



**HAL**  
open science

# Les déficits phonologiques des enfants francophones ayant des troubles spécifiques de développement du langage

Christophe Parisse, Christelle Maillart

► **To cite this version:**

Christophe Parisse, Christelle Maillart. Les déficits phonologiques des enfants francophones ayant des troubles spécifiques de développement du langage. *Glossa*, 2004, 89, pp.34-47. halshs-00091941

**HAL Id: halshs-00091941**

**<https://shs.hal.science/halshs-00091941v1>**

Submitted on 7 Sep 2006

**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.

A paraître dans *Glossa* (2004), 89, 34-47.

# Les déficits phonologiques des enfants francophones ayant des troubles spécifiques de développement du langage

Christelle Maillart (1) and Christophe Parisse (2)

(1) UCL-PSP/CODE, Louvain-la-Neuve, Belgique

(2) LEAPLE-INSERM, UMR 8086, Villejuif, France

Correspondance :

Christelle Maillart

Unité Cognition & développement

Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education

10, place cardinal Mercier

1348 Louvain-la-Neuve

## Résumé

Cette étude examine les troubles phonologiques expressifs des enfants francophones ayant des troubles spécifiques de développement du langage (TSDL). Le premier objectif de ce papier est de confirmer que, par rapport à des enfants de même niveau langagier et de même répertoire phonétique, les enfants TSDL francophones présentent des faiblesses phonologiques notables. Cela est déjà attesté dans d'autres langues (anglais : Bortoloni and Leonard (2000), italien : Orsolini et al. (2001), espagnol et catalan : Aguilar-Mediavilla et al. (2002)), mais pas en langue française. Le second objectif est de montrer que la nature des troubles phonologiques mis en évidence chez les enfants TSDL reflète les particularités de la langue française. Pour tester cela, nous avons comparé le langage spontané de 16 enfants TSDL et de 16 enfants contrôles appariés par niveau langagier (sur la base de leur longueur moyenne d'énoncé : LME) et taille du répertoire phonétique en analysant les énoncés, les mots, les syllabes et les phonèmes. Chaque groupe d'enfants (TSDL ou contrôle) comportait deux sous-groupes d'enfants d'âge différent. Les résultats confirment la présence d'une limitation phonologique spécifique aux enfants TSDL francophones

comme cela a déjà été démontré en anglais, hébreu, italien et espagnol-catalan. Deux résultats inattendus ont été également mis en évidence. D'une part, quelle que soit la mesure prise en considération, les différences entre les enfants TSDL et contrôles ne sont significatives que chez les enfants qui ont déjà un certain niveau de développement langagier (LME supérieure à 3). Cette découverte souligne l'importance d'adopter une perspective développementale et devra être confirmée par des études longitudinales. D'autre part, les déficits observés sont beaucoup plus importants au niveau phonémique qu'au niveau syllabique. Ceci peut s'expliquer par les spécificités de la langue française qui dispose d'une prononciation homogène des syllabes, ce qui les rend plus facilement à segmenter.

Mots clés: troubles de développement du langage, troubles spécifiques du langage, dysphasie, phonologie, langue française.

## Les déficits phonologiques des enfants francophones ayant des troubles spécifiques de développement du langage

### 1. Introduction

De nombreuses hypothèses ont été avancées pour rendre compte des troubles spécifiques de développement du langage (pour une revue, voir Bishop 1992; Leonard 1998). Parmi celles-ci, l'hypothèse phonologique (cf. Chiat 2001) propose qu'un déficit initialement phonologique puisse être à l'origine des troubles lexicaux, syntaxiques et sémantiques mis en évidence chez des enfants TSDL. Ceci implique que les enfants TSDL doivent faire plus d'erreurs phonologiques que des enfants contrôles. Si cette hypothèse s'avère correcte, le déficit devra être observé indépendamment de la langue maternelle des enfants, quelque soit les particularités phonologiques d'une langue spécifique. Il est donc essentiel d'étudier cette hypothèse dans une perspective inter-langue.

#### 1.1. Les difficultés phonologiques expressives des enfants TSDL

La plupart des études réalisées chez des enfants de moins de trois ans ayant des troubles phonologiques expressifs (TSDL-E) ont comparé les performances phonologiques de ces enfants avec celles d'enfants contrôles de même âge. Ainsi, les productions langagières d'enfants TSDL-E de 24 mois (Stoel Gammon 1989), de 24 à 31 mois (Rescorla & Ratner 1996), ou de 34 mois (Paul & Jennings 1992) ont été comparées à celles d'enfants sans trouble langagier et d'âge chronologique identique. Cette comparaison montre que les enfants TSDL-E présentent des retards quantitatifs pour certaines mesures phonologiques comme, par exemple, la complexité de la structure syllabique ou la taille du répertoire phonémique (voir à ce sujet Roberts, Rescorla, Giroux, & Stevens 1998). Ces études objectivent donc la présence d'un retard développemental quantitatif chez les enfants TSDL-E mais surtout elles indiquent que les productions phonologiques des enfants TSDL-E ne sont pas qualitativement différentes de celles d'enfants plus jeunes. Selon ces études, le développement phonologique des enfants TSDL-E pourrait être considéré comme retardé mais pas déviant, ce qui reste à être clairement démontré.

Très peu d'études ont eu recours à des comparaisons directes entre groupes d'enfants TSDL et groupes d'enfants contrôles appariés par niveau de développement langagier. Cette comparaison serait pourtant utile pour mieux comprendre l'origine des difficultés langagières observées. En effet, les enfants ayant des difficultés phonologiques présentent aussi fréquemment des retards de développement morphosyntaxique (Shriberg & Kwiatkowski 1994). Or, si les troubles phonologiques des enfants TSDL font partie d'un déficit linguistique plus général, on ne devrait trouver aucune différence phonologique à niveau morphosyntaxique égal. Mais si, au contraire, des différences phonologiques sont mises en évidence chez des enfants appariés par niveau de développement syntaxique (sur la base de la LME), alors le développement phonologique se révélera être une source de difficultés spécifiques pour les enfants TSDL. Ceci devrait avoir des conséquences théoriques importantes. Les difficultés phonologiques devraient alors être considérées quand on s'intéresse au développement morphosyntaxique, ce qui plaiderait en faveur des théories qui rendent compte des difficultés des enfants TSDL par l'existence d'un trouble spécifique du

traitement de l'input langagier (Chiat 2001; Owen, Dromi, & Leonard 2001) et serait en contradiction avec les théories qui postulent l'existence d'un trouble spécifiquement grammatical (Gopnik 1997; van der Lely & Christian 2000).

