



**HAL**  
open science

# Mémorisation et reconnaissance de séquences multimots chez l'enfant et l'adulte : effets de la fréquence et de la variabilité interne

Cindy Bellanger

► **To cite this version:**

Cindy Bellanger. Mémorisation et reconnaissance de séquences multimots chez l'enfant et l'adulte : effets de la fréquence et de la variabilité interne. Psychologie. Université Grenoble Alpes, 2017. Français. NNT : 2017GREAS047 . tel-01749543

**HAL Id: tel-01749543**

**<https://theses.hal.science/tel-01749543>**

Submitted on 29 Mar 2018

**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.



## THÈSE

Pour obtenir le grade de  
**DOCTEUR DE LA COMMUNAUTE UNIVERSITE GRENOBLE ALPES**  
Spécialité: Sciences Cognitives, Psychologie et Neurocognition  
Arrêté ministériel: 25 mai 2016

Thèse présentée par **Cindy BELLANGER**

Dirigée par **Elsa SPINELLI**, Professeur, Laboratoire de Psychologie et  
NeuroCognition (LPNC), Université Grenoble Alpes,

Co-dirigée par **Jean-Pierre CHEVROT**, Professeur, Laboratoire de Linguistique  
et Didactique des Langues Etrangères et Maternelles (Lidilem), Université  
Grenoble Alpes,

Préparée au sein du Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition,  
Dans l'École Doctorale Ingénierie pour la Santé, la Cognition et l'Environnement.

# **Mémorisation et reconnaissance de séquences multimots chez l'enfant et l'adulte: effets de la fréquence et de la variabilité interne.**

Date de soutenance: 11 Décembre 2017

Devant le jury composé de :

**Fanny MEUNIER**

Directrice de recherche à l'Université Nice Sophia Antipolis, Rapporteur

**Pierre LARGY**

Professeur à l'Université de Toulouse 2 Le Mirail, Rapporteur

**Céline DUGUA**

Maître de Conférences à l'Université d'Orléans, Examinatrice

**Jean-Marc COLLETTA**

Professeur à l'Université Grenoble Alpes, Président

**Elsa SPINELLI**

Professeur à l'Université Grenoble Alpes, Membre

**Jean-Pierre CHEVROT**

Professeur à l'Université Grenoble Alpes, Membre





## *Remerciements*

Je souhaite en premier lieu remercier Elsa Spinelli pour m'avoir formée de A à Z et dirigée depuis la fin de ma licence jusqu'à l'accomplissement de ma thèse, toujours avec bonne humeur. Je remercie Jean-Pierre Chevrot qui m'a lui aussi parfaitement accompagnée dans le développement de mes compétences et pour la finesse de ses apports théoriques et scientifiques.

Merci aux membres du jury qui ont accepté d'examiner ce travail.

Merci à l'EDISCE qui m'a attribué la bourse m'ayant permis de mener ce travail.

Merci à la municipalité de la ville de Meylan (38) pour la collaboration mise en place dans l'étude que nous avons menée chez le jeune enfant. Merci à tous les parents qui ont permis à leur enfant de participer à cette étude constituant le point de travail central de cette thèse. Merci aux enfants qui m'ont appris que les passations expérimentales pouvaient parfois revêtir un caractère particulièrement original, mignon et baveux.

Ensuite, je remercie bien évidemment tout le Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition qui vit au travers d'un groupe de chercheurs toujours sympathiques et dynamiques.

C'est avec enthousiasme que je remercie tous les doctorants passés par le bureau 222bis qui a été pour moi une seconde maison, toujours accueillante, bienveillante et chaleureuse. Je remercie tout particulièrement celles sans qui ces trois ans n'auraient pas du tout été les mêmes: Chloé pour son humour toujours fin et délicat, Morgane pour sa flexibilité et sa rationalité ainsi que Violette spécialement pour sa capacité à être aussi rassurée que moi par son travail.

Merci à mes parents qui ont tout donné pour que je mène à bien mes études et que je réussisse ma vie. Merci à Nadine et Thierry qui sont des parents à mes yeux et sans qui j'aurais eu de nombreuses occasions de m'égarer. Enfin, je te remercie, Justine, pour ton soutien et le bonheur radieux que je saisis chaque jour à tes côtés.

## Sommaire

<i>Remerciements</i> .....	3
<i>Résumé</i> .....	6
<i>Abstract</i> .....	7
<i>Chapitre 1: Perception de la parole et du langage écrit</i> .....	9
A. Perception du langage écrit.....	10
B. Modèles de reconnaissance de la parole.....	15
C. Segmentation de la parole chez l'adulte.....	17
1. Indices intonatifs et acoustiques.....	17
2. Indices phonotactiques.....	18
3. Indices statistiques.....	19
4. Hiérarchisation des indices.....	21
5. Deux Modèles Implémentés de segmentation et perception de la parole.....	22
D. Le développement du vocabulaire chez l'enfant.....	25
E. Segmentation chez l'enfant.....	27
1. Indices prosodiques.....	27
2. Indices phonotactiques.....	28
3. Indices statistiques.....	29
4. Hiérarchisation des indices chez l'enfant.....	32
5. Indices lexicaux.....	33
<i>Chapitre 2: Nature des unités du lexique et nature de la syntaxe</i> .....	34
A. Lexique mental adulte.....	37
B. Formation du lexique mental et débats associés.....	40
1. Principes généraux d'apprentissage des mots: modèles et facteurs.....	40
2. Lexique et syntaxe: des processus d'acquisition séparés ?.....	43
3. Fréquence, Variété et Variabilité dans le langage.....	53
<i>Problématique</i> .....	66
<i>Chapitre 3: Partie Expérimentale</i> .....	71
A. Les effets de genre grammatical dans la reconnaissance des noms en français: indices abstraits ou de co-occurrence?.....	71
1. <i>EXPERIENCE 1</i> .....	75
2. <i>EXPERIENCE 2</i> .....	79
3. <i>EXPERIENCES 3a et 3b</i> .....	82
B. Quel type de stockage pour les séquences de plusieurs mots ?.....	95
1. <i>EXPERIENCE 4</i> .....	95

C. Les groupes de mots dans l'acquisition du langage chez le jeune enfant: acquisition de la syntaxe du groupe nominal.....	109
1. <i>EXPERIENCE 5</i> .....	109
2. <i>EXPERIENCE 6</i> .....	160
<i>Chapitre 4: Discussion générale</i> .....	173
A. Les expériences menées et leurs résultats.....	173
B. Discussion des résultats et des indices considérés .....	180
1. Apports et conclusions quant aux conceptions Basées sur l'Usage et à la Grammaire Universelle.....	180
2. Réflexions sur les indices considérés dans ce travail et sur les autres indices d'intérêt qui n'y sont pas abordés. ....	183
<i>Conclusion</i> .....	187
<i>Références Bibliographiques</i> .....	188
<i>ANNEXES</i> .....	204

## *Résumé*

Les modèles de la perception du langage écrit et du langage oral mettent au premier plan l'importance du lexique mental. En effet, parmi les nombreux indices hiérarchisés et guidant la segmentation du flux continu de parole chez l'adulte et l'enfant, les indices lexicaux ont une place prépondérante. Tout au long de ce travail, nous nous intéressons aux spécificités du stockage des séquences multimots dans le lexique mental et à l'hypothèse d'une mémorisation de ces séquences en une seule unité.

Ce travail se divise en deux parties, chacune composée d'une série d'expériences. La première partie interroge en premier lieu les indices impliqués dans les effets facilitateurs de la reconnaissance des noms au sein du groupe nominal. Pour cela, sont mis en perspective l'effet du genre grammatical porté par les déterminants et l'effet de fréquence de co-occurrence des séquences déterminant-nom sur le traitement du nom. C'est ensuite l'effet de la cohésion des séquences multimots sur leur reconnaissance qui est examiné.

La seconde partie aborde l'influence de la variabilité interne des combinaisons déterminant-nom dans l'acquisition de la structure du groupe nominal chez l'enfant de deux ans à deux ans et demi. Au travers d'une étude longitudinale, nous opposons deux grandes conceptions de l'acquisition du langage chez le jeune enfant: la Grammaire Universelle et les approches Basées sur l'Usage.

## *Abstract*

The mental lexicon is usually assumed as the main foundation of written and spoken-language perception. Numerous and hierarchically-organized cues drive speech segmentation in adults and infants but lexical cues appear as overriding. Throughout this work, we question multiword-sequence storage idiosyncrasy and multiword-sequence memorizing as one unit in the mental lexicon.

This work splits into two parts, each composed of a set of experiments. The first one assesses the cues involved in recognition facilitation of nouns in noun phrases. For that purpose, we disentangled grammatical-gender effects and co-occurrence frequency effects on the processing of determiner-noun sequences. Then, we tested the cohesiveness effect on three-word sequences' recognition.

The second set of experiments is about the influence of determiner-noun sequences' internal variability in noun-phrase's structure acquisition in 2 to 2,5 year-old children. In a three-month longitudinal study, we contrast two main conceptions of first-language acquisition: Universal Grammar and Usage-Based approaches.





# *Chapitre 1: Perception de la parole et du langage écrit*

---

---

Le but de la reconnaissance de la parole est l'appariement d'une onde sonore continue à un sens. Tout comme l'appariement d'une graphie à une sémantique lors de la lecture, c'est un processus qui s'effectue de manière automatique et extrêmement rapide. Pour rendre compte de cette efficacité de la compréhension de la parole et du langage écrit, les psycholinguistes ont suggéré l'existence d'un lexique mental dans lequel serait stocké l'ensemble des mots rencontrés par un individu au cours de sa vie. Comment le lexique mental se constitue-t-il? Quelle est l'implication de ce lexique dans la reconnaissance de la parole et dans la lecture?

La parole est variable, continue et séquentielle. Par conséquent, sa compréhension confronte l'auditeur à diverses difficultés. La première se situe au niveau du traitement de la variabilité intra et inter-locuteur. La seconde réside dans le fait que la parole soit séquentielle, l'information langagière n'arrive pas à l'oreille de l'auditeur tel un bloc mais par bribes successives. La troisième est la segmentation de l'information auditive en mots. C'est à ces deux dernières questions que nous allons nous intéresser:

La parole étant séquentielle, lorsque seulement une partie de l'information acoustique est entendue, l'auditeur se trouve face à une ambiguïté transitoire. Cette ambiguïté découle du manque d'information pour déterminer avec certitude le mot qui est jusqu'alors partiellement entendu. Par exemple, au moment où un individu entend la séquence /kaRa/ (« cara »), il lui est encore impossible de déterminer si c'est le mot « caravane » ou le mot « caractère » qui est prononcé par le locuteur. Cette ambiguïté susciterait l'activation de multiples candidats lexicaux similaires à l'entrée auditive (« caravane » et « caractère » dans notre exemple). C'est l'arrivée de la suite de l'information sonore qui permet de sélectionner le bon candidat qui sera alors reconnu. Mais comment cette ambiguïté est-elle résolue?

La parole étant continue, la segmentation du flux de parole en mots pose elle aussi question: comment identifier efficacement les frontières de mots alors qu'elles ne sont pas marquées par des silences lorsque nous parlons? C'est une question essentielle à laquelle plusieurs indices contenus dans le flux de parole, comme la prosodie par exemple, viennent

répondre. Cependant, des indices endogènes tels que les connaissances langagières de l'auditeur peuvent eux aussi le guider dans sa compréhension du langage et lui permettre d'accéder au sens des énoncés qu'il reçoit.

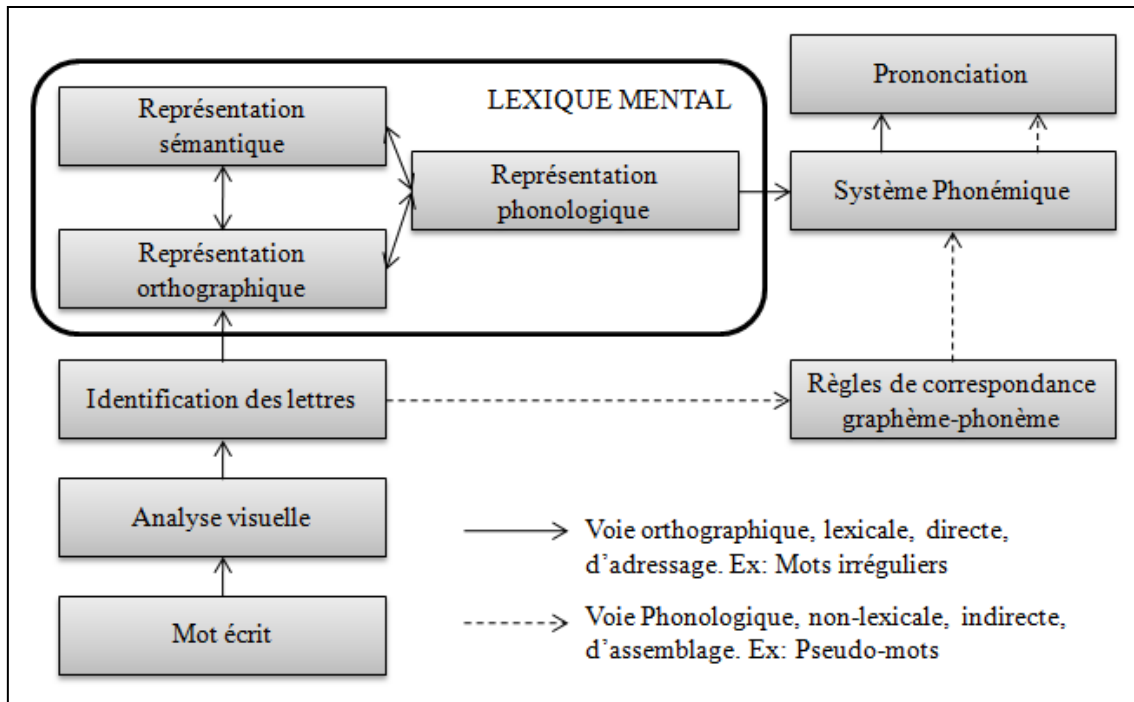
Les modélisations de la perception de la parole sont nombreuses, elles se distinguent notamment par les différents modes de segmentation des mots ainsi que par les processus par lesquels ils sont reconnus. L'accès lexical en perception de la parole est particulièrement débattu du fait de sa complexité à la fois dans le décodage de l'onde sonore en phonèmes et dans l'identification des mots.

Bien que la segmentation des mots soit nettement moins complexe en lecture puisque fournie directement par l'espace graphique, l'accès au lexique n'en est pas moins débattu dans les modèles de perception du langage écrit. Les mots sont-ils identifiés lettre par lettre, phonème par phonème, syllabe par syllabe ou globalement? L'importance de l'implication du lexique dans cette perception est au centre du questionnement que nous mènerons dans cette première partie portant sur les modèles de la lecture. Lorsqu'une suite de lettres arrive à l'œil du lecteur, comment celui-ci réussit-il à l'identifier et à y associer un sens?

### **A. Perception du langage écrit**

La lecture est un processus automatique et irrépessible. Elle implique de faire le lien entre la forme écrite du langage et la sémantique qui lui est attribuée. Elle a suscité de nombreuses modélisations mais le modèle de lecture dit double-voie de Coltheart (1978) est celui qui est le plus utilisé et répandu dans la littérature. Il a évolué depuis sa création (Coltheart, Curtis, Atkins & Haller, 1993; Coltheart, Rastle, Perry, Langton, & Ziegler, 2001) mais a conservé sa caractéristique essentielle: il implique deux processus possibles pour l'accès lexical. En effet, ce modèle postule qu'un mot peut-être traité de deux façons différentes selon la connaissance que le lecteur en a (voir Figure 1):

Si la séquence graphique associée au mot n'est pas mémorisée dans le lexique mental du lecteur, alors l'identification de ses lettres est suivie d'une association graphème-phonème permettant d'évoquer sa forme phonologique. C'est ce qui est appelé la voie d'assemblage ou voie phonologique. C'est à partir de cette forme phonologique que s'effectuent l'accès lexical et l'évocation du sens du mot. En revanche, si suite à l'identification des lettres du mot, il y a reconnaissance d'une séquence listée dans le lexique mental, alors l'accès lexical se fait sur la base de cette représentation orthographique. Cette dernière permet d'accéder aux représentations sémantique et phonologique dudit mot pouvant alors être prononcé. C'est ce qu'on appelle la voie d'adressage ou voie lexico-sémantique.



