

Perception de la parole dans le bruit et lien avec les compétences langagières chez les enfants de l'école élémentaire

Caroline Comeliau

▶ **To cite this version:**

Caroline Comeliau. Perception de la parole dans le bruit et lien avec les compétences langagières chez les enfants de l'école élémentaire. Education. 2015. dumas-01239772

HAL Id: dumas-01239772

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01239772

Submitted on 8 Dec 2015

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.

Année universitaire 2014-2015

Master *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation*
Professeur des écoles
2e année

Perception de la parole dans le bruit et lien avec les compétences langagières chez les enfants de l'école élémentaire.

Présenté par Caroline COMELIAU.
Première partie rédigée en collaboration avec Julie MOLIN et Elodie BLAMBERT.

Mémoire encadré par Sophie DONNADIEU.

Mots clés

T.S.D.L (Troubles Spécifiques du Développement du Langage)

T.A.C (Troubles Auditifs Centraux)

Cycles 2-3 : CE1, CE2, CM1, CM2

Effets développementaux

Condition d’écoute

Table des matières

Introduction 1
1. Etat de l'art 2
1.1 Le système auditif central 2
1.1.1 Physiologie du système auditif périphérique. 2
1.1.2 Physiologie du système auditif central. 3
1.2 Troubles Auditifs Centraux (TAC) 6
1.2.1 Définition et prévalence 6
1.2.2 Causes 7
1.2.3 Conséquences 8
1.2.4 Implication des TAC dans les TSDL. 9
1.3 Perception de la parole dans le bruit 10
1.3.1 Différents types de masquage 10
1.3.2 Déficit de perception de la parole dans le bruit dans les TSDL 12
Problématique 14
2. Méthode 15
2.1 Participants 15
2.2 Tests langagiers 15
2.2.1 Evaluation du langage oral et de la conscience phonologique 15
2.2.2 Evaluation du langage écrit 19
2.3 Description de la tâche expérimentale du test de perception de la parole dans le bruit. 21
3. Résultats 24
3.1 Appariement des groupes 24
3.1.1 Appariement sur l'âge chronologique 24
3.1.2 Audiogramme 24
3.1.3 Latéralité 25
3.1.4 Matrices de RAVEN 25
3.2 Evaluation des 3 groupes sur les compétences langagières. 25
3.2.1 Conscience phonologique 25
3.2.2 Evaluation de la compréhension 28
3.2.3 Evaluation du lexique 29
3.2.4 Evaluation de la production 30
3.3 Perception de la parole dans le bruit. 31

3.3.1 Effet du groupe en fonction des différentes conditions d'écoute et du type de masque. 32
3.3.2 Effet de la condition d'écoute pour chaque groupe d'élève. 32
3.4 Corrélations entre la perception de la parole dans le bruit et les compétences langagières. 33
4. Discussion et conclusion 36
4.1 Re-contextualisation 36
4.2 Interprétation des résultats 36
4.2.1 Effets développementaux et compétences langagières. 36
4.2.2 Effets développementaux et capacités de perception de la parole dans le bruit. 37
4.2.3 Corrélations entre la perception de la parole dans le bruit et les compétences langagières. 38
4.3 Limites et perspectives 39
Bibliographie 41

Introduction

Dans le référentiel de compétences des enseignants et professionnels de l'éducation nationale est inscrit que le professeur des écoles doit « construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves ». Cette diversité se caractérise par des méthodes et des temps d'apprentissage différents en fonction des niveaux d'acquisition des compétences ou vitesses d'exécution des tâches, mais aussi parfois par le fait que certains élèves sont porteurs de handicap. Ces derniers doivent donc être pris en compte dans la pédagogie de l'enseignant afin qu'ils puissent réussir comme les autres. Cependant, pour que l'élève soit pris en compte, il faut qu'il soit reconnu et compris par le professeur et la communauté éducative. Or, il reste encore une grande part d'incompréhension en ce qui concerne les Troubles Auditifs Centraux (ou TAC). Il est donc primordial de mieux comprendre ces troubles qui ont un impact dans les apprentissages des élèves qui en sont porteurs. En effet, d'après de nombreuses études, ce trouble jouerait sur le développement des compétences langagières, qui sont primordiales à l'insertion de ces derniers dans la société. Pour mieux comprendre ce trouble, dans un premier temps, l'état de l'art des connaissances sur ces TAC sera présenté, puis dans un deuxième temps, il sera expliqué en quoi ont consisté les tests. Pour finir, les résultats seront expliqués et discutés.

1. Etat de l’art

Chez certaines personnes, le canal auditif est défaillant, ce qui pose un réel problème chez l’individu porteur de ce handicap. Cette défaillance peut provenir du système auditif périphérique mais également, et ce qui est moins connu, du système auditif central. C'est ce que nous appelons les Troubles Auditifs Centraux (TAC).

1.1 Le système auditif central

La compréhension de la parole, bien qu’elle semble naturelle, repose sur un ensemble de processus cognitifs et perceptifs auditifs. Le système auditif peut être divisé en deux parties : d’une part, le système auditif périphérique comprenant l’oreille externe, l’oreille moyenne et l’oreille interne ; et d’autre part le système auditif central comprenant le nerf auditif, les voies nerveuses afférentes et efférentes, les différents relais sous-corticaux et enfin le cortex auditif.

1.1.1 Physiologie du système auditif périphérique.

Le système auditif périphérique est composé de trois parties qui ont chacune un rôle à jouer dans la perception des sons provenant de notre environnement.

L’*oreille externe* est constituée du pavillon, la seule partie visible du système auditif, ainsi que du conduit auditif externe. Les ondes sonores produites par l’environnement sont captées et localisées par l’oreille externe via le pavillon qui les concentre en direction du conduit auditif. Celui-ci permet le transit des sons et agit tel un filtre permettant d’amplifier les ondes sonores par résonance acoustique des fréquences. La principale fonction de l’oreille externe est donc de transmettre les ondes sonores de l’environnement jusqu’au tympan.

L’*oreille moyenne* est en contact avec l’oreille externe via la membrane tympanique et avec l’oreille interne. Elle est constituée de trois osselets (le marteau, l’enclume et l’étrier) qui vont transmettre la vibration sonore de l’environnement vers les liquides de l’oreille interne. Lorsqu’une onde sonore est acheminée par le conduit auditif externe, le tympan se met à vibrer en fonction de la fréquence du son. Cette vibration va être transmise à la chaine des osselets qui va modifier l’information aérienne en information mécanique. Les trois osselets vont jouer un rôle important puisqu’ils vont permettre d’amplifier l’onde sonore du milieu environnemental et de l’adapter au milieu liquide de la cochlée situé dans l’oreille interne. Tout comme l’oreille

externe, sa principale fonction est de transférer et d'amplifier l'intensité de l'onde sonore jusqu'à l'oreille interne.

L'*oreille interne* se compose essentiellement de l'appareil vestibulaire responsable de l'équilibre, et de la cochlée responsable de l'audition. La cochlée est un long cône qui prend la forme d'une spirale évoquant la forme d'un escargot. C'est dans l'oreille interne que s'effectue la transduction des vibrations mécaniques en impulsions électriques. Deux membranes, la membrane de Reissner et la membrane basilaire, divisent la cochlée en trois canaux : la rampe vestibulaire, la rampe tympanique et le canal cochléaire (situé entre les deux rampes précédentes). La cochlée est un organe creux rempli de liquide dont on peut en distinguer deux types : la périlymphe dans les deux rampes et l'endolymphe dans le canal cochléaire. Le canal cochléaire est entièrement séparé des deux rampes.

Dans la cochlée, au niveau du canal cochléaire, se situe l'*organe de Corti* qui est l'élément essentiel de l'audition. La base de celui-ci s'appuie sur la membrane basilaire. L'organe de Corti contient des milliers de cellules ciliées internes et externes dont le rôle est de réaliser la transformation mécano-électrique des ondes sonores. Elles participent aussi activement au mouvement de la membrane basilaire. Ces cellules ciliées présentent des stéréocils qui baignent dans l'endolymphe. Lorsque les osselets de l'oreille moyenne transmettent les vibrations au milieu liquidien de l'oreille interne, cela provoque des mouvements de la membrane basilaire sur laquelle repose l'organe de Corti. Les stéréocils des cellules ciliées bougent et c'est à ce niveau que les mouvements mécaniques des stéréocils sont transformés en impulsions électriques envoyées au cerveau via le nerf auditif.

1.1.2 Physiologie du système auditif central.

Le message nerveux envoyé par le système auditif périphérique va être véhiculé au niveau du système auditif central. De la cochlée au cortex auditif, les informations sont traitées par un ensemble de structures successives sous-corticales et corticales qui constituent les voies ascendantes.

- <u>Voies auditives ascendantes / afférentes.</u>

Ces voies véhiculent l'information sonore prenant naissance au niveau de la cochlée jusqu'au cortex auditif primaire où elle va être intégrée et interprétée. Il s'agit d'une voie spécifique à la fonction auditive courte, constituée de grosses fibres, qui va traiter l'information rapidement. Cette voie a la particularité d'avoir une organisation tonotopique.

L'information auditive est tout d'abord amenée jusqu'au nerf auditif aussi appelé cochléo-vestibulaire et va passer par quatre relais successifs répartis de manière étagée avant d'atteindre le cortex auditif.

Les *noyaux cochléaires* situés dans le tronc cérébral sont le premier relai central des voies auditives ascendantes. Cette structure constitue un premier décodage de l'intensité, une première analyse de la fréquence et de la durée du stimulus auditif. A l'issue de cette étape, une grande partie des fibres des noyaux cochléaires vont se croiser et accéder au relai suivant.

Le deuxième relai se fait par la projection des noyaux cochléaires au niveau du *complexe olivaire supérieur* : il s'agit du premier relai où le traitement de l'information se réalise de manière bilatérale. Il contient des neurones recevant des informations des deux noyaux cochléaires droit et gauche, ce qui permet notamment un traitement de la localisation spatiale de la source sonore. Le complexe olivaire supérieur joue un rôle important dans le démasquage binaural en prenant en compte les différences d'intensité entre les deux oreilles (traitées par le noyau de l'olive latéral) et les différences de délai d'arrivée du son au niveau des deux oreilles (traitées par le noyau de l'olive supérieur médian). Le troisième noyau, le noyau du corps trapézoïde, présente des cellules recevant principalement des fibres du noyau cochléaire et constituées d'interneurones inhibiteurs.

Le troisième relai de l'information sonore intervient au niveau du *colliculus inférieur*. Il reçoit les messages sonores du complexe olivaire ou directement ceux des noyaux cochléaires. Le noyau central du colliculus inférieur participe au traitement de la localisation spatiale des sources sonores en encodant de manière plus fine les différences d'intensité et de temps en provenance des oreilles droite et gauche. Cette étape s'inscrit dans la continuité des deux autres niveaux, en analysant plus précisément la structure du signal sonore. Le colliculus inférieur serait également impliqué dans la représentation audio-visuelle de l'espace grâce à l'apport d'afférences visuelles.

Le *corps genouillé médian*, situé dans le thalamus est le dernier relai des voies ascendantes avant que les informations sonores n'atteignent le cortex auditif. Cette structure applique une sélection des hautes et basses fréquences. Il est également impliqué dans l'intégration multi sensorielle (Huffman et Henson, 1990) : considéré comme une zone de convergence des diverses informations sensorielles, ce mécanisme prépare la réponse motrice, dans le cadre de la parole parlée.

Le *cortex auditif*, situé dans le lobe temporal, est le dernier pôle des voies ascendantes. L'information auditive pertinente transmise par le corps genouillé se projette au niveau des aires auditives cérébrales. C'est à ce niveau qu'il y a intégration cognitive des différentes informations. Le cortex auditif peut être divisé en trois parties interconnectées, emboitées l'une dans l'autre : 1) Le cortex auditif primaire : les sons entendus sont répartis en fonction de leur hauteur et de leur fréquence. Ce cortex est impliqué dans la mémorisation et le traitement de la hauteur, de l'intensité, de l'organisation perceptive des sons et de leur localisation ; 2) Le cortex secondaire gère quant à lui la compréhension des mots du langage et leur classification en association avec l'aire de Wernicke ; 3) Le cortex associatif joue le rôle d'intégrateur des différentes informations traitées par les cortex primaire et secondaire. Ainsi, dans le cas de la parole, c'est à ce niveau que le message auditif va être reconnu, mémorisé et intégré afin de préparer la réponse motrice.

- Voie auditive descendante / efférente.

Une des particularités du système auditif est qu'il n'est pas uniquement constitué d'une voie ascendante allant de l'oreille aux aires corticales auditives. Il s'ajoute à cela une voie descendante, système appelé voies auditives efférentes (Huffman et Henson, 1990 ; Helfert et Aschot, 1997 ; Shaley Musiek et Nodat, 1997), qui s'organise en miroir de la voie ascendante du système auditif central à la cochlée. Brièvement, les voies efférentes partent du cortex auditif, au thalamus, au corps grenouillé médian, à la formation réticulaire jusqu'au noyau cochléaire. Ces voies jouent un rôle de modulateur du message sensoriel en exerçant une autorégulation bilatérale du cortex auditif sur les cellules ciliées de l'organe de Corti. Cette capacité permettrait de réguler, d'affiner et d'ajuster la transmission du message auditif.

Les différentes structures du système auditif modulent le fonctionnement de la cochlée via un système efférent olivocochléaire médian (Helfert et Aschoff 1997). Même si son rôle précis sur l'audition n'est pas tout à fait déterminé, il serait mis en jeu au niveau de la perception bilatérale, la protection de l'oreille interne en modulant les intensités sonores trop élevées, la perception auditive dans le bruit et le traitement attentionnel (Perrot et al, 2006).

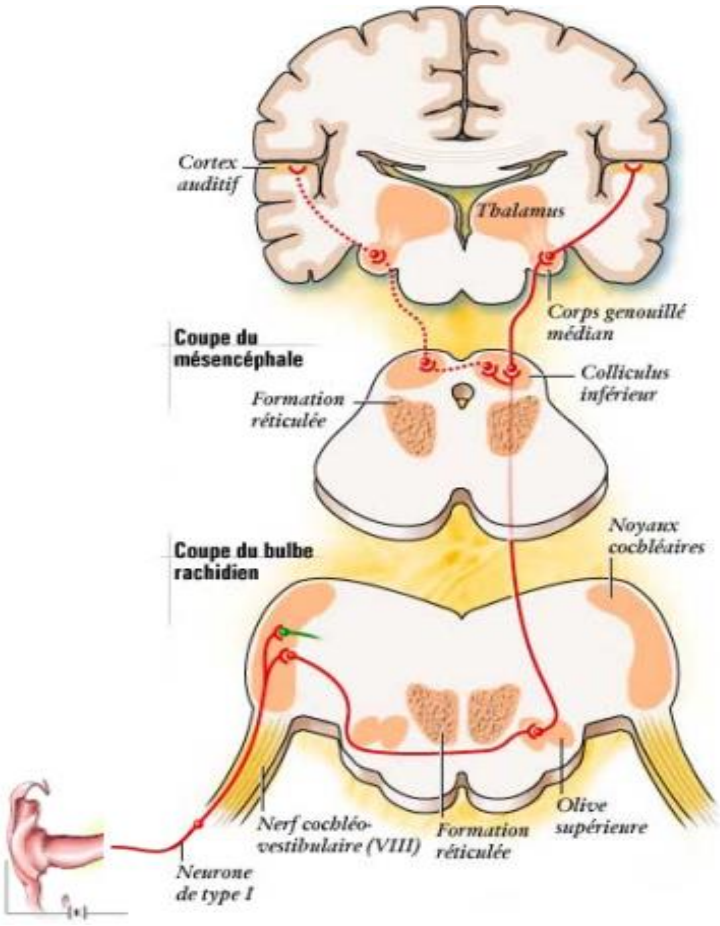


Schéma des voies auditives centrales

Si le système auditif périphérique est défaillant, on parlera alors de surdité. En revanche, si le problème se situe après, c'est-à-dire au niveau du système nerveux auditif central, on parlera de Troubles Auditif Centraux (TAC).

1.2 Troubles Auditifs Centraux (TAC)

1.2.1 Définition et prévalence

D'après Veuillet et Thai-Van (2011), un trouble de l'audition centrale se caractérise par des difficultés variées dans la localisation, la discrimination, la reconnaissance et l'extraction de messages auditifs, plus particulièrement en milieu peu favorable d'écoute. Ce trouble se rencontre chez des personnes, qui, testées dans des conditions hors environnement social, ont une audition périphérique normale. Ainsi, un trouble du traitement auditif va dégrader une des compétences des processus auditifs centraux que sont, selon ASHA : la localisation et la latéralisation des sons, la discrimination auditive, la reconnaissance ou l'identification, la

résolution temporelle ou spectrale, l'organisation auditive simultanée ou séquentielle ainsi que les performances auditives avec des signaux acoustiques compétitifs ou dégradés.

