;06	4D	11.18.18	2	**	**	
18	2.8;07	4D	12.18.18	2	***	***	
17	2.8;19	4D	15.18.18	2	***	***	
19	2.9;02	4D	13.17.18	1	***	***	

Notes :

Dans les colonnes des scores, « * » signifie que le score est significatif à 0,05, « ** » que les scores sont significatifs à 0,01, et « *** » que les scores sont significatifs à 0,001. Les valeurs marginalement significatives sont données explicitement. Un score relatif est calculé par rapport à l'ensemble des réponses comprenant une désignation explicite (on ignore les réponses négatives). Un score absolu se calcule en tenant compte de la totalité des réponses.

2S désigne l'épreuve de désignation simple à deux images.

2D désigne l'épreuve de désignation avec contrastes phonétiques à deux images.

4S désigne l'épreuve de désignation simple à quatre images.

4D désigne l'épreuve de désignation avec contrastes phonétiques à quatre images.

Cas particuliers, enfant par enfant :

Enfant 7 (2^{ème} test) et 11 : 6 premiers items sans réponse.

Enfant 13 : test interrompu car l'enfant n'était plus du tout attentif.

Enfant 12 : enfant très timide, difficile de savoir si elle pointe un écran ou l'autre.

Enfant 16 : enfant bilingue français-suisse allemand.

Enfant 17(2^{ème} test) : test réalisé sans pause à la suite du premier test.

On peut répartir les enfants qui ont participé à l'évaluation de TIPL0 en cinq tranches d'âge : 1 an et demi, 1 an et neuf mois, 2 ans, 2 ans 4 mois et 2 ans 8 mois. L'ensemble des enfants a apprécié l'épreuve, même lorsqu'une passation correcte n'a pu être effectuée. Nous n'avons eu qu'un seul cas de refus de l'épreuve sur 19 enfants, et il s'agissait d'un enfant de 18 mois. Dans plusieurs cas, l'enfant a pu être distrait par l'appareillage, ce qui pourrait être minimisé en cachant l'ordinateur et surtout en enfermant l'écran dans une boîte pour que l'enfant ne soit pas amené à jouer avec les boutons de l'écran. Toutefois, nous n'avons dû interrompre la passation qu'une seule fois, ce qui tend à montrer que l'épreuve est utilisable sans qu'une installation spécifique soit absolument nécessaire.

1 an et demi

Les enfants de cet âge se sont révélés trop jeunes pour utiliser l'épreuve. Même le seul enfant qui a vraiment compris le but de l'épreuve et pleinement apprécié le matériel n'a pu répondre qu'à la moitié des items. En excluant du calcul statistique les items pour lesquels l'enfant n'a pas répondu du tout, on obtient un score seulement marginalement significatif. Deux des enfants de 1 an et demi n'ont pas du tout répondu aux questions. C'est le seul âge où nous avons pu observer une absence totale de réponse.

1 an et 9 mois

A 1 an et 9 mois, l'épreuve devient réellement utilisable mais de manière tout de même très laborieuse. A cet âge, le geste qui consiste à pointer du doigt l'image n'est pas encore utilisé de façon naturelle, et il est encore parfois impossible d'arriver à le solliciter. L'utilisation de deux écrans permet toutefois d'évaluer assez facilement une préférence visuelle par le regard ou un mouvement de main ou de doigt, à condition que l'enfant soit assez près des écrans pour que les deux directions soient très différentes. Dans cette situation, il pourrait être nécessaire d'utiliser une caméra vidéo pour filmer la scène et d'effectuer une vérification après le test comme dans le cas de l'épreuve du mouvement

de tête. A cet âge, on constate l'apparition d'un phénomène qui dure jusqu'à l'âge de deux ans à deux ans trois mois (selon les enfants) et que l'on trouve chez tous les enfants. On observe une absence volontaire de réponse sur certains items, inhibition qui disparaît à partir de l'âge de deux ans et demi. Insister dans ces situations ne mène généralement qu'à un refus, lié aux images et non au test puisque l'enfant accepte toujours de continuer et de pointer lors des items suivants. Dans ces situations, lorsque l'enfant se décide enfin à pointer quelque chose, cela n'a généralement rien à voir avec les items de test, ce que nous avons interprété comme une tendance à ne pointer que ce qui est connu.