**Figure 1 : Modèles double voie de Coltheart (1978) représenté en français par Jacquier (2008).**

Dans ce cadre, le lexique constitue principalement un but à atteindre lors de la lecture et non un moyen ou un outil d'identification des mots. Ce modèle suggère en effet que seul le signal guide la lecture (bottom-up) et n'implique pas d'influence top-down du lexique sur ces processus. Cependant, c'est un élément qui a été de plus en plus pris en compte dans la modélisation de la lecture depuis lors au travers de modèles top-down et interactifs.

Les modèles top-down positionnent le lecteur comme primant sur le signal visuel, le processus de lecture commence par des prédictions de la part du lecteur à partir desquelles le signal visuel va être traité (e.g. Goodman, 1976; Smith, 1980 cité par Springer-Charolles 1989). D'après ces modèles, lire c'est essentiellement comprendre le texte (Foucambert, 1976), et ce, sans implication nécessaire de la prononciation ou de la phonologie.

Les modèles interactifs (e.g. Rumelhart & McClelland, 1981; Adams & Starr, 1982 cités par Fijalkow, 1995; Chauveau & Rogovas-Chauveau, 1990) viennent s'inscrire dans cette lignée donnant une importance aux processus top-down tout en conservant l'importance des processus bottom-up. Ils suggèrent que le lecteur utilise toutes les informations disponibles dans le texte qu'il lit et qu'il les met en lien avec ses connaissances langagières et générales pour établir des hypothèses sur les mots à venir afin d'en faciliter la reconnaissance (Dambacher, 2010).

De nombreuses études permettent d'argumenter en faveur des processus top-down qui s'inscrivent à la fois dans le domaine de la reconnaissance du langage mais aussi dans les

autres domaines de la cognition (Dambacher, 2010). Radach, Huestegge et Reilly (2008) ont par exemple montré qu'au-delà des temps de réponse des participants, les patterns de mouvements oculaires étaient différents (en termes de nombre de retours de fixations par exemple) en fonction du type d'élément à lire (passage ou phrase) et du but de la lecture manipulé par les questions posées aux participants (compréhension du texte ou vérification de la présence de certains mots). Ce résultat suggère qu'il y a une influence du but suivi par le lecteur sur ses mouvements oculaires, c'est-à-dire une influence top-down dès les processus visuels de la lecture.

La prédictivité des mots influe sur leur reconnaissance, en effet, le contexte (sémantique notamment) permet au lecteur d'anticiper sur les mots à venir. Fischler et Bloom (1979), ont montré qu'un mot était reconnu plus facilement en tâche de décision lexicale lorsque le contexte le précédant le rendait très prévisible. Une étude de Van Petten (1995) a mis en avant le fait que le pic de négativité centro-pariétal ayant lieu après la rencontre avec un mot, l'onde N400, est modulé par la fréquence des mots et leur prédictivité. Les connaissances langagières du lecteur sont donc impliquées dans ses réponses cérébrales et comportementales. Bien que certains de ces effets soient probablement post-lexicaux (West & Stanovich, 1982), Dambacher suggère dans ses travaux de 2010 que l'influence top-down de ces caractéristiques sur la reconnaissance des mots relève parfois du niveau lexical

Les premières représentations lexicales orthographiques seraient proches des représentations « d'autres objets physiques » et leurs caractéristiques se préciseraient au fil du temps, par étapes (Bastien-Toniazzo, 1992):

- Lors de la première étape, la nature des composants des représentations orthographiques commencerait par être relativement libre en pouvant inclure des chiffres par exemple puis se limiterait par la suite à des lettres.
- Lors de la deuxième étape, un mot serait identifié dès que quelques lettres lui appartenant sont perçues. C'est-à-dire que le système langagier se contenterait de quelques éléments pour identifier le mot, ce qui susciterait un certain nombre d'erreurs. Par exemple, si un enfant connaît l'orthographe du mot *camion* mais pas celle du mot *caméra*, lorsqu'il perçoit les lettres *cam* du mot *caméra*, c'est le mot *camion* qui est identifié à tort.
- Ensuite, toutes les lettres du mot seraient nécessaires à sa reconnaissance mais sans considération pour leur ordre. Les erreurs associées seraient centrées sur les anagrammes (e.g. le mot *manioc* pourrait être identifié comme étant le mot *camion*).

- C'est seulement après que l'ordre des lettres serait pris en compte pour finalement atteindre une « représentation lexicale mixte » activant la forme écrite du mot et sa forme phonologique (Bastien-Toniazzo, 1992). C'est ainsi que l'auteure définit la première étape essentielle de la lecture experte. S'illustrant au travers de la correspondance graphème-phonème, cette étape constitue en effet la première correspondance entre lexique orthographique et lexique phonologique (Voir Ecalle, 1997 pour une revue des premières recherches sur les représentations lexicales chez le lecteur.)

Ces derniers forment deux voies d'accès à la sémantique qui incarne la finalité de la perception du langage. Le langage oral et le langage écrit (considérés en tant que systèmes de traitement des mots) sont liés et s'influencent réciproquement depuis le début de l'apprentissage de la lecture (Storch & Whitehurst, 2002; Demont & Gombert, 2004; Morais, Alegria & Content, 1987) et jusqu'à l'âge adulte (e.g. Mishra, Singh, Pandey, & Huettig, 2012; Detey, 2005). D'ailleurs, le langage lui-même en tant qu'objet voit ses aspects écrit et oral s'influencer (Buben, 1935 cité par Chevrot & Malderez, 1999; voir Chafe & Tannen, 1987 pour une revue des liens entre le langage écrit et le langage oral du point de vue plutôt linguistique).

Parmi les modèles liant lexique oral et lexique écrit, le modèle d'Ellis et Young (1988; voir Figure 2) est l'un des pionniers. Ce modèle à double voie relativement complet, positionne la sémantique au centre du système langagier. La perception du langage et sa production, tant orales qu'écrites, y sont considérées comme étant influencées par les lexiques représentant les connaissances langagières de l'individu:

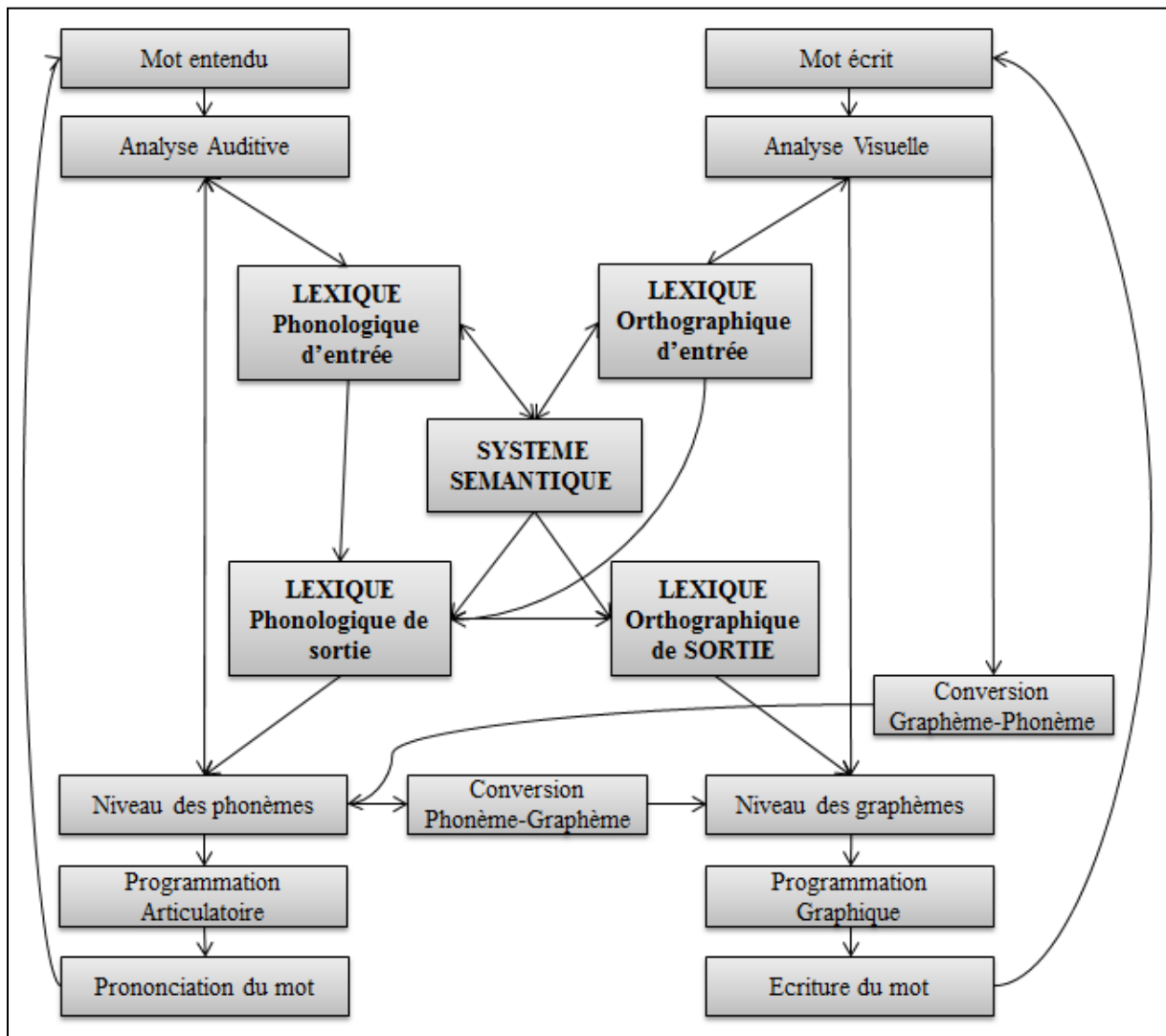


Figure 2 : Figure représentant le modèle d'Ellis et Young (1988), adaptation issue de la représentation de Smith (1997).

Les implications du lexique dans la perception de la parole sont très probablement tout aussi importantes que dans la lecture, si ce n'est plus. En effet, comme nous l'avons mentionné ci-avant, la perception de la parole pose un problème plus conséquent que la perception de la forme graphique: la segmentation du flux sonore continu. Sans espace pour marquer la séparation entre les mots, il serait profitable à l'auditeur d'utiliser ses connaissances préalables pour identifier les unités de parole prononcées par son interlocuteur et les comprendre. La partie suivante aborde les modèles de perception de la parole et sa segmentation.

## **B. Modèles de reconnaissance de la parole**

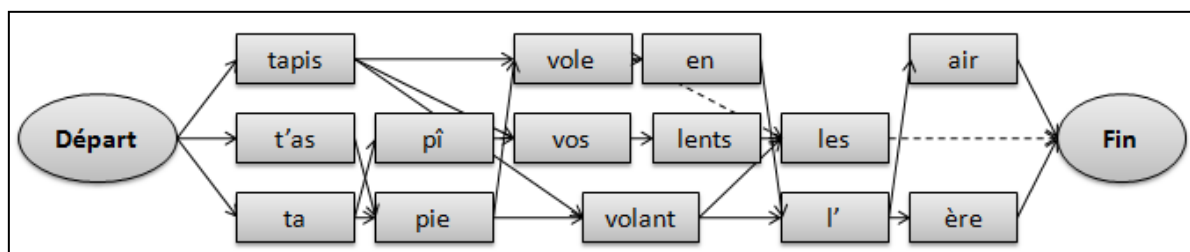
La reconnaissance de la parole a fait l'objet de nombreux modèles explicatifs. L'un des premiers est le modèle de cohorte (Marslen-Wilson & Welsh, 1978). Il postule que lorsque les premiers phonèmes d'un mot sont entendus, tous les candidats lexicaux commençant par ces mêmes phonèmes sont activés. Au fur et à mesure du déroulement séquentiel de la parole, les candidats lexicaux ne correspondant plus exactement aux nouveaux phonèmes entendus sont éliminés de la cohorte de candidats activés. Par exemple, lorsque l'individu entend « car », la cohorte de candidats activés contient « caravane », « carton » et « caractère » mais lorsque le sujet entend le /a/ (et donc a à sa disposition l'information « cara »), le mot « carton » est éliminé de la cohorte de candidats activés. Lorsque l'information « v » s'ajoute à l'information déjà disponible, c'est le mot « caractère » qui est éliminé de la cohorte et ainsi de suite. Ainsi, un mot est reconnu lorsqu'il est le seul à être encore compatible avec ce qui a été entendu, c'est-à-dire lorsque le point d'unicité du mot est atteint. Ce modèle est dit bottom-up, c'est-à-dire que selon lui, seul le signal guide l'activation et la désactivation des candidats lexicaux.

Contrairement au modèle de Cohorte, le modèle TRACE (Mc Clelland & Elman, 1986) suppose un alignement exhaustif. Autrement dit, n'importe quelle partie du flux de parole peut contribuer à l'activation des candidats lexicaux. Par exemple, lorsqu'un individu entend « cara », « caractère » est activé mais aussi le mot « rat ». De plus, selon ce modèle, il y a activation graduelle des candidats en fonction de leur similarité phonologique avec ce qui est entendu, c'est le candidat le plus activé qui est reconnu. Ce modèle est à la fois bottom-up et top-down. Il suppose que le niveau lexical influe sur le niveau phonémique, influençant lui-même le niveau sub-phonémique des traits acoustiques. D'après ce modèle, on peut supposer que les connaissances basées sur l'expérience linguistique de chacun permettraient de moduler la reconnaissance des mots parlés, tel est le cas de la restauration phonémique: lorsqu'un phonème est bruité (ou mal prononcé), l'accès au lexique permettrait d'influencer l'activation des phonèmes entendus, réorientant potentiellement le phonème mal perçu vers le phonème sous sa forme canonique (contenue dans la représentation lexicale du candidat) (Warren, 1970; Samuel, 1981).

Un autre modèle de reconnaissance de la parole est le modèle ShortList (Norris, 1994). C'est un modèle connexionniste qui est uniquement bottom-up: d'après ce modèle, il n'y a pas d'influence du lexique sur la reconnaissance des phonèmes. A l'écoute du flux de parole, une liste de candidats lexicaux potentiels est effectuée. Ces candidats sont alors activés en



fonction de leur similarité avec ce qui est entendu. Ils vont alors s'inhiber entre eux: plus un candidat aura de phonèmes en commun avec l'input, plus il sera activé et plus il va inhiber les autres candidats lexicaux. A la suite de ce processus, un seul de ces candidats va pouvoir être suffisamment activé pour dépasser le seuil de reconnaissance. Ce modèle a évolué vers une version bayésienne appelée Shortlist B (Norris & McQueen, 2008; voir Figure 3) qui considère le signal de parole du point de vue de l'auditeur comme des distributions de probabilités de phonèmes que les participants seraient capables d'appréhender grâce à leurs expérience de la langue. D'un point de vue moins focal, lorsqu'une séquence orale est ambiguë, « ce n'est plus la probabilité des mots qui est prise en compte dans les calculs mais bien la probabilité des chemins » à emprunter pour rendre compte de la suite de phonèmes entendus. Dans ce modèle, ce sont les séquences qui sont considérées. Par exemple lorsqu'un auditeur entend la suite de phonèmes /tapivolãlɛʁ/, quel chemin d'unités lexicales est le plus probable: « Ta pie vole en l'air » ou « Tapis volant l'air »?