Nous pouvons voir que le concept de Trouble de l'Audition Centrale (ou TAC) est récent. En effet, les études et la recherche sur ces troubles ont pris naissance dans les années 50. Bocca, Calearo et Cassinari en 1954, ont essayé d'étudier le système nerveux afin de comprendre les lésions présentes dans le système auditif. La même année, Miklebust a montré l'importance d'évaluer les processus auditifs chez des personnes ayant des troubles de la communication. Cependant, ce n'est que durant les années 70-80 que les recherches sur ce thème ont pris leur essor. Cela est dû à l'intérêt croissant de la société pour les déficits de langage en lien avec les difficultés scolaires.

En 1997, Chermark et Musiek ont évalué que ce trouble touchait 2 à 3 % de la population. Cependant, une étude plus récente, réalisée en 2001 par Bamiou, Musiek et Luxon a montré que 7% de la population était touchée par ce trouble. Nous pouvons nous demander si cette différence est due à une mauvaise interprétation des données de l'un ou de l'autre ou d'une augmentation de ce trouble due à la modification des comportements chez les personnes.

1.2.2 Causes

D'après la British society (2011), les causes des TAC sont de trois sortes qui correspondent aux trois catégories de TAC.

Tout d'abord, il existe le trouble de traitement auditif développemental. Cela signifie que tous les enfants ne se développent pas de la même manière et au même rythme. Ainsi, certains d'entre eux peuvent avoir un développement du traitement auditif plus lent ce qui amènerait à des difficultés dans ce traitement. Ces troubles peuvent, chez certains sujets, disparaître avec le temps. Les professionnels parlent alors de retard dans le développement du traitement auditif. Cependant, chez d'autres, ce retard de développement peut perdurer. Dans ce cas-là, les audiologistes parlent alors de trouble.

Ensuite, il existe le trouble de traitement auditif acquis. Ce trouble peut être lié à un problème neurologique provenant du tronc cérébral qui peut être dû à une tumeur ou une hémorragie. Il peut également provenir du cortex et être par exemple dû à un traumatisme crânien. Ce trouble découle donc d'un événement connu.

Enfin, il existe le trouble de traitement auditif secondaire qui est lié à des problèmes d'audition périphérique qui proviennent d'otites moyennes que le sujet a fait à répétition. Dans ce cas, la transmission de l'information auditive est dégradée déjà au niveau périphérique, ce qui engendre des difficultés d'encodage neuronal de l'information.

1.2.3 Conséquences

D'après Veuillet et Thai-Van (2011), un enfant qui possède un TAC peut présenter certaines des caractéristiques suivantes :

Tout d'abord, l'enfant peut avoir du mal à prêter attention à une information verbale et à la mémoriser, ce qui peut engendrer des difficultés quant à la mémorisation et à la compréhension de consignes orales (surtout lorsqu'elles sont multiples). Il peut ensuite être facilement gêné par des bruits provenant de l'environnement comme les bruits de fond ou ceux qui apparaissent inopinément. L'enfant peut également avoir du mal à tenir une conversation dans des environnements bruyants comme les restaurants, les magasins, etc. Il se sent plus à l'aise dans des environnements calmes. Il a également du mal à tenir une conversation notamment lorsque plusieurs personnes parlent à la fois. Dans ce cas-là, l'enfant va adopter une attitude passive, c'est-à-dire qu'il ne va plus prendre part à la discussion. Il a toujours des doutes quant à ce qu'il perçoit et pose régulièrement des questions du type « Hein ? Quoi ? », afin de valider ou non ce qu'il a compris. De plus, ce dernier prend souvent un temps pour répondre à une question et la réponse est souvent inappropriée.

Sur le plan scolaire, d'après Smoski, Brunt et Tannahill (1992) l'enfant ayant un TAC présente de nombreuses difficultés. Tout d'abord, sur le plan de la mémorisation, ce dernier a dû mal à apprendre des chansons et des comptines et présente de faibles compétences en musique. Ensuite, en ce qui concerne le français, l'élève aura du mal en écriture et sur le plan de la lecture à lire et à épeler. Ce dernier aura également des difficultés en mathématiques notamment pour apprendre les tables de multiplication ou pour résoudre des problèmes. Enfin les enfants ayant un TAC présentent également des troubles du comportement.

Ainsi, ces troubles peuvent avoir un réel impact sur les apprentissages et la réussite scolaire des enfants, c'est pourquoi il est important de les prendre en compte.

1.2.4 Implication des TAC dans les TSDL.

Samuel Kirk dans les années 80 a été le premier à parler de Troubles Spécifiques des Apprentissages qui englobent des retards de développement ou encore des difficultés dans différents domaines comme la lecture, l'écriture, l'orthographe, le calcul, l'attention, la mémoire, le raisonnement, la coordination, la communication, la sociabilité mais aussi la maturité affective. Or, les chercheurs se sont aperçus que les troubles de l'audition centrale et les troubles spécifiques des apprentissages (dont les Troubles Spécifiques du Développement du Langage) avaient de nombreux points communs. Ils ont donc essayé de chercher s'il existait une comorbidité entre les TAC et les TSDL. L'ASHA en 2005, a montré qu'il existait une prévalence de difficultés de langage oral et écrit chez les élèves porteurs d'un TAC et qu'inversement 50% d'élèves diagnostiqués dyslexiques échouaient à au moins deux tests d'audition centrale. D'autres études ont également montré le même phénomène ce qui implique bien une coexistence entre les TAC et les TSDL. Cependant, le fait qu'un enfant ne présente pas de TAC ne signifie pas qu'il n'aura pas de difficultés en lecture ou écriture. Les chercheurs ont alors essayé de trouver quels étaient les déficits auditifs présents chez les enfants ayant un TSDL.

Les premières études à ce sujet ont été réalisées par Tallal et coll. dans les années 1970. Ils ont travaillé sur les enfants dysphasiques et ont trouvé une corrélation entre leurs difficultés de production et le traitement auditif temporel rapide. Plus tard (1980), ces mêmes chercheurs ont trouvé des éléments similaires chez les dyslexiques : liens entre le déficit de traitement temporel rapide et leurs difficultés en lecture. Ensuite, de nombreuses critiques leur ont été faites, car d'autres études ne retrouvaient pas les mêmes résultats. En effet, les études menées par Tallal et coll. ne testaient pas correctement leur hypothèse (comme quoi les TSDL pourraient s'expliquer par un déficit dans le traitement auditif des sons caractérisés par des transitions de fréquences rapides). Ces études n'ont donc pas apporté d'informations sur le déficit du traitement temporel rapide. Cependant, l'hypothèse d'un lien entre TSDL et TAC n'est pas exclue, car ces études apportent des éléments sur le déficit de l'intégration de l'ordre temporel.

Dans un second temps, certains spécialistes se sont penchés sur le déficit de traitement de la parole dans le silence en lien avec les TSDL. Ces études, réalisées par de nombreux chercheurs comme Werker et Tees (1987) ou plus récemment par Breier, Fletcher, Denton et Gray (2004), ont montré que les enfants ayant un TSDL avaient beaucoup plus de mal à catégoriser les sons qu'ils entendaient en confondant les sons étant à la limite de catégories et distinguant des sons faisant partie de la même catégorie phonétique. Or, si les représentations phonémiques ne sont

pas stables, cela va avoir un impact sur la lecture car la correspondance graphème-phonème ne sera pas toujours juste. Ainsi, les enfants dyslexiques auraient, d'après ces études, un déficit de perception de la parole. Cependant, comme pour les déficits de traitement des stimuli auditifs non verbaux, ces difficultés ne semblent pas communes à l'ensemble des enfants présentant un TSDL, ce qui a amené à relativiser les recherches et résultats précédents.

Ainsi, face à ces résultats contradictoires, Veuillet et Thai-Van (2011) concluent que les enfants présentant un TAC avaient le plus souvent des difficultés pour lire et pour écrire mais qu'ils n'étaient pas tous atteints et qu'ils n'étaient pas tous dyslexiques ou dysphasiques. A l'inverse, le TAC n'est pas une cause du TSDL puisque tous les enfants dyslexiques ou dysphasiques n'en présentent pas. En effet, dans les études réalisées seules, un sous-groupe présente un TAC important. De plus, certains enfants dysphasiques ou dyslexiques n'ont aucune difficulté au niveau de l'audition centrale. Enfin, les déficits dans le traitement auditif ont un lien ténu avec les compétences en lecture chez les enfants dyslexiques. Ainsi, le TAC serait un facteur aggravant d'un TSDL mais ne serait en aucun cas une cause ou une conséquence.

Après avoir donné une vue d'ensemble des troubles du traitement, nous allons nous intéresser à la perception de la parole dans le bruit qui est une compétence auditive pouvant être touchée en cas de TAC.

1.3 Perception de la parole dans le bruit

1.3.1 Différents types de masquage

Lors de l'écoute de paroles dans un environnement donné, celles-ci sont généralement dégradées, mélangées à d'autres bruits, empêchant une perception de la parole dans des conditions optimales. Il y a un phénomène de masquage : différents bruits sont encodés simultanément dans notre système auditif, le cerveau doit alors sélectionner les bonnes informations.

Il existe principalement deux types de masquage : le masquage énergétique, et le masquage informationnel.

Dans le cas du masquage énergétique, le système auditif périphérique est concerné. Ici, il s'agit d'un bruit de composition spectro-temporelle similaire au signal cible, d'un chevauchement en temps et en fréquence de la cible et de son concurrent.

Dans le cas d'un masquage informationnel, en plus du système périphérique, le système auditif central est engagé. En effet, il s'agit ici de parole dans la parole (bruit langagier), on parlera d'effet « Cocktail Party » (Cherry, 1953). Le bruit masquant apporte lui aussi des informations linguistiques, phonétiques, lexicales, sémantiques, qui vont entrer en compétition avec l'information cible.

Concernant cette situation de masquage informationnel, des indices peuvent être utilisés. Les caractéristiques vocales : fréquence, longueur du tractus vocal (genre de voix) et taux de pulsations glottales (hauteur de la voix) ont une importance. Par exemple, d'après Dole (2012), et en accord avec Brungart (2001), lorsque que les voix cible vs masqueur sont de genres opposés (masculin et féminin), l'intelligibilité est meilleure. Aussi, Simpson et Coocke (2005) puis Hoen (2007), montrent qu'il y a une diminution de l'intelligibilité en lien avec une augmentation du nombre de voix, jusqu'à 8, avant saturation de la compréhension. Les fluctuations temporelles (variations d'amplitudes rapides ou lentes) peuvent être utilisées pour une meilleure compréhension (Festen et Plomb, 1990). De plus, d'après Dole (2012), des indices spatiaux ont leur importance. La perception est plus claire si les sources spatiales sont séparées : il existe alors des différences interaurales dans le temps (différence dans le temps d'arrivée du son entre les deux oreilles) et des différences interaurales d'intensité (différence d'intensité lorsque le son arrive aux deux oreilles). Ces différences permettent de localiser un son sur le plan horizontal.
Pour finir, l'étude de Boulenger, Hoen, Ferragne, Pellegrino & Meunier (2010), a montré un effet lexical : il y a davantage d'interférences lorsque les mots du masqueur ont une haute fréquence lexicale, et ceci particulièrement quand il y a peu de voix. Enfin, Van Engen & Bradlow (2007), ont montré aussi qu'il y a des effets de compétitions sémantiques. La parole cible est perçue plus facilement quand les paroles concurrentes sont issues d'une langue différente. Ceci est dû au fait que le contenu sémantique de la langue étrangère ne perturbe pas l'auditeur.

Ces différents types de masquage existent au quotidien pour des enfants non porteurs de TSDL, et peuvent donc avoir une influence sur leur perception du langage. Nous allons maintenant voir ce qu'il en est des enfants souffrants de ces troubles.

1.3.2 Déficit de perception de la parole dans le bruit dans les TSDL.

Les TSDL ou Troubles Spécifiques du Développement du Langage regroupent de nombreux dysfonctionnements, comme la dysphasie ou la dyslexie.
Nous allons ici examiner les liens éventuels existants entre ces TSDL et la capacité de perception auditive de la parole dans le bruit. La dysphasie et la dyslexie sont deux troubles qui engendrent des faiblesses au niveau des capacités phonologiques. Si les personnes souffrent de problèmes pour entendre et encoder la parole, alors elles peuvent avoir des difficultés pour se créer des représentations phonologiques précises, stables et durables.

Il a été montré (Deggouj et Demanez, 2011) que les compétences auditives des enfants étaient bien inférieures dans un milieu bruyant. Cela est encore plus vrai pour les enfants avec un TSDL. D'après Veuillet et Thai-Van 2011), ces déficits de perception de la parole dans le bruit apparaissent chez les dyslexiques malgré une perception normale dans le silence. Cependant, les chercheurs n'arrivent pas encore à comprendre d'où proviennent les difficultés chez cette population d'enfants. D'après eux, cela ne viendrait pas d'un problème de résolution qu'il soit temporel ou spectral ni de représentations phonologiques de mauvaise qualité mais d'un problème se situant entre ces deux niveaux.

Ziegler, Pech-Georgel, George & Lorenzi (2009) montrent que les enfants dyslexiques n'ont pas de difficulté à percevoir la parole, en situation de silence. Cependant, ceux-ci ont des difficultés émergentes lorsqu'ils sont dans des conditions bruyantes. Plus tard, Dole et al. (2012) montreront que les enfants dyslexiques ont encore plus de difficultés à percevoir la parole lorsque le bruit concurrent est la parole elle-même (Cocktail party). D'après Brady, Shankweiler & Mann (1983), avec un bruit stationnaire ils ont des performances moins bonnes que les enfants sans TSDL. De plus, ils ont davantage de difficultés pour percevoir les syllabes dans le bruit (Ziegler et al. 2009).

Les enfants dysphasiques n'ont pas davantage de difficultés que les enfants sans TSDL dans des conditions silencieuses (Bishop & McArthur, 2005). Cependant, lors d'un bruit stationnaire, celles-ci apparaissent. Ziegler, Pech-Georgel, George & Lorenzi, confirment cela en 2011, et ajoutent le fait que cela apparait aussi avec un bruit modulé.
Enfin, Bishop et McArthur (2005), affirment que le déficit de perception des enfants dysphasiques est dû au niveau de l'audition centrale, et non périphérique.

Pour conclure, d'après ces auteurs, il y aurait un lien entre TSDL et capacités de perception de la parole. Les enfants dyslexiques ou dysphasiques ont des difficultés de compréhension de la parole plus importantes que les enfants contrôles (sans troubles), et ceci dans les situations de perception dans le bruit. (Scores généralement plus faibles que chez les normo-lecteurs).

Problématique

En milieu scolaire, l'apprentissage et le développement des compétences langagières se réalise dans un environnement dans lequel l'enfant peut être amené à écouter des paroles mélangées à d'autres ou à certains bruits divers. L'élève ne sera donc pas dans un milieu complètement silencieux. Suite à ce que nous avons pu voir sur les troubles auditifs centraux et la perception de la parole dans le bruit, nous nous demandons si des difficultés à entendre dans le bruit ne pourraient pas avoir un impact sur les compétences liées au langage.

En quoi la perception de la parole dans le bruit influence-t-elle les compétences langagières ?

Le système auditif central se développe jusqu'à environ 12 ans. Ainsi, nous pouvons nous attendre à des différences en fonction de l'âge : du point de vue développemental, nous nous demandons si des enfants plus âgés ont de meilleures capacités que des enfants plus jeunes. Par rapport à la nature du masquage, nous faisons l'hypothèse qu'en présence d'un masquage énergétique (système auditif périphérique), il n'y aura pas de différence entre les groupes d'âge. Cependant, dans le cas d'un masquage informationnel (système auditif central), nous nous attendons à une différence significative en fonction de l'âge. Par rapport à la condition d'écoute, nous supposons qu'en condition mono, que ce soit avec un masquage énergétique ou informationnel, tout le monde a des capacités moins élevées qu'en condition stéréo. Aussi, nous pensons que plus les sujets sont jeunes, plus dure sera la tâche en condition mono, car ils ne peuvent pas utiliser l'indice de spatialisation.