Certaines études comparent les premières productions phonologiques des enfants TSDL avec celles des enfants contrôles appariés par LME. Schwartz, Leonard, Folger and Wilcox (1980) ont ainsi confronté le langage spontané de trois enfants TSDL de 2;7 à 3;7 ans avec celui d'enfants tout-venant de 1;8 ans de LME identique (LME moyenne = 1,14). En dépit d'importantes variations individuelles, l'absence d'un effet de groupe suggère que le développement phonologique des enfants TSDL et des enfants contrôles serait similaire. Pourtant, d'autres études mettent en évidence des différences dans le développement phonologique des enfants TSDL et contrôles appariés par LME. Bortolini et Leonard [2000] ont comparé les productions de neuf enfants TSDL anglophones âgés de 3;7 à 5;9 ans à celles de neuf enfants contrôles âgés de 2;5 à 3;3 ans, appariés par LME (respectivement  $M = 3,75$  (E.T. 0,54) et  $M = 3,72$  (E.T. 0,55)) et inventaire consonantique (respectivement  $M = 16$  (E.T. 1,22) et  $M = 16,44$  (E.T. 1,94)). Ils ont montré que les enfants TSDL produisent moins efficacement les mots et que ces mots sont produits avec une plus grande inconsistance phonologique. En outre, les enfants TSDL utilisent moins de consonnes finales, de syllabes non-accentuées et de groupes consonantiques en position finale que les enfants contrôles. Ces résultats furent confirmés par une deuxième étude menée chez des enfants TSDL italophones qui comparaient douze enfants TSDL italiens âgés de 4;1 à 7;0 ans à douze enfants contrôles âgés de 2;6 à 4;0 et appariés par LME (respectivement  $M = 3,76$  (E.T. 0,66) et  $M = 3,73$  (E.T. 0,66)) et inventaire consonantique (respectivement  $M = 16,92$  (E.T. 1,93) et  $M = 17,42$  (E.T. 0,79)). Une fois encore, les enfants TSDL produisaient davantage d'erreurs sur les mots, particulièrement pour les consonnes initiales et les groupes consonantiques en position non-finale. Cette étude inter-langue fournit des éléments forts en faveur de l'existence d'une limitation phonologique spécifique chez des enfants TSDL, ceux-ci ayant des capacités phonologiques plus faibles que leurs autres habiletés langagières qui elles-mêmes se développent lentement.

Le fait que des résultats similaires soient observés en anglais et en italien suggère que les faiblesses phonologiques ne sont pas liées aux propriétés phonétique d'une langue ciblée mais, qu'au contraire, elles constituent une faiblesse ayant un caractère universel. De plus, les limitations phonologiques devraient influencer d'autant plus intensivement la morphologie que l'interface phonologie/morphologie est important. En hébreu, par exemple, phonologie et morphologie sont hautement interconnectées. Dans cette langue, des faiblesses phonologiques et morphologiques sont aussi observées chez des enfants TSDL (âgés de 4;2 à 6;1 ans (Owen et al. 2001) et comparés à des enfants contrôles plus jeunes, âgés de 2;8 à 3;11, mais de LME identique). Ces limitations ne peuvent pas être expliquées uniquement par les troubles grammaticaux puisque qu'en anglais comme en italien des difficultés phonologiques spécifiques sont observées sur des phonèmes (ou des séquences de phonèmes) n'ayant aucune fonction grammaticale (par exemple, réduction de groupe consonantique). Une autre étude (Aguilar-Mediavilla, Sanz-Torrent, & Serra-Raventos 2002) compare 5 enfants bilingues espagnol/catalan (LME : 1,2-2,3) âgés de 3 à 4 ans avec 5 enfants contrôles de 1;6 à 2;8 ans. Ces deux groupes ne diffèrent pas pour la grande majorité des variables phonologiques étudiées (par ex. pourcentage de consonnes correctes (PCC), structures syllabiques, etc.). Toutefois, on observe

plusieurs différences : les enfants TSDL produisent plus d'erreurs sur les voyelles (pourcentage de voyelles correctes : PVC), consonnes nasales et occlusives, ils reproduisent moins efficacement la structure phonémique et, enfin, ils produisent en moyenne moins de mots corrects.

En résumé, cette présentation rapide de la littérature nous montre que dans plusieurs langues (anglais, italien, hébreu, espagnol et catalan) des différences phonologiques significatives ont été observées quand on comparait des enfants TSDL avec d'autres enfants contrôles de même niveau langagier. Ces différences varient d'une langue à l'autre. Par exemple, seule l'étude réalisée en espagnol et en catalan signale la présence de difficultés spécifiques sur les voyelles. Considérés ensemble, ces différents résultats semblent confirmer l'hypothèse avancée par la théorie phonologique selon laquelle les enfants TSDL présentent des troubles phonologiques importants.

Il faut toutefois signaler que la seule étude ne montrant aucune différence entre les enfants TSDL et les enfants contrôles (Schwartz et al. 1980) a été réalisée chez des enfants très jeunes (les enfants contrôles n'étaient pas âgés de deux ans). La présence de difficultés phonologiques spécifiques pourrait donc, en partie, dépendre de l'âge des enfants évalués et n'être observable que chez les enfants plus âgés. A l'appui de cette hypothèse, le travail de Beers (1995) montre que certaines différences entre les enfants contrôles et les enfants TSDL émergent tardivement. Dans son étude longitudinale, Beers a comparé la proportion de processus phonologiques atypiques chez des enfants TSDL âgés de 4 à 6 ans et celle d'enfants contrôles de 1;3 à 2;2 ans. Lorsqu'ils sont jeunes, les enfants TSDL ne peuvent être distingués des enfants contrôles. Cependant, alors que ces derniers améliorent rapidement leurs productions, les enfants TSDL persistent à produire de nombreuses erreurs. Les différences significatives entre les groupes émergent entre 5 et 5;6 ans. Il faut donc envisager que les différences mises en évidence dans les études présentées puissent ne refléter que des différences de niveau de développement du langage (niveau langagier), les études réalisées sur les enfants plus jeunes ne parvenant pas à mettre en évidence des différences alors que celles-ci apparaissent chez les enfants ayant une LME plus élevée.

## 1.2. Objectifs de l'étude

A notre connaissance, aucune étude sur les propriétés phonologiques expressives des enfants TSDL de langue française n'a été réalisée. Pour cette raison, l'objectif principal de ce travail sera donc de vérifier si les enfants TSDL francophones font autant d'erreurs phonologiques que leurs pairs (appariés par niveau langagier) ou non. S'ils font davantage d'erreurs, la spécificité des erreurs phonologiques des enfants TSDL francophones devra être étudiée plus longuement. Par exemple, sachant que la langue française ne possède pas d'accent tonique fort, il semble improbable que les enfants TSDL francophones omettent plus fréquemment des syllabes non-accentuées. Enfin, nous examinerons l'influence de l'âge et du niveau langagier sur le développement phonologique des enfants. En effet, il semble important de vérifier si les effets prédits (plus d'erreurs phonologiques chez les enfants TSDL que les enfants contrôles) sont initialement présents ou émergent plus tardivement.