**Figure 3 : Exemple de chemins dont les probabilités sont évaluées par le modèle Shortlist B de Norris et McQueen, 2008 (similaire à l'exemple présenté dans la publication originale).**

Ce modèle, de par son caractère bayésien, prend en compte l'état initial du système et les attentes qu'il implique (prior) au niveau du nœud de départ. Selon les auteurs, il reste bottom-up car il n'implique pas de facilitation top-down du niveau lexical sur les aspects prélexicaux comme la perception des phonèmes, pourtant il rend bien compte du niveau de correspondance entre le signal acoustique et les chemins lexicaux possibles. Pour cela, il prend en considération les informations prélexicales et lexicales en tant que sources différentes d'une même information et il les met en lien en termes probabilistes sans pour autant qu'il n'y ait de feedback du niveau lexical sur le niveau prélexical qui n'est donc pas modifié au sens strict du terme. Les informations lexicales et prélexicales restent intactes et c'est une combinaison de probabilités qui va permettre d'établir leur correspondance (Norris & McQueen, 2008). Les connaissances lexicales, sémantiques, syntaxiques et fréquentielles de l'auditeur sur les unités de sa langue sont donc importantes d'après ce modèle qui se veut pourtant bottom-up.

Chaque modèle suggère une implication plus ou moins importante du lexique dans la perception de la parole: pour certains, le signal guide les processus d'activation et de sélection des candidats lexicaux (modèles bottom-up), pour d'autres, le lexique peut aussi influencer la reconnaissance des mots en influant sur les niveaux prélexicaux comme le niveau phonémique par exemple (modèles top-down et bottom-up).

Comme le précisent souvent ces modèles, la reconnaissance des mots ne nécessite pas uniquement l'identification des phonèmes contenus dans le signal de parole. En effet, la perception du langage oral passe notamment par la segmentation du flux de parole continu en unités. Même si c'est le mot *segmentation* qui est utilisé dans les deux champs de recherche, il correspond à des processus très différents chez l'enfant qui apprend sa langue et chez l'adulte qui la connaît: le premier doit repérer, extraire et mémoriser de nouvelles formes lexicales alors que le second effectue de la reconnaissance de formes lexicales préexistantes dans son lexique mental. Comment s'effectuent ces segmentations? Quelles sont les implications respectives des indices contenus dans le flux de parole pour le segmenter?

### **C. Segmentation de la parole chez l'adulte**

« La segmentation [de la parole] signifie effectuer une séparation à un endroit du signal. La classification signifie identifier des unités qui apparaissent dans le signal [(e.g. les mots, les syllabes)].» Cutler et Norris (1988). Le processus de *segmentation de la parole*, tel qu'il est étudié chez l'adulte, regroupe en fait deux phénomènes: la segmentation du flux de parole au sens littéral, c'est-à-dire couper le signal en éléments plus petits, et l'identification de ces éléments (e.g. effectuer un accès lexical à leur propos). Ces deux processus sont liés et parfois difficilement dissociables. Pourtant, selon Cutler et Norris (1988), la segmentation de la parole peut bel et bien s'effectuer sans avoir à identifier les éléments constituant le flux de parole. Si les connaissances lexicales de l'auditeur ne sont pas strictement indispensables à la segmentation de la parole, sur la base de quels indices cette dernière est-elle alors possible?

#### **1. Indices intonatifs et acoustiques**

Le premier indice à considérer est celui des caractéristiques prosodiques de la langue. Elles pourraient être employées pour faciliter la segmentation de la parole. En effet, la mélodie du langage amène à la fois un rythme spécifique et une saillance de certains éléments langagiers. Dans les langues accentuées telles que l'anglais par exemple, certaines syllabes sont plus saillantes que d'autres. La forme d'accentuation la plus fréquente des mots

bisyllabiques en anglais est la suivante: accentuation forte sur la première syllabe et faible accentuation sur la seconde syllabe (Cutler & Norris; 1988); elle est six fois plus représentée que le pattern inverse (faible-forte). Ainsi, une syllabe accentuée est très probablement indicatrice d'un début de mot. Dans leur étude de 1988, Cutler et Norris ont montré que la détection d'un mot monosyllabique accentué au sein d'une séquence de deux syllabes était plus rapide quand la seconde syllabe n'était pas accentuée que lorsqu'elle l'était. Ceci suggérait que les deux syllabes fortement accentuées devaient être segmentées et mises en lien pour détecter le mot cible, ce qui n'était pas le cas quand la seconde syllabe était faiblement accentuée. Dans la même optique, et se basant sur les caractéristiques prosodiques des mots de l'anglais, Taft (1984) a montré que des séquences bisyllabiques comportant une ambiguïté lexicale étaient davantage catégorisées comme deux mots monosyllabiques quand les deux syllabes étaient accentuées que lorsque la seconde n'était pas accentuée. Dans ce dernier cas, le choix des participants tendait vers une catégorisation de la séquence comme étant un unique mot bisyllabique. La position des syllabes dans le flux de parole et leur accentuation sont donc des éléments importants. Cependant des indices de ce type peuvent aussi être retrouvés au niveau inférieur: le niveau des phonèmes.

En anglais, l'accentuation d'une syllabe permet de distinguer avec efficacité les débuts de mots, comme présenté précédemment. Selon Cutler et Norris (1988), cette accentuation de la syllabe résiderait essentiellement dans les traits acoustiques du phonème vocalique de la syllabe en question. Spinelli, Grimault, Meunier et Welby (2010) se sont penché sur la question suivante: sommes-nous capables de segmenter une séquence de deux mots comprenant une ambiguïté lexicale uniquement sur la base des caractéristiques du phonème vocalique sur lequel porte l'ambiguïté? Pour cela, les séquences utilisées étaient du type *la fiche* et *l'affiche*, contenant les mêmes phonèmes et pouvant potentiellement se distinguer uniquement par les traits acoustiques du phonème /a/. En faisant varier la fréquence fondamentale ( $f_0$ ) du phonème pivot, les auteurs ont en effet montré que le choix de segmentation des participants allait de *la fiche* à *l'affiche* lorsque la fréquence fondamentale du /a/ était augmentée. Ceci montre qu'en français, nous sommes sensibles aux caractéristiques acoustiques de phonèmes lors de la segmentation du flux de parole.

## 2. Indices phonotactiques

Au-delà des spécificités de certains phonèmes qui peuvent guider la segmentation, l'agencement même des unités phoniques n'est pas à négliger. Les connaissances statistiques de la langue peuvent constituer un indice pour segmenter. Certains phonèmes n'apparaissent

jamais après certains autres phonèmes au sein d'un mot: en français par exemple, il est presque impossible de trouver un mot dans lequel apparaisse le cluster consonantique /mk/, ceci romprait les contraintes phonotactiques du français. Lorsque ces phonèmes apparaissent ensemble dans le flux de parole, il y a donc énormément de chances pour qu'ils marquent une frontière de mots: le phonème /m/ marquant la fin du mot<sup>1</sup> et le phonème /k/ marquant le début du mot<sup>2</sup> comme dans la séquence /yndamkõtõt/ *une dame contente*. Cette segmentation demande une certaine connaissance des statistiques de la langue mais elle peut s'effectuer sans identification des mots adjacents. Suomi, McQueen et Cutler (1997) ont mené une étude sur les contraintes phonotactiques en finlandais. Dans cette langue, certains groupes de voyelles ne peuvent pas apparaître avec d'autres groupes de voyelles au sein d'un même mot. La segmentation d'une séquence bisyllabique au sein d'une séquence trisyllabique était facilitée lorsqu'il y avait rupture des contraintes phonotactiques (la première syllabe contenant une voyelle appartenant à un autre groupe que les voyelles des deux syllabes précédentes) que lorsqu'il n'y avait pas de rupture des contraintes phonotactiques du finlandais (les trois syllabes contenant des voyelles appartenant au même groupe).

Cette segmentation basée sur les indices phonotactiques pourrait être effectuée par de jeunes enfants même avec un manque de vocabulaire mais il leur faudrait une certaine expertise statistique des phonèmes de leur langue. La phonotactique est en effet une question de régularités distributionnelles de la langue: elle repose sur des probabilités transitionnelles. Ces dernières correspondent aux probabilités d'un évènement en fonction du/des évènements précédents. Par exemple, la probabilité d'apparition d'un phonème après l'apparition du phonème précédent ou la probabilité d'apparition d'un mot après le mot précédent. Il semblerait donc que les indices statistiques soient utiles dans la segmentation de la parole. Dans quelle mesure y sont-ils impliqués ?

### 3. Indices statistiques

Les caractéristiques statistiques de la langue sont acquises avec l'exposition et peuvent permettre une excellente segmentation du flux de parole sans même que du sens n'ait pu être associé aux séquences segmentées. C'est ce qu'ont montré Saffran, Newport et Aslin (1996) en faisant écouter un langage artificiel à des adultes. Dans ce langage, les probabilités transitionnelles entre les pseudo-mots (trisyllabiques) constituaient les seuls indices exploitables pour segmenter le flux continu de parole. Dans cette situation, plus la probabilité transitionnelle entre deux syllabes était faible, plus cet emplacement était considéré comme

une frontière de mot. Les probabilités transitionnelles étaient ainsi suffisantes pour segmenter le flux de parole pourtant sans signification. Teinonen et Huotilainen (2012) ont mené une étude en Magnéto-EncéphaloGraphie (MEG) pendant l'écoute d'un langage artificiel constitué de pseudo-mots et de syllabes isolées intercalées. Les potentiels évoqués (ERPs) étaient spécifiques pour chaque type de syllabe entendu: les syllabes en début de pseudo-mot n'induisaient pas les mêmes ERPs que les syllabes en milieu et fin de pseudo-mot; les syllabes attendues statistiquement induisaient des réponses différentes de celles induites par les syllabes inattendues. Cette étude montre qu'il y a bien un apprentissage statistique de la position des syllabes grâce aux probabilités transitionnelles. Ces syllabes ont des statuts spécifiques en termes de prédictibilité qui induisent des profils d'activation cérébrale différenciés. Comme le suggèrent les études comportementales, les syllabes considérées comme marquant un début de mot ont bien un statut particulier, tout comme les syllabes statistiquement improbables: ceci conforte l'hypothèse selon laquelle la segmentation du flux de parole s'effectuerait en fonction des probabilités transitionnelles inter-syllabiques. Dans une étude sur un langage artificiel en IRMf, Karuza, Newport, Aslin, Starling, Tivarus et Bavelier (2013) ont obtenu des résultats cohérents avec l'idée que les probabilités transitionnelles sont centrales dans la segmentation du flux de parole. Ces auteurs distinguent différents types de probabilités transitionnelles:

- les probabilités forward, vers l'avant, permettant d'évaluer la probabilité d'apparition d'une séquence n+1 compte tenu de la séquence n déjà apparue,
- les probabilités backward, vers l'arrière, évaluant la probabilité qu'une séquence n-1 soit apparue avant la séquence n.

Des activations cérébrales spécifiques avaient lieu pour le traitement des probabilités transitionnelles vers l'avant (notamment au niveau du gyrus temporal supérieur gauche) et pour les probabilités transitionnelles backward (au niveau du gyrus angulaire droit et du gyrus supramarginal postérieur droit). Les activations gauches témoignaient d'après eux « d'un traitement des stimuli attendus alors que les activations droites avaient lieu pour des stimuli improbables » (Karuza et al., 2013).

L'apprentissage des caractéristiques statistiques du langage pourrait intervenir très tôt dans son l'acquisition et pourrait donc venir conditionner les séquences mémorisées dans le lexique. Dans une autre étude effectuée sur l'apprentissage d'un langage artificiel, Kurumada, Meylan et Frank (2013) ont montré que le type de distribution de fréquence des mots influe sur la facilité à les segmenter. Dans le langage, la distribution fréquentielle des mots suit une loi de Zipf (la fréquence d'occurrence d'un mot est inversement proportionnelle à son rang

dans l'ordre des fréquences; voir page 51 pour plus d'explications). Lorsque le nombre de types de mots était élevé, le repérage des frontières de mots parmi une séquence était meilleur lorsque la distribution fréquentielle des mots était zipfienne que lorsqu'elle était uniforme. Cet effet s'expliquait par le fait qu'un mot ayant une fréquence plus élevée induirait une meilleure segmentation des mots qui l'entourent. Par une comparaison des prédictions de 4 modèles computationnels (Goldwater, Griffiths & Johnson, 2009 associé à Börschinger and Johnson, 2011; TRACX de French, Addyman & Mareschal, 2011; PARSER de Perruchet & Vinter, 1988), les auteurs ont mis en avant que les modèles utilisant le chunking, c'est-à-dire la mémorisation conjointe de deux unités ou plus, reflétaient mieux les performances des participants que le modèle ne prenant en compte que les probabilités transitionnelles (le modèle de Saffran et al. 1996). Cette étude apporte trois grandes informations: les probabilités transitionnelles seraient utilisées mais ne seraient probablement pas les seuls indices statistiques facilitant la segmentation du flux de parole, la distribution de fréquence des mots dans le lexique a une influence sur la segmentation et enfin, le chunking pourrait faire partie intégrante des processus de segmentation de la parole et de lexicalisation des séquences entendues.

Il existe des activités cérébrales diagnostiques de la segmentation ou de la non-segmentation du flux de parole en mots. Shahin et Pitt (2012) ont par exemple mis en avant des corrélats neuronaux de la segmentation de la parole grâce notamment à des séquences ambiguës constituées de deux pseudo-mots monosyllabiques pouvant être interprétés comme un seul pseudo-mot bisyllabique. En EEG, l'activité alpha frontale était remarquable lorsque les participants disaient avoir perçu 2 pseudo-mots alors qu'une activité bêta gauche avait lieu dans le cas où les participants disaient avoir perçu un seul pseudo-mot bisyllabique. Les outils de neuro-imagerie permettent donc aussi de comprendre davantage certains processus de segmentation et leur mise en place.