De plus, nous nous demandons si les capacités de perception de la parole dans du bruit sont liées aux compétences langagières, s'il y a des corrélations. En effet, nous pensons qu'il y aura une corrélation puisque le langage se développe principalement par l'oral. L'audition étant le seul canal par lequel l'information auditive arrive, si celui-ci est endommagé, et donc la perception de la parole dans le bruit, alors les compétences langagières se développeront moins bien, l'élève aura alors davantage de difficultés.

2. Méthode

2.1 Participants

Quarante-huit sujets âgés de 7 à 12 ans ont participé à cette étude. Ces sujets ne présentent pas de déficience auditive. En effet, l'audition périphérique a été contrôlée par des audiogrammes (Annexe 1) avant le passage des tests. Les enfants sont scolarisés dans des classes ordinaires de l'école élémentaire en Savoie, France. Afin respecter la procédure, une convention a été signée par l'Inspecteur de Education Nationale de la circonscription concernée, le représentant de l'établissement de formation des étudiants, les étudiants eux-mêmes, le directeur académique, le chercheur réalisant l'étude, les directeurs d'école, et les enseignants référents (Annexe 2). De plus, pour chaque enfant testé, un accord parental a été demandé et une lettre d'information envoyée (Annexe 3).

Les sujets testés ont été classés en 3 groupes, de façon à percevoir un éventuel effet développemental, en fonction de l'âge.

Le premier groupe est composé de 17 élèves de CE1 et de CE2. L'âge moyen de ce groupe est 98,41 mois (écart type de 8,68 mois). Il est composé de 6 garçons et de 11 filles.
Le deuxième groupe est composé de 16 élèves de CM1. L'âge moyen de ce groupe est 117,50 mois (écart type de 4,79 mois). Il est composé de 7 garçons et de 9 filles.
Le troisième groupe est composé de 15 élèves de CM2. L'âge moyen de ce groupe est 129,13 mois (écart type de 4,00 mois). Il est composé de 9 garçons et de 6 filles.

2.2 Tests langagiers

Nous avons réalisé des tests langagiers afin d'évaluer les compétences langagières des élèves pour les mettre en corrélation avec leur perception de la parole dans le bruit et évaluer les effets développementaux.

2.2.1 Evaluation du langage oral et de la conscience phonologique.

- Langage oral

Dans un premier temps, nous avons évalué la production orale des enfants grâce à plusieurs tests.

Le premier est le test de répétition de mots, pseudomots et logatomes issu du BALE (2010). L'examinateur a sous les yeux une liste de seize mots, de seize pseudomots et de vingt logatomes qu'il va devoir oraliser pour que l'enfant les répète (Annexe 4). Pour les listes de pseudomots et de logatomes, l'examinateur doit bien dire à l'enfant que ces mots n'existent pas afin que ce dernier n'essaye pas de trouver dans son lexique mental un mot existant et se rapprochant du mot entendu. Le mot est comptabilisé comme correctement reproduit à l'oral si l'enfant le dit correctement du premier coup. Par exemple, l'examinateur va prononcer en articulant correctement le mot « boxe ». L'enfant va devoir alors le prononcer et ainsi de suite pour l'ensemble des termes des 3 listes.

Suite à cela, nous avons testé la production orale des enfants grâce aux tests « ELO Production » (Khomsi, 2001). Deux images sont présentées à l'enfant, l'examinateur commence une phrase que l'enfant doit compléter, du type « Ici l'ours dort, là les ours…. DORMENT» (figure 1). Cette épreuve comprend 25 items, sous forme de complétion de phrases à l'aide d'un support visuel. Un score total est retenu. Il correspond à l'ensemble des productions de l'enfant attendues dans le test.

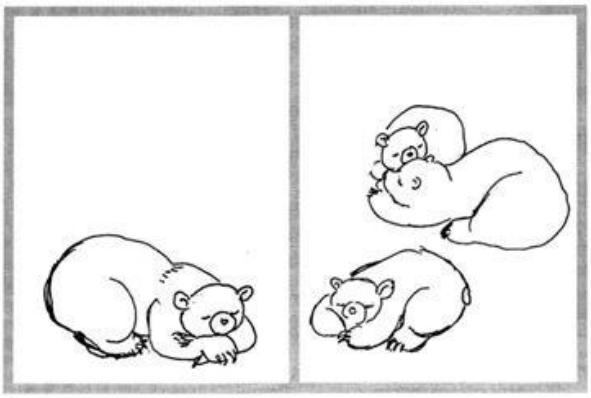


Figure 1 : Item de la ProdE de l'ELO

Puis, nous avons testé la compréhension orale des enfants grâce à plusieurs tests. Le premier se nomme « ELO compréhension » (Khomsi, 2001). Cette tâche comprend de 21 à 32 items selon l'âge de l'enfant. L'examinateur dit une phrase à l'enfant puis lui montre une série de quatre images. L'enfant doit alors pointer l'image qui correspond à la phrase entendue. En cas d'erreur, l'examinateur redonne l'énoncé. Ensuite, un score de compréhension est calculé en fonction des réponses de l'enfant. Par exemple, si nous prenons la figure 2, l'examinateur dit la phrase « L'enfant court. ». L'enfant doit alors pointer l'image où il peut voir un enfant courir.



Figure 2 : Item d'exemple de l'épreuve C2 de l'ELO dans lequel l'enfant doit désigner « Le garçon court ».

Afin d'évaluer la compréhension orale des élèves, nous avons utilisé un autre test évaluant la compréhension de phrases complexes (d'après l'E.CO.S.SE). Cette tâche comprend vingt phrases ayant chacune une organisation syntaxique complexe différente. Comme pour le « ELO compréhension », l'examinateur dit une phrase et l'élève doit pointer l'image correspondante à la phrase qu'il a entendu. Il doit encore choisir entre quatre images. A la fin de la tâche, l'examinateur note le score sur 20 de l'enfant en fonction de ses réponses. En prenant comme exemple la figure 3, l'examinateur va dire la phrase « La fille poursuit le chien qui saute ». L'enfant doit alors pointer l'image qui est correcte.

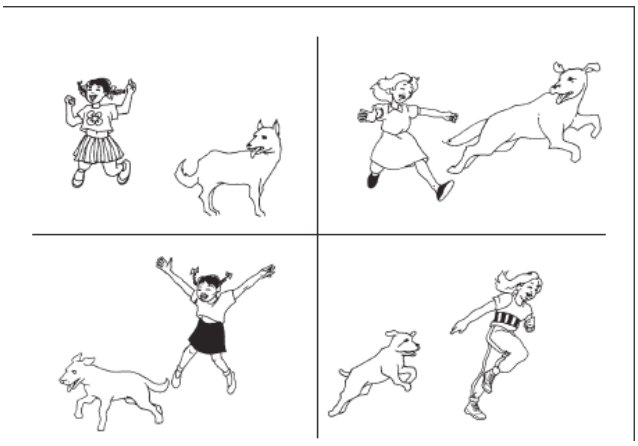


Figure 3: Item d'exemple de la tâche de l'E.CO.S.SE sur la compréhension orale dans laquelle l'enfant doit pointer l'image de la fille qui court derrière un chien qui saute.

- Conscience phonologique

Dans un premier temps, nous avons utilisé une tâche de suppression syllabique (Annexe 5) issue du BALE (2010). Dans ce test, l'examinateur dit douze mots à l'enfant. Pour les 4 premiers, ce dernier doit les répéter en omettant la première syllabe. Puis, pour les quatre suivants, il doit les répéter en n'oralisant pas la deuxième syllabe. Enfin, pour les quatre derniers, l'enfant doit les répéter en ne disant pas la dernière. Par exemple si l'examinateur dit le mot « joli », l'enfant ne doit répéter que la syllabe « li » s'il doit enlever la première syllabe. Cela permet à l'examinateur de savoir si l'enfant a une bonne conscience de la segmentation syllabique des mots.

Dans un deuxième temps, nous avons fait passer aux enfants la tâche de suppression phonémique (Annexe 6) issue elle aussi du BALE (2010). L'examinateur dit vingt mots à l'enfant. Pour les dix premiers mots, l'enfant doit les répéter en omettant de prononcer le phonème initial. Puis, pour les dix derniers, il doit les répéter en ne prononçant pas le phonème final. Cela permet à l'examinateur de savoir si l'enfant à une bonne conscience phonémique (s'il sait segmenter les mots en phonèmes). Par exemple, si l'examinateur dit le mot « cane » l'enfant doit répéter seulement « ane » si la consigne est de supprimer le premier phonème du mot. A la fin de la passation, l'examinateur note le nombre de mots que l'enfant a correctement prononcés, ce qui lui donne une note sur 10. Il note également, pour les élèves de CM2, le temps que l'enfant a mis pour répéter les mots. Il fait de même pour les dix autres mots.

Dans un troisième temps, nous avons fait passer la tâche de « discrimination phonémique » (Annexe 7) issue du BALE (2010) qui consiste à dire deux syllabes à l'enfant et à lui demander s'il a entendu deux sons consonantiques distincts ou le même son. Pour réaliser cette épreuve, l'examinateur doit masquer ses lèvres pour ne pas que l'enfant fasse de la lecture labiale. Cela permet de savoir si l'enfant a des catégories phonémiques stables et correctes car les consonnes employées dans ce test sont proches phonologiquement (par exemple « pa » et « ba » qui se distinguent seulement par le voisement). Pour commencer, l'examinateur donne deux essais à l'enfant, puis l'épreuve commence. A partir de ce moment-là, ce dernier oralise quatorze paires de syllabes en parlant clairement, en détachant les deux syllabes sans articuler de manière exagérée. A la fin de la tâche, l'examinateur note le nombre de réponses justes de l'enfant ce qui lui donne un score sur quatorze.

Enfin, nous avons utilisé la tâche de conversion graphème-phonème. Dans ce dernier test, l'examinateur dit un phonème et l'enfant doit retrouver le graphème correspondant. Par exemple, si l'examinateur montre la lettre « a », l'enfant doit oraliser le son [a]. Ce test permet donc d'une part de savoir si l'enfant oralise correctement les graphèmes qu'il voit et d'autre part si le lien graphème-phonème est correctement installé.

2.2.2 Evaluation du langage écrit

Dans cette partie, nous allons présenter les différents tests qui nous ont permis d'évaluer les compétences en compréhension écrite des élèves de l'échantillon.

- **La lecture de texte à haute voix**

Deux textes différents, proposés aux élèves en fonction de leur niveau de classe ont servi d'appui, afin d'évaluer le langage écrit.

Le test de l'Alouette présenté dans l'annexe 8 (Lefavrais, 1967) permet de situer l'élève par rapport à sa classe d'âge en déterminant son âge lexical afin de déterminer un retard possible de lecture. Pour cela, l'élève dispose du texte de 256 mots devant lui, texte qu'il doit lire à haute voix en un temps limité (une minute). L'examinateur chronomètre le temps de lecture afin d'arrêter l'élève au bout d'une minute. Les mots mal lus ou sautés sont comptabilisés par l'examinateur en tant que nombre d'erreurs. Si l'enfant hésite ou se reprend pour finir par lire le mot correctement, cela n'est pas comptabilisé en tant qu'erreur. En revanche, il sera, de fait, pénalisé sur la longueur du texte lu étant donné que la lecture est chronométrée. A la fin de l'épreuve, l'examinateur dispose donc du nombre de mots lus par l'élève en une minute ainsi que le nombre d'erreurs commises.

D'autre part, pour des élèves de classe d'âge plus élevée, nous avons pris appui sur le texte « Monsieur Petit » (BALE, 2011), présenté dans l'annexe 9. En suivant la même procédure que le texte précédent, il s'agit d'étalonner le résultat en lecture de l'élève par rapport à une classe d'âge afin de situer son âge lexical. L'élève lit à haute voix le texte proposé durant une minute et l'examinateur, sur le même principe, comptabilise le nombre d'erreurs et le nombre de mots lus.

- **Compréhension de l'écrit**

Afin d'évaluer la compréhension écrite des élèves, nous avons également utilisé le test ECOSSE de la Bale (Lecocq, 1996). Pour ce dernier, l'élève dispose d'une fiche outil comportant 12 planches de quatre images pour les élèves de niveau CM2 et de 10 planches de quatre images pour les élèves des niveaux CE1, CE2 et CM1, avec une phrase au centre de ces quatre images (figure 4). Ce test de compréhension écrite est chronométré par l'examinateur. Dans un premier temps, à l'aide d'un cache permettant d'occulter les quatre images de la planche et comportant une ouverture suffisamment grande laissant visible la phrase centrale, l'élève doit lire cette phrase à haute voix. Dans un deuxième temps, le cache est enlevé afin que l'élève puisse voir les quatre images. Il doit alors pointer l'image qui correspond à la phrase lue précédemment. L'examinateur note sur une fiche si la lecture de la phrase est correcte et si la désignation de l'image l'est également. Ces deux étapes sont répétées pour les 10 ou 12 items selon l'âge des sujets. Une fois tous les items réalisés, l'examinateur arrête le chronomètre et indique le temps mis par le sujet pour réaliser ce test de compréhension écrite.

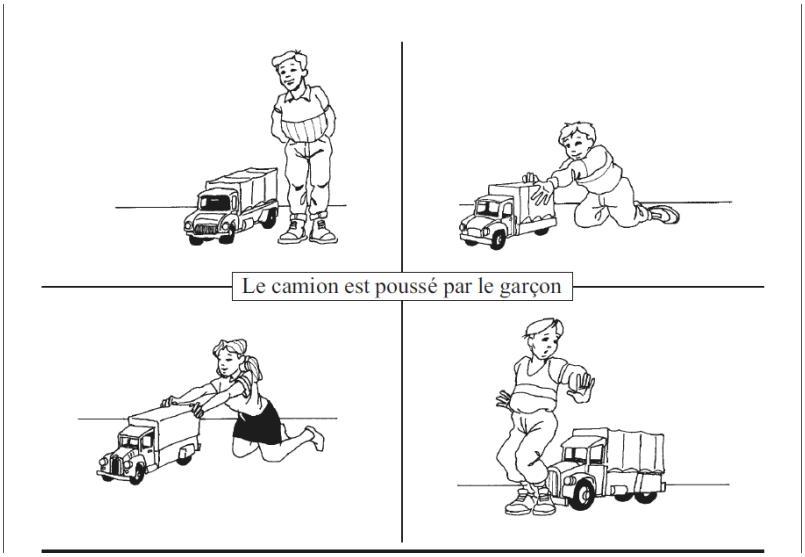


Figure 4: Item d'exemple de la tâche de l'E.CO.S.SE sur la compréhension écrite.

- **Lecture de mots fréquents et peu fréquents.**

Nous avons également utilisé deux tests de lecture de mots afin d'évaluer les différentes procédures de lecture des élèves échantillonnés (Khomsi, 1990).

Tout d'abord, nous leur avons présenté trois listes de mots fréquents : une liste de mots irréguliers, une autre de réguliers et enfin une de pseudomots. Ces différents types de mots sont

présentés par colonne (20 items pour chaque liste). Avant la lecture de chaque liste de mots fréquents, l'élève est averti de la nature des items. Par exemple, pour la troisième colonne, nous avons dit à l'élève qu'il s'agissait de mots inventés, qui n'avaient donc pas de sens. Il doit ensuite lire les 20 mots successifs par colonne. L'examinateur chronomètre le temps mis par l'élève pour chaque colonne lue et note également les erreurs produites par l'élève à la lecture de mots en désignant la nature de l'erreur commise. Cette procédure est réitérée pour les trois colonnes de mots. A la fin de cette épreuve, l'examinateur dispose donc du temps de lecture par liste de mots, du score de l'élève ainsi que de la nature de ses erreurs.

Par la suite, sur le même principe, nous avons présenté aux élèves trois nouvelles listes cette fois-ci de mots peu fréquents. L'élève devait lire les mots par colonne et l'examinateur notait pour chaque liste de mots lus le score réalisé par l'élève, le temps mis en lecture ainsi que la nature des erreurs produites.

- **Lecture phonologique**

Enfin, une dernière épreuve a été mise en place afin d'évaluer le langage écrit des élèves échantillonnés : la lecture phonologique de mots. Pour ce test, l'élève dispose de 15 lignes de pseudomots, chaque ligne étant constituée de trois pseudomots. L'élève doit lire les trois pseudomots de chaque ligne successivement. A posteriori, l'examinateur précise à l'élève que pour chaque ligne, deux mots se lisent de la même manière et un seul se lit différemment des deux autres. La différence de phonème peut aussi bien se situer au niveau d'un digramme que d'une lettre seule. Un essai est proposé aux élèves afin de valider la compréhension de la consigne donnée par l'examinateur. Pendant la lecture, l'examinateur chronomètre le temps de lecture de ces pseudomots par l'élève, son score de réussite sur 15 ainsi que le type d'erreurs commises.