Le côté systématique de ce comportement nous a incité à faire deux calculs de significativité. D'abord un calcul en valeur absolue qui tient compte de tous les items, y compris de ceux pour lesquels l'enfant ne répond pas. L'absence de réponse est comptée comme une erreur. Ensuite un calcul en valeur relative qui ne se base que sur les items pour lesquels une réponse explicite est donnée – voir Tableau 2 pour les deux types de score obtenus. On constate qu'à 1 an et 9 mois, 4 passations du test (sur 6 passations à cet âge) ont donné des résultats significatifs, mais seulement de manière relative. L'absence de bons résultats en valeur absolue et les difficultés à administrer le test font que son usage à un âge aussi précoce semble peu généralisable.

2 ans

A partir de l'âge de deux ans, la passation du test devient aisée, comme en témoigne le nombre d'enfants qui réussissent sans hésitation les items d'entraînement (6 sur 9 réussissent les deux items). A cet âge, il semble qu'il y ait une réelle différence de performance entre la version à 2 images et la version à 4 images. Il faudrait toutefois confirmer cela sur un nombre important d'enfants. Il est certain que la réaction de l'enfant face à quatre images est beaucoup plus hésitante que face à deux images. Il est donc très intéressant de pouvoir le cas échéant employer la méthode la plus simple. Il reste aussi à vérifier si la version de désignation simple est mieux réussie que la version avec contrastes phonétiques. A cet âge, le test est parfaitement utilisable et facile à administrer, mais reste difficile pour les enfants.

2 ans 4 mois

Ce n'est pas avant deux ans trois mois que tous les enfants passent l'épreuve avec succès. Le pourcentage de réussite de 100% de notre échantillon (7 passations) sur les items d'entraînement montre que l'épreuve est très facile à utiliser pour un enfant de cet âge, même s'il faut encore souvent continuer de solliciter l'enfant. La durée du test (1/4 heure pour les 20 items) est bien adaptée à cet âge. On constate souvent une petite lassitude en fin de test mais il est toujours possible de le mener à son terme. Bien que le test devienne aisé à cet âge, tous les enfants ne réussissent pas à obtenir un score significatif.

2 ans 8 mois

A partir de cet âge, on ne trouve plus d'absence de réponse. Les enfants répondent toujours sans inhibition même s'ils ne savent pas la réponse. Il est bien sûr difficile de savoir si les enfants sont conscients de produire une réponse pour un mot qu'ils ne connaissent pas, s'ils confondent avec un autre mot ou s'ils ont connaissance de l'existence du mot mais pas une connaissance précise de son sens. Pour les quatre enfants (16, 17, 18, 19) testés à deux ans quatre mois environ, et testés à nouveau trois mois plus tard, on constate une progression nette dans la qualité des résultats, aussi bien pour les enfants qui obtenaient des scores significatifs que pour ceux qui n'en obtenaient pas. On est encore loin de scores plafonds, ce qui laisse à penser qu'il serait nécessaire de tester des enfants plus âgés.

Remarques générales

Nous avons plusieurs fois testé la reproductibilité du test (enfants 5, 7, 10, 12, 17, 18). Tous les cas ne sont pas comparables mais on constate qu'il n'y a jamais d'avantage net à la reproduction du test. Une répétition immédiate du test est souvent difficile car l'enfant est fatigué, et d'une façon générale n'améliore pas les résultats. Dans le cas de l'enfant 7, on a constaté que la forme de l'enfant peut énormément jouer sur les résultats obtenus. Ceci serait toutefois probablement moins vrai chez des enfants plus vieux.

CONCLUSION

Une des questions récurrentes dans la recherche du développement précoce du langage est de savoir ce que l'enfant est capable de percevoir et comment il s'en sert pour élaborer sa compréhension et sa production de parole. Si beaucoup d'études sont construites à partir des productions des enfants, ces mêmes études considèrent que le langage des parents, c'est à dire ce que l'enfant perçoit sur le plan acoustique et phonétique, joue un rôle considérable dans le développement du langage.

Au vu de ces considérations, on ne peut s'empêcher de s'interroger sur la nature des informations phonétiques et cognitives que l'enfant perçoit et traite au cours de son développement. Lorsque l'enfant commence à parler, on constate qu'il ne reproduit les mots de sa langue qu'imparfaitement. Ceci est-il dû à ce qu'il ne perçoit pas les différences phonétiques et acoustiques (rythme et mélodie) ou au fait que la maîtrise de son appareil phonateur ne lui permet pas de répéter exactement le stimulus ?