#### **4. Hiérarchisation des indices**

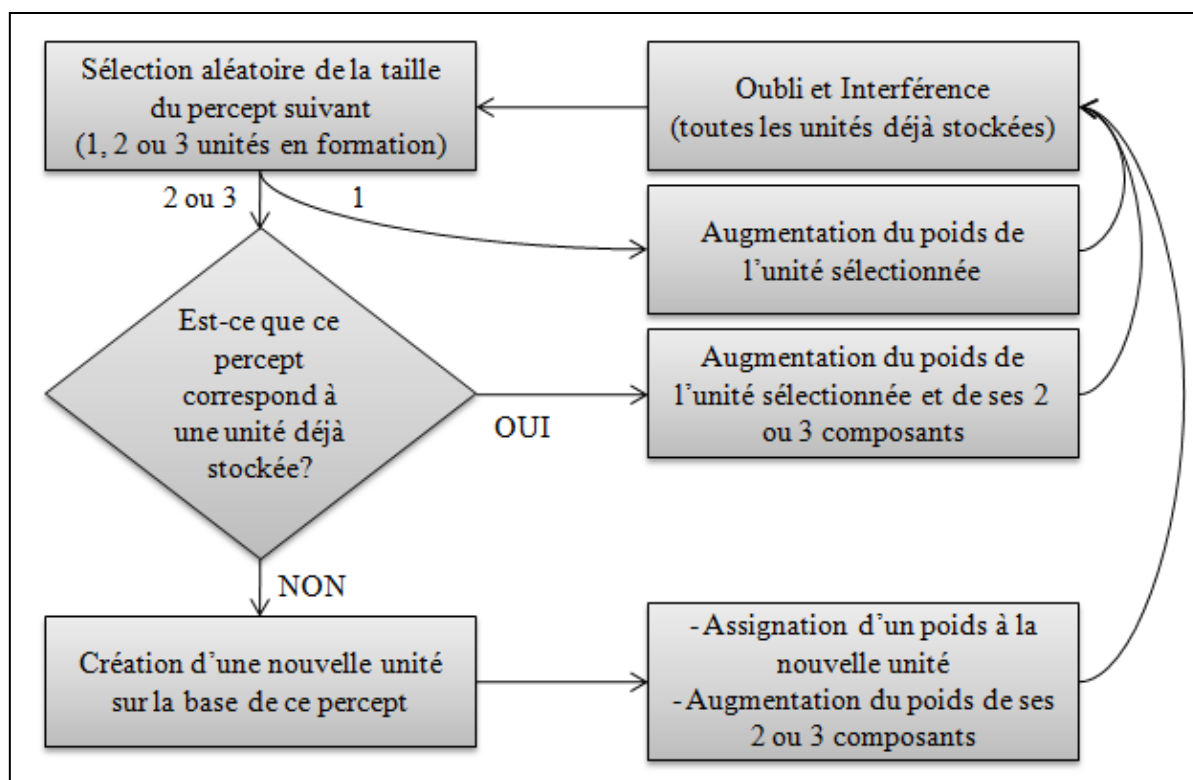
Comme nous venons de le voir, divers indices peuvent être utilisés par l'auditeur pour segmenter le flux de parole en unités. Ces indices sont de niveaux et de natures variés, allant de la prosodie (accentuation) au lexique. Dans le flux de parole naturelle, il y a toujours plusieurs indices disponibles (contrairement aux situations expérimentales présentées ci-avant). Comment l'auditeur gère-t-il la présence simultanée de ces différents indices? C'est la question qui a notamment été posée par Mattys, White et Melhorn en 2005. Dans une série d'études en anglais britannique, les auteurs ont opposé différents indices de segmentation afin

de distinguer l'influence de chacun. Il s'est avéré que chez l'adulte, il y a une hiérarchisation des indices de segmentation. Lorsque différents indices sont présents, certains sont utilisés préférentiellement: les indices sémantiques et syntaxiques ont la priorité sur les indices lexicaux, eux-mêmes étant utilisés prioritairement aux indices phonotactiques et phonétiques, la prosodie (accentuation) arrivant en dernier choix. Les indices de « second choix » ne seraient ainsi utilisés qu'en cas d'indisponibilité des indices supérieurs.

Les indices syntaxiques et lexicaux seraient très impliqués dans la segmentation et donc dans la reconnaissance de la parole. Ils peuvent, pour certains, se traduire en termes statistiques: la fréquence d'un mot faciliterait sa segmentation et sa reconnaissance, la co-occurrence de deux mots pourrait faciliter la reconnaissance du second voire induire certaines erreurs de (non-)segmentation par exemple. Comment ces indices se traduisent-ils en termes de mécanismes? Comment la segmentation permet-elle la reconnaissance de la parole? C'est ce que tentent d'expliquer les deux modèles implémentés présentés ci-après.

## **5. Deux Modèles Implémentés de segmentation et perception de la parole**

En accord avec l'importance des indices syntaxiques et lexicaux mentionnée ci-avant, le modèle computationnel PARSER (Perruchet & Vinter, 1998) se base sur la fréquence d'occurrence des percepts pour expliquer la formation et le maintien des représentations lexicales. D'après eux, le focus attentionnel de l'auditeur est essentiel: il va guider le chunking de différents éléments du langage en fonction de leurs fréquences de co-occurrence. Le chunk ainsi formé va être mémorisé et devenir une représentation lexicale. Cette dernière va être sujette aux principes de fonctionnement de la mémoire: si le chunk n'apparaît plus, sa représentation va se dégrader progressivement alors que s'il est de nouveau perçu, sa représentation sera renforcée, comme c'est le cas pour toute autre trace mnésique. Les représentations lexicales des chunks non pertinents (peu fréquents) vont donc progressivement être dégradées alors que celles des chunks pertinents (fréquents) vont être renforcées (Voir Figure 4 ci-après). Par conséquent, les chunks de plusieurs syllabes renforcés vont, sur le long terme, correspondre aux mots de la langue par exemple alors que les chunks incorrects (incluant une frontière de mot par exemple) vont être voués à disparaître. Ainsi s'effectuait l'identification des groupes de syllabes constituant une frontière de mot par exemple. Les probabilités transitionnelles se retrouvent alors centrales dans ce modèle dont les prédictions sont très proches des résultats obtenus expérimentalement dans l'étude de Saffran et al. (1996) montrant le rôle des probabilités transitionnelles dans la segmentation de la parole.

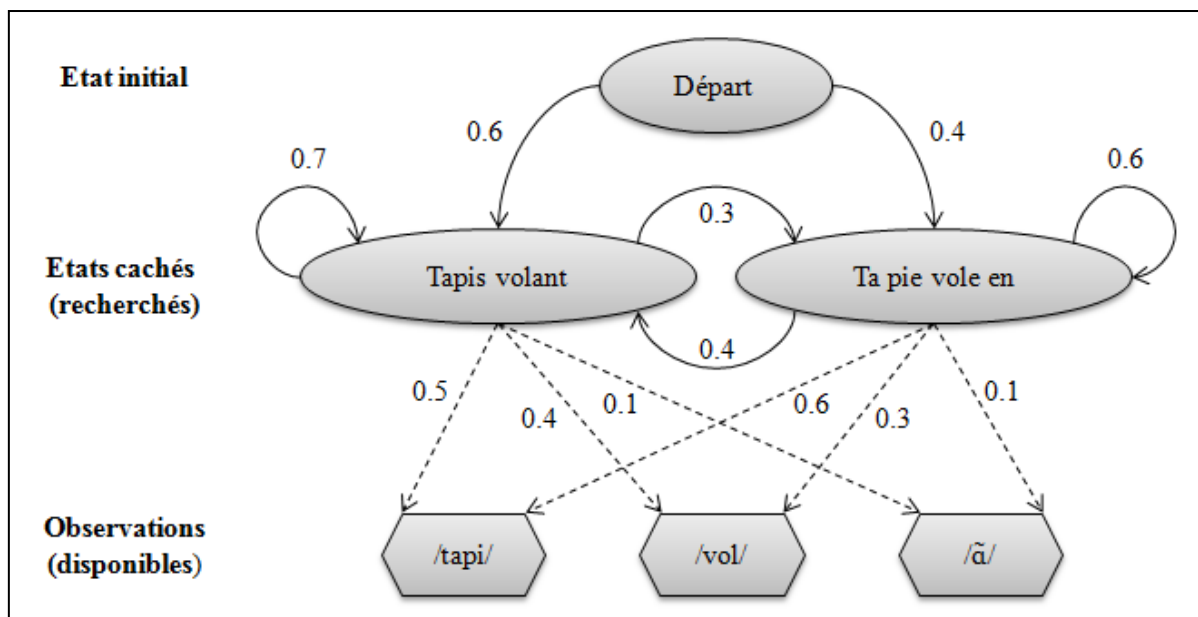


**Figure 4 : Représentation des étapes de traitement du modèle PARSER (Perruchet & Vinter, 1998) traduite par Hoch (2010).**

D'autres explications peuvent être données à l'identification des frontières de mots. C'est le cas des Hidden Markov Models (HMM ou Modèles de Markov Cachés; Baum & Petrie, 1966; Rabiner & Juang, 1986; Rabiner, 1989) qui sont des modèles computationnels régulièrement utilisés en reconnaissance automatique de la parole et qui font partie de ce qui est communément appelé les réseaux de neurones artificiels. Ils sont constitués de 3 parties (voir Figure 5 ci-après):

- l'état initial du système considéré (attentes issues de la situation langagière ou contextuelle précédente),
- les états cachés du système auxquels l'auditeur n'a pas accès mais qui sont ceux qui l'intéressent dans sa perception du langage (ils sont sous-tendus par le flux de parole accessible à l'auditeur)
- les observations auxquelles l'auditeur a accès (i.e. l'information auditive).





**Figure 5 : Représentation des HMM adaptée depuis Hymel (2011).**

Par exemple, si l'auditeur entend [tapi], c'est une observation. Deux états cachés pourraient correspondre à cette observation: « frontière de mot » (l'observation vient de la séquence *ta pie*) et « pas frontière de mot » (l'observation vient de la séquence *tapis*). Chaque observation a une probabilité précise d'avoir lieu en fonction de l'état caché dont elle provient: dans notre exemple, la probabilité que la séquence [tapi] provienne de *ta pie* et celle qu'elle provienne de *tapis*. L'auditeur entend ensuite la séquence [volã]. Le système va prendre en compte la probabilité transitionnelle de l'état caché précédent vers le nouvel état caché. Par des algorithmes au sein des HMM, il est possible d'évaluer la séquence d'états cachés la plus probable en fonction des observations qui ont été faites et donc de remonter à la partie « inconnue » du système depuis les éléments « connus ». Dans notre exemple, le système pourrait remonter les probabilités depuis la séquence d'observations complète ([tapivolã]) pour estimer la probabilité que les deux duos de syllabes correspondent à: *tapis volant*, *tapis vole en*, *ta pie volant* ou à *ta pie vole en*. L'auditeur aurait ainsi accès à la séquence initiale (la succession d'états cachés) la plus probable, ce qui lui permettrait alors de segmenter le flux de parole en termes probabilistes. Les probabilités transitionnelles entre les états cachés et les probabilités reliant les observations aux états cachés seraient établies grâce à la connaissance de la langue. Le fonctionnement de ces modèles pourrait avoir lieu à différents niveaux d'observations et d'états cachés: les observations pourraient être les traits acoustiques et les états cachés correspondants seraient les phonèmes; les observations pourraient être des phonèmes et les états cachés des syllabes ou des mots; les observations pourraient être les syllabes et les états cachés les mots, et ainsi de suite. L'auditeur pourrait,

comme ce système, déterminer le mot le plus probable (le mot qu'il va identifier) en fonction des observations qu'il a faites. Dans ce cas, toute caractéristique du flux de parole peut être prise comme une observation et l'auditeur remonte aux origines de ce qui a été produit par le locuteur en « calculant » une probabilité d'états cachés qu'il connaît grâce à son expérience de la langue. Si le système langagier fonctionne similairement aux Hidden Markov Models, nous passons par les statistiques du langage pour définir les probabilités que chaque mot ait été produit en fonction de ce qui a été entendu par exemple.

La reconnaissance de la parole est dirigée par la segmentation du flux sonore en unités de sens grâce à de nombreux indices. Ces derniers sont-ils utilisés au même titre chez l'adulte et chez le jeune enfant? Y a-t-il une évolution avec l'âge dans la hiérarchisation des indices de segmentation de la parole? L'enfant commence par segmenter des séquences entendues dont il peut facilement identifier le sens (Peters, 1985). Ces séquences sont alors mémorisées dans le lexique et permettent petit à petit la compréhension du langage. Mais comment s'effectue cette première segmentation du flux de parole? L'enfant est-il, comme l'adulte, un petit statisticien?

Avant d'aborder les mécanismes de segmentation chez l'enfant et leur évolution au cours du développement, il est important d'aborder le développement des capacités langagières générales des enfants. Nous aborderons dans cette partie l'évolution du langage et notamment du vocabulaire chez l'enfant de 0 à 5 ans. C'est dans la partie suivante que nous aborderons la segmentation de la parole chez l'enfant.

#### **D. Le développement du vocabulaire chez l'enfant**

L'appareil auditif est fonctionnel avant la naissance. On sait grâce au paradigme d'habituation-réaction à la nouveauté et à la neuro-imagerie que le fœtus est capable de reconnaître des suites de syllabes ou de sons du langage (e.g. Partanen, Kujala, Näätänen, Liitola, Sambeth & Huotilainen, 2013; voir Granier-Deferre & Busnel, 2011 pour une revue). Florin (1999) liste les étapes du développement du langage suivantes: partir de 7 mois, les bébés comprennent manifestement certains mots comme « au revoir » lorsqu'ils sont très marqués du point de vue prosodique, à 10 mois ils sont capables de segmenter des groupes de mots, à 1an ils segmentent certains mots dans des phrases et en comprennent une trentaine en moyenne. La production de la parole prend en revanche plus de temps (e.g. Bassano, 2000), les premiers mots étant généralement prononcés vers l'âge de 10 mois des suites du babillage.

A 12 mois, les enfants produisent en moyenne 10 mots, à 18 mois, le vocabulaire des enfants en production s'élève à 50 mots en moyenne. C'est depuis ce point que va commencer l'explosion lexicale lors de laquelle les enfants acquièrent plusieurs mots par jour pour atteindre près de 300 mots de vocabulaire produits à 24 mois et 500 mots à l'âge de 30 mois (Barrouillet et al., 2007). La longueur moyenne des énoncés augmente avec l'âge (Tableau I):

**Tableau I : Six Stades de l'échelle LME (Longueur Moyenne des Énoncés), tableau extrait de Barrouillet et al. 2007 d'après Brown (1973).**

Phases	LME (en morphèmes par énoncés)	Âge (mois)	Caractéristiques
I	1 à 2	12 à 26	Énoncés à 1 ou 2 mots
II	2 à 2,5	27 à 30	Énoncés à 2 mots et +
III	2,5 à 3	31 à 34	Phrases simples
IV	3 à 3,75	35 à 40	Phrases complexes
V	3,75 à 4,5	41 à 46	Coordination de phrases
>V+	>4,5	>47	Construction de récits

Au-delà des aspects quantitatifs, les productions des enfants évoluent en termes qualitatifs. Hilaire et al. (2001) relatent les étapes de cette évolution: les noms (communs et de personnes) sont toujours majoritaires dans le vocabulaire des enfants, ils sont les premiers à apparaître notamment entre 0 et 100 mots, suivis des prédicats (« c'est-à-dire les verbes et les adjectifs ») qui voient leur nombre augmenter drastiquement entre 100 et 400 mots. Enfin, apparaissent les mots pivots, mots grammaticaux, « mots fonctionnels ou mot de classe fermée, comme les articles, les prépositions, les conjonctions, etc. ». Cette primauté des noms sur les autres classes de mots est parfois considérée comme la base depuis laquelle s'effectue l'acquisition du langage. C'est notamment le cas dans les conceptions intégratives du langage qui considèrent ce dernier comme acquis par le développement progressif de tous ses sous-domaines et leurs interactions (la phonologie, la syntaxe, la prosodie etc.) qui nécessitent pourtant bien un point de départ: les noms pour la majorité des enfants (Bassano, 1998). C'est à partir de 18 mois qu'apparaissent les productions de plusieurs mots mais c'est à partir de 24 mois que l'on commence à parler morphosyntaxe qui sera relativement maîtrisée aux alentours de 40 mois (Bates & Goodman, 1997).

L'augmentation du vocabulaire des enfants, tant en compréhension qu'en production, dépend en grande partie de leurs capacités de segmentation qui sont repérables très tôt dans leur développement. En effet, sans segmenter la parole, comment extraire et mémoriser des séquences pour les reconnaître, les comprendre et les produire par la suite ?