## 2. Méthode

### 2.1. Participants

Trente-deux enfants ont participé à cette étude: 16 enfants TSDL et 16 enfants contrôles appariés sur la base de la longueur moyenne de leurs énoncés. Tous ces enfants sont de langue maternelle française. Au sein des deux groupes (TSDL vs. Contrôle), les enfants sont répartis en deux sous-groupes sur la base de leur niveau langagier (mesuré par la LME) et la taille de leur inventaire phonémique (cf. tableau 1). Le moitié de ces enfants présentent un faible niveau langagier (LME moyenne de 2,4 à 2,7) et un inventaire consonantique réduit (18-19) alors que l'autre moitié présente un niveau langagier plus élaboré (LME moyenne de 3,7) et un inventaire phonémique plus riche (22-23). Les valeurs des inventaires phonémiques peuvent paraître faibles sachant que la valeur maximale de l'inventaire phonémique en français est de 31 (18 consonnes, 10 voyelles, et 3 semi-voyelles), mais ces valeurs ont été comptabilisées à partir d'échantillon de langage spontané, ce qui minimise la variété des phonèmes produits.

---

Inclure le tableau 1 ici

---

*Enfants TSDL:* Tous les enfants de cette catégorie ont été préalablement diagnostiqués comme ayant des troubles du langage par une équipe multidisciplinaire. Le diagnostic incluait un examen médical (audition et vision) et des examens orthophoniques et neuropsychologiques. Tous ces enfants satisfont les critères classiques d'exclusion pour le diagnostic de troubles spécifiques du langage (Stark & Tallal 1981) : ils obtiennent des scores dans les limites de la normale pour les échelles d'intelligence non verbale (ex. Leiter International Performance Scale (Roid & Miller, 1993), ou l'échelle de performance de la WISC III (Wechsler 1996)) et ne présentent aucun trouble auditif, neurologique ou émotionnel pouvant expliquer les troubles langagiers.

*Les enfants contrôles.* Deux groupes d'enfants présentant un développement langagier typique servent de contrôles. Ces enfants ont été recrutés dans des crèches ou des écoles maternelles.

Afin de vérifier si la constitution des groupes était équitable, la répartition a été soumise à une analyse de variance avec la LME et la taille de l'inventaire phonémique comme variables dépendantes, le type d'enfant (TSDL vs. Contrôle) et le niveau de développement langagier (Haut vs. Bas) comme variables inter-sujets. Comme attendu, un effet de niveau langagier a été observé,  $F(1, 28) = 10,28, p = 0,003$ , ainsi qu'un effet de taille du répertoire phonémique,  $F(1, 28) = 9,401, p = 0,005$ . Le type n'influence ni la LME,  $F(1,28) = 0,120, p = 0,73$ , ni la taille du répertoire phonémique,  $F(1,28) = 0,151, p = 0,64$ . Enfin, aucune interaction significative entre le type et le niveau de langage n'a été mise en évidence ni pour la LME, ni pour le répertoire phonémique.

## 2.2. Procédure

### 2.2.1. Récolte des données

La procédure de récolte de données visait à obtenir des échantillons de langage spontané chez les enfants. Pour stimuler la production langagière de l'enfant, un adulte expérimentateur lui posait des questions dont la nature pouvait varier selon l'âge de l'enfant. Les productions des deux groupes d'enfants ayant un faible niveau de développement langagier ont été récoltées en utilisant la méthodologie proposée par Le Normand (1986). L'enfant est placé dans une situation de jeu. Quoiqu'il dise, il n'est jamais interrompu et il peut parler aussi longtemps qu'il le désire. Un adulte familial (souvent l'un des parents) est présent et joue avec l'enfant. Le rôle de l'adulte familial est de susciter des questions quand l'enfant tend à rester silencieux. Pour les enfants TSDL d'un niveau langagier plus élaboré, l'enfant était interviewé par une orthophoniste professionnelle selon la procédure décrite par Evans et Craig (1992) qui consiste à poser des questions ouvertes ou semi-ouvertes sur la famille de l'enfant, sa maison et ses habitudes scolaires. Les enfants contrôles quant à eux ont été interviewés à l'aide de l'épreuve « Bain des poupées » issue d'une batterie langagière standardisée (BEPL : Chevrie-Muller, Simon, Le Normand, & Fournier 1997). Il faut signaler que les données langagières obtenues dans des échantillons de conversation sont linguistiquement (phonologiquement) et psychométriquement robustes, indépendamment de leur contenu sémantique (Shriberg, 1993).

### 2.2.2. Transcription phonétique

La plupart des transcriptions ont été réalisées par les deux auteurs. Pour certains enregistrements, une première transcription a été réalisée par des orthophonistes spécialement entraînées puis contrôlée par les deux auteurs. Tous les cas de désaccord ont été discutés jusqu'à ce qu'un accord complet soit trouvé. Le format de transcription adopté est celui de CHAT (MacWhinney 2000; MacWhinney & Snow 1985) et la transcription phonétique utilise l'alphabet phonétique SAMPA (voir annexe). Les transcriptions ont été réalisées en utilisant l'ensemble des phonèmes du français soit 18 consonnes, 3 semi-voyelles et 16 voyelles. Toutefois, comme certains contrastes vocaliques commencent à devenir obsolètes en français moderne et sujets à des variantes régionales, quatre paires et un triplet de voyelles furent réduits à un seul phonème pour les analyses (ex.  $\emptyset$  dans deux,  $\text{œ}$  dans neuf,  $\text{ə}$  dans justement), ce qui ramène le nombre de voyelles à 10, dont 3 voyelles nasales.

Après la transcription phonétique, une ligne modèle contenant la production cible (champ %mod dans le format CHAT) a été ajoutée pour chaque ligne transcrite phonétiquement. Cette information, vérifiée par les deux auteurs, a été utilisée pour l'analyse informatisée automatique des données.

Certaines contractions (ex. réduction de consonnes en début de mots) ont été considérées comme correctes pour autant qu'elles représentent le français oral standard (voir Blanche-Benveniste 1990). Par exemple, des formes comme 'pti' pour 'pəti', 'ja' pour 'ilja, ou 'i tōb' pour 'il tōb' ont été tolérées.