Il existe aussi d'autres questions théoriques dans le domaine de la perception de la parole et du langage chez le jeune enfant, comme celles de savoir si cette perception fonctionne plus de manière holistique ou analytique. Pour toutes ces questions théoriques, il est utile de disposer d'un outil qui permette de vérifier les différentes hypothèses. Notre outil peut certainement permettre de travailler dans le domaine de la perception du langage oral et de réaliser des études théoriques. Il est possible, de manière très simple, de créer d'autres tests avec TIPLLO, ce qui le rendrait utile pour le développement d'autres outils de diagnostic et pour la recherche.

Mais cet outil a surtout pour nous une importance pratique car il permet le dépistage précoce des problèmes de perception du langage (il est utilisable *avant* l'âge de trois ans) et pour le diagnostic des atteintes graves du développement du langage (il peut être utilisé chez des enfants ne produisant pas de langage). Pour le dépistage, le test permet de vérifier la qualité de compréhension d'un enfant de deux ans et demi à trois ans qui ne parle pas encore. En effet, dans ce cas, un enfant qui comprend correctement a un bon pronostic de développement ce qui permet de rassurer les parents et de cibler la rééducation. Si au contraire, la compréhension est atteinte, il faut probablement orienter de manière spécifique le traitement orthophonique. Le problème se pose de façon plus cruciale encore pour les enfants ayant de graves problèmes d'acquisition, en particulier à la suite de troubles d'ordre neurologique, ainsi que pour les enfants pouvant présenter des troubles du comportement. Une bonne évaluation de la compréhension de langage de ces enfants, s'ils ne produisent pas de parole, doit faire la part de ce qui est la motivation, l'attention et les troubles spécifiques du langage en compréhension et en production. Nous avons déjà pu utiliser cet outil avec 8 enfants, ayant tous des retards sévères de langage (avec souvent une absence quasi-totale de production) et formant une population assez hétérogène avec des troubles neurologiques attestés. Tous les enfants se sont adaptés à la tâche expérimentale, bien que certains d'entre eux se soient révélés incapables de pointer correctement plus d'un ou deux items. Nous avons pu, chez la moitié des enfants, confirmer une bonne compréhension du lexique, mais, nous avons aussi pu, chez deux des enfants, attester un grave problème de compréhension, alors qu'en apparence l'enfant comprenait assez bien « en contexte ».

Un des problèmes que l'on peut rencontrer avec TIPLLO est celui du choix des items de test. Pour trouver des oppositions sur un seul phonème, nous avons été amenés à recourir à un vocabulaire qui n'est pas toujours le plus fréquent et certains mots abstraits comme froid, noir, grand, gros, posent parfois des problèmes à des enfants ayant un langage assez avancé. Toutefois, tous les mots que nous avons retenus dans la version actuelle du test ont été reconnus plusieurs fois par des enfants de deux ans, même si certains mots ne sont pas attestés à plus de 50% à trois ans. Dans certains cas, il est préférable pour tester un enfant d'utiliser des mots qui sont attestés dans le vocabulaire de cet enfant précis. Mais ceci nous priverait de la possibilité de réaliser un test facile à mettre en place et rapide à réaliser. Enfin, il n'est pas sûr que l'on trouve aisément des paires phonétiques minimales dans le vocabulaire d'un enfant.

TIPLO peut déjà être utilisé dans sa forme actuelle. Pour cela, il suffit de contacter le premier auteur de cet article. Toutefois, plusieurs développements de TIPLO peuvent ou doivent être envisagés. Premièrement la réalisation d'un étalonnage complet qui inclurait un groupe d'enfants de deux ans et demi et un de trois ans ou même plus en fonction des résultats obtenus à trois ans. On pourrait éventuellement rajouter un groupe d'enfants de deux ans et peut-être, selon les résultats, un groupe d'enfants de trois ans et demi. Deuxièmement, il serait probablement utile de dériver d'autres tests destinés à des enfants un peu plus âgés (de trois à quatre ans) et qui permettent de tester la discrimination phonétique dans d'autres positions (seconde syllabe, fin de syllabe, groupes consonantiques), ainsi que de tester en détail et de manière systématique la reconnaissance des indices morphosyntaxiques et des mots fonctionnels.