## **E. Segmentation chez l'enfant**

De nombreuses études se sont penchées sur la segmentation du flux de parole par les bébés et les jeunes enfants. Jusczyk et Aslin (1995) ont montré que les très jeunes enfants commencent à reconnaître des séquences connues dans le flux de parole dès l'âge de 7 mois et demi. Sur cette base, sont-ils aussi déjà capables d'utiliser des indices contenus dans le flux de parole pour le segmenter? Mattys et al. (2005) abordent succinctement cette question dans l'extrait suivant (traduit depuis l'anglais): « La différence entre les adultes et les jeunes enfants réside dans le fait que ces derniers n'ont pas de connaissance lexicale pour traiter le flux de parole continu. Les indices lexicaux ne seraient donc pas vraiment importants dans la segmentation précoce de la parole. Cependant, la littérature suggère de plus en plus que de nombreuses régularités sub-lexicales sont utilisées avant l'âge de 18 mois ». C'est de ces régularités que nous allons traiter en premier lieu dans la partie qui suit.

### **1. Indices prosodiques**

Très jeunes, les enfants sont capables de prendre en compte l'accentuation de certaines syllabes pour segmenter la parole. Jusczyk, Houston et Newsome (1999) ont familiarisé des bébés de 7.5 mois avec des mots bisyllabiques dont la première syllabe était accentuée et la seconde était non-accentuée (ce qui correspond au profil d'accentuation le plus typique en anglais: le profil d'accentuation forte-faible). En utilisant la Headturn Preference Procedure (HPP; Fernald, 1985), ils ont montré que les bébés de cet âge prêtaient attention plus longtemps aux phrases contenant les mots avec lesquels ils étaient familiarisés que les phrases ne contenant pas ces mots. En revanche, ce n'était pas le cas pour les mots dont la première syllabe était non-accentuée et la seconde était accentuée (profil d'accentuation atypique: faible-forte). Ceci suggère que les enfants de 7.5 mois sont capables de se baser sur le profil typique d'accentuation des mots de leur langue pour faciliter leur reconnaissance dans le flux de parole (ce qui n'était pas le cas à 6 mois). C'est à partir de 10.5 mois que les enfants arrivaient à repérer les mots d'accentuation atypique (faible-forte) au sein de phrases en phase test. Ces résultats ne sont pas typiques de l'anglais: Braun, Pohl et Zahner (2014) ont mené une étude chez des bébés germanophones de 10 mois avec la même procédure. Ils ont montré que comme les petits anglophones, les germanophones de 10 mois sont capables de se baser sur le point d'accentuation des mots entendus en familiarisation pour les ré-identifier dans des phrases en phase test. Les très jeunes enfants utilisent les indices prosodiques pour identifier les mots entendus dans le flux de parole, tout comme le font leurs homologues adultes.

## 2. Indices phonotactiques

D'autres indices sont utilisés très tôt par les enfants pour segmenter le flux de parole. C'est notamment le cas des indices phonotactiques. Dans une étude utilisant la HPP, Mattys et Jusczyk (2001) ont étudié cette question chez les bébés de 9 mois. Dans une phase de familiarisation, les participants entendaient des séquences CVC (Consonne-Voyelle-Consonne) soit dans un contexte phonotactique facilitant la segmentation (avec des clusters consonantiques marquant une frontière de mot par leur faible fréquence au sein d'un mot) soit dans un contexte phonotactique pauvre (les clusters consonantiques n'aidant pas à identifier la frontière de mot). Les séquences CVC auxquelles les bébés prêtaient le plus d'attention en phase test étaient celles rencontrées dans un contexte phonotactique riche, indiquant que dès 9 mois, les indices phonotactiques sont utilisés par les enfants pour segmenter la parole en séquences.

Mattys, Jusczyk, Luce et Morgan (1999), ont montré qu'au même âge, les indices phonotactiques utilisés par les enfants anglophones étaient dépendants de certains indices prosodiques. En HPP, pour les pseudo-mots bisyllabiques CVC.CVC ayant une accentuation typique (forte-faible; suggérant que les deux syllabes constituent un seul et même mot), les enfants préféraient ceux dont le cluster consonantique inter-syllabique était fréquent au sein d'un mot (ne marquait pas de frontière de mot). Inversement, quand les indices phonotactiques étaient peu typiques (accentuation faible-forte rare au sein d'un mot): les participants prêtaient davantage attention aux pseudo-mots dont le cluster consonantique inter-syllabique marquait fréquemment une frontière de mot (i.e. était rarement présent intra-mot). En anglais, les très jeunes enfants utiliseraient donc les indices phonotactiques les plus adaptés en fonction de leur cohérence avec les indices prosodiques (lorsque ces deux types d'indices s'opposent).

Les régularités phonotactiques adjacentes sont employées par les enfants de 9 mois pour segmenter la parole mais dès l'âge de 10 mois, ils utiliseraient aussi des régularités phonotactiques qui semblent plus complexes: les régularités phonotactiques non-adjacentes. En français comme en anglais, quand un mot contient deux consonnes, ces dernières ont fréquemment la forme suivante: la première est labiale (e.g. /p/, /b/, /m/) et la seconde est coronale (e.g. /t/, /d/, /n/; comme par exemple dans le mot *bonté*). Le profil inverse (consonne coronale puis consonne labiale, comme dans le mot *tomber*) est beaucoup moins fréquent (Gonzalez-Gomez & Nazzi, 2012; MacNeilage, Davis, Kinney & Matyear, 2000 cités par Gonzalez-Gomez & Nazzi, 2013). Toujours avec la procédure HPP, il a été montré que les

enfants francophones de 10 mois sont capables de segmenter correctement les pseudo-mots avec un profil phonotactique fréquent (consonne labiale puis coronale) alors qu'ils n'y arrivent pas lorsque le profil phonotactique est rare. La capacité d'utilisation des régularités phonotactiques non-adjacentes est donc déjà en place mais c'est à partir de 13 mois que les mots ayant un profil de consonnes atypique sont segmentés correctement (Gonzalez-Gomez & Nazzi, 2013). La phonotactique fait donc aussi partie des indices que les enfants utilisent, presque au même titre que les adultes, pour segmenter le flux de parole.

Comme le suggèrent ces études, les régularités distributionnelles du langage seraient prises en compte très tôt. Les jeunes enfants pourraient eux aussi se baser sur leur expérience pour établir des statistiques du langage qu'ils entendent.

### **3. Indices statistiques**

Pour étudier l'utilisation des indices statistiques par les jeunes enfants, Saffran, Aslin et Newport (1996) ont utilisé le même langage artificiel que dans leur étude sur les probabilités transitionnelles inter-syllabes chez l'adulte vue précédemment (Saffran et al. 1996). Familiarisés avec le langage artificiel, les bébés de 8 mois écoutaient plus longtemps les groupements de 3 syllabes qui ne constituaient pas des « mots » du langage écouté auparavant que les groupements de 3 syllabes qui constituaient des « mots » de ce langage. Sur la seule base des probabilités transitionnelles, les bébés différenciaient bien les « mots » des « non-mots » du langage artificiel entendu, tout comme les adultes. Cependant, si ces probabilités transitionnelles sont moins marquées, les bébés de 8 mois pourraient se baser sur d'autres indices tels que les syllabes pour segmenter la parole (Goyet, Nishibayashi & Nazzi, 2013). Dans une série de 3 expériences, Goyet et al. (2013) ont utilisé des mots bisyllabiques peu fréquents en français de la même manière que les pseudo-mots du langage artificiel de Saffran et al. (1996). Au fil de ces expériences, les auteurs ont modulé la « force » des probabilités transitionnelles inter-syllabes fournies en phase de familiarisation: plus elle diminuait, plus les syllabes incluses dans les mots étaient différenciées des syllabes contrôles par les participants. C'est-à-dire que moins les probabilités transitionnelles pouvaient être utilisées, plus les indices syllabiques prenaient de l'importance dans la segmentation du flux de parole et plus les enfants reconnaissaient les syllabes entendues auparavant. La segmentation syllabique par les enfants est donc possible et est influencée par la facilité d'utilisation des probabilités transitionnelles. Les indices de segmentation utilisés par les très jeunes enfants ne sont donc pas totalement indépendants les uns des autres.

Très tôt, les enfants utilisent les probabilités transitionnelles inter-syllabes pour segmenter les mots, peuvent-ils pour autant utiliser les probabilités transitionnelles inter-phonèmes? Dans une autre étude chez les enfants francophones, Babineau et Shi (2011) ont testé la segmentation de séquences contenant une liaison chez l'enfant. Elles ont familiarisé des enfants de 20 mois avec des pseudo-mots à voyelle initiale (e.g. *èque* ou *onche*) en contexte de liaison. Ces liaisons étaient de 4 types différents: liaisons en /z/, en /n/, en /t/ et en /ʁ/ (e.g. *tes èques*, *mon èque*, *petit èque*, *dernier èque*). Les probabilités transitionnelles sub-syllabiques indiquaient une frontière de mot puisque le phonème avant *èque* variait. Inversement, en français nombre de syllabes sont de la forme CV ou CVC, cet indice syllabique allait donc dans le sens opposé aux indices sub-syllabiques, supposant que lorsqu'on entend /lezək/, la segmentation la plus probable en termes syllabiques est celles d'un nom à consonne initiale *zèque*, idem lorsqu'on entend /mɔ̃nek/ où la segmentation syllabique suggère le nom *nèque*, etc. Les indices syllabiques et sub-syllabiques sont ainsi opposés. En phase test, les enfants ne reconnaissaient apparemment pas les mots à voyelle initiale présentés (ils ne les regardaient pas plus que les mots contrôles), suggérant qu'ils les avaient segmentés à consonne initiale. Ils s'étaient donc basés sur les indices syllabiques et non sur les probabilités transitionnelles sub-syllabiques pour segmenter. En revanche, à l'âge de 24 mois, en phase test, les participants écoutaient plus longtemps les mots à voyelle initiale que les mots contrôles, suggérant qu'ils avaient utilisé les probabilités transitionnelles entre les phonèmes pour segmenter. Leur utilisation est donc bien plus tardive que celle des probabilités transitionnelles inter-syllabiques avancée par Saffran et al. (1996) à partir de l'âge 8 mois. De plus, les enfants de 20 mois segmentaient les mots à consonne initiale, suggérant qu'ils avaient mémorisé *zèque* mais probablement aussi ce même mot (*èque*) avec différents phonèmes initiaux consonantiques: *zèque*, *nèque*, *tèque* et *rèque*. Suggérant que les erreurs de segmentation sont toujours possibles à cet âge mais aussi qu'il y aurait un stockage d'unités plus larges que le mot qui, bien qu'induit par des erreurs de segmentation, pourrait exister chez les jeunes enfants (Chevrot, Dugua & Fayol, 2009).

Cette mémorisation de séquences plus larges que le mot est soutenue par de nombreux auteurs (Peters, 1985; Tomasello, 2003; Bybee, 2006) et passe très probablement par un manque de prise en compte du contexte dans lequel les mots sont rencontrés. Goldwater, Griffiths et Johnson (2009) ont comparé des modèles computationnels bayésiens de segmentation de la parole. Le modèle supposant que les mots étaient indépendants les uns des autres induisait fréquemment des segmentations de plusieurs mots en une seule unité (e.g. *what's that*) alors qu'un modèle considérant que les mots ne sont pas indépendants segmentait

beaucoup mieux la parole. Ceci impliquerait que plus la dépendance entre les unités lexicales du langage est prise en compte, meilleure est la segmentation. Autrement dit, la prise en compte du contexte d'apparition des mots serait essentielle à la perception de la parole et à la construction d'un lexique correctement segmenté. Les indices statistiques de la langue seraient ainsi centraux dans la formation du lexique.

Comment a lieu l'apprentissage statistique de la langue? Comment apprend-t-on que les mots « se prédisent les uns les autres ou vont ensemble » (Thiessen, Kronstein & Hufnagle, 2013)? Trois grands types de relations statistiques seraient appris selon Thiessen et al. (2013): le premier correspond aux statistiques conditionnelles (comme les probabilités transitionnelles) qui considèrent la probabilité d'apparition d'une séquence Y en fonction de la séquence X qui précède (directement ou indirectement) ou de leur apparition simultanée (comme la fréquence de co-occurrence). Le second type de relations statistiques apprises serait les statistiques distributionnelles comme la fréquence d'occurrence des unités et la prise en compte de la variabilité interne d'une même unité. Le dernier type serait les statistiques basées sur les indices « accessibles depuis le signal mais qui sont corrélés avec des attributs qui ne sont pas directement perceptibles » (Thiessen et al., 2013) comme par exemple les frontières de mots qui sont indiquées par les différents indices (vus dans les parties précédentes). Les auteurs comparent les modèles d'extraction (ayant pour principaux mécanismes la segmentation et le stockage de chunks, comme le modèle PARSER de Perruchet & Vinter, 1998 vu ci-avant) et les modèles Bayésiens. Les modèles d'extraction sont capables d'expliquer l'apprentissage des statistiques conditionnelles mais pas celui des statistiques distributionnelles ou basées sur les indices, contrairement aux modèles exemplaristes qui pourraient notamment placer différents exemplaires d'une séquence dans une même catégorie constituant une représentation lexicale (gérant ainsi les statistiques distributionnelles comme la variabilité des séquences par exemple). Pour cela, la reconnaissance de la parole doit passer par deux grands processus: l'extraction (segmentation de la parole) et l'intégration (comparaison de ce qui est entendu avec ce qui est connu, comparaison des éléments connus entre eux). Ces deux processus doivent être intégrés à un seul et unique système pour expliquer la cascade de statistiques de la langue utilisées en perception de la parole présentée par Thiessen et al. (2013):

- le flux de parole est comparé à ce qui est connu,
- les chunks mémorisés et leurs caractéristiques distributionnelles (e.g. fréquence, variabilité) guident la reconnaissance de la parole,



- ces chunks permettent de repérer les statistiques conditionnelles de la langue (e.g. la séquence X prédit plus ou moins la séquence Y),
- plus il y a d'exemplaires de représentations lexicales, plus les caractéristiques distributionnelles sont connues, plus il est possible de prendre en compte les statistiques basées sur les indices pour reconnaître la parole (e.g. la faible fréquence d'apparition d'un cluster consonantique au sein des chunks connus suggère que ce cluster marquerait une frontière de mot),
- les chunks et les indices ainsi repérés vont être mis en relation, leur similarité va permettre le repérage de structure syntaxique,
- tous ces éléments vont ensuite être utilisés pour guider l'attention de l'auditeur dans la segmentation future.

Ce système complexe est un « défi [...] computationnel » (Thiessen et al., 2013) et il rappelle la mémoire humaine (similarité entre les traces, catégorisation, etc.) qui est fortement impliquée dans le traitement du langage (e.g. l'apprentissage statistique se fait notamment en mémoire de travail, Palmer et Mattys, 2016, et ces statistiques sont nécessairement maintenues en mémoire à long terme pour être réutilisées par la suite). La segmentation de la parole et la formation du lexique sont donc deux processus très liés. L'efficacité de la segmentation de la parole dès 7,5 mois est par exemple corrélée à taille du vocabulaire à 24 mois (Singh, Reznick & Xuehua, 2012). Les capacités de segmentation des très jeunes enfants ne sont en aucun cas négligeables: ils sont capables de segmenter et s'ils savent bien segmenter, ils auront un lexique plus large. Ce lexique va ensuite faciliter la reconnaissance de la parole, elle-même renforçant le lexique et ainsi de suite. Les indices lexicaux, qui au départ ne semblaient pas être les plus centraux, sont des indices essentiels dans la reconnaissance du langage.