### 2.3. Analyse

Les analyses ont été regroupées selon quatre principaux niveaux d'analyse linguistique : le niveau de l'énoncé, du mot, de la syllabe et du phonème. Les analyses au niveau de l'énoncé suivent les critères de Rescorla et Ratner (1996). Pour chaque enfant, le nombre de vocalisation, d'énoncés totalement intelligibles et d'énoncés complètement compréhensibles sont calculés. Les vocalisations réfèrent à n'importe quel son de parole produit par l'enfant, qu'il soit ou non intelligible. Les sons non-verbaux comme des rires, toux ou chansons ne sont pas pris en considération. Les énoncés totalement intelligibles sont des énoncés qui peuvent être intégralement transcrits en phonétique, même si leur signification n'est pas toujours claire. Enfin, les énoncés complètement compréhensibles sont les énoncés qui sont intégralement compris pour le transcripteur, ce qui signifie qu'une ligne modèle complète peut être construite pour la ligne phonétique, ce qui n'était pas possible pour les autres types d'énoncés.

Les analyses au niveau du mot impliquent de compter le nombre de mots qui reproduisent exactement le modèle phonétique. Les mots qui sont compréhensibles mais qui apparaissent au sein d'un énoncé partiellement incompréhensible sont pris en considération. Un mot est considéré comme correct lorsque la forme phonétique du modèle et du mot produit sont strictement équivalentes. Dans le cas où la forme produite suivrait une variante phonétique tolérée dans la langue orale adulte, le mot sera considéré comme correct. Les hésitations et les reformulations ne seront pas comptabilisées comme des erreurs. Ces conventions sont également valables pour les analyses des niveaux syllabiques et phonémiques.

Le format syllabique a été généré automatiquement par ordinateur pour tous les mots produits et pour leur modèle. Une vérification manuelle du programme de syllabification réalisée sur 10% des mots multisyllabiques n'a pas mis en évidence d'erreurs de syllabification. Après cette étape, les valeurs phonétiques de chaque syllabe ont été transformées en une structure syllabique (V, CV, VC, CVC, ...). Ces structures ont ensuite été introduites dans un logiciel afin de réaliser des statistiques sur l'utilisation de ces syllabes. Le même processus de syllabification a été appliqué aux lignes des modèles phonologiques, ce qui a permis de créer un ligne modèle syllabique pour réaliser les statistiques à ce niveau.

L'analyse au niveau phonémique utilise l'existence d'une ligne modèle. Ceci permet de calculer automatiquement le pourcentage de phonèmes corrects (PPC), le pourcentage de consonnes corrects (PCC) et le pourcentage de voyelles correctes (PVC). L'algorithme permettant le calcul des PCC est décrit dans Shriberg et Kwiatkowski (1982). Le PCC est équivalent au nombre de consonnes correctes divisé par la somme du nombre de consonnes correctes, du nombre de consonnes produites et du nombre de consonnes attendues mais non produites. Cet algorithme s'applique de la même façon aux trois variables à la différence près que le PPC se calcule à partir de tous les phonèmes, que le PCC ne prend en compte que les consonnes et le PVC que les voyelles. Les semi-voyelles ne sont incluses que dans le calcul du PPC.

L'analyse du niveau phonémique a été réalisée en utilisant autant que possible les outils disponibles dans le logiciel CLAN du système CHILDES. Pour les statistiques concernant les syllabes, les PPC, les PCC et les PVC des logiciels faits-

main ont été réalisés et utilisés afin de réduire autant que possible les manipulations manuelles des données.

### 3. Résultats

#### 3.1. Énoncés

Les résultats pour chaque groupe sont présentés dans le tableau 2. Les pourcentages d'énoncés complètement intelligibles et d'énoncés complètement compréhensibles ont été soumis à une analyse de la variance (ANOVA) avec le type d'enfant (TSDL vs. Contrôles) et le niveau langagier (Haut vs. Bas) comme variables inter-sujets (le niveau langagier correspond à la valeur de la LME). Les résultats montrent un effet significatif du niveau langagier pour les énoncés complètement intelligibles,  $F(1,28) = 16,89$ ,  $p = 0,0003$ , et pour les énoncés complètement compréhensibles,  $F(1,28) = 15,56$ ,  $p = 0,0005$ . Au contraire, on ne trouve pas d'effet de type ni d'interaction entre type et niveau langagier. Ces résultats montrent simplement que tous les enfants deviennent plus intelligibles lorsque leur LME augmente, indépendamment de leurs éventuelles difficultés de développement du langage.

---

Insérer le tableau 2 ici

---

#### 3.2. Mots

Deux mesures ont été utilisées pour caractériser les mots produits par les enfants : le nombre de mots produits et le pourcentage de mots correctement prononcés. Le nombre moyen de mots produits par les enfants TSDL ayant une LME élevée est de 440 (écart-type 185), tandis que ceux qui ont une LME basse ont une moyenne de 281 (109). Pour les enfants contrôles, ces valeurs sont de 533 (291) – LME élevée – et de 408 (218) – LME basse. Aucune différence n'est significative, ni pour le type d'enfants, ni pour le niveau langagier. On ne trouve pas non plus d'interaction significative. Le nombre de mots produits ne semble donc influencé ni par l'existence de troubles de développement du langage, ni par le niveau de développement.

Ce n'est par contre pas le cas pour le pourcentage de mots correctement prononcés dont les résultats sont présentés dans la figure 1. On trouve un effet significatif de niveau langagier,  $F(1, 28) = 12,365$ ,  $p = 0,002$ , les enfants ayant une LME élevée étant meilleurs que ceux ayant une LME basse. On trouve aussi un effet de type,  $F(1, 28) = 6,878$ ,  $p = 0,02$ , les enfants TSDL étant moins performants que les enfants contrôles. Toutefois, ces valeurs doivent être interprétées en tenant compte d'une interaction significative entre niveau langagier et type,  $F(1, 28) = 7,990$ ,  $p = 0,009$ . Une étude approfondie de cette interaction montre que pour les enfants de bas niveau langagier, il n'y a pas d'interaction significative, alors qu'au contraire on trouve une valeur très significative pour les enfants de haut niveau langagier,  $F(1, 14) = 19,528$ ,  $p = 0,0006$ . La différence entre enfants contrôles et enfants TSDL semble donc émerger avec le développement du langage.

---

Insérer la figure 1 ici

---

### 3.3. Syllabes

L'étude des syllabes produites par les enfants peut être divisée en trois parties : omissions ou ajouts de syllabes, répartition entre différentes structures syllabiques, et nombre d'erreurs de production par type de structure syllabique. Tous ces calculs ne peuvent être effectués que lorsque le mot que l'enfant a essayé de produire est reconnu de manière sûre.