2.3 Description de la tâche expérimentale du test de perception de la parole dans le bruit.

Afin de tester les performances des enfants dans la perception de la parole dans le bruit, nous avons utilisé un test basé sur celui de l'étude de Dole et al. en 2012. Leur tâche consiste à écouter des stimuli auditifs, présentés à l'aide d'un casque audio à réduction de bruits (Bose, QuietComfort 15), en plus de la passation du test dans une pièce silencieuse. Les stimuli sont composés de mots cibles présentés dans différents types de bruit concurrents : stationnaire

(masquage énergétique) ou flux de paroles (masquage informationnel). Le mot cible est présenté soit dans l'oreille droite, soit dans la gauche, soit dans les deux oreilles. Il est demandé aux sujets de répéter le mot qu'ils ont entendu.

Stimuli

Mots cibles

Quatre listes de 14 mots ont été créées (Annexe 10) en répartissant les mots de manière à obtenir des listes dont les fréquences moyennes sont équivalentes (F (3.604.29) = 0.79, NS ; Liste 1 : M = 13,2, ET = 7,5 ; Liste 2 : M = 13,3, ET = 15,9 ; Liste 3 : M = 13,2, ET = 11,5 ; Liste 4 : M = 13,1, ET = 13,1). Deux exemples sont prévus pour chaque liste. Cinquante-six mots cibles bi syllabiques composent ce test. Ils ont été énoncés par une femme de 24 ans et enregistrés dans une cabine insonorisée. La fréquence des mots utilisée pour chacune des listes a été vérifiée.

Bruits

Concernant le masquage, deux listes (parmi quatre) sont présentées dans le bruit de parole. Il est composé de quatre locuteurs francophones, enregistrés en tâche de lecture. Chacun des quatre individus, deux hommes et deux femmes, a été enregistré seul dans le silence, puis leurs voix ont été assemblées pour créer un signal unifié. Le bruit stationnaire a été obtenu à partir de ce bruit de parole dont on ne garde que les informations spectrales. Le bruit concurrent débute 2,5 secondes avant l'apparition du mot cible et se termine après celui-ci. Le rapport signal sur bruit (SNR) de -3 dB.

Listes de mots cibles

Plusieurs listes ont été établies, celles-ci différant en fonction de l'oreille dans laquelle le mot est présenté, et du masquage. L'ordre de présentation de ces listes a été randomisé, ainsi que l'ordre de présentation des types de bruit dans lesquels les listes sont apparues.

Déroulement et consigne

Avant chaque liste, une image apparaît sur l'écran, accompagnée d'une consigne écrite spécifiant à l'enfant la nature du bruit concurrent dans lequel il entendra les mots cibles (parole ou bruit stationnaire) et dans quelle oreille il entendra le mot cible s'il s'agit de la condition monaurale. De plus, l'expérimentateur réexplique à l'oral. Par exemple : « Tu vas entendre un mot dans l'oreille droite. Attention, écoute bien car tu entendras aussi des personnes parler en

même temps. Montre-moi l'image qui correspond. Es-tu prêt ? ». Lors de l'écoute des mots cibles, le sujet a devant les yeux quatre images, présentées sur un ordinateur (exemple en annexe 11). L'enfant doit montrer celle correspondant au mot cible entendu. Chaque image est une illustration soit du mot cible, soit d'un mot distracteur proche phonologiquement, soit d'un mot distracteur sémantiquement proche mais phonologiquement éloigné, soit d'un mot distracteur différent du mot cible sur les plans phonologique et sémantique, appelé distracteur neutre. La position de ces images sur l'écran a été randomisée afin que l'image cible apparaisse équitablement à chaque emplacement possible. Les réponses sont entrées sur l'ordinateur par l'expérimentateur, situé à côté du sujet (réponse 1, 2, 3 ou 4). Grâce au logiciel SuperLab Pro, les réponses sont enregistrées.

3. Résultats

3.1 Appariement des groupes

3.1.1 Appariement sur l'âge chronologique

Les trois groupes d'élèves (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) ont été appariés en âge chronologique. Les CE1 et CE2 ont été regroupés au vue du peu d'effectif de ces deux classes d'âge.

Une ANOVA a été réalisée sur l'âge chronologique avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets. L'analyse révèle un effet du groupe : $F(2,44) = 105,03$, $p<.05$. La figure 1 associée aux comparaisons planifiées montrent que les CE1/CE2 sont significativement plus jeunes que les CM1 ($F(1,44)=72.70$, $p<.05$) et les CM1 significativement plus jeunes que les CM2 ($F(1,44)= 31.91$, $p<.05$).

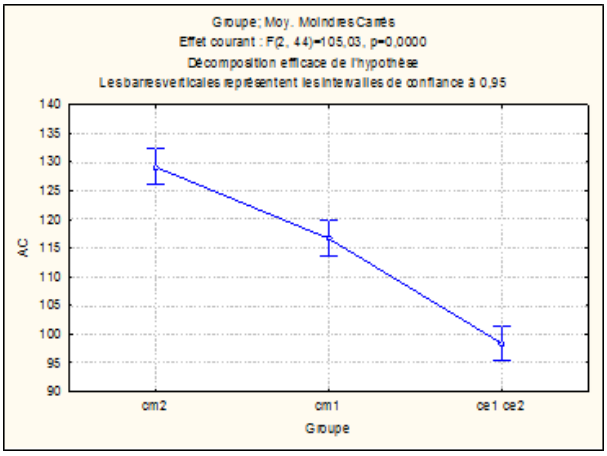


Figure 1 : Age chronologique des élèves de CE1/CE2, des élèves de CM1 et des élèves de CM2.

3.1.2 Audiogramme

Un dépistage en audiométrie tonale, réalisé avec un audiomètre portable Audioschool, a été proposé à tous les enfants avant de commencer la passation du protocole. Les fréquences 500Hz, 1000Hz, 2000Hz et 4000Hz ont été testées pour les deux oreilles, afin de vérifier l'intégrité de leur système auditif périphérique. Pour chaque fréquence, un son pur est présenté à 20 dB. L'enfant doit alors indiquer par un signe qu'il a entendu le son. En cas d'absence de signe de sa part, le son est proposé une seconde fois à la même intensité. Si l'enfant ne répond toujours pas, l'expérimentateur augmente le son par palier de 5 dB, jusqu'à ce que l'enfant fasse un signe. Ce protocole est identique pour les deux oreilles.

3.1.3 Latéralité

Un deuxième contrôle a été mis en place, concernant la latéralité manuelle. Nous avons réalisé une ANOVA sur le score de latéralité avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets. L'analyse ne révèle aucun effet du groupe : $F(2,44) = 0,37$, NS. Les élèves des 3 groupes sont donc appariés du point de vue de la latéralité manuelle.

3.1.4 Matrices de RAVEN

Les Matrices de Raven (Raven, Raven & Court, 2003) ont été utilisées afin d'évaluer l'intelligence non verbale des élèves échantillonnés. Ce troisième contrôle permet de s'assurer qu'il n'y a pas de différence de QI non verbal entre les 3 groupes d'élèves afin d'éviter que les échecs ne soient dus à des facteurs autres que la perception. Nous avons donc réalisé une ANOVA sur le score normalisé observé aux matrices avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets. L'analyse ne révèle aucun effet du groupe : $F(2,44) = 0,32$, NS.

3.2 Evaluation des 3 groupes sur les compétences langagières.

3.2.1 Conscience phonologique

Suppression phonémique de la Bale (2010)

Suppression au niveau du phonème final

Nous avons réalisé une ANOVA sur le score en suppression du phonème final avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets. L'analyse ne révèle pas d'effet du groupe : $F(2,44) = 2,65$, NS. Cependant, les comparaisons planifiées montrent que les CE1/CE2 ont une capacité de suppression du phonème final d'un mot significativement inférieure aux CM1 ($F(1,44)=5.16$, $p<.05$) ; ce qui n'est pas le cas entre les CM1 et les CM2 : $F(1,44) = 2,24$, NS. La figure 2 présente le score en suppression du phonème final pour chaque groupe.

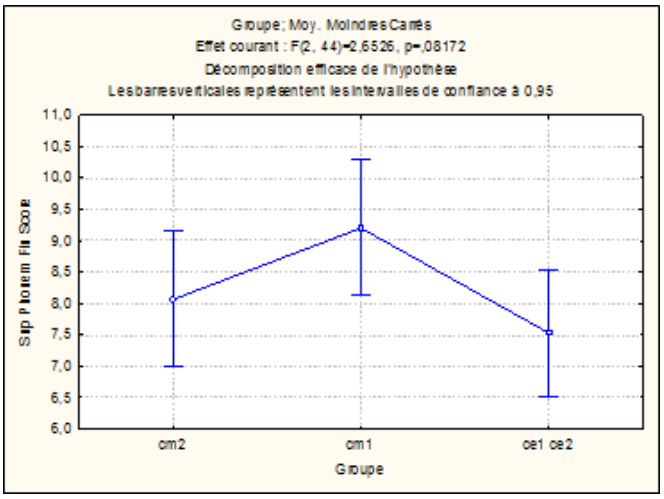


Figure 2 : Score en suppression phonémique (phonème final) pour les 3 groupes d'élèves.

Suppression phonémique au niveau global.

Nous avons réalisé une ANOVA sur le score en suppression phonémique (niveau global) avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets. L'analyse ne révèle pas d'effet du groupe : $F(2,44) = 2,43$, NS. Cependant, les comparaisons planifiées montrent que les CE1/CE2 ont une capacité globale de suppression phonémique significativement inférieure aux CM1 ($F(1,44)=4.83$, $p<.05$) ; ce qui n'est pas le cas entre les CM1 et les CM2 : $F(1,44) = 1,59$, NS. La figure 3 présente le score en suppression phonémique pour chaque groupe.

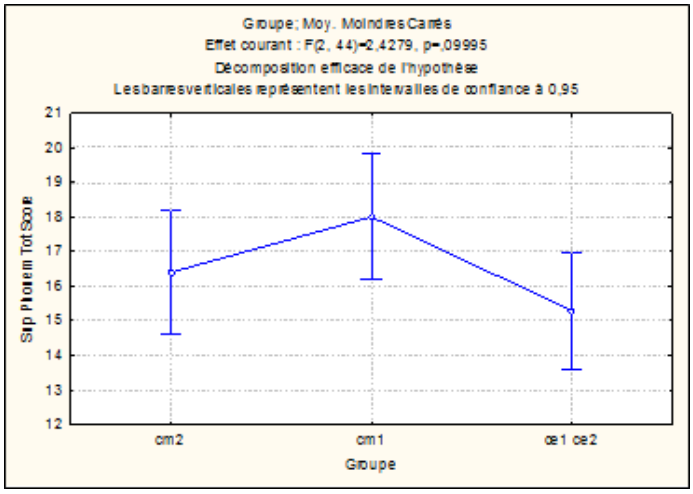


Figure 3 : Score en suppression phonémique pour les 3 groupes d'élèves.

Suppression syllabique de la BALE (2010)

Nous avons réalisé une ANOVA sur le score en suppression syllabique avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets (figure 4). L'analyse révèle un effet tendanciel du groupe : F(2,44) = 2,84, p=.068. Les comparaisons planifiées ne montrent pas de différence significative que ce soit entre les groupes CE1/CE2 et CM1 (F(1,44) = 2,29, p = 0,14) ou que ce soit entre les groupes CM1 et CM2 (F(1,44) = 0,64, p = 0,42). Les CE1/CE2 arrivent aussi bien que les CM1 et CM2 à supprimer les syllabes d'un mot.

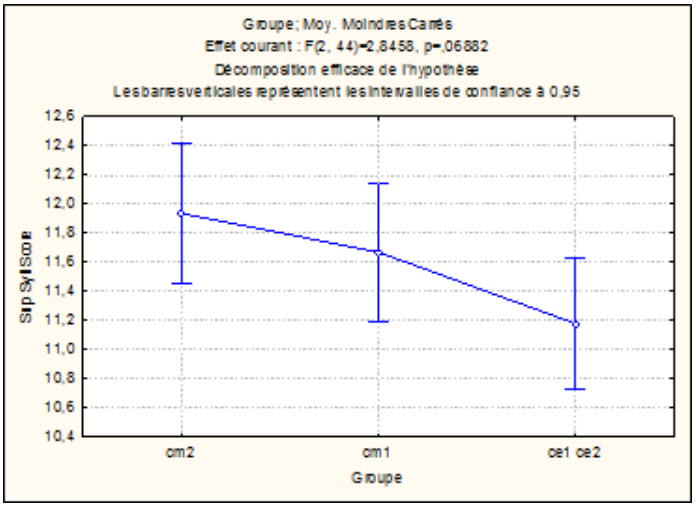


Figure 4 : Score en suppression syllabique pour les 3 groupes d'élèves.

Pour la **répétition de mots**, nous avons réalisé une ANOVA sur le nombre de mots correctement répétés avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets. L'analyse révèle un effet du groupe : F(2,44) = 3,98, p<.05. Les comparaisons planifiées montrent que les CM1 répètent significativement plus de mots que les CE1/CE2 (F(1,44) = 6.45, p<.05). En revanche, l'analyse ne révèle pas de différence significative entre les CM1 et les CM2 : F(2,44) = 3,98, NS. La figure 5 présente le nombre de mots correctement répétés pour chaque groupe.

Pour la **répétition de pseudomots**, l'ANOVA sur le nombre de pseudomots correctement répétés avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets ne révèle aucun un effet du groupe : F(2,44) = 0,5, NS.

Pour la **répétition de logatomes**, l'ANOVA sur le nombre de logatomes correctement répétés avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets ne révèle aucun un effet du groupe : F(2,44) = 0,76, NS.

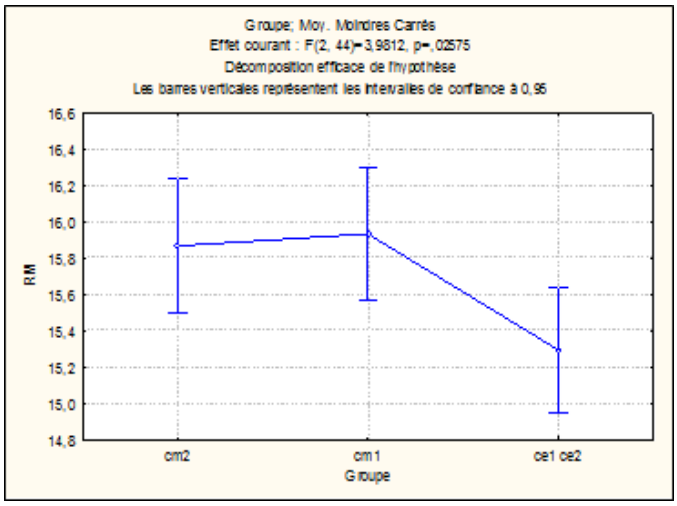


Figure 5 : Nombre de mots correctement répétés en fonction des 3 groupes.

3.2.2 Evaluation de la compréhension

Compréhension immédiate :

Nous avons effectué une ANOVA réalisée sur le score en équivalent âge observé à l'ELO en compréhension immédiate avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets. L'analyse révèle un effet du groupe : $F(2,44) = 7,06$, $p<.05$. Les comparaisons planifiées et la figure 6 ci-dessous montrent que les CE1/CE2 ont une capacité de compréhension immédiate significativement inférieure aux CM1 ($F(1,44)=8.21$, $p<.05$). En revanche, elles ne révèlent pas de différence significative entre les CM1 et les CM2 : $F(1,44) = 0,37$, NS.

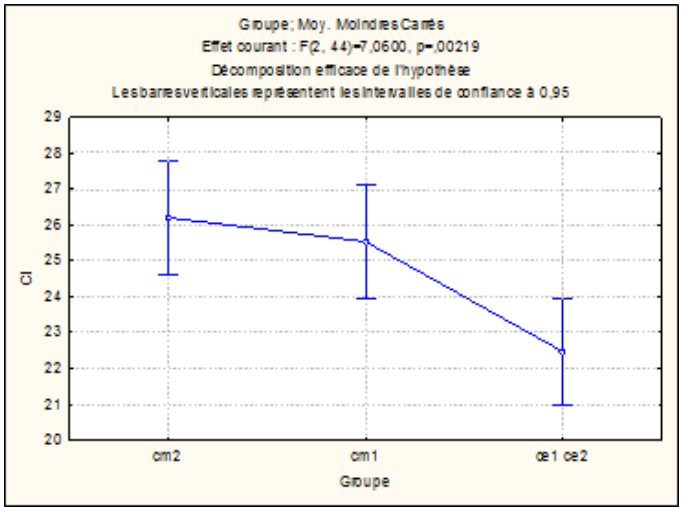


Figure 6 : Score de compréhension immédiate pour les 3 groupes d'élèves.