#### **4. Hiérarchisation des indices chez l'enfant**

Avec la procédure HPP, Johnson et Jusczyk (2001) ont mené une série d'expériences visant à mettre en perspective l'utilisation des différents indices de segmentation par les bébés de 8 mois. En premier lieu, les auteurs répliquent l'utilisation des probabilités transitionnelles qui a été montrée dans l'étude de Saffran et al. (1996) chez les bébés du même âge. En revanche, lorsqu'ils opposent probabilités transitionnelles et indices prosodiques, c'est la prosodie qui dirige la segmentation effectuée par les jeunes enfants. De même lorsqu'ils opposent probabilités transitionnelles et indices de coarticulation, c'est la coarticulation qui est favorisée par les enfants. Ces résultats suggèrent qu'il y a bien hiérarchisation des indices

de segmentation chez les bébés de 8 mois et que les indices statistiques ne seraient pas les plus hauts placés dans cette hiérarchie. Cependant, les indices statistiques de la langue ne se résument pas aux probabilités transitionnelles syllabiques: les statistiques distributionnelles au niveau des mots sont utilisées par les adultes et pourraient aussi l'être par les jeunes enfants. Par exemple, la fréquence des mots ou la fréquence de co-occurrence des mots sont aussi des indices statistiques mais au niveau lexical et supra-lexical. Chez l'adulte, les indices lexicaux sont très utilisés, est-ce aussi le cas chez les jeunes enfants ?

## **5. Indices lexicaux**

Comme chez l'adulte, ces indices employés par les enfants pour segmenter la parole sont hiérarchisés. Si les enfants utilisent principalement des indices de bas niveau (acoustico-phonétiques, phonémiques) de frontières de mots pour segmenter le langage, alors le lexique serait constitué uniquement de mots. En revanche, si les jeunes enfants se basent essentiellement sur les statistiques distributionnelles de la langue comme les adultes (fréquence, fréquence de co-occurrence, etc.), c'est-à-dire plutôt des indices lexicaux, le lexique pourrait aussi être constitué de chunks plus larges que les mots. En effet, certains mots apparaissant très fréquemment ensemble, les statistiques distributionnelles à propos de la séquence ainsi formée pourraient mener à une segmentation plus large que celle des mots par le regroupement de séquences complètes en une seule unité dans le lexique mental (voir les modèles Basés sur l'Usage abordés au chapitre suivant). Les indices lexicaux, guidant la segmentation de la parole par des mécanismes top-down, seraient prépondérants. Selon Mattys et Bortfeld (2016), « la segmentation de la parole [serait] intrinsèquement dirigée par les indices lexicaux. [...] les indices non-lexicaux sont consultés de manière prédictible quand l'accès à l'information lexicale est limitée ».

Le signal de parole fournit de nombreux indices facilitant sa segmentation et qui sont utilisés par l'enfant et l'adulte. Cependant, le lexique constitue lui aussi une base essentielle pour la perception de la parole. Il s'inscrit dans le cercle vertueux aux côtés de la segmentation, les deux se facilitant réciproquement et formant ainsi l'expertise de l'auditeur. Les caractéristiques statistiques de la langue et la segmentation de la parole sont importantes dans la formation de ce lexique. Mais que forment-elles exactement? Quelles sont les unités mémorisées? Se limitent-elles aux mots? Comment la structure du langage prend-t-elle place dans le système langagier de l'auditeur?

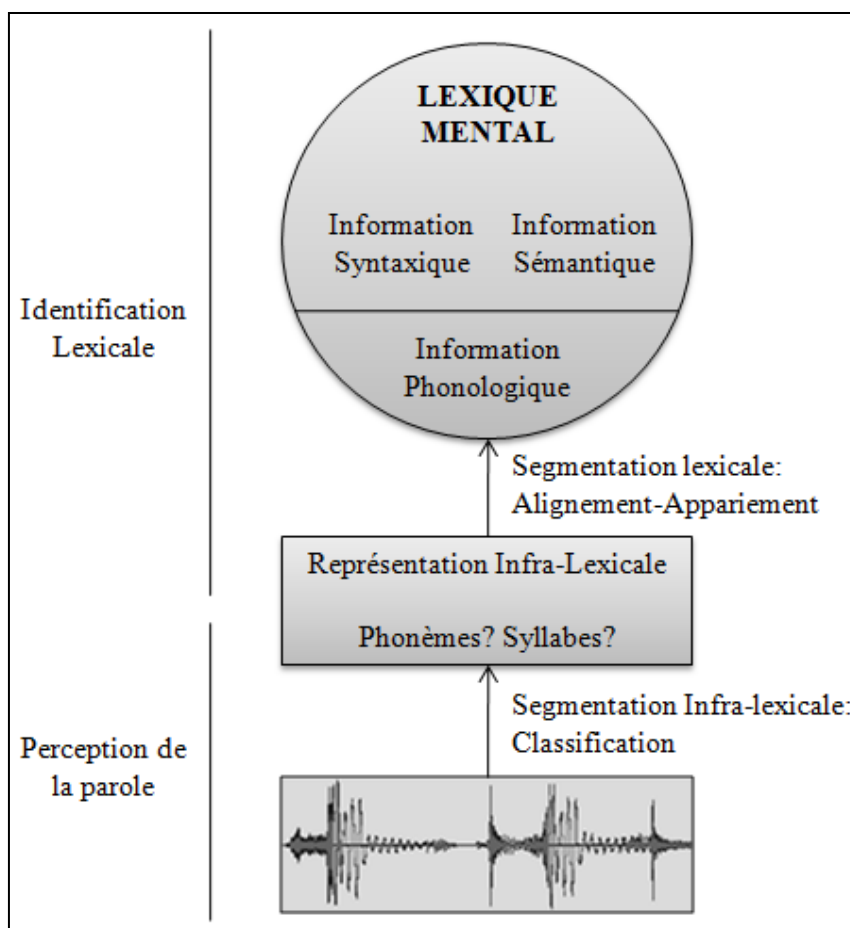
# *Chapitre 2: Nature des unités du lexique et nature de la syntaxe*

---

Le lexique est communément reconnu comme étant « l'ensemble des unités formant la langue d'une communauté, d'une activité humaine, d'un locuteur » (Dubois, Giacomo, Guespin, Marcellesi, Marcellesi & Mevel, 1973 cités par Marquer, 2005). C'est un « dictionnaire mental [hautement organisé et regroupant] les connaissances sémantiques, orthographiques, phonologiques, syntaxiques ou pragmatiques qu'un individu possède sur les mots d'une langue » (Grataloup, 2007 citant les travaux de Treisman, 1960). Comme le soulignent ces auteurs, le lexique mental est à la fois complexe, organisé et spécifique à l'individu. En cela, ils abordent trois grandes questions à propos du lexique mental: Que contient-il exactement? Comment s'organise-t-il? Quel est le rôle de l'expérience individuelle dans sa constitution?

Le lexique contient une multitude d'informations relatives aux unités langagières mémorisées. Dans ce travail, nous nous sommes concentrés sur deux types de connaissances langagières: phonologiques et syntaxiques. Nous nous intéressons à mémorisation de la forme phonologique des mots et à leurs liens avec les autres mots de la langue.

Le processus de perception de la parole est encore soumis à débat mais il est communément admis qu'il s'organise en plusieurs étapes (voir Figure 6). Depuis le signal de parole reçu, l'auditeur crée une représentation intermédiaire infra-lexicale. Cette représentation, sera analysée pour l'accès lexical grâce à un appariement aux représentations contenues dans le lexique mental de l'individu. Cet accès lexical permet l'accès à la sémantique associée (Bagou & Frauenfelder, 2002). Chaque étape de ce processus de perception peut s'effectuer par des mécanismes assez divers et qui font débat dans les modèles. Les caractéristiques du signal sonore prises en compte pour sa segmentation font partie de ce débat. La nature de la représentation infra-lexicale issue du signal de parole est controversée (phonèmes, syllabes, etc.) et c'est à elle que sont comparées les représentations lexicales. Il est alors naturel de se questionner sur la nature de ces représentations lexicales.



**Figure 6 : « Du signal d'entrée aux représentations lexicales. », figure extraite de Bagou et Frauenfelder, 2002.**

Cette question de la nature de la représentation phonologique des mots en mémoire a donné lieu à des hypothèses sur différents niveaux:

- Le premier niveau à aborder est le niveau des unités phoniques: Un mot dans le lexique peut-être un ensemble contenant différentes unités (e.g. des phonèmes: /t/+/a/+/b/+/l/) et/ou une seule unité segmentée dans sa globalité (e.g. /tabl/). Par exemple dans le modèle LAFS (Lexical Access From Spectra) de Klatt (1979), les mots sont représentés par des séquences de spectres acoustiques qui sont constitués des éléments phonétiques et phonologiques connus sur les mots. Ces séquences sont considérées comme des unités complètes et regroupent parfois plusieurs mots, notamment lorsque leur combinaison induit des profils phonémiques ou phonétiques différents.
- Le second niveau est le niveau de la syllabe: certains modèles de la parole ont basé la reconnaissance des mots sur une première analyse des unités sublexicales incarnées par la syllabe. L'emploi de cette dernière comme unité extraite du signal de parole est soutenu par de nombreux résultats (Mehler, Dommergues, Frauenfelder & Segui,

1981; Savin & Bever, 1970) qui ne font pas toujours l'unanimité mais qui suggèrent l'importance de la syllabe dans la perception de la parole (Content & Frauenfelder, 2002). Or, « le lexique s'organiserait [...] de façon pertinente en choisissant des indices spécifiques à chaque langue pour construire les représentations lexicales » (Grataloup, 2007). La syllabe pourrait donc bien constituer une unité de mémorisation des mots dans le lexique, tout particulièrement du fait de son importance en termes prosodiques pour la segmentation par exemple comme nous l'avons vu précédemment (e.g. Mattys et al. 1999; Content & Frauenfelder, 2002).

- Le troisième est celui des morphèmes: y a-t-il des mots polymorphémiques entiers dans le lexique? Par exemple, le mot *camionnette* est-il stocké tel quel ou en deux parties *camion+ette*? Meunier (2003), aborde les grandes conceptions des représentations de mots polymorphémiques dans le lexique mental en opposant notamment les représentations uniquement en morphèmes à associer, les conceptions plus mixtes avec des représentations de mots complets associés à leurs morphèmes et enfin les représentations de mots polymorphémiques en une unité mise en relation avec les autres unités semblables de la même famille (voir aussi Taft, 1988 et Aitchison, 1987 cités par Ecalle, 1997).
- Le quatrième niveau est celui des mots: qu'est-ce qu'un mot dans le lexique? Un mot, qu'il soit oral ou écrit revêt deux aspects: une part constante et une part variable. La part constante, constituée de ses phonèmes ou de ses lettres par exemple est celle qui permettrait l'identification ce mot quelle que soit sa présentation de surface (e.g. différents locuteurs, différentes police d'écriture). Cette constance suggère une représentation canonique du mot dans le lexique mental. En revanche, la part variable est elle aussi à prendre en compte dans la perception du langage. Il est possible qu'un mot soit en fait représenté dans le lexique mental d'un individu uniquement sous la forme de plusieurs traces (exemplaires) mémorisées à la suite des différentes rencontres avec ce mot. C'est le débat qui sera abordé dans la partie suivante (A. Lexique mental adulte).
- Le cinquième niveau est celui que nous allons examiner plus en détail, le niveau des groupes de mots. Au sein de ce travail, ce niveau d'analyse joindra à la fois les aspects de syntaxe au sens propre (« Ensemble des règles combinatoires des signes dans le discours », Berrendonner, 2011) et au sens de la simple juxtaposition de plusieurs mots en regroupements particuliers. Dans le langage, certains mots apparaissent souvent de pair avec d'autres, formant ainsi des groupes de mots avec des

caractéristiques particulières comme leur fréquence. Ces séquences multimots pourraient avoir un statut particulier dans le lexique, soit par leur mode de stockage soit par la mémorisation de leurs liens et/ou de leurs agencements inter-mots. Ces « agencements » peuvent, selon le cadre théorique et l'âge des sujets considérés, revêtir un caractère abstrait en termes de règles grammaticales ou relever de structures combinatoires plus focales du type schémas fonctionnels. Comment ces agencements de mots sont-ils traités et impliqués dans la perception et la production de la parole? Ces questions seront abordées en partie B. Formation du lexique mental et débats associés.

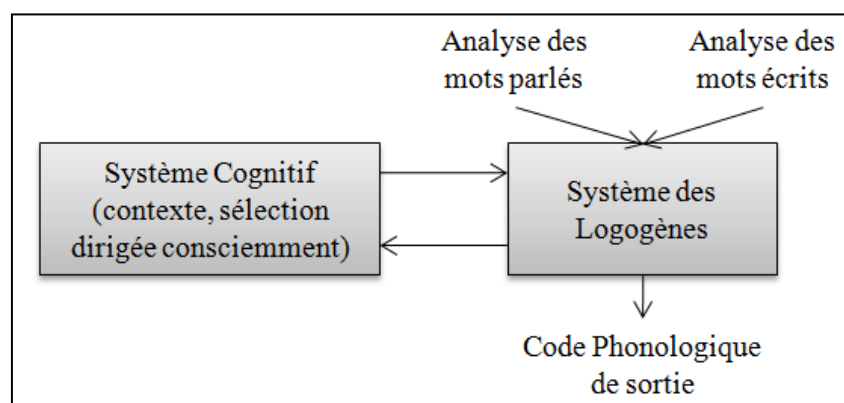
La structure du lexique mental et celle de la syntaxe sont loin de faire l'unanimité dans la littérature. Il semblerait que les grandes théories qui s'opposent sur ces thèmes soient pourtant d'accord sur une chose: aucune langue ne peut fonctionner sans une coordination entre son lexique et sa syntaxe. Nous aborderons en premier lieu la nature des unités lexicales mémorisées. Lorsqu'un mot fait partie du lexique d'un individu, que cela signifie-t-il exactement?

### **A. Lexique mental adulte**

Les modèles du lexique mental les plus anciens et qui ont primé pendant de nombreuses années sont les modèles dits abstractionnistes (e.g. Becker, 1980; Morton, 1979; Bowers, Vigliocco & Haan, 1998). Selon eux, les mots seraient mémorisés de deux manières: une représentation lexicale abstraite et des mémorisations épisodiques (Tenpenny, 1995). Dans des conditions écologiques, seule la représentation abstraite influencerait l'identification des mots. Grâce à plusieurs tâches d'amorçage (sur des lettres et sur des mots), Bowers, Vigliocco et Haan (1998), ont soutenu ce point de vue en montrant des effets d'amorçage (en modalité visuelle) entre un mot et lui-même présentant des caractéristiques visuelles différentes (majuscules, minuscules,...). Leur interprétation était celle d'une représentation orthographique abstraite pour chaque mot et qui serait commune aux variantes visuelles de ce mot: les différentes formes de surface d'un mot (e.g. *READ*, *read* ou ***READ***) seraient toutes rattachées à cette seule représentation abstraite du mot. D'autres travaux tendent à soutenir ces résultats (e.g. Bowers, 2000).

Le modèle de Morton (1969, 1979; voir Figure 7), Logogen, est l'un des premiers éminents modèles abstractionnistes. Il se base sur des unités spécifiques appelées logogènes et définies par l'auteur comme « l'unité rendant disponible une réponse verbale particulière

depuis n'importe quelle source », qu'elle soit orale, écrite et/ou générée spontanément par l'individu. Les logogènes sont constitués de l'ensemble des informations connues à propos de chaque mot de la langue (phonétique, orthographique, sémantique, etc.). Ils sont activés par le biais de ces informations de natures diverses et ce, plus ou moins facilement en fonction de la fréquence des mots qu'ils représentent. Le logogène d'un mot fréquent produira une réponse grâce à peu d'information entrante (seuil d'activation bas) alors qu'un logogène représentant un mot plus rarement employé nécessitera davantage d'information en input pour générer sa réponse à la stimulation (seuil d'activation élevé).