---

Insérer le tableau 3 ici

---

Le nombre de syllabes omises ou ajoutées est en général bas. Les résultats complets sont présentés dans le tableau 3. Ce tableau contient les pourcentages globaux d'erreurs (pour tout type d'erreur), en omissions (toutes omissions), en omissions initiales et en omissions finales. On constate que les effets de type sont plus forts que ceux de niveau langagier et qu'il n'y a pas d'interaction entre les variables mesurées. On peut donc dire que l'ensemble de la population TSDL tend à produire plus d'erreurs en ajouts et omissions, quelque soit leur niveau de développement.

---

Insérer le tableau 4 ici

---

Le tableau 4 présente la répartition des syllabes produites dans les différents types de structures syllabiques. A l'inverse des résultats précédents, on a plus d'effet de niveau langagier que d'effets de type. D'une manière générale, on peut dire que la proportion de syllabes simples (CV, V) diminue avec le niveau langagier tandis que la proportion de syllabes complexes (CCV, CVC) augmente. Les enfants TSDL ne diffèrent pas des enfants contrôles de manière globale. Dans le détail, on trouve quelques différences, les enfants TSDL produisant plus de syllabes V et moins de syllabes CVC.

---

Insérer le tableau 5 ici

---

Le tableau 5 présente les pourcentages de syllabes correctement produites en fonction des différents types de structure syllabique. D'une manière générale, on trouve peu de différences significatives. Les effets significatifs sont principalement des effets de niveau langagier. La seule différence entre types d'enfant se trouve pour les syllabes CV qui sont mieux produites par les contrôles. Les syllabes de structure V ou 'autres' sont aussi mieux produites par les enfants contrôles, mais seulement pour les enfants de niveau langagier élevé.

### 3.4. Phonèmes

---

Insérer le tableau 6 ici

---

Le tableau 6 donne les pourcentages de phonèmes corrects (PPC), de consonnes correctes (PCC) et de voyelles correctes (PVC). Comme pour les résultats précédents, une analyse de la variance a été réalisée avec le type et le niveau langagier comme variables inter-sujets. Dans tous les cas on trouve un effet de type, PPC :  $F(1, 28) = 10,201$ ,  $p = 0,004$ , PCC :  $F(1, 28) = 6,679$ ,  $p = 0,02$ , et PVC :  $F(1, 28) = 21,479$ ,  $p <$

0,0001. Dans tous les cas, les enfants contrôles sont meilleurs que les enfants TSDL. De la même manière, on trouve toujours une augmentation qui suit celle du niveau langagier, avec un effet significatif dans tous les cas, PPC :  $F(1,28) = 22,387$ ,  $p < 0,0001$ , PCC :  $F(1, 28) = 14,049$ ,  $p = 0,0008$ , PVC :  $F(1,28) = 27,644$ ,  $p < 0,0001$ . Enfin, on trouve une interaction significative pour le PPC,  $F(1, 28) = 6,297$ ,  $p = 0,02$ , et pour le PVC,  $F(1,28) = 27,644$ ,  $p < 0,0001$ , mais pas pour le PCC. Une analyse approfondie permet de constater que les effets significatifs n'apparaissent que pour les enfants ayant un niveau langagier élevé, pour le PPC, PCC et PVC. Par contre, aucun effet n'est significatif pour les seuls enfants de niveau langagier bas.

#### 4. Discussion

Le but principal de cet article est de confirmer si, lorsque les enfants sont appariés pour leur niveau langagier, les enfants TSDL ont des difficultés particulières avec la phonologie (comme démontré en particulier par Bortoloni, Leonard, Orsolini et al., 2001, et par Aguilar-Mediavilla et al., 2002). A ceci s'ajoute l'idée de vérifier si les résultats obtenus en anglais, en italien, en espagnol et en catalan s'appliquent aussi au français. La discussion ci-dessous respecte l'ordre de présentation des résultats et leur division en quatre niveaux (énoncés, mots, syllabes et phonèmes). Une réflexion plus globale est présentée dans la conclusion.

##### 4.1. Enoncés

Aucune différence significative entre enfants TSDL et enfants contrôles n'a été obtenue dans les mesures portant sur l'énoncé dans sa globalité. Le seul effet obtenu, pour le nombre d'énoncés intelligibles et pour celui d'énoncés compréhensibles, est un effet de niveau de langage : plus le niveau langagier des enfants est élevé, meilleure est leur prononciation. Par contre, à niveau langagier égal, il n'y a pas de différence entre enfants TSDL et enfants contrôles. Ces résultats reproduisent ceux de Roberts, Rescorla, Giroux, et Stevens (1998) qui avaient constaté que l'intelligibilité augmente de manière importante entre l'âge de deux et trois ans chez les enfants tout-venants. Ces auteurs avaient trouvé une différence entre enfants TSDL et enfants contrôles, mais ces enfants étaient appariés pour l'âge et non pour leur niveau de langage (LME de 2,4 et 4,14). Nos résultats incitent à penser que la faible intelligibilité des enfants est une conséquence générale de leur faible niveau langagier, et non d'un trouble phonologique spécifique.

##### 4.2. Mots

Deux analyses ont été faites sur les mots. La première montre une absence de différence entre le nombre total de mots produits par les enfants, quelque soit le groupe dans lequel ils figurent. Les enfants TSDL ne sont donc pas statistiquement moins volubiles que les enfants contrôles. Ceci confirme les résultats de Roberts et al. (1998) qui suggèrent que le relatif mutisme des enfants TSDL se résorbe rapidement avec l'âge.

La seconde analyse montre par contre une nette différence entre les enfants TSDL et les enfants contrôles qui confirme les résultats des études des autres auteurs.

Les mots produits par les enfants TSDL sont moins souvent correctement prononcés que les mots produits par les enfants contrôles. Cette différence de qualité de prononciation se retrouve entre les enfants les plus jeunes et les enfants les plus âgés, ces derniers étant logiquement ceux qui ont la meilleure prononciation. Toutefois, il est important de constater qu'on trouve une interaction entre les deux variables type d'enfant et niveau langagier. Ceci a amené à réexaminer les résultats, ce qui a permis de constater que la différence de qualité de prononciation n'est significativement différente entre enfants TSDL et enfants contrôles qu'entre les enfants ayant une LME élevée (3,75), ainsi qu'entre les enfants contrôles de 2;3 ans et ceux de 4;0 ans. Les résultats obtenus pour les enfants contrôles reproduisent les résultats obtenus pour l'italien et l'anglais. La seule différence est que Bortolini et Leonard [2000] avaient obtenu des pourcentages de prononciation correcte inférieurs (43,44% pour les TSDL anglais, 78,33% pour les contrôles anglais, 54,33% pour les TSDL italiens, 79,08% pour les contrôles italiens, à comparer avec 74,50% pour les TSDL français et 89,90% pour les contrôles français). Cette différence peut provenir de ce que, dans l'étude de Bortolini et Leonard, le langage des enfants est induit, tandis qu'il est spontané dans l'étude présente. En effet, dans ce dernier cas, les enfants tendent à utiliser des mots plus faciles à prononcer (Leonard, Schwartz, Allen, Swanson, & Froem-Loeb 1989). Cette stratégie ne leur permet tout de même pas d'atteindre une prononciation parfaite et ils conservent une performance moins bonne que celle des contrôles. Enfin, des résultats similaires ont été obtenus pour l'hébreu, (63,17% pour les TSDL hébreux, 79,96% pour les contrôles hébreux), mais, encore une fois, la procédure utilisée étant légèrement différente, il est impossible de comparer directement les résultats.