Compréhension globale.

Nous avons réalisé une ANOVA sur le score en équivalent âge observé à l'ELO en compréhension globale avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets (figure 7). L'analyse révèle un effet tendanciel du groupe : F(2,44)= 3,02, p=0.058. Les comparaisons planifiées montrent que les CE1/CE2 ont une capacité de compréhension globale significativement inférieure aux CM1 (F(1,44)=4.72, p<.05). En revanche, elles ne révèlent pas une différence significative entre les CM1 et les CM2 : F(1,44) = 0,02, NS.

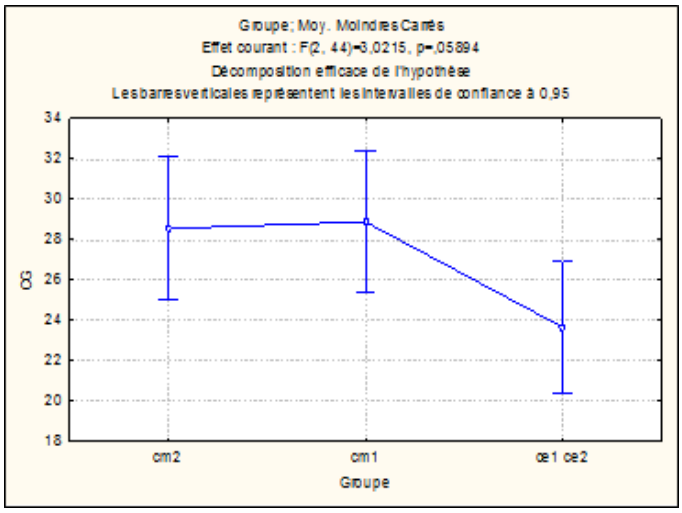


Figure 7 : Score de compréhension globale pour les 3 groupes d'élèves.

3.2.3 Evaluation du lexique

Nous avons réalisé une ANOVA sur le score en équivalent âge observé à l'EVIP (Dunn et al. 1993) avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets. L'analyse révèle un effet du groupe : F(2,44) = 7,68, p<.05. Comme nous pouvons le voir dans la figure 8, les comparaisons planifiées montrent que les CE1/CE2 ont un niveau de lexique en réception significativement plus faible que les CM1 (F(1,44)=5.07, p<.05). En revanche, elles ne révèlent pas une différence significative entre les CM1 et les CM2 : F(1,44) = 2,52, NS.

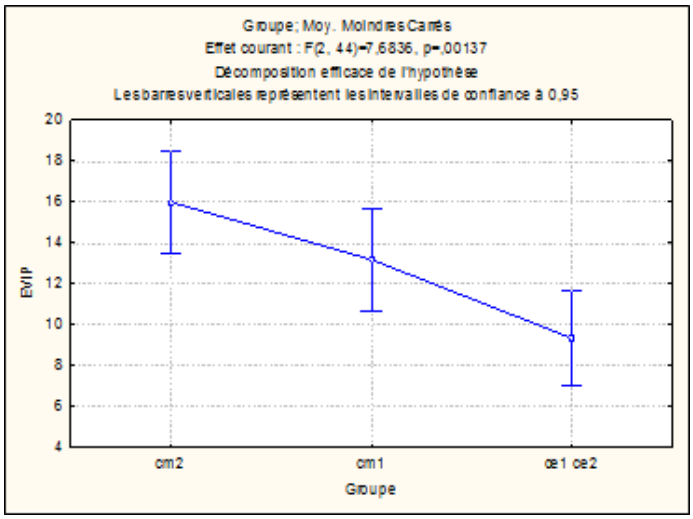


Figure 8 : Score en équivalent âge à l'EVIP pour les 3 groupes d'élèves.

3.2.4 Evaluation de la production

Nous avons réalisé une ANOVA sur le score en équivalent âge observé à l'ELO en production (Khomsi, 2001) avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets. L'analyse révèle un effet du groupe : $F(2,44) = 13,59$, $p<.05$. Les comparaisons planifiées montrent que les CE1/CE2 présentent des scores significativement plus faibles que les CM1 ($F(1,44)=20.99$, $p<.05$). En revanche, l'analyse ne révèle pas de différence significative entre les CM1 et les CM2 : $F(1,44) = 0,53$, NS. La figure 9 présente le score en équivalent âge pour chaque groupe.

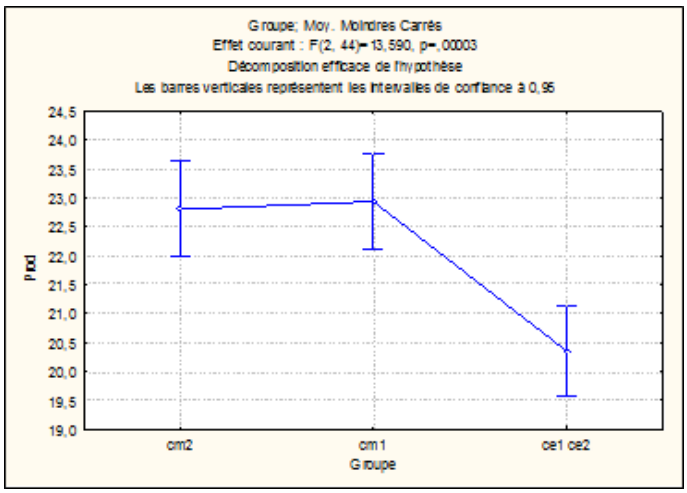


Figure 9 : Score en équivalent âge à l'ELO en production pour les 3 groupes d'élèves.

3.3 Perception de la parole dans le bruit.

Nous avons réalisé une ANOVA sur le pourcentage de mots correctement reconnus avec le groupe (CE1/CE2 versus CM1 versus CM2) comme facteur inter sujets ; la condition d'écoute (mono versus stéréo) et la nature du masque (bruit versus parole) comme facteurs intra sujets. Le score en équivalent âge à l'EVIP a été inclus dans l'analyse comme variable contrôlée. L'analyse révèle un effet du groupe : $F(2,43)=3,87$, $p<.05$. De plus, il y a un effet de la nature du masque: $F(1,43)=20,46$, $p<.05$. Aucun effet de la condition n'est observé : $F(1,43) = 0,51$, NS. L'analyse ne révèle aucun effet pour les interactions suivantes : condition X groupe ($F(2,43) = 1,56$, NS), nature X groupe ($F(2,43) = 0,48$, NS), condition X nature ($F(1,43) = 2,43$, NS), condition X nature X groupe ($F(2,43) = 0,41$, NS). La figure 10 présentée ci-dessous présente les pourcentages de mots correctement reconnus en fonction des deux conditions d'écoute et de la nature du masque pour les 3 groupes d'élèves.

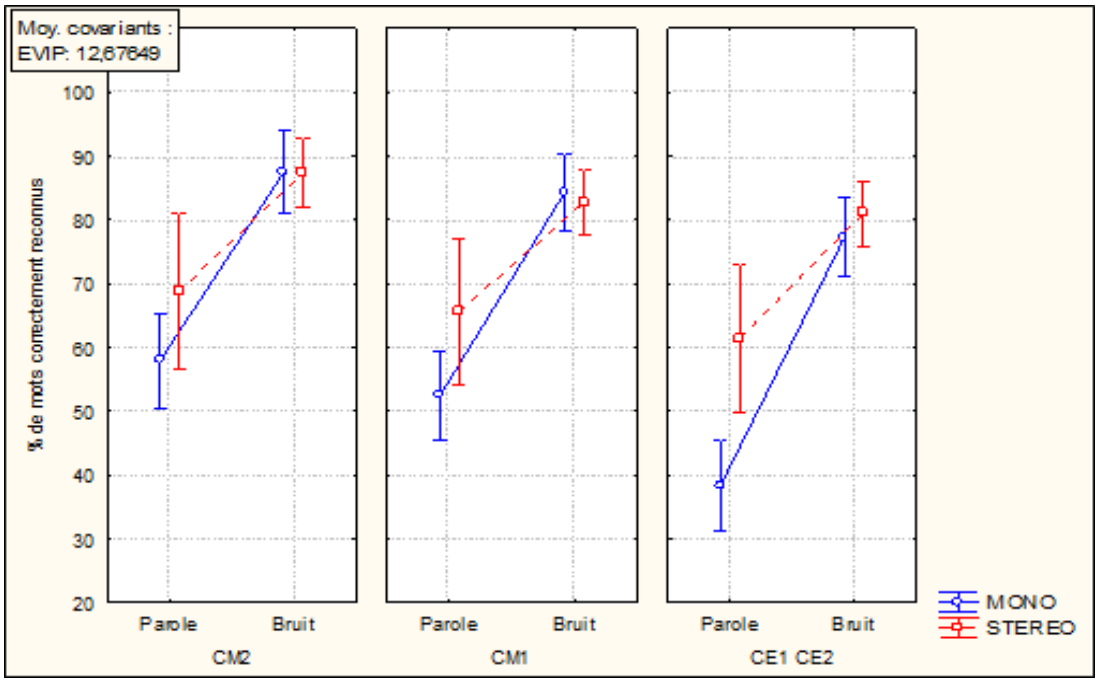


Figure 10 : Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction du type de masquage et de la condition d'écoute pour les 3 groupes d'élèves.

Etant donné les hypothèses spécifiques, des comparaisons planifiées ont été réalisées afin d'évaluer spécifiquement les éventuels effets de l'âge en fonction des différentes conditions d'écoute et de type de masque.

3.3.1 Effet du groupe en fonction des différentes conditions d'écoute et du type de masque.

Lors d'un masquage énergétique (bruit), que ce soit en condition mono ou stéréo, les comparaisons planifiées ne montrent pas de différence significative entre les différents groupes (Bruit Mono CE1/CE2 versus CM1 : $F(1,43) = 2,69$, NS ; Bruit Mono CM1 versus CM2 : $F(1,43) = 0,55$, NS ; Bruit Stéréo CE1/CE2 versus CM1 : $F(1,43) = 0,25$, NS ; Bruit Stéréo CM1 versus CM2 : $F(1,43) = 1,67$, NS).

Lors d'un masquage informationnel (parole), il n'y a pas non plus d'effet du groupe, en condition stéréo (CE1/CE2 versus CM1 : $F(1,43) = 0,26$, NS ; CM1 versus CM2 : $F(1,43) = 0,16$, NS). En condition mono, aucune différence n'est observée entre les CM1 et les CM2 : $F(1,43) = 1,27$, NS. En revanche, les comparaisons planifiées montrent une différence significative entre les CE1/CE2 et les CM1 dans cette même condition parole mono : $F(1,43)=8,01$, $p<.05$.

3.3.2 Effet de la condition d'écoute pour chaque groupe d'élève.

Pour ce qui concerne la condition de masquage informationnel (parole), les comparaisons planifiées ne montrent pas d'effet de la condition d'écoute (mono versus stéréo) chez les élèves de CM2 : $F(1,43) = 3,38$, NS. En revanche, les comparaisons planifiées révèlent un effet significatif de la condition d'écoute pour le groupe CE1/CE2 : $F(1,43)=16,96$, $p<.05$; ainsi que pour le groupe CM1 : $F(1,43)=5,81$, $p<.05$. Pour ces deux groupes, la condition d'écoute a un effet sur la réussite dans la tâche, les enfants réussissent davantage en condition stéréo, en présence d'un masquage de type « parole » ce qui traduit de bonnes capacités de démasquage binaural chez ces enfants.

Pour ce qui concerne la condition de masquage énergétique, les comparaisons planifiées ne montrent pas d'effet significatif (CE1/CE2 : $F(1,43) = 1,44$, NS ; CM1 : $F(1,43) = 0,29$, NS ; CM2 : $F(1,43) = 0,002$, NS). Pour le bruit, et quel que soit le groupe d'âge, il n'y a pas d'effet de la condition d'écoute : les capacités des enfants sont les mêmes en condition mono ou stéréo, en présence de bruit.

3.4 Corrélations entre la perception de la parole dans le bruit et les compétences langagières

Afin de répondre aux liens potentiels entre les compétences langagières et les compétences de perception de la parole dans le bruit, des corrélations ont été réalisées entre les scores observés aux différentes épreuves évaluant les compétences langagières et ceux observés au test de perception de la parole dans le bruit sur l'ensemble des 48 sujets. Ces corrélations sont présentées dans le tableau 11 ci-après.

Corrélations (Corrélations.sta)
Corrélations significatives marquées à p < ,05000
N=24 (Observations à VM ignorées)

Variable	Parole Mono	Bruit Mono	Parole Stereo	Bruit Stereo
Sup Syll Score	-,0669	,1789	,1266	,2816
	p=,756	p=,403	p=,556	p=,182
Sup Phonem Debut Score	-,1461	-,3386	,0138	-,0508
	p=,496	p=,106	p=,949	p=,814
Sup Phonem Fin Score	-,0263	-,2343	-,0753	-,3739
	p=,903	p=,271	p=,726	p=,072
Sup Phonem Tot Score	-,0929	-,3166	-,0367	-,2454
	p=,666	p=,132	p=,865	p=,248
RM	,1714	-,0519	-,1734	-,0816
	p=,423	p=,810	p=,418	p=,705
RPM	,1184	-,1914	,0208	-,0836
	p=,582	p=,370	p=,923	p=,698
RL	,0696	-,0436	,2846	,1711
	p=,747	p=,840	p=,178	p=,424
EVIP	,3156	,3205	,1343	,3150
	p=,133	p=,127	p=,532	p=,134
CI	,3450	,0804	,0385	,0303
	p=,099	p=,709	p=,858	p=,888
CG	,3746	,0738	-,1048	,0047
	p=,071	p=,732	p=,626	p=,983
Prod	,1763	-,0042	-,1058	-,0936
	p=,410	p=,984	p=,623	p=,664
Disc Phonemique	,2103	-,0388	-,0232	-,0357
	p=,324	p=,857	p=,914	p=,868
Comp Ecrite	,4150	,2284	-,0655	,2214
	p=,044	p=,283	p=,761	p=,299
Lect Mots Freq Reg Score	,1896	-,0279	-,1966	-,1595
	p=,375	p=,897	p=,357	p=,457
Lect Mots Freq Reg Tps	-,2670	-,1087	,1294	-,0529
	p=,207	p=,613	p=,547	p=,806
Lect Mots Freq Irreg Score	,2800	,2349	,0871	,2467
	p=,185	p=,269	p=,686	p=,245
Lect Mots Freq Irreg Tps	-,1669	-,1370	,0876	-,1139
	p=,436	p=,523	p=,684	p=,596
Lect PMots Freq Score	,3100	,0434	,2441	,0161
	p=,140	p=,840	p=,250	p=,941
Lect PMots Freq Tps	-,2886	-,2171	,1850	-,1707
	p=,171	p=,308	p=,387	p=,425
Lect Mots Peu Freq Reg Score	,3042	,2189	,0799	,0789
	p=,148	p=,304	p=,711	p=,714
Lect Mots Peu Freq Reg Tps	-,3513	-,3197	,0233	-,1676
	p=,092	p=,128	p=,914	p=,434
Lect Mots Peu Freq Irreg Score	,3509	,2697	,1557	,1569
	p=,093	p=,202	p=,467	p=,464
Lect Mots Peu Freq Irreg Tps	-,4931	-,3779	-,0160	-,1083
	p=,014	p=,069	p=,941	p=,614
Lect Non Mots Peu Freq Reg Score	,2024	,2246	,0057	-,0204
	p=,343	p=,291	p=,979	p=,924
Lect Non Mots Peu Freq Reg Tps	-,2794	-,3028	,2163	-,2013
	p=,186	p=,150	p=,310	p=,346
Compréhension orale	-,2096	-,0890	-,3720	-,3326
	p=,326	p=,679	p=,073	p=,112
Conversion grapheme phoneme	-,0928	-,2058	,0266	-,0865
	p=,666	p=,335	p=,902	p=,688

Tableau 11 : Corrélations entre les compétences langagières et les compétences de perception de la parole dans le bruit.

Ces analyses révèlent une corrélation entre la compréhension écrite et la perception de la parole dans le bruit en situation d'écoute mono-aurale : r = 0.42, p = 0.04. D'après la figure 12, on constate que meilleure est la compréhension écrite, meilleures sont les compétences de perception de la parole en condition mono-aurale. Aucunes autres corrélations ne sont observées entre la compréhension écrite et les autres capacités d'écoute que sont la perception de parole en stéréo ainsi que la perception de la parole en situation mono-aurale et stéréo.