**Figure 7 : Modèle de Morton (Logogène) original simplifié par Morton (1979).**

Selon la vision abstractionniste, le langage serait constitué essentiellement de représentations lexicales abstraites et de règles grammaticales permettant de les agencer. Tenpenny (1995) a mis en avant l'importance de l'implication des traces épisodiques en abordant certains effets difficilement explicables par des représentations abstraites seules. D'après les modèles abstractionnistes, l'activation des représentations lexicales abstraites est dégressive au fil du temps. La durée de cette retombée de l'activation se doit d'être relativement courte sinon le nombre de mots activés (ou préactivés) augmenterait drastiquement après quelques échanges verbaux et deviendrait rapidement très élevé voire trop élevé pour le système (Tenpenny, 1995). La préactivation étant limitée à quelques minutes, l'amorçage de mots à long terme effectif sur plusieurs jours de délai (Jacoby & Dallas, 1981; Jacoby, 1983; Scarborough, Cortese & Scarborough, 1977 cités par Tenpenny, 1995) n'est plus possible dans le cadre de ces modèles par exemple. Il manque donc des éléments dans les modèles uniquement abstractionnistes, que ce soit en termes de mécanismes d'activation ou en termes de représentations lexicales. L'existence en mémoire de traces épisodiques est soutenue par certaines études montrant un amorçage moins important lorsque la première présentation d'un mot est différente de la seconde alors que cet amorçage est plus

conséquent lorsque les deux présentations sont identiques (même typographie, Kolers and Ostry, 1974, même casse, Masson, 1986, etc.).

C'est dans cette lignée que s'inscrivent les modèles exemplaristes du lexique mental. Ceux-ci postulent que l'on mémoriserait chaque événement langagier en une trace épisodique (e.g. Logan, 1988; Gahl & Yu, 2006, Johnson, 2008). Ces traces épisodiques se regroupent par similarité entre elles, elles induiraient la formation de catégories d'exemplaires plus ou moins proches les uns des autres et qui constitueraient ensemble la représentation lexicale de chaque mot par un processus général de catégorisation (Bybee, 2006). La similarité entre un événement rencontré et les traces épisodiques en mémoire permettrait l'identification des mots et la segmentation du flux de parole (selon un principe de fonctionnement proche du modèle de la mémoire humaine de Hintzman (1984): MINERVA II). Cet événement rencontré deviendrait ensuite une nouvelle trace épisodique incluse à la catégorie représentant le mot en question et aurait alors une influence sur la segmentation des ondes sonores rencontrées dans l'avenir. Le point de vue exemplariste (e.g. Pierrehumbert, 2002) suggère que les représentations lexicales sont constituées de nombreux exemplaires de chaque unité de langage et que ces exemplaires sont mis en lien pour extraire des schémas fonctionnels d'agencements des unités impliquées. Cependant, un modèle du lexique n'est pas nécessairement exemplariste ou abstractionniste. Il peut aussi revêtir les deux caractéristiques, comme c'est le cas des modèles hybrides donnant du poids aux exemplaires mémorisés (concrets) et à la forme canonique des mots (abstraite) (e.g. Ernestus, 2014).

Enfin, les modèles connexionnistes sont des modèles qui ont suscité de nombreuses implémentations (Rumelhart & Zipser, 1985; Smolensky, 1986; le modèle TRACX de French, Addyman & Mareschal, 2011). Le connexionnisme est un courant qui suppose le mode de fonctionnement du lexique mental suivant: les représentations lexicales sont reliées entre elles par des poids de connexions qui sont plus ou moins élevés selon la fréquence d'occurrence des séquences par exemple. La complexité de ces modèles est très variable. Ils peuvent revêtir un caractère abstractionniste lorsqu'ils mettent en jeu des représentations abstraites/canoniques ou être considérés comme exemplaristes s'ils regroupent différents exemplaires de rencontres avec chaque unité de langage. Ce sont les modèles connexionnistes qui sont aujourd'hui majoritaires de par leur aspect très explicatif et implémentable. Cependant, les modèles bayésiens du lexique et de la perception de la parole tendent à prendre de plus en plus d'ampleur dans la littérature.

Il existe de nombreux modèles du lexique mental adulte, chacun rendant plus ou moins compte de la manière dont les nouveaux mots sont intégrés au lexique. Certains fonctionnent



uniquement sur la base de mots appartenant déjà au lexique alors que d'autre incluent l'apprentissage de nouvelles représentations lexicales. Comment se forme ce lexique mental? Quel sont les points de vues respectifs des modèles abstractionnistes et des modèles exemplaristes?

## **B. Formation du lexique mental et débats associés**

### **1. Principes généraux d'apprentissage des mots: modèles et facteurs**

La manière dont les mots sont intégrés au lexique adulte est expliquée de différentes manières mais qui se basent essentiellement sur les éléments inconnus dans le discours entendu. Le modèle computationnel PARSE (Perruchet & Vinter, 1998) inclut par exemple un module permettant de créer une représentation pour chaque nouveau percept. Un poids est alors attribué à cette représentation qui vient s'inscrire dans le réseau constitué par le lexique. L'apprentissage explicite de nouveaux mots s'opère aussi très bien chez l'adulte.

Cependant, la question demeure beaucoup plus compliquée chez l'enfant et notamment le jeune enfant. La plupart de ces modèles considèrent le repérage de séquences inconnues parmi des unités de parole connues. Les jeunes enfants apprennent très vite mais ils n'ont pas les connaissances langagières d'un adulte leur permettant d'avoir une base pour identifier les nouveaux mots de leur langue et pour les inscrire dans leur lexique. Chez le jeune enfant, les mécanismes d'identification des nouvelles unités langagières tendraient donc à être relativement différents de chez l'adulte. En effet, ils impliqueraient davantage les indices de segmentation (vus dans le Chapitre 1) et reposeraient davantage sur certains indices de contexte.

Parmi ces indices, le premier à prendre en considération est la prosodie. La manière toute particulière qu'ont les adultes de s'adresser aux bébés et aux jeunes enfants, souvent appelée babytalk ou langage adressé à l'enfant (« Child Directed Speech », CDS), a été rapportée comme facilitant l'acquisition du langage car elle est adaptée aux capacités perceptive des enfants (Dominey & Dodane, 2004). Cette manière de parler comporte certaines caractéristiques qui lui sont spécifiques: « une hauteur plus élevée, [...], un tempo plus lent, des rythmes plus réguliers, des expressions plus courtes, [...] des répétitions plus nombreuses » (Blanc, 2005), etc. Les nouveaux nés sont bien plus sensibles aux mots qui sont prononcés avec une forte accentuation (en babytalk) qu'aux mots prononcés normalement (Eimas, 1975). Sur la base de ces informations prosodiques accentuées, les jeunes enfants repèrent donc certaines frontières d'unités, « les séquences précocement mémorisées dans le

lexique] prennent la forme des unités qui sont délimitées par l'intonation » MacWhinney (1978). L'adulte s'adressant à un jeune enfant a aussi tendance à davantage répéter les mots en les accentuant pour les rendre d'autant plus saillants. C'est en grande partie sur cette saillance que se base la formation des nouvelles représentations lexicales d'après Peters (1985). Selon un principe relativement similaire à celui du modèle PARSE, l'auteure a abordé la question du passage du flux de parole au lexique en mettant en avant des Principes Opérateurs (OP) (initialement proposés par Slobin, 1973) qui pourraient diriger la formation du lexique. Ces principes résident dans des processus successifs: le premier est d'extraire tout chunk saillant du flux de parole, de comparer ce qui est extrait du flux de parole à ce qui est connu et de mémoriser le chunk s'il n'avait pas déjà été mémorisé (ou de prendre en compte sa similarité avec l'élément déjà stocké s'il existe). Les chunks ainsi mémorisés ne correspondraient pas forcément à des mots, ils pourraient au contraire être plus longs que des mots (Peters, 1983).

Le contexte visuo-spatial est très lié à ces mécanismes d'identification des nouvelles unités langagières. Par exemple selon le principe d'exclusivité mutuelle (Markman, 1990; Markman & Wachtel, 1988 cités par Bernal, 2007), lorsqu'un objet n'a pas de nom et qu'un nouveau mot est prononcé, ce mot a tendance à être attribué à l'objet sans nom plutôt qu'à un objet ayant déjà un nom. Lorsqu'un ensemble d'objets ayant une caractéristique commune (comme la texture ou la couleur par exemple) sont dénommés de la même manière devant un enfant, cette caractéristique permet à l'enfant d'inclure de nouveaux objets du même type sous ce même label (Akhtar & Montague, 1999). L'élément constant aux différentes rencontres avec un nom est ainsi associé à ce nom par les jeunes enfants (entre 2 et 4 ans dans cette étude). De plus, la non-variabilité du contexte situationnel est prédictive des premières productions (Roy, Frank, DeCamp, Miller, & Roy, 2015). Par exemple, le mot *bain* est toujours rencontré dans le même contexte situationnel (que les auteurs qualifient alors de « très distinctif »), ce qui permet d'en identifier le sens rapidement. Le mot « bain » sera donc produit relativement tôt.

Le contexte social a lui aussi une place prépondérante dans l'apprentissage des mots. Dès l'âge de 2 ans, les enfants utilisent leurs connaissances sociales pour apprendre de nouveaux mots. C'est ce qu'ont montré Akhtar, Carpenter et Tomasello (1996): après avoir interagi avec différents jouets (sans nom), lorsqu'un nouveau jouet est introduit parmi les autres, si les parents de l'enfant et le compère disent « oh un modi, je vois un modi ! » (sans le pointer ni le regarder particulièrement), l'enfant associe très bien ce nom au nouvel objet, bien que les autres jouets n'aient pas non plus de nom. De même lorsque le jouet n'est nouveau

que pour l'adulte et non pour l'enfant, ce dernier associe le nom prononcé par l'adulte à l'objet qui n'est pas nouveau pour lui mais qui l'est pour l'adulte. Comme le précisent les auteurs, sans parler directement de théorie de l'esprit, les enfants de 24 mois se servent de leurs compétences sociales pour associer un nom à un objet (voir aussi Tomasello & Akhtar, 1995). Ces capacités d'associations nom-objet ne nécessiteraient pas la présence de l'objet au moment où le nom est prononcé par l'adulte (Akhtar & Tomasello, 1996).

La phonotactique, qui aide à la segmentation de la parole, influence aussi l'apprentissage de nouveaux mots. Par exemple, chez les enfants préscolaires (3 à 6 ans), lorsque des pseudo-noms sont composés d'une suite de phonèmes fréquente de la forme CVC, ils sont mieux appris (en tâche de choix forcé entre les images, entre les pseudo-noms et en tâche de naming) que des pseudo-noms dont la séquence de phonèmes CVC est rare (Storkel, 2001). C'est aussi le cas lorsque les pseudo-mots présentés aux enfants sont des verbes plutôt que des noms (Storkel, 2003). Les mots peuvent aussi être appris par le biais de la lecture et ce notamment grâce au contexte permettant d'en comprendre le sens, du moins à partir d'un certain âge (13-14 ans) et d'un certain niveau de lecture (moyen à au-delà) (Nagy, Herman, & Anderson, 1985). A l'âge de 8 ans, lors d'une lecture comprenant des mots nouveaux, les explications apportées par un adulte facilitent l'apprentissage de ces mots par les enfants (Elley, 1989).

Plus généralement, le Semantic Bootstrapping (Pinker, 1984 cité par Bernal, 2007) suggère que le contexte (particulièrement au sens situationnel et donc non-linguistique) de rencontre avec un nom permet de déduire des informations sur son signifié (le concept qu'il représente) qui seront ensuite mises en lien avec celles sur les nouveaux mots rencontrés. Le Syntactic Bootstrapping suppose qu'il y a un lien entre la structure syntaxique dans laquelle se situent les verbes et leur sens (Naigles, 1990, Bernal, 2007). Les enfants pourraient donc s'appuyer sur des bases variées pour déduire le sens d'un nouveau verbe ou d'un nouveau nom (biais d'attribution de noms ou de labels à des objets nouveaux, processus déductifs de la sémantique, relève d'informations variées, etc.). Au départ, les connaissances rudimentaires des jeunes enfants en termes de vocabulaire et de syntaxe notamment, sont limitées à certains principes et certaines connaissances qui évoluent au cours de l'acquisition du langage. Ainsi, plus l'enfant grandit et plus ses connaissances sur sa langue pourront lui être utiles pour repérer de nouvelles séquences ou de nouveaux mots dans le flux de parole et ainsi leur attribuer à la fois une image et/ou une signification. En effet, plus un enfant a de vocabulaire, plus il lui est aisé d'apprendre de nouveaux mots (Penno, Wilkinson & Moore, 2002; Robbins & Ehri, 1994; Senechal, Thomas & Monker, 1995 cités par Justice, Meier & Walpole, 2005).

L'augmentation du volume du vocabulaire passe par le processus de lexicalisation que l'on peut considérer comme l'inclusion d'un mot au lexique mental d'où résultera son implication dans la perception à venir. C'est un processus particulier qui s'effectue au travers de plusieurs étapes, parmi elles, la mémorisation du mot et sa consolidation. C'est durant le sommeil que la nouvelle représentation lexicale va s'inscrire dans le processus de perception de la parole au même titre que les représentations plus anciennes. Chez l'adulte, lorsqu'un nouveau mot est rencontré, il est mémorisé, mais c'est seulement après plusieurs heures de sommeil que ce mot entre en compétition lexicale avec les autres mots du lexique alors que ce n'est pas le cas après ce même temps sans sommeil (Dumay & Gaskell, 2007; Gaskell & Dumay, 2003). Bien que le sommeil soit parfois considéré uniquement comme facilitateur et non comme indispensable à la lexicalisation des nouvelles séquences rencontrées (Szmalc, Page & Duyck, 2012), il apparaît tout de même important pour cette lexicalisation chez l'adulte comme chez l'enfant (e.g. Henderson, Weighall, Brown & Gaskell, 2012).

Le système langagier est difficilement dissociable du système de mémoire puisque son fonctionnement repose tout particulièrement sur le lexique mental qui est constitué de traces mnésiques (dont la nature est controversée). Cependant, pour qu'un individu soit un auditeur et un locuteur expert de sa langue, les mots qui sont mémorisés dans son lexique mental ne suffisent pas. Ces derniers doivent aussi être agencés entre eux selon les règles spécifiques à chaque langue et qui sont incarnées par la syntaxe. Comment se forme-t-elle?

## **2. Lexique et syntaxe: des processus d'acquisition séparés ?**

Comme nous l'avons vu dans le Chapitre 1, la catégorie grammaticale des mots est prédictive de leur âge d'acquisition: les noms sont employés très tôt dans le développement alors que les verbes et les mots de classe fermée arrivent plus tardivement. Le rôle grammatical incarné par chaque mot de la langue n'est donc pas sans lien avec la facilité qu'ont les jeunes enfants à les employer. Or, c'est ce rôle grammatical qui va définir la manière donc chaque mot peut être employé ou non dans une langue donnée. En effet, la nature des mots est très liée à leurs fonctions potentielles et donc leur catégorie grammaticale est très liée à leur position dans le discours, c'est-à-dire à la syntaxe. En cela, lexique mental et syntaxe sont deux structures très proches dans leur emploi pour produire ou percevoir le langage. Nous avons vu précédemment la manière dont le lexique se forme. Cette formation et la nature des unités qui y sont mises en jeu ne sont probablement pas indépendantes de l'acquisition de la syntaxe, au contraire, les nouvelles conceptions du langage en tant que fonction cognitive tendent à rendre « floue la distinction entre grammaire et lexique »

(Christiansen & Arnon, 2017). La nature de la syntaxe se situe dans une même problématique que celle posée par la nature des unités du lexique: est-elle constituée de règles grammaticales abstraites ou de séquences concrètes? La manière dont la syntaxe et les agencements de mots qui en découlent sont mémorisés et pris en compte dans le traitement du langage produit ou perçu est au centre du débat que nous abordons dans cette partie.