Les résultats pour les enfants de niveau langagier élevé ne sont pas confirmés pour les enfants de niveau langagier bas. Les enfants TSDL de niveau langagier bas (faible LME) produisent la même proportion d'erreurs que les enfants contrôles appariés pour le niveau langagier. Peu de travaux dans la littérature comparent des enfants TSDL et des enfants contrôles appariés de cette manière et ayant une faible LME. Schwartz et al. (1980) obtiennent le même résultat que nous, mais leur étude porte sur peu d'enfants. Aguilar-Mediavilla et al. (2002) obtiennent par contre des résultats contradictoires. Il semble donc nécessaire de réaliser d'autres travaux sur ce thème pour confirmer ou non l'existence d'un trouble phonologique spécifique chez les très jeunes enfants TSDL.

#### 4.3. Syllabes

Il y a plusieurs manières de mesurer la qualité des productions de syllabes des enfants. Certains auteurs insistent sur l'importance des omissions de syllabes non-accentuées comme un marqueur des troubles spécifiques de développement du langage. Il est difficile de comparer leurs résultats car l'accent tonique en français est peu marqué en comparaison de la plupart des langues étudiées dans la littérature sur ce sujet. On peut tout de même regarder en français les syllabes initiales qui sont normalement moins accentuées que les syllabes finales qui portent l'accent tonique dans la plupart des cas. Une comparaison avec les résultats sur les syllabes initiales peut se faire avec les travaux sur l'anglais et l'italien (Bortolini & Leonard 2000) et sur le catalan et l'espagnol (Aguilar-Mediavilla et al. 2002). Les omissions en français (5,4% pour les TSDL, 2,7% pour les contrôles) sont proches des valeurs en italien (10% et 2%, respectivement) et pour le catalan et l'espagnol (9,8% et 4,6%,

respectivement), mais sont très différentes de celles de l'anglais (85% et 20%, respectivement). Ceci tendrait à montrer qu'il y a quelque chose de commun aux langues romanes, soit dans la phonologie, soit dans la morphologie, qui rend les syllabes initiales nettement plus saillantes qu'elles ne le sont en anglais. Ceci peut expliquer que les effets statistiques pour les syllabes omises soient plus faibles que les effets obtenus pour la prononciation des mots. On trouve bien un effet de type (TSDL vs. Contrôles), mais moins significatif. Il n'y a quasiment pas d'effet de niveau langagier ni d'interaction, bien qu'on trouve une légère tendance chez les enfants plus âgés d'omettre moins de syllabes que les plus jeunes. Ceci pourrait être une conséquence d'un effet plafond car le nombre d'omissions est déjà faible chez les jeunes enfants.

La répartition entre structures syllabiques amène à ne mettre en évidence que peu d'effets de type (TSDL vs. Contrôles). La plupart des effets obtenus avec la différence de niveau langagier montre simplement que la complexité syllabique tend à augmenter avec la LME. Il est intéressant de remarquer que la répartition des structures syllabiques à 4 ans est proche de celle qu'on trouve chez les adultes (voir Wioland 1991), à l'exception des syllabes CCV qui sont plus fréquentes chez les adultes que chez les enfants. Il est important de souligner que les enfants tendent à éviter d'utiliser ces syllabes. Cet effet est si fort que les enfants plus âgés présentent les moins bons résultats en syllabes CCV, ce qui peut s'expliquer parce que leur niveau de développement de langage ne leur permet plus d'éviter d'utiliser ces structures.

Les résultats sur les syllabes sont confirmés par l'analyse des erreurs en production des différents types de syllabes (voir tableau 5). Seule la catégorie la plus fréquente, celle des syllabes CV, présente un effet significatif pour le niveau langagier et pour le type, mais sans interaction entre ces deux paramètres. Les résultats en français sont meilleurs que ceux obtenus pour le catalan et l'espagnol (Aguilar-Mediavilla et al. 2002), ce qui montre encore une fois que les structures syllabiques se développent tôt en français, ou que les enfants français sont plus doués pour éviter les structures complexes. Il est donc apparemment difficile d'utiliser les syllabes comme un indicateur fiable des troubles de développement du langage en français.

#### 4.4. Phonèmes

Les résultats obtenus pour les PPC et PVC vont dans le même sens que ceux obtenus pour les mots. On trouve un large effet de type (TSDL vs. Contrôles) et de niveau langagier (Bas vs. Haut), ainsi qu'une interaction entre ces variables qui montre qu'il n'y a une différence significative que chez les enfants plus âgés, pas chez les plus jeunes. Les résultats en PCC vont dans le même sens, mais sans interaction significative, probablement à cause d'une grande variabilité. Une comparaison de ces résultats avec ceux obtenus par Aguilar-Mediavilla et al. (2002) pour le catalan et l'espagnol montre des valeurs similaires de PCC (72,2% pour les TSDL français, 80,7% pour les contrôles français, 69,2% pour les TSDL catalans ou espagnols, 81% pour les contrôles catalans ou espagnols) et de PVC (83,3% pour les TSDL français, 90,0% pour les contrôles français, 85,2% pour les TSDL catalans ou espagnols, 91,8% pour les contrôles catalans ou espagnols). Ces résultats sont également similaires à ceux obtenus pour des répétitions de mots en italien (78% pour les TSDL, 96% pour les contrôles). La principale différence entre nos résultats et ceux de

Aguilar-Mediavilla et al. est qu'ils obtiennent un effet significatif pour les jeunes enfants (enfants TSDL de 3 à 4 ans, enfants contrôles de 1;6 à 3 ans). Par ailleurs, ces auteurs obtiennent un effet significatif pour le PVC et non le PCC, ce qui là se rapproche de nos résultats. Ceci peut s'expliquer par le fait que les voyelles sont acquises plus tôt que les consonnes : le retard des enfants TSDL serait alors plus « visible ». Il peut aussi y avoir une différence entre les enfants français, catalans et espagnols en fonction du nombre de voyelles de la langue correspondante : en particulier, l'espagnol présente trois fois moins de voyelles que le français. Ceci peut aboutir à une acquisition plus précoce. Enfin, le bilinguisme des enfants de l'étude de Aguilar-Mediavilla et al. peut aussi influencer sur les résultats qu'ils obtiennent.