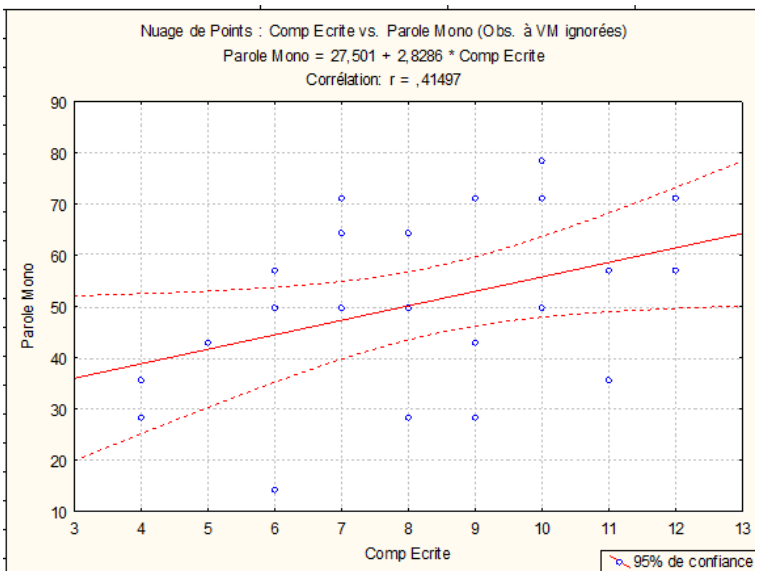


Figure 12 : Corrélation entre la compréhension écrite et les compétences de perception de la parole en situation monaurale.

Comme nous pouvons le voir dans la figure 13, il existe une corrélation entre le temps de lecture de mots peu fréquents irréguliers et la perception de la parole en situation mono-aurale : r = -0.49, p = 0.01. Plus la lecture de mots peu fréquents irréguliers et bonne, meilleures sont les scores de perception de la parole dans le bruit en situation mono-aurale. Cependant, il n'existe pas de corrélation entre la lecture de mots peu fréquents et les autres capacités d'écoute que sont la perception de la parole en stéréo et celles de perception de la parole en mono et stéréo.

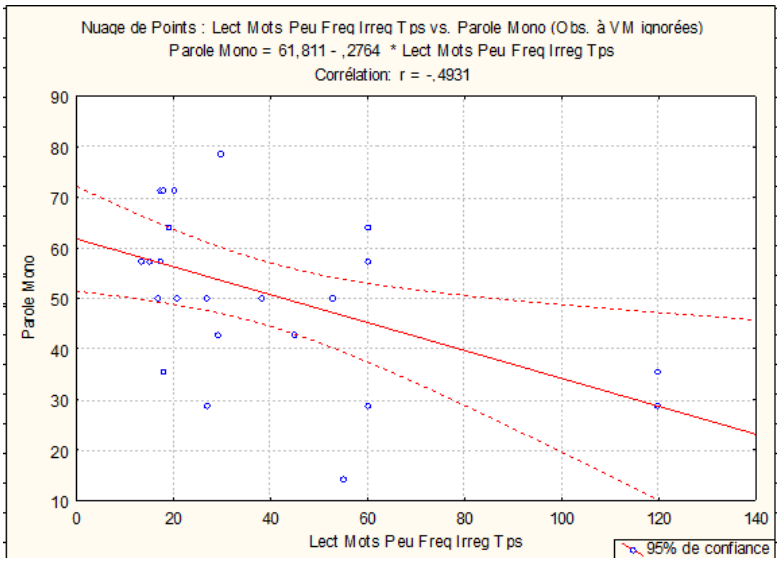


Figure 13 : Corrélation entre le temps de lecture de mots peu fréquents et irréguliers et les compétences de perception de la parole en situation monaurale.

4. Discussion et conclusion

4.1 Re-contextualisation

L'objectif de cette étude était de savoir s'il existait un lien entre le développement des compétences langagières et la perception de la parole dans le bruit. En effet, il est important de prendre en compte les Troubles Auditifs Centraux dans le cadre scolaire, afin que les élèves puissent développer leurs compétences langagières dans les meilleures conditions possibles. Ainsi, nous avons testé quarante-huit enfants de 7 à 12 ans repartis en 3 groupes (CE1/CE2, CM1 et CM2) afin : 1) d'évaluer l'impact de la nature du masquage (énergétique versus informationnel) et des conditions d'écoute (monaurale versus binaurale) sur les capacités de perception de la parole dans le bruit des enfants – et 2) d'évaluer les liens éventuels entre le développement des compétences langagières et celles de perception de la parole dans le bruit. Nous avons donc réalisé une série de tests langagiers ainsi qu'un test de perception de la parole avec un masquage informationnel ou énergétique et en condition d'écoute mono ou stéréo. Une première hypothèse testée dans cette étude concerne les effets développementaux attendus sur les compétences langagières testées. Etant donné le développement du système auditif central jusqu'à l'âge de 12 ans, une seconde hypothèse suppose que les enfants plus âgés présentent de meilleures capacités de perception de la parole dans le bruit que des enfants plus jeunes. Plus précisément, nous posons l'hypothèse que dans le cas d'un masquage informationnel, il y aura une différence entre les groupes d'âge (et non avec un masquage énergétique), et qu'en condition mono, tous les enfants ont des capacités moins élevées qu'en condition stéréo. Enfin, nous formulons l'hypothèse qu'il y aura une corrélation entre la perception de la parole dans le bruit et les compétences langagières, car l'apprentissage du langage se réalise via l'audition.

4.2 Interprétation des résultats

4.2.1 Effets développementaux et compétences langagières.

En lien avec notre hypothèse sur l'effet développemental des capacités langagières, les résultats montrent un effet du groupe d'âge entre les CE1/CE2 et les CM1. L'hypothèse est confirmée : plus l'âge de l'enfant est avancé, plus ses capacités sont développées. Ceci est en lien avec le fait que les enfants travaillent les compétences langagières au cours de leur scolarité. Cependant, pour ces mêmes tests, nous n'observons aucune différence entre le groupe de CM1 et celui de CM2. En effet, le passage en cours moyen (CM) implique de nouvelles étapes dans les apprentissages, et ces deux classes sont très liées. En CM1 et CM2, les notions abordées en

CE1 et CE2 vont être revues et approfondies. Il y a une plus grande étape entre le CE1/CE2 et le CM1, qu'entre le CM1 et le CM2. Ainsi, par exemple, la pratique de la lecture au CM1 et CM2, est celle de la lecture experte, alors qu'avant cela, nous sommes encore dans l'apprentissage du décodage des mots, des syllabes, etc. (même si le CE2 se détache tout de même du cycle des apprentissages fondamentaux). Pour certaines capacités langagières, nous ne constatons pas de différences entre les groupes (suppression syllabique, répétition de pseudomots ou logatomes). Sans doute cela est dû au fait que ce sont des compétences travaillées dès la maternelle. Ainsi, elles sont très bien acquises, que ce soit au CE1, ou au CM2.

4.2.2 Effets développementaux et capacités de perception de la parole dans le bruit.

Effet de la condition et effets développementaux

Dans le bruit (masquage énergétique), nous n'observons pas d'effet de la condition. Les capacités sont les mêmes que ce soit en écoute mono ou stéréo. Ici, nous pouvons supposer que soit l'échantillon des personnes n'était pas assez conséquent pour observer un résultat, soit la tâche en condition d'écoute mono était déjà assez facile pour ne pas faire d'erreur (et donc pas de différence observée avec la condition stéréo). Dans le cocktail de paroles (masquage informationnel), il n'y a pas d'effet de la condition pour le groupe de CM2, nous pouvons supposer que cela est dû aux mêmes raisons. Par contre, il y a un effet de la condition pour les CE1/CE2 et les CM1 : la condition d'écoute mono est plus difficile. Ceci est en accord avec Dole, Hoen et Meunier (2010), qui soutiennent que dans la condition dichotique (stéréo), la séparation entre les deux sources est maximale, et donc les sujets n'ont aucune difficulté à les discriminer ; mais que dans la condition monaurale, la cible et le bruit concurrent sont situés du même côté, et les sujets ne disposent d'aucun indice spatial pour les aider à discriminer les deux sources sonores. Aussi, ceci est confirmé avec Dole (2012) : quand les sources spatiales sont séparées, il y a des différences interaurales d'intensité et de temps, permettant de localiser un son plus facilement, et d'avoir une perception plus claire. Enfin, Dole, Hoen et Meunier (2010), indiquent que cet effet est particulièrement important dans le cadre d'un masquage informationnel, ce qui explique le fait qu'il n'y a pas d'effet de la condition avec un masquage énergétique.

Effet du masque et effets développementaux

Les résultats montrent qu'en présence d'un masquage énergétique, les enfants présentent des performances équivalentes quel que soit leur âge. Cela valide donc notre

hypothèse. En effet, le système auditif périphérique ne se développe plus entre 7 et 11 ans, la maturation de celui-ci est terminée. Il est donc normal que les différentes classes d'âge aient les mêmes capacités avec ce type de masquage.
Lors d'un masquage informationnel, en condition d'écoute monaurale, on observe un effet du groupe entre les CE1/CE2 et les CM1. Ces derniers réussissent mieux la tâche dans cette condition de masquage et d'écoute. Effectivement, le système auditif central utilisé lors d'un masquage informationnel est en cours de développement (celui-ci se développe jusque 12 ans), il est donc davantage opérationnel à 9 ans qu'à 7/8 ans. Cependant, il n'y a pas de différence entre les CM1 et CM2. Cela pourrait être dû au fait que la condition mono est une tâche qui n'engendre pas assez de difficultés à partir du CM1. Enfin, nous n'observons pas de différence entre les groupes d'âge avec ce même type de masquage en condition stéréo. Ceci suggère que les compétences de démasquage binaural sont déjà suffisamment développées à 8/9 ans.

Pour les enfants présentant un TSDL, il a été montré (Deggouj et Demanez, 2011), que leurs compétences auditives sont encore inférieures à celle des enfants sans TSDL, en milieu bruyant. Nous supposons qu'au niveau développemental, cela aura une influence : si leurs compétences auditives sont moindres, alors ils accumuleront davantage de lacunes et leurs capacités de perception de la parole dans le bruit se développeront moins rapidement que chez les enfants sans TSDL (plus faibles capacités à un même âge). Aussi, Dole et al. (2012) montrent que les enfants dyslexiques ont plus de difficultés à percevoir la parole lorsque le bruit concurrent est informationnel, et Brady, Shankweiler & Mann (1983), exposent qu'avec un bruit stationnaire ils ont des performances moins bonnes que les enfants sans TSDL. Il en est de même pour les enfants dysphasiques (Ziegler, Pech-Georgel, George & Lorenzi, 2011). Pour les enfants dysphasiques et dyslexiques, les difficultés rencontrées à un âge donné doivent donc être plus conséquentes que pour les enfants sans TSDL.

4.2.3 Corrélations entre la perception de la parole dans le bruit et les compétences langagières.

Des corrélations entre la perception de la parole dans le bruit et les compétences langagières sont apparues avec la compréhension écrite et avec la lecture de mots peu fréquents irréguliers. Pour ces deux corrélations, cela pourrait s'expliquer de la façon suivante. Lors de l'écoute de parole en classe ou au quotidien, l'enfant va élargir son lexique mental. Ainsi, si sa perception de la parole est détériorée, son lexique sera plus pauvre, ou incorrect. En effet, si l'enfant n'entend pas convenablement un mot il pourra ensuite, lors de sa rencontre dans ses lectures,

ne pas le lire correctement ou ne pas le reconnaitre. Cela s'ajoutera aux mots non compris dans un texte (diminution de la compréhension écrite globale) ou ne lui permettra pas d'oraliser le mot correctement lors d'une lecture. Pour les mots peu fréquents, ceci sera d'autant plus conséquent puisque le mot ne sera pas prononcé souvent par un tiers, cela sera donc plus long avant que l'enfant ne corrige ce mot dans son lexique mental. Lorsque que le mot est irrégulier (correspondances graphème / phonème non courantes), les sons qui composent celui-ci ne seront pas correctement intégrés par l'enfant, qui le lira alors avec des phonèmes réguliers (par exemple « Août » sera lu [aut]). Enfin, si l'enfant a une mauvaise conscience phonologique, il rencontrera davantage de difficultés en lecture. En effet, en maternelle et au CP essentiellement, l'élève va travailler la distinction des sons, la segmentation en syllabes, etc. Si cet apprentissage est endommagé par une perception de l'oral plus faible, alors cela sera directement visible en lecture : mauvaises correspondances graphème / phonème ou segmentation incorrecte des syllabes.

4.3 Limites et perspectives

Durant cette étude, nous avons eu malheureusement que très peu de sujets. En effet, les délais étant courts, le nombre d'enfants testés n'était pas assez important. Nous avons donc dû faire 3 groupes : CE1/CE2, CM1 et CM2, qui n'étaient pas assez conséquents. De plus, nous aurions voulu avoir des groupes d'âge véritablement séparés en fonction des classes (séparation des CE1 et CE2). Enfin, il aurait été intéressant de réaliser l'étude avec des élèves de CP, pour ainsi avoir tous les âges de l'école élémentaire. Le fait d'avoir plus de participants aurait pu permettre d'avoir davantage de résultats (langage écrit, corrélations par exemple), de pallier aux scores de certains enfants qui parfois sortent de la norme et faussent les résultats, d'avoir des statistiques plus fiables. Lors des expérimentations, il n'y a pas eu de difficulté majeure avec le matériel. Le seul inconvénient était que nous devions nous partager celui-ci, impliquant des contraintes de temps supplémentaires. Pour finir, il était parfois compliqué de maîtriser le niveau sonore aux alentours de la pièce dans laquelle se déroulaient les expérimentations.

En lien avec ma formation et mon avenir professionnel, ceci m'a fait réfléchir sur ma future et actuelle pratique, puisque, en tant que professeur des écoles, nous nous sommes tournées vers le milieu scolaire, en analysant les corrélations avec le développement des compétences langagières, ou les effets développementaux en lien avec celles-ci. Les conditions d'apprentissage dans une classe sont essentielles. Il est bien sûr important de travailler dans un

cadre le plus calme et silencieux possible, mais il faut aussi expliciter aux élèves pourquoi cela est important, de façon à ce qu'ils comprennent pourquoi on leur impose cela et pourquoi est-ce si important. Du côté de l'enseignant, il doit veiller à ses conditions de parole, il doit continuellement faire attention à être entendu par chaque élève dans les meilleurs conditions possibles, et à ne pas privilégier certains d'entre eux, inconsciemment. Par exemple, si l'enseignant parle toujours depuis son bureau, ou le tableau, et que les enfants ne changent pas de place, ceux du fond seront pénalisés. Ainsi, il est intéressant que l'enseignant se déplace dans la classe. Lors de cours multiples, il est aussi important que si un niveau de classe travaille avec l'enseignant, il ne doit pas être perturbé avec l'autre cours « en autonomie ». Par rapport aux enfants avec des TSDL, leur place dans la classe doit être réfléchie, de façon à les aider au maximum. Pour certains élèves, il est important de répéter, de reformuler afin qu'il y a une double écoute, ou de passer par l'écrit. En effet, les TAC seraient un facteur aggravant d'un TSDL: l'ASHA en 2005 a montré que les élèves porteurs d'un TAC ont davantage de difficultés de langage oral et écrit, et que 50% d'élèves diagnostiqués dyslexiques échouaient à au moins deux tests d'audition centrale. Ceci est en accord, avec Tallal (1970 et 1980), qui montre des corrélations entre un déficit de l'intégration de l'ordre temporel et les difficultés des dysphasiques en production ou des dyslexiques en lecture.

Pour conclure, cette étude m'a permis de mieux comprendre les difficultés de certains troubles, mais aussi les spécificités de la perception du langage dans le bruit, et les corrélations avec les compétences langagières. Cela me permettra d'ajuster ma pratique à l'avenir, ainsi que de mieux prendre en compte les enfants avec un TSDL, leurs difficultés. De plus, cette étude a permis d'apporter des compléments à propos des TAC dans le cadre scolaire, en lien avec l'apprentissage et l'environnement de classe. Afin de prolonger ces recherches, il serait intéressant de réaliser une étude avec un échantillon plus large pour avoir un panel davantage représentatif de la population d'enfants à l'école élémentaire. Par la suite, lorsque les TAC seront mieux connus de la communauté éducative, il pourrait être envisagé un lien plus important entre les enseignants, la famille, l'enfant et l'audiobiologiste.