BIBLIOGRAPHIE

- BARTON D. (1976). *The role of perception in the acquisition of phonology*. Doctoral dissertation, University of London
- BASSANO D., MAILLOCHON I., EME E. (1998). Developmental changes and variability in the early lexicon a study of French children's naturalistic productions. *Journal of Child Language*, 25(3), 493-531.
- BATES E., MARCHMAN V., THAL D., LENSON L., DALE P., REZNICK S., REILLY J., HARTUNG J. (1994). Developmental and stylistic variation in the composition of early vocabulary. *Journal of Child Language*, 21, 85-123.
- BERTONCINI J., BIJELJAC-BABIC R., BLUMSTEIN S. E., MEHLER J. (1987). Discrimination in noenate of very short CVs. *Journal of the Acoustical Society of America*, 82, 31-37.
- CHEVRIE-MULLER C., SIMON A. M., LE NORMAND M. T., FOURNIER S. (1988). *Batterie d'évaluation psycholinguistique - Révision du manuel 1997*. Paris : Edition du centre de psychologie appliquée (ECPA).
- DE BOYSSON-BARDIES B. (1996). *Comment la parole vient aux enfants ? De la naissance jusqu'à deux ans*. Paris : Editions Odile Jacob.
- DE BOYSSON-BARDIES B., HALLE P., SAGART L., DURAND C. (1989). A crosslinguistic investigation of vowel formants in babbling. *Journal of Child Language*, 16, 1-17.
- DODD B. (1975). Children's understanding of their own phonological forms. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 27, 165-172.
- EDWARDS M. L. (1974). Perception and production in child phonology : The testing of four hypotheses. *Journal of Child language*, 1, 205-219.
- EILERS R. E. (1977). Context-sensitive perception of naturally produced stop and fricative consonants by infants. *Journal of the Acoustical Society, Providence, RI*, 61(36), 1321-36.
- EILERS R. E., WILSON W. R., MOORE J. M. (1977). Developmental changes in speech discrimination in infants. *Journal of Speech and Hearing Research*, 20(4), 766-780.
- EIMAS P. D. (1974). Auditory and linguistic processing of cues for place of articulation by infants. *Perception and Psychophysics*, 16, 513-521.
- EIMAS, P. D. (1975). Auditory and phonetic coding of the cues for speech-discrimination of the [r-l] distinction by young infants. *Perception and Psychophysics*, 18, 341-347.
- EIMAS P. D., MILLER J. L. (1980). Discrimination of information for manner of articulation. *Infant Behavior and Development*, 3, 367-375.
- EIMAS P. D., MILLER J. L. (1991). A constraint on the discrimination of speech by young infants. *Language and Speech*, 34, 251-263.
- FLETCHER P. (1983). *From sound to syntax : A learner's guide*. Paper presented at the Wisconsin Symposium on Research in Child Language Disorders, Madison.
- FOWLER C. A., BEST C. T., McROBERTS G. W. (1990). Young infants' perception of liquid coarticulatory influences on following stop consonants. *Perception and Psychophysics*, 48, 559-570.
- GARNICA O. K. (1973). The development of phonemic speech perception. In T. E. MOORE (Ed.), *Cognitive development and the acquisition of language*. New York, NY : Academic Press.
- GLEITMAN L., GLEITMAN H., LANDAU B., WANNER E. (1988). Where language begins: Initial representations for language learning. In F. NEWMAYER (Ed.), *Linguistics : The Cambridge survey*. Cambridge : CUP.
- GOODSITT J. V., MORGAN J. L., KUHL P. K. (1993). Perceptual strategies in prelingual speech segmentation. *Journal of Child Language*.
- HARE G. (1983). Development at 2 years. In J V. IRWIN, S. P. WONG (Eds), *Phonological development in children : 18-72 months*. Carbondale, IL : South illinois University Press.
- HILLENBRAND J., MINIFIE F. D., EDWARDS T. J. (1979). Tempo of spectrum change as a cue in speech-sound discrimination by infants. *Journal of Speech and Hearing Research*, 22, 147-165.
- HOLMBERG T. L., MORGAN K. A., KUHL P. K. (1977). Speech perception in early infancy : Discrimination of fricative consonants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 62, Suppl. I.