## 5. Conclusion

Le but principal de cet article était de confirmer si les enfants TSDL français présentaient des difficultés particulières en phonologie, même lorsqu'ils étaient comparés avec des enfants contrôles appariés par leur niveau langagier et leur inventaire phonétique. Ce test était rendu plus difficile (mais aussi plus fort) par l'utilisation de langage spontané, ce qui permet aux enfants d'éviter de produire des structures phonétiques complexes qu'ils maîtrisent mal – ce qui ne serait pas le cas pour une tâche de langage induit. Le résultat est positif et montre clairement que les enfants TSDL français ont des difficultés particulières en phonologie, comme cela a déjà été démontré pour l'anglais, l'hébreu, l'italien, le catalan et l'espagnol. Deux résultats inattendus, spécifiques de l'étude ci-dessus, ont aussi été obtenus.

Le premier résultat est qu'une différence significative entre enfants TSDL et enfants contrôles n'est obtenue que lorsque les enfants ont une LME d'au moins 3. Ce résultat est obtenu pour toutes les mesures, qu'elles portent sur les énoncés, les mots, les syllabes ou les phonèmes. Ce résultat ne reproduit pas celui de Aguilar-Mediavilla et al. (2002), qui ont trouvé une différence chez des enfants très jeunes, plus jeunes même que l'étude courante. Il est actuellement impossible de savoir pourquoi aucune différence significative n'est obtenue en français pour des enfants très jeunes. Il se peut, par exemple, qu'une telle différence apparaisse pour une taille d'échantillon plus importante. Il est ainsi vrai que la plupart du temps les résultats des enfants TSDL jeunes sont moins bons que ceux des enfants contrôles correspondants, mais sans atteindre une valeur significative. Inversement, même si cela se révélait vrai, il n'en reste pas moins qu'un écart faible ou nul chez des enfants jeunes devient un écart très important (et très significatif) chez des enfants plus âgés (TSDL comme contrôles), sans presque aucune différence méthodologique entre les deux groupes. La seule différence est que, pour les enfants plus grands, le langage spontané a été recueilli dans une situation de questions-réponses, alors que pour les enfants les plus jeunes, le langage est totalement spontané. Répondre à des questions peut amener à produire un lexique plus varié et donc susceptible de provoquer plus d'erreurs. Une dernière explication est qu'il peut y avoir un effet de développement. Ceci pourrait être contrôlé à l'aide d'une étude avec un design développemental.

Dans l'état actuel des choses, deux hypothèses peuvent être proposées :

- (1) Les jeunes enfants TSDL ont un déficit phonologique similaire à celui des enfants plus âgés, mais qui n'a pas de conséquences audibles car leur lexique est relativement restreint et les mots sont appris comme

des tous non-décomposés. Lorsque les enfants vieillissent, leur déficit a plus de conséquences car alors une analyse phonologique détaillée est nécessaire pour le traitement morphosyntaxique et pour diversifier le lexique.

- (2) Les jeunes enfants n'ont pas de déficit phonologique mais sont incapables de développer (ou de développer complètement) les capacités phonologiques qui deviennent de plus en plus nécessaires à l'utilisation d'un langage complexe.

Ceci met en évidence l'importance d'avoir un design développemental (voir aussi Goswami 2003) permettant d'évacuer des facteurs comme la variabilité individuelle. Ceci permettrait aussi de réaliser, sur des jeunes enfants, des expériences en langage induit et/ou en perception phonétique. Il est en effet nécessaire de cibler plus précisément les détails phonétiques pour mettre en évidence de tels troubles chez le très jeune enfant et de suivre le développement –normal ou non– de caractéristiques particulières. Nos résultats fournissent en particulier des pistes dans cette direction.

Le deuxième résultat inattendu peut mener à des propositions précises pour tester les capacités phonologiques. Ce résultat est que les déficits sont plus importants au niveau du phonème que de la syllabe. Ceci peut s'expliquer pour la langue française par le fait que celle-ci présente une prononciation assez régulière des syllabes, ce qui les rend plus aisées à segmenter. Ce résultat plaide pour une cause des troubles spécifiques du langage liée à la perception car il n'y a pas de raison que les syllabes du français soient plus faciles à prononcer.

Une dernière remarque est qu'il semble que les traitements phonologiques permettent de différencier assez clairement les enfants TSDL des enfants contrôles. En particulier, les résultats obtenus pour les voyelles seraient les plus sensibles. Ceci peut être une piste pour de meilleurs instruments de dépistage et de diagnostic des troubles du langage, en particulier chez les enfants les plus jeunes.

## Références



Tableau 1: Description des sujets

Type	Nombre de sujets	Niveau langagier	Age	LME	Inventaire phonémique
TSDL	8	Haut	8;6 (1;1)	3,7 (1,5)	23,1 (2,75)
TSDL	8	Bas	3;11 (0;7)	2,4 (0,3)	17,9 (4,49)
Contrôles	8	Haut	4;0 (0)	3,7 (1,0)	22,5 (3,62)
Contrôles	8	Bas	2;3 (0)	2,7 (0,8)	19,5 (3,50)

Note : Pour tous les tableaux, lorsqu'une valeur figurant sans parenthèses est suivie d'une valeur entre parenthèses, la première valeur correspond à la moyenne et la seconde à l'écart-type.

Tableau 2: Caractéristiques des énoncés

Type	Niveau langagier	Vocalisations	Nb. d'énoncés complètement intelligibles	Nb. d'énoncés complètement compréhensibles	% d'énoncés complètement intelligibles	% d'énoncés complètement compréhensibles
TSDL	Haut	128 (10.3)	127 (10.1)	110 (8.0)	99.4 (0.9)	86.5 (8.5)
TSDL	Bas	138 (57.0)	130 (45.2)	98 (20.9)	95.6 (4.6)	74.8 (16.4)
Contrôles	Haut	112 (23.3)	110 (23.3)	108 (22.5)	98.5 (1.4)	96.5 (2.1)
Contrôles	Bas	164 (49.4)	155 (46.5)	121 (40.4)	94.5 (2.4)	75.0 (14.9)

Table 3: Pourcentages de syllabes ajoutées ou omises et valeurs de probabilité des différences entre groupes

Type	Niveau langagier	All	Addition	Omission	Omission initiale	Omission finale
TSDL	Haut	11 (5)	5 (2)	7 (4)	5 (3)	1 (1)
TSDL	Bas	13 (7)	5 (3)	9 (6)	6 (6)	2 (2)
Contrôles	Haut	3 (2)	1 (2)	2 (2)	1 (1)	1 (1)
Contrôles	Bas	11 (6)	4 (5)	7 (4)	4 (3)	2 (2)
Effet statistique	Type	0,006	0,03	0,05	0,04	ns.
Effet statistique	Niveau langagier	0,02	ns.	0,02	ns.	ns.
Interaction	Type/Niveau	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.