Bibliographie

Brungart, D.S., Simpson, B.D., Ericson, M.A., Scott, K.R. (2001). Informational and energetic masking effects in the perception of multiple simultaneous talkers. *The journal of the Acoustical Society of America*, 110(5), 2527.

Dawes, P. & Bishop, D. (2009). Auditory processing disorder in relation to developmental and attention: a review and critique. *Informa healthcare*, Vol. 44, No. 4, 440-465.

Demanez, L & Demandez, J-P (2011) Les troubles auditifs centraux chez les jeunes enfants. *Les Cahier de l'Audition, 1*, 30-34

Dole, M. (2012). Perception de la parole dans le bruit et Dyslexie: Approches comportementale, neuroanatomique et fonctionnelle. Thèse de doctorat de l'Université de Lyon, Ecole doctorale Neurosciences et Cognition, Psychologie.

Dole, M., Hoen, M. & Meunier, F. (2010). Effet du type de bruit sur le démasquage binaural chez l'adulte dyslexique. *10^{e} Congrès Français d'Acoustique*.

Dunn, L.M., Thériault-Whalen, C.M., Dunn, L.M. (1992). EVIP : Echelle de Vocabulaire en Images Peabody. Montreuil, Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

Groupe directeur canadien inter organisationnel en orthophonie et en audiologie (2012). Trouble du traitement auditif chez l'enfant : évaluation et intervention. In *Lignes directrices canadiennes relatives au trouble du traitement auditif chez les enfants et les adultes : évaluation et intervention.* (pp 19-36).

Hassan, S. E. (2013). Central auditory functions in primary school children with and without phonological awareness problems. *Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences*, 14, 137-142.

Helfert, R. H., and Aschoff, A. (1997). Superior olivary complex and nuclei of the lateral lemniscus, In G. Ehret and R. Romand (Eds). *The central auditory system*, (pp. 193-258). New York, Oxford University Press.

Huffman, RF., Henson OW. (1990). The descending auditory pathway and acoustic motor systems: connections with the inferior colliculus. *Brain Res Rev*, 15, 295-323.

Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S., Zorman, M., (2010). BALE : Batterie Analytique du Langage Ecrit, UMPF Grenoble Cognisciences, Grenoble.

Khomsi, A., (2001). ELO : Evaluation du Langage Oral, ECPS, Paris.

Lecocq, P., (1996). ECOSSE : Epreuve de compréhension syntaxico-sémantique. Presses universitaires du Septentrion.

Lefavrais, P., (1967). Test de l'Alouette, Paris, Edition du Centre de Psychologie Appliquée.

Perrot, X., Ryvlin, P., Isnard, J., Guénot, M., Catenoix, H., Fischer, C., Mauguière, F., & Collet, L. (2006). Evidence for corticofugal modulation of peripheral auditory activity in humans. *Cerebral Cortex*, 16, 941-948.

Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language,* 9,182-198.

Tallal, P. (1984). Temporal or phonetic processing deficit in dyslexia? That is the question. *Applied Psycholinguistics*, 5, 167-169.

Veuillet, A & Thai-Van, H (2011) Troubles du Traitement Auditif chez les enfants présentant un Trouble Spécifique du Langage. *Les Cahiers de l'Audition, 1,* 7-15.

Sommaire des annexes

Annexe 1 : Liste des participants et audiogrammes……1

Annexe 2 : Convention type pour l'accueil d'un chercheur ou étudiant dans une école du 1er degré……....2

Annexe 3 : Autorisation parentale signée par les parents concernés……4

Annexe 4 : Tests de répétition de mots, de pseudomots et de logatomes…….4

Annexe 5 : Test de suppression syllabique……..5

Annexe 6 : Test de suppression phonémique……..6

Annexe 7 : Test de discrimination phonémique……..6

Annexe 8 : Texte « Alouette »……..7

Annexe 9 : Texte « Monsieur Petit »……8

Annexe 10 : Listes de mots cibles du test de perception de la parole dans le bruit…….9

Annexe 11 : Exemple d'images présentées à l'enfant lors de l'écoute du mot cible « bateau »..11

Annexes

Annexe 1 : Liste des participants et audiogrammes.

Sujet	Année de passation	Classe	AC (mois)	OD 500 Hz	OD 1000 Hz	OD 2000 Hz	OD 4000 Hz	OG 500 Hz	OG 1000 Hz	OG 2000 Hz	OG 4000 Hz
1	2013-2014	cm2	124	20 dB	30 dB	20 dB	40 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
2	2013-2014	cm2	129	35 dB	20 dB	35 dB	30 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
3	2013-2014	cm1	112	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
4	2013-2014	cm1	119	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
5	2013-2014	cm1	119	20 dB	20 dB	20 dB	25 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
6	2013-2014	cm1	114	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	30 dB	20 dB	20 dB	20 dB
7	2013-2014	cm1	118	20 dB	20 dB	20 dB	25 dB	25 dB	20 dB	20 dB	20 dB
8	2013-2014	cm2	133	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
9	2013-2014	ce2	102	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
10	2013-2014	cm2	128	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
11	2013-2014	cm2	127	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
12	2013-2014	cm2	132	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
13	2013-2014	cm1	113	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
14	2013-2014	cm2	135	25 dB	20 dB	20 dB	20 dB	25 dB	20 dB	20 dB	20 dB
15	2013-2014	ce2	105	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
16	2013-2014	ce2	107	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
17	2013-2014	ce2	110	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
18	2013-2014	ce2	111	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
19	2013-2014	ce2	101	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
20	2013-2014	ce2	101	25 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
21	2013-2014	ce2	102	25 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
22	2013-2014	ce2	105	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
23	2013-2014	ce2	105	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
24	2013-2014	cm2	133	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
25	2014-2015	cm2	126	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
26	2014-2015	cm2	124	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
27	2014-2015	cm1	114	dte	35 dB	20 dB	35 dB	20 dB	25 dB	25 dB	20 dB
28	2014-2015	cm1	111	dte	20 dB	20 dB	25 dB	30 dB	20 dB	25 dB	25 dB
29	2014-2015	cm2	134	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
30	2014-2015	ce1	86	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
31	2014-2015	cm2	125	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
32	2014-2015	cm1	117	dte	20 dB	20 dB	20 dB	25 dB	20 dB	20 dB	20 dB
33	2014-2015	cm1	130	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
34	2014-2015	cm1	113	dte	30 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
35	2014-2015	ce1	88	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
36	2014-2015	ce1	90	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	25 dB	20 dB	20 dB
37	2014-2015	ce1	94	dte	20 dB	20 dB	20 dB	30 dB	20 dB	20 dB	20 dB
38	2014-2015	ce1	93	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
39	2014-2015	ce1	88	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	30 dB
40	2014-2015	ce1	85	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
41	2014-2015	CM1	122	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
42	2014-2015	CM1	118	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
43	2014-2015	cm2	133	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
44	2014-2015	CM1	119	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
45	2014-2015	cm2	130	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
46	2014-2015	CM1	119	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
47	2014-2015	CM1	122	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB
48	2014-2015	CM2	124	dte	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB

Annexe 2 : Convention pour l'accueil d'un chercheur ou étudiant dans une école du 1er degré.

Convention type pour l'accueil d'un chercheur ou étudiant dans une école du 1er degré

Vu la charte académique relative aux conditions du partenariat entre les établissements scolaires du 1er et 2nd degré et les établissements de recherche ou de formation, signée par le recteur le 12 octobre 2010 et publiés sur le site internet de l'académie de Grenoble.

Article 1er : Parties à la convention

La présente convention règle les rapports entre :

- l'établissement de formation Université Savoie Mont Blanc (Chambéry) représenté par Sophie Donnadieu (Maître de conférences).
- le directeur académique des services de l'éducation nationale -DASEN- de la Savoie
- Le chercheur ou étudiant, nommé le projet : Maud Tabeau Le Toux, née le 10 mars 1975 domiciliée au 5 rue Jules Ferry 74000 Annecy ; Pauline Iacovazzi née le 14 mars 1993 domiciliée au 44 Rue des clefs, 74890 Bons en Chablais ; Marion Occelli née le 25/06/1993, domiciliée au 291 Lot des Hortensias 38660 Saint Vincent de Mercuze ; Elodie Blambert née le 16/03/1991, domiciliée au 142 Chemin des Adoboz, 73460 Gresy sur Isère.

Article 2 : Objectifs du projet

2-1 Projet s'inscrivant dans le cadre de l'étude de la prévalence des Troubles auditifs Centraux chez des enfants présentant un Trouble spécifique du Développement du Langage Oral ; le descriptif détaillé du projet et l'avis de l'autorité académique est annexé à la présente convention.

2-2 Activités confiées au chercheur/étudiant en fonction de l'objectif du projet : l'étudiant prend les élèves individuellement et leur propose des exercices dont certains sont informatisés. Il vient chercher l'élève dans la classe et le ramène après passation. Il travaille dans une salle calme de l'école. L'étudiant ou le superviseur de l'étude informe les enseignants du contenu des exercices et des objectifs du travail. Il répond à toute question relative au projet.

Article 3 : Lieu et durée du projet

3-1 Lieu précis de déroulement du projet : Ecole Jean Brunier du Villard, 60 Chemin des Vernières 73200 Mercury.

3-2 Dates précises du projet dans l'école : du 23 février au 10 avril 2015 / du 27 avril au 26 juin 2015.

3-3 Plages horaires de présence du chercheur/étudiant : Les plages horaires d'intervention dépendront des activités des élèves et se feront dans les heures scolaires habituelles.

Article 4 : Encadrement du chercheur/étudiant

Etablissement de formation : Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition (UMR5105 CNRS) à l'Université de Savoie (Chambéry).

Organisme d'accueil : le directeur de l'école + enseignant(s) référent(s) : le chercheur/étudiant doit respecter les consignes données par ces personnes.

Les directeur d'école et enseignant(s) référent(s) s'engagent à ne pas mettre le chercheur/étudiant dans une situation de risque ou de danger et doivent s'assurer qu'à aucun moment la présence du chercheur /étudiant n'est source de perturbation ou de risque pour les élèves.

Le chercheur/étudiant ne peut remplacer un personnel de l'école absent (notamment dans le cadre de la surveillance et de l'encadrement d'élèves qu'il ne peut assurer). Il ne peut donc être seul avec les élèves.

Article 5 : Protection sociale et responsabilité civile

Le chercheur/étudiant demeure sous le statut d'enseignant/étudiant de l'établissement de formation pendant la durée du projet. A ce titre, il conserve la protection sociale dans le cadre de l'assurance maladie dont il est bénéficiaire dans le cadre de sa profession/formation, à titre personnel ou comme ayant-droit.

Il bénéficie de la législation sur les accidents du travail prévue à l'article 1.412-8 du code de la sécurité sociale.

Il doit justifier d'une police d'assurance couvrant sa responsabilité civile personnelle.

Article 6 : Prestations

Le chercheur/étudiant ne perçoit aucun salaire ni gratification.

Article 7 : Obligations du stagiaire

Le chercheur/étudiant doit respecter les obligations décrites dans la charte académique mentionnée en visa et se soumettre au règlement intérieur de l'école.

Il doit également soumettre, préalablement, au directeur d'école toute demande de collecte de données personnelles, certaines pouvant nécessiter un accord exprès des parents.

En cas d'absence, le chercheur/étudiant doit informer le directeur d'école et l'établissement de formation dans les 24H ouvrables.

Article 8 : Bilan

8-1 Le chercheur/étudiant adresse au directeur d'école un exemplaire du bilan du projet ; un double est envoyé au Directeur académique ayant validé le projet.

8-2 Description des conditions de délivrance d'une attestation de présence par le directeur d'école.

Article 9 : Durée et résiliation de la convention de stage

La présente convention est en vigueur pour la durée et la période mentionnée en article 3.

Si l'une des trois parties décide d'interrompre définitivement le projet, elle doit en informer les deux autres par un courrier motivé et en adresser une copie au directeur d'école. Un préavis peut être prévu (5 jours par exemple).

Toutefois, en cas de manquement à la discipline et/ou de faute grave du chercheur/étudiant, ou en cas de perturbation du fonctionnement de l'école, le Directeur académique, en lien avec le directeur d'école, se réserve le droit de mettre fin au projet sans préavis et en informe immédiatement l'établissement de formation.

Fait à Chambéry le 09 février 2015

(signature et tampon)

DESCRIPTIF DETAILLE DU PROJET

Cette étude a pour but d'évaluer la prévalence des Troubles Auditifs Centraux chez les enfants présentant un Trouble Spécifique du Développement du Langage Oral. Le dépistage de tels troubles est relativement nouveau dans le cadre de la pratique clinique. En effet, si de tels troubles sont reconnus depuis 2005 seulement comme un syndrome par l'Association Américaine de la Perception du Langage ; aucune association ne les reconnaît encore aujourd'hui en France. Les conséquences liées à la présence de tels troubles sur les apprentissages scolaires et la socialisation des enfants peuvent être pourtant très importantes. Ainsi, la présence d'un Trouble de l'Audition Centrale peut affecter le développement de la parole, du langage et de la communication et ainsi avoir des répercussions majeures sur les apprentissages scolaires et la socialisation des enfants concernés. Aucune étude à ce jour n'a permis d'établir la prévalence de tels troubles en France mais elle pourrait concerner jusqu'à 10% des enfants scolarisés (Chermak & Musiek, 1997). Il semble donc aujourd'hui crucial de mieux comprendre ce nouveau syndrome afin d'en évaluer les répercussions sur le développement des apprentissages. Une meilleure connaissance de la prévalence de tels troubles nous permettra ainsi de mieux lutter contre l'échec scolaire en général. En effet, un bon diagnostic de la présence de tels troubles permettra le développement d'aménagements spécifiques (aides gestuelles, limitation bruit ambiant...), de remédiations spécifiques (travail spécifique sur la perception auditive...) afin d'améliorer les conditions de socialisation des enfants concernés ainsi que leur scolarisation. Soulignons que la présence d'un tel trouble passe le plus souvent inaperçu car il se manifeste davantage dans les situations de bruit ou de réverbération (plus évidentes dans une classe que dans un cabinet d'évaluation). L'objectif de cette présente étude est donc d'évaluer les capacités de perception de la parole dans le bruit d'enfants scolarisés et le lien éventuel entre de telles compétences et le développement des capacités langagières. Pour cela nous proposerons aux enfants de reconnaitre des mots présentés dans du bruit par l'intermédiaire d'un casque audio à niveau sonore confortable pour l'enfant associé à des épreuves évaluant le niveau de langage afin d'évaluer le lien entre ces deux types de compétences. Les passations seront réalisées à l'école après l'obtention de l'accord des enfants, des parents et des enseignants.

Date : le 09 février 2015

Signature :

AVIS DU SERVICE ACADEMIQUE

Avis favorable

Pour le Recteur et par délégation,
Le Directeur Académique
des Services de l'Education Nationale,

Frédéric GILARDOT

Inspection ACADEMIQUE DE LA SAVOIE

Date : 9. 03 . 2015

Service :

Le représentant de l'établissement de formation

Le Directeur académique, DASEN
Pour le Recteur et par délégation,
Le Directeur Académique
des Services de l'éducation Nationale,

9 03 2015

Frédéric GILARDOT

S. BONNARDIER

Le chercheur/étudiant certifie avoir pris connaissance de la présente convention et de la charte académique

Nassira ECCELLI

Paul LEGRAS LETOUX

Pauline IACOVELLI

Visa :
Inspecteur de circonscription

Visa :
Directeur d'école

S. DIVRY

Visa :
Enseignant(s) référent(s)

S. DIVRY

AVIS FAV.
LIAISON RECHERCHE - EDUCATION
ENCOURAGÉ PAR
M. LE RECTEUR.

Annexe 3 : Autorisation parentale signée par les parents concernés.

UNIVERSITE PIERRE MENDES FRANCE
UNIVERSITE JOSEPH FOURIER
UNIVERSITE DE SAVOIE
LABORATOIRE DE PSYCHOLOGIE ET NEURO COGNITION (LPNC)

FORMULAIRE d'AUTORISATION

Passation d'épreuve(s) ou de test(s)

« Etude sur les Troubles Auditifs Centraux »

2015

Représentant légal :

Mère ☐ Père ☐ Autre personne ☐

Je soussigné(e) : .....

autorise les étudiant(e)s en psychologie : .....