- JUSCZYK P. W. (1977). Perception of syllable-final stop consonants by 2-month-old infants. *Perception and Psychophysics*, 21, 450-454.
- JUSCZYK P. W., COPAN H., THOMPSON E. (1978). Perception by 2-month-old infants of glide contrasts in multisyllabic utterances. *Perception and Psychophysics*, 24, 515-520.
- JUSCZYK P. W., THOMPSON E. (1978). Perception of a phonetic contrast in multisyllabic utterances by 2-month-old infants. *Perception and Psychophysics*, 23, 105-109.
- KUHL P. K. (1980). Perceptual constancy for speech-sound categories in early infancy. In G. H. YENI-KOMSHIAN J. F. KAVANAGH, C. A. FERGUSON (Eds.), *Child phonology 2 : Perception*. New York, NY : Academic Press.
- KUHL P. K. (1983). Perception of auditory equivalence classes for speech in early infancy. *Infant Behavior and Development*, 6, 263-285.
- KUHL P. K., ANDRUSKI J. E., CHISTOVICH I. A., CHISTOVICH L. A., KOZHEVNIKOVA E. V., RYSKINA V. L., STOLYAROVA E. I., SUNDBERG U., LACERDA F. (1997). Cross-language analysis of phonetic units in language addressed to infants. *Science*, 277(5326), 684-686.
- LASKY R. E., SYRDAI-LASKY A., KLEIN R. E. (1975). VOT discrimination by four to six and a half month old infants from Spanish environments. *Journal of Experimental Child Psychology*, 20, 215-225.
- LE NORMAND M., LEONARD L., MCGREGOR K. (1993). A cross-linguistic study of article use by children with specific language impairment. *European Journal of Disorders of Communication*, 28, 153-163.
- LE NORMAND M. T. (1986). A developmental exploration of language used to accompany symbolic play in young, normal children (2-4 years old). *Child : Care, Health and Development*, 12, 21-134.
- LEONARD L. B. (1989). Language learnability and specific language impairment in children. *Applied Psycholinguistics*, 10(2), 179-202.
- LEONARD L. B., EYER J. A., BEDORE L. M., GRELA B. G. (1997). Three accounts of the grammatical morpheme difficulties of English-speaking children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Hearing-Research.
- LEONARD, L. B., MCGREGOR K. K., ALLEN G. D. (1992). Grammatical morphology and speech perception in children with specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 1076-1085.
- LEVITT A. G., JUSCZYK P. W., MURRAY J., CARDEN G. (1988). Context effects in 2-month old infants' perception of labiodental/interdental fricative contrasts. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 14, 361-368.
- LLEO C., PRINZ M. (1996). Consonant clusters in child phonology and the directionality of syllable structure assignment. *Journal of Child Language*, Child-Language.
- PARISSÉ C., LE NORMAND M. T. (2000). How children build their morphosyntax : The case of French. *Journal of Child Language*, 27, 267-292.
- PINKER S. (1984). *Language learnability and language development*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- POLKA L. (1994). Categorical perception of voice onset time in language-impaired and unimpaired adults. *McGill Working Papers in Linguistics Cahiers Linguistiques de McGill, Pq*, Canada (McWPL).
- REZNICK J. S., GOLDSMITH L. (1989). A multiple form word production checklist for assessing early language. *Journal of Child Language*, 16, 91-100.
- SANDER E. (1972). When are speech sounds learned ? *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 37, 55-63.
- SHVACHKIN N. K. (1973). The development of phonemic speech perception in early childhood. In C.-A. FERGUSON D. I. SLOBIN (Eds.), *Studies of child language development*. New York : Holt.
- SLOBIN D. I. (1985). Crosslinguistic evidence for the language-making capacity, 2 : The theoretical issues. In D. I. SLOBIN (Ed.), *The crosslinguistic study of language acquisition*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- STOEL-GAMMON C. (1985). Phonetic inventories 15-24 months - a longitudinal study. *Journal of Speech and Hearing Research*, 28, 505-512.
- STOEL-GAMMON C. (1991). Normal and disordered phonology in two-year olds. *Topics in language disorders*, 21-32.
- STOEL-GAMMON C., COOPER J. A. (1984). Patterns of early lexical and phonological development. *Journal of Child Language*, 11, 247-271.
- STOEL-GAMMON C., et HERRINGTON P. (1990). Vowel systems of normally and phonologically disordered children. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 4, 145-160.
- STREETER L. A. (1976). Language perception of 2-month-old infants shows effects of both innate mechanisms and experience. *Nature*, 259, 39-41.
- SWOBODA P. J., MORSE P. A., LEAVITT L. A. (1976). Continuous vowel discrimination in normal and at risk infants. *Child Development*, 47, 549-565.
- TREHUB S. E. (1973). Infants sensitivity to vowel and tonal contrasts. *Developmental Psychology*, 9, 9-196.
- TREHUB S. E. (1976). The discrimination of foreign speech contrasts by infants and adults. *Child Development*, 47, 466-472.
- VINTER S. (2001). Les habiletés phonologiques de l'enfant de deux ans. *Glossa*, 77, 4-19.
- WERKER J. F., TEES R. C. (1984). Cross-language speech perception : Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behavior and Development*, 7, 49-63.