Note : Les quatre premières lignes contiennent les valeurs moyennes obtenues ainsi que les écarts-types correspondants entre parenthèses. Les trois dernières lignes donnent les valeurs de probabilité obtenues pour un calcul de variance : ligne 5 différence entre enfants TSDL et contrôles, ligne 6 différence entre niveaux langagiers, et ligne 7 interaction entre les différences précédentes.

Tableau 4: Répartition en pourcentages des structures syllabiques et valeurs de probabilité des différences entre groupes

Type	Niveau langagier	CV	V	VC	CCV	CVC	autres
TSDL	Haut	46 (10)	23 (3)	4 (2)	3 (2)	8 (3)	14 (5)
TSDL	Bas	57 (7)	25 (6)	2 (2)	1 (0)	5 (4)	10 (3)
Contrôles	Haut	52 (3)	15 (3)	3 (1)	2 (1)	11 (2)	15 (2)
Contrôles	Bas	57 (6)	21 (6)	3 (3)	1 (1)	8 (4)	9 (3)
Effet statistique	Type	ns.	0,03	ns.	ns.	0,03	ns.
Effet statistique	Niveau langagier	0,004	0,003	ns.	0,0005	0,03	0,0004
Interaction	Type/Niveau	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.

Note : voir note tableau 3

Tableau 5: Pourcentages de formes correctes pour chaque type de structure syllabique et valeurs de probabilité des différences entre groupes

Type	Niveau langagier	CV	V	VC	CCV	CVC	autres
TSDL	Haut	95,4 (4,1)	98,1 (1,7)	65,5 (22,6)	71,0 (37,2)	75,3 (23,9)	76,9 (8,2)
TSDL	Bas	91,3 (4,3)	98,7 (1,4)	71,2 (34,4)	50,0 (47,1)	51,1 (26,5)	61,5 (18,7)
Contrôles	Haut	98,4 (1,3)	100,0 (0)	96,1 (5,7)	69,3 (21,1)	94,3 (6,7)	92,0 (6,3)
Contrôles	Bas	94,1 (3,3)	97,2 (3,3)	65,4 (41,7)	82,4 (35,2)	64,4 (21,2)	57,6 (11,0)
Effet statistique	Type	0,02	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.
Effet statistique	Niveau langagier	0,002	ns.	ns.	ns.	0,001	0,0001
Interaction	Type/Niveau	ns.	0,02	ns.	ns.	ns.	0,03

Note : voir note tableau 3

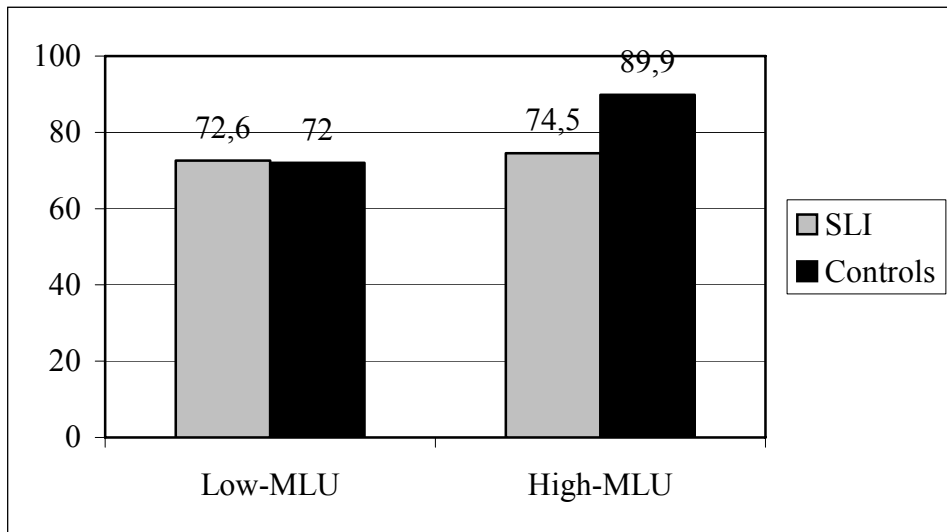
Tableau 6: Pourcentages de phonèmes corrects, de consonnes correctes, et de voyelles correctes

Type	Niveau langagier	PPC	PCC	PVC
TSDL	Haut	80,3 (6,9)	75,9 (10,1)	84,7 (5,1)
TSDL	Bas	75,5 (5,9)	68,5 (9,8)	82,0 (4,7)
Contrôles	Haut	92,6 (3,0)	89,3 (4,7)	96,3 (1,2)
Contrôles	Bas	77,0 (7,5)	72,1 (11,3)	83,8 (4,2)

Légendes des figures

Figure 1: Pourcentage de mots corrects

Figure 1: Pourcentage de mots corrects





## Appendice: Système phonémique du français

symbole SAMPA	symbole API	phonèmes simplifiés	mot exemple	transcription phonémique
Consonnes				
Occlusives				
p	p		pont	po~
b	b		bon	bo~
t	t		temps	ta~
d	d		dans	da~
k	k		quand	ka~
g	g		gant	ga~
Fricatives				
f	f		femme	fam
v	v		vent	va~
s	s		sans	sa~
z	z		zone	zon
ʃ	ʃ		champ	Sa~
ʒ	ʒ		gens	Za~
Nasales				
m	m		mon	mo~
n	n		nom	no~
ɲ	ɲ		oignon	oJo~
ŋ	ŋ		camping	ka~piN
Liquides				
l	l		long	lo~
ʀ	ʀ		rond	Ro~
Semi-voyelles				
w	w		coin	kwe~
ɥ	ɥ		juin	ZHe~
j	j		pierre	pjER

---

 Voyelles
 

---

 Voyelles orales
 

---

I	ɪ		si	si
e	e	E/	ses	se
E	ɛ	E/	seize	sEz
a	a	A/	patte	pat
A	ɑ	A/	pâte	pAt
O	ɔ	O/	comme	kOm
o	o	O/	gros	gRo
u	u		doux	du
y	y		du	dy
2	ø	&/	deux	d2
9	œ	&/	neuf	n9f
@	ə	&/	justement	Zyst@ma~

 Voyelles nasales
 

---

e~	~ɛ	U~/	vin	ve~
a~	ã		vent	va~
o~	õ		bon	bo~
9~	~œ	U~/	brun	bR9~

---

Note: Cette description reproduit avec quelques modifications mineures la norme SAMPA française (cf. <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/french.htm>).