- à faire passer à mon enfant ..... une série d'épreuves dans le cadre d'une expérimentation scientifique.
- à utiliser les données obtenues dans le cadre d'un travail de recherche en psychologie, par le biais d'un traitement informatique.
- A communiquer les résultats de ce travail dans des auditoires sélectionnés.

et ce dans le respect de l'anonymat et de l'éthique garantis par la loi n°70-643 du 17 juillet 1970 ainsi que les dispositions du Code Pénal (art.368) et du Code Civil (art.9).

Date et signature :

Annexe 4 : Tests de répétition de mots, pseudomots et logatomes.

Liste de mots

Mots	Réponse produite	Réponse ACC (1 pour BR)
Boxe		
Spectacle		
Géographie		
Peuple		
Crocodile		
Brouette		
Hélicoptère		
Catastrophe		
Goéland		
Kiosque		
Scrupule		
Pauvreté		
Bibliothèque		
Filtre		
Extraordinaire		
Brioche		
Score		**/16**

Liste de pseudomots

Pseudomots	Réponse produite	Réponse ACC (1 pour BR)
Cracabile		
Brouelle		
Diosque		
Alocaptère		
Povrito		
Géagrofé		
Scrapale		
Bixe		
Faltre		
Catastrèphe		
Biblionac		
Spactèle		
Triache		
Pouple		
Goénin		
Ixtradonaire		
Score		**/16**

Liste de logatomes

Logatomes	Réponse produite	Réponse ACC (1 pour BR)
Panbi		
Linou		
Chanedu		
Gontra		
Zulseu		
Lurir		
Bartin		
Yéroi		
Nuronli		
Rikapé		
Moluné		
Favikèr		
Jifazeu		
Koguchi		
Todonkin		
Bimindal		
Fanvéréti		
Moukorido		
Farvikéru		
Mandurlanoti		
Score		**/16**

Annexe 5 : Test de suppression syllabique.

3.4 Suppression syllabique : Score /12 :

1er syllabe	Réponse	2°syllabe	Réponse	Dernière	Réponse
TOR CHON		PA TI NOIRE		PAN TIN	
CO PIER		É LÉ PHANT		CI TRON	
GA MIN		PA RA PLUIE		TOR TUE	
AS TIQUE		PY JA MA		ROU TARD	

Annexe 6 : Test de suppression phonémique.

3.8 Suppression du phonème **(CM2)**

initial : **Score/10 :**

Temps :

final : **Score/10 :**

Temps :

PHONÈME INITIAL	Réponse attendue	Réponse donnée	PHONÈME FINAL	Réponse attendue	Réponse donnée
CANE	ane		CANON	cane	
OUVERT	vert		POMMEAU	pome	
BRAME	rame		ORANGER	orange	
FLOU	lou		CHARME	char	
DRAINE	rène		CANAL	cana	
ONDINE	dine		GOUTER	goute	
CLOS	lo		PRISER	priz	
TROU	rou		VENTRU	ventre	
PLI	li		SOCLE	soc	
PROSE	roz		LASSER	lasse	

Annexe 7 : Test de discrimination phonémique.

Consigne : « Je dis 2 sons ; tu devras me dire si ce sont les mêmes ou non. Est-ce que c'est pareil ou pas pareil ? Ecoute bien. »

Pour réaliser cette épreuve l'examinateur masque ses lèvres avec ses mains ou une feuille. Faire 2 essais avec MI/RI et FA/FA. Puis l'épreuve commence, l'examinateur parle clairement en détachant les 2 syllabes mais sans forcer ni articuler exagérément.

Noter le score de réussite sur 14.

PA/BA	**FA/FA**	**SA/ZA**
SI/TI	**NI/MI**	**CHI/JI**
MA/MA	**DA/DA**	
DA/TA	**VI/FI**	
ZA/ZA	**BA/BA**	
GA/KA	**KI/KI**	

Annexe 8 : Texte « L'alouette ».



L'alouette.





Sous la mousse ou sur le toit,
dans les haies vives ou le chêne fourchu,
le printemps a mis ses nids.
Le printemps a nids au bois.



Annie amie, du renouveau, c'est le doux temps.
Amie Annie, au bois joli gamine le pinson.
Dans les buis, gîte une biche, au bois chantant.
Annie, Annie! au doigt joli, une églantine laisse du sang :
au bout du temps des féeries viendra l'ennui.







L'alouette fait ses jeux; alouette fait un nœud avec un rien de paille.
L'hirondeau piaille sous la pente des bardeaux et, vif et gai, le geai
sur l'écaille argentée du bouleau, promène un brin d'osier.
Au verger, dans le soleil matinal, goutte une pompe dégelée.
On voit un bec luisant qui trille éperdument des notes claires
et, dans les pampres d'or que suspend la grille antique,
on surprend des rixes de moineaux.
Au potager s'alignent les cordeaux; l'if est triste à l'horizon
et lourd et lent l'envol des corbeaux.







Un lac étire ses calmes rives et, quand le soir descend,
le miroir de ses eaux reflète les poisons des brignoles perfides.
Et, quand descend le soir, quand joue la pourpre du couchant,
le ciel rougit ses eaux.
Dans la moire de l'eau danse l'ombre d'un écueil.
Tout est cris! Tout est bruits!





Une amarre est décochée... une barque est arrimée... des matelots
jettent leurs cassettes sur le rivage...
Tout est cris! Tout est bruits!
Au clair de la lune mon ami Pierrot...
Au clair de la lune mon amie annie...
Au clair de la lune mon ami Pierrot, prête-moi la plume pour écrire un mot.



o u e i a

le la les un dans des do ti pu mi

Annexe 9 : Texte « Monsieur Petit ».

C'est l'histoire de Monsieur Petit qui vit dans une vieille maison située au cœur d'un vieux village. La maison est entourée d'un jardin avec une barrière ; il y a des concombres, des choux frisés, toutes sortes de légumes. Au fond du jardin, le portillon reste toujours fermé pour que Chien à Puces ne s'échappe pas. Chien à Puces aime se coucher près de la poubelle, à l'ombre d'un oranger couvert de fruits délicieux. Chien à Puces est gourmand, il croque tout ce qui lui passe sous la dent : des oranges pourries qui tombent sur le sol, des fleurs fanées, un morceau de buvard…

Un jour, Monsieur Petit décide de mettre Chien à Puces dans une niche. Chien à Puces n'aime pas être enfermé, il préfère s'endormir en regardant les étoiles dans le ciel. Toutes les nuits, il aboie quand Monsieur Petit va se coucher. Monsieur Petit décide de dormir dans le grenier de sa jolie maison pour prendre un peu de repos.

Il ne trouve plus le sommeil ! Une nuit d'insomnie, hop ! Il saute du lit et ouvre la grande malle qui se trouve devant lui, dans un coin sombre du grenier. Et là, surprise, toute sa vie, qu'il pensait sans histoire, lui revient en mémoire :

Il sort les mouchoirs brodés par sa grand-mère, ses petites dents de lait, son pot de chambre ébréché, une tête de poisson séché, un sac plein de billes, une montre qui fait tic, tac, tic, tac, son carnet de notes, un bout de lacet, son vieux transistor à pile.

C'est fou comme tous ces souvenirs se bousculent dans sa tête et il ne peut retenir ses larmes d'émotion, sa vie n'est pas sans histoire. Il se souvient exactement de la voix du présentateur météo: « Le temps va s'améliorer demain en début de matinée sur notre région, ciel chargé, l'après-midi », il se rappelle les vieilles publicités : « AMA et la saleté s'en va », « On a toujours besoin de petits pois chez soi ».

Les premières lumières du jour pénètrent par la petite fenêtre du grenier. Il est au cœur de ses souvenirs, quand son réveil sonne : dring, dring, dring

Annexe 10 : Listes de mots cibles du test de perception de la parole dans le bruit.

LISTE 1

Cible	Fréquence	Distracteur phonologique	Distracteur sémantique	Distracteur neutre
barrage	10,16	garage	rivière	jumelles
marin	22,03	patin	bateau	Girafe
coussin	4,58	poussin	lit	piscine
canard	9,58	cafard	poule	montagne
réveil	16,94	bouteille	horloge	gorille
cadeau	18,65	bateau	sapin noël	vautour
savon	9,94	salon	baignoire	sandwich
bougie	10,65	bijoux	fumée	méduse
balai	7,71	palais	aspirateur	tambour
canon	20,81	bâton	fusil	carotte
vélo	13	volet	voiture	chaussette
photo	29,26	moto	pellicule	pirate
gâteau	9,84	bateau	bougies	fourmi
cerceau	1,48	cerveau	ballon	bureau
Fréquence moyenne	13,18785714			
Ecart type	7,494106586			
Exemples				
zéro	16,23	vélo	chiffre 1	tomate
troupeau	14,87	trousseau	mouton	aimant

LISTE 2

Cible	Fréquence	Distracteur phonologique	Distracteur sémantique	Distracteur neutre
chapeau	42,48	château	casquette	trompette
chaussette	2,26	cassette	pied	triangle
siphon	1,52	savon	baignoire	carotte
tapis	39,94	toupie	aspirateur	trombone
radeau	2,29	râteau	pirate	dentiste
poumon	2,97	poupon	cœur	échelle
pompon	1,23	bonbon	bonnet	fantôme
cheveu	4,81	cheval	peigne	vautour
bouton	15,19	boulon/bouchon	aiguille	dindon
jument	4,74	jumelles	cavalier	citron
baguette	7,35	braguette	croissant	chignon
chameau	3,52	chapeau	girafe	guidon
mémé	16,45	bébé	tricot	fontaine
bateau	41,94	râteau	marin	serpent
Fréquence moyenne	13,335			
Ecart type	15,94596054			
Exemples				
pigeon	5,23	bouchon	rouge gorge	chandelle
menton	31,74	mouton	nez	corbeau

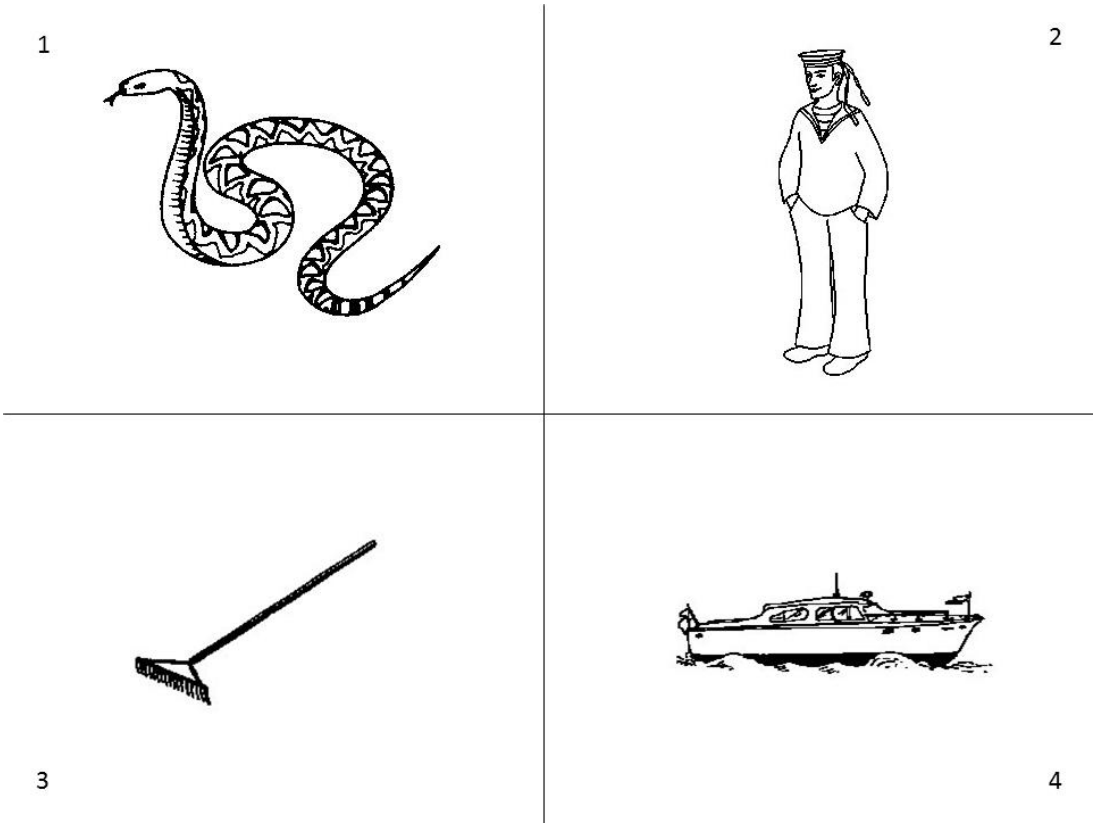
LISTE 3

Cible	Fréquence	Distracteur phonologique	Distracteur sémantique	Distracteur neutre
ceinture	20,87	peinture	cravate	cafard
tonneau	4,1	panneau	bouteille vin	tortue
landau	3	bandeau	bébé	totem
bouteille	38,29	réveil	Tire-bouchon	parfum
lapin	10,42	patin	poule	parfum
moulin	14,52	poulain	farine	chignon
toupie	1,87	tapis	yoyo	volcan
fusée	5,68	fumée	avion	colombe
salade	8,87	malade	chou	cigare
mouton	11,1	bouton	laine	tomate
poussette	1,16	cassette	bébé	jambon
talon	8,55	ballon	chaussure	sifflet
bébé	26,74	mémé	tétine	réveil
rideau	30,23	radeau	fenêtre	sifflet
Fréquence moyenne	**13,24285714**			
Ecart type	**11,54471869**			
Exemples				
matin	210,29	patin	soleil	barrage
cochon	9,06	bouchon	vache	divan

LISTE 4

Cible	Fréquence	Distracteur phonologique	Distracteur sémantique	Distracteur neutre
momie	1,87	mamie	pharaon	piscine
moto	8,03	manteau	voiture	poubelle
bâton	14,94	bouton	forêt	divan
gilet	7,58	filet	chemise	panda
carton	20,65	patron	valise	navire
lunettes	36,61	mallette	yeux	village
dauphin	2,06	couffin	baleine	bus
ballon	17,42	talon	chaussures de foot	horloge
bonnet	10,87	poney	écharpe	berceau
berceau	10,06	cerceau	bébé	barrage
sapin	7,23	lapin	guirlande	piano
manchot	1,29	chameau	Igloo	sifflet
fauteuil	43,94	cercueil	divan	chandelle
furet	0,26	forêt	taupe	ceinture
Fréquence moyenne	**13,05785714**			
Ecart type	**13,12670278**			
Exemples				
bourreau	6,71	barreaux	prison	écharpe
patin	1,35	lapin	skis	banane

Annexe 11 : Exemple d'images présentées à l'enfant lors de l'écoute du mot cible « bateau ».



Bateau

Résumé

Les Troubles Auditifs Centraux (TAC) sont issus de défaillances provenant du système auditif central. Ces troubles, ainsi que les Troubles Spécifiques du Développement du Langage (TSDL) sont étudiés afin de mieux les connaître, définir clairement leurs causes et conséquences, et pouvoir établir d'éventuels liens entre eux. Notre étude, en lien avec ces travaux, porte sur les TAC des enfants de l'école élémentaire. Notre objectif est de savoir en quoi la perception de la parole dans le bruit peut avoir un impact sur le développement des compétences langagières. Nous avons réalisé des tests langagiers et un test de perception de la parole dans le bruit avec des enfants scolarisés du CE1 au CM2. Ainsi, nous avons constaté des corrélations entre cette perception du langage dans le bruit et les compétences langagières suivantes : la compréhension écrite et la lecture de mots peu fréquents irréguliers. Il en ressort que plus la perception dans le bruit est faible, plus le développement de ces compétences est altéré. Cette étude effectuée sur les TAC dans le cadre scolaire, en lien avec l'apprentissage et l'environnement de classe, nous permettra à l'avenir de mieux prendre en compte la diversité des élèves.

Abstract

A Central Auditory Processing Disorder (APD) results from unexpected failures in the central auditory system. These disorders, as well as specific disorders of language development are studied in order to understand them better, clearly define their causes and consequences, and therefore, establish possible links between them. Our study, related with this work, focuses on APD elementary school children. Our objective is to know if speech's perception in noise has an impact on language skills development. We've done language tests and a perception of speech test in a noisy environment with school children from CE1 to CM2. Thus, we noticed correlations between language perception in noisy environment and the following language competences: in reading comprehension and uncommon and irregular word reading. The results showed that lower is the perception in noise, lower are the skills development. This study performed on APD children in schools, in connection with learning and classroom environments, will enable us to consider better pupils diversity in the future.

Mots clés

- T.S.D.L
- T.A.C
- Cycles 2-3 : CE1, CE2, CM1, CM2
- Effets développementaux
- Condition d'écoute