### **a) La formation du lexique et l'acquisition de la syntaxe selon la Théorie de la Grammaire Universelle (GU)**

La Grammaire Universelle (GU) est une théorie initiée par Chomsky (1957, 1959, 1965). Elle a dominé les conceptions psycholinguistiques pendant de nombreuses années grâce à son postulat de base qui est que toutes les langues ont un socle commun de règles syntaxiques. Ces dernières seraient relativement simples puisque basées sur les grands principes syntaxiques communs à toutes les langues. L'humain posséderait une certaine forme de grammaire innée activée par l'exposition au langage et existant notamment sous la forme de catégories grammaticales abstraites auxquelles seraient directement assignés les nouveaux mots rencontrés. « La grammaire universelle n'est pas apprise, elle est un pré-requis de l'acquisition du langage » (Nowak, Komarova & Niyogi, 2001). Plusieurs arguments vont d'ailleurs dans le sens de ces conceptions génératives comme l'existence d'aires cérébrales spécifiques et pré-câblées pour le langage (aires de Broca et de Wernicke), le fait que le langage soit acquis rapidement et surtout très facilement, les capacités précoces des enfants à produire des mots dans le bon ordre et à utiliser certaines catégories grammaticales (Valian, 1986). Le fait que certains enfants sourds nés de parents entendants aient créé un système de signes fonctionnels pour communiquer viendrait lui aussi souligner la présence de contenus langagiers innés (Valian, 2014).

C'est sur la base de ces contenus (notamment les catégories grammaticales) que l'exposition au langage permettrait l'acquisition des règles grammaticales abstraites correctes de la langue (Komarova, Niyogi & Nowak, 2001). En effet, selon la conception GU, l'input langagier ne serait pas suffisant pour que l'enfant en déduise les règles régissant sa langue (« Pauvreté du Stimulus »), notamment du fait du babytalk/langage adressé à l'enfant qui sont des formes souvent simplifiées du langage. C'est pourquoi la Grammaire Universelle serait nécessaire: elle viendrait guider les acquisitions. C'est ce que suggère par exemple l'étude de Lidz, Waxman et Freedman (2003) menée auprès d'enfants anglophones de 18 mois qui ne disposeraient pas d'assez d'informations dans le discours qui leur est adressé pour comprendre les anaphores syntaxiques (lorsqu'il y a remplacement d'un nom par un autre

élément afin d'en éviter la répétition, par exemple dans la phrase: « Il y a une bouteille jaune là, tu en vois une autre? »). Pourtant, les enfants identifient correctement l'élément demandé durant les tâches. C'est-à-dire que les enfants seraient capables de comprendre la règle régissant les anaphores syntaxiques sans pour autant avoir pu l'apprendre correctement grâce à leur exposition à leur langue. Selon les auteurs, seule la Grammaire Universelle pourrait expliquer ceci car elle fournirait « la structure linguistique et que cette structure guiderait l'acquisition de la syntaxe » malgré un input langagier peu conséquent.

Cette structure reposerait particulièrement sur les paramètres communs à chaque langue. Selon la théorie de la Grammaire Universelle, les paramètres sont innés et sont constitués des différentes valeurs que peut prendre une règle de grammaire en fonction de la langue (Valian, 2009). Le paramètre préexisterait donc chez l'enfant mais c'est grâce à son exposition au langage qu'il pourra notamment identifier les règles syntaxiques spécifiques à sa langue et ainsi attribuer une valeur au paramètre en question. Par exemple, le paramètre « position de l'adjectif dans la phrase » prendra la valeur fixe « Avant le nom » chez un enfant anglophone alors que chez un francophone cette valeur sera plutôt « Souvent après le nom et parfois avant ». Selon la conception GU, l'inné a donc de l'importance puisqu'il va guider l'enfant pour identifier les structures syntaxiques correctes mais l'exposition au langage l'est aussi puisque sans elle, l'enfant n'aurait aucun moyen de sélectionner les règles syntaxiques spécifiques à sa langue. Valian (1986) a montré qu'à l'âge de deux ans, certaines catégories grammaticales et structures (déterminant, verbe, groupe nominal, etc.) sont abstraites et pour certaines déjà bien employées, corroborant l'idée que ces catégories ne sont pas uniquement apprises puisqu'elles sont fonctionnelles et comprises très tôt.

D'autres études se sont concentrées sur l'abstraction de la syntaxe plutôt que sur ses aspects innés et pourraient ainsi soutenir la conception GU. Par exemple, chez les enfants de 30 mois, lorsqu'on présente un pseudo-nom précédé par un déterminant marqué pour le genre (e.g. *le* ou *la*) en phase d'apprentissage, si en phase test le pseudo-nom est précédé par un déterminant du genre opposé, les enfants regardent moins l'image correspondant au pseudo-nom que lorsque le genre est concordant avec la première phase et ce, alors même qu'un adjectif est placé entre le déterminant et le nom (Melançon & Shi, 2015). Les auteures concluent à une abstraction du genre grammatical ayant permis aux enfants d'effectuer l'accord en genre du déterminant avec le nom. Malgré cela, la sensibilité au genre grammatical (supposé abstrait par les partisans de la conception GU) n'est pas toujours aussi flagrante ou du moins pas aussi étendue que le suggère Valian (1986). Comme l'ont par exemple montré Lévy, Gyax, Gabriel et Zesiger (2015) dans leur étude portant sur la

cohérence entre genre grammatical et genre des éléments présentés en image: dans certains cas, les enfants de 2 à 3 ans ne sont pas gênés par l'incohérence de genre. Le genre grammatical et ses applications pourraient être acquis plus progressivement que l'affirment certaines études dont les critères mis en jeu seraient parfois trop favorisants (Pine & Martindale, 1996). Ce point de vue est aussi soutenu par l'étude de Pine, Freudenthal, Krajewski et Gobet (2013) qui montre que les enfants n'étendent que progressivement leur utilisation des déterminants à de nouveaux noms. Il y aurait notamment « peu de preuves concernant l'existence [précoce] d'une catégorie syntaxique pour les déterminants » (Pine & Lieven, 1997).

Contrairement aux principes de la Grammaire Universelle qui considère le langage comme étant un système particulier dissocié des autres fonctions cognitives, selon d'autres points de vue, le langage pourrait résulter de principes d'apprentissage généraux (Gomez & Gerken, 2000). Dans ce cas, la formation du lexique mental et l'acquisition des règles syntaxiques pourraient ne pas être aussi dissociées que nous le supposions ci-avant. Bates et Goodman (1997) soutiennent cette vision en mettant en avant les liens très étroits entre grammaire et lexique notamment dans le domaine de la neuropsychologie clinique et dans les symptômes apparaissant lors des aphasies. Les auteures remettent en question la double dissociation entre lexique et grammaire dont les affections sont très souvent liées (malgré le fait que le lexique puisse être plus ou moins atteint que la grammaire et inversement) et ce, suggérant des mécanismes sous-jacents communs à la grammaire et au lexique. La grammaire pourrait être « une partie inhérente du lexique » notamment lors du développement (Bates & Goodman, 1997).

Les méthodes et les arguments employés pour et contre la théorie de la Grammaire Universelle sont parfois totalement incompatibles: les arguments s'y opposant ne relèvent pas toujours du même registre et sont parfois non-pertinents dans le cadre GU (Valian, 2014). Des données pourtant proches sont parfois interprétées différemment selon le cadre théoriques et les critères choisis par exemple (e.g. Valian, 1986 et Pine & Martindale, 1996). Ces oppositions marquées entre les théories ainsi que les incompatibilités des arguments de chacune, traduisent très bien leurs différences drastiques et profondes de conception du lexique mental et de sa formation. Le constructivisme est l'éminent opposant aux conceptions génératives de la grammaire: il conçoit l'enfant comme n'ayant pas de contenu langagier inné, bien au contraire, selon lui, tout se construit. La formation du lexique et de la syntaxe sont ainsi très proches selon ce point de vue qui est notamment soutenu par beaucoup des modèles dits exemplaristes du lexique (que nous avons vus en partie A. Lexique mental adulte) et plus

précisément par les théories Basées sur l'Usage qui en font partie (e.g. Tomasello, 2003; Abbot-Smith & Tomasello, 2006). Ces dernières font reposer l'acquisition du langage sur des principes généraux de fonctionnement cognitif et non sur des catégories grammaticales préexistantes ou des paramètres innés à « régler » selon sa langue.

**b) La formation du lexique et l'acquisition de la syntaxe selon les théories Basées sur l'Usage (BU)**

Selon les théories Basées sur l'Usage (Langacker, 2000; Tomasello, 2003; Bybee 2006), deux capacités cognitives sont nécessaires à l'acquisition du langage: la compréhension des intentions et le repérage de patterns linguistiques (Tomasello, 2009), qui permettraient à eux deux d'identifier le sens communicatif des productions entendues. Les premières communications verbales sont construites depuis l'acte de pointage et passent par « la production d'éléments verbaux clés permettant la communication au sein d'un contexte particulier nécessairement associé à l'attention conjointe » (traduction depuis l'anglais du texte de Tomasello, 2009).

Dans ce cadre, chaque moment de communication et d'écoute de la parole conditionnerait le lexique mental. Les séquences entendues seraient mémorisées telles quelles (certaines études montrent en effet qu'il serait impossible que seules des représentations abstraites existent, e.g. Thiessen & Yee, 2010). Ces séquences sont de longueur variable. Elles peuvent être constituées de plusieurs mots (notamment les expressions figées peu variables en termes de co-occurrence et de probabilités transitionnelles) et sont rapprochées et mises en relations dans le lexique en fonction de leurs similarités par un processus de catégorisation non-spécifique au langage. Ainsi la structure du lexique est fonction de l'expérience avec la langue: des liens pondérés par des poids de connexion se feraient progressivement entre les représentations lexicales grâce à leur « localisation » par fonction dans le langage (Bybee, 2006). Suite à l'exposition répétées à différentes séquences multimots du même type (ayant une même structure syntaxique), ces séquences seraient fortement reliées et c'est à partir des connexions entre leurs structures que pourraient être extraits progressivement des schémas fonctionnels d'agencement des mots entre eux. Par exemple, la répétition de séquences du type « c'est un [chat/livre/jouet/...] » ou « Regarde le [chat/livre/jouet/...] » permettrait aux enfants de repérer l'interchangeabilité du dernier mot qu'ils identifieraient comme label de l'élément pointé par l'adulte par exemple. Ainsi, certains éléments du langage seraient plus ou moins repérables et des schémas fonctionnels syntaxiques émergeraient à partir de l'exposition. Cette perspective est soutenue par le modèle computationnel de l'acquisition du



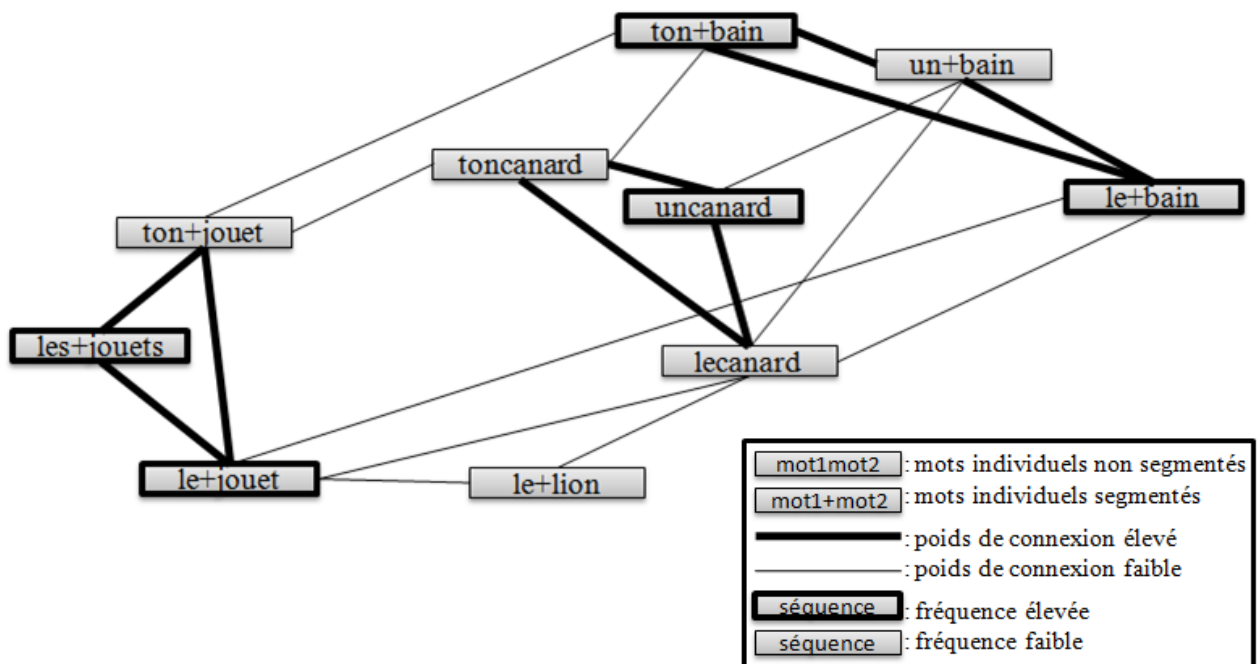
langage de McCauley et Christiansen (2014) qui fait « émerger la connaissance linguistique depuis ce qui est appris lors des moments d'usage concrets du langage » plutôt que d'avoir un module spécifique pour la grammaire. C'est de cette manière que se formerait la syntaxe: les règles qui la constituent seraient absolument issues du signal, d'où leur caractérisation comme étant *input-driven*. Ce processus d'acquisition de la syntaxe serait relativement lent puisqu'il impliquerait les différentes étapes suivantes.

La formation de la syntaxe débiterait par la mémorisation de séquences saillantes puis par l'utilisation correcte de certaines séquences sans généralisation de leur fonctionnement particulier. C'est à dire qu'un enfant commencerait par réussir à utiliser une structure syntaxique uniquement au travers des exemples qu'il aurait déjà rencontrés. Kemp, Lieven et Tomasello (2005) ont notamment montré que lorsqu'on présente un nouvel objet avec un pseudo-nom à des enfants de 2 ans, parmi les enfants qui arrivent à produire ce pseudo-nom par la suite, seulement la moitié le produisent avec un déterminant et au total, un quart réussissent à le reproduire avec des déterminants jamais entendus auparavant avec ce pseudo-nom. D'après les auteurs, au départ, les enfants se baseraient essentiellement sur les exemplaires déjà rencontrés pour produire des séquences déterminant-nom. Puis, entre 3 et 4 ans, ils se formeraient progressivement une représentation abstraite de ce qu'est un déterminant en généralisant l'utilisation des exemplaires rencontrés. Ceci leur permettrait alors d'utiliser de nouveaux déterminants devant les noms avec lesquels ils ne les avaient encore jamais rencontrés. Dans cette étude cependant, les performances générales des enfants avec des mots étaient plus élevées qu'avec les pseudo-mots et reflétaient davantage l'importance du contexte dans lequel le mot venait d'être entendu sur les productions des enfants. Les auteurs suggèrent donc que les performances des enfants à l'âge de 2 et 3 ans notamment ont probablement été très limitées par les difficultés qu'ont eues les enfants à simplement apprendre les pseudo-mots présentés (sans même poser la question des déterminants). Ces résultats sont donc à nuancer puisque les compétences des enfants peuvent ne pas avoir pu être mesurées correctement par le biais de leurs performances dans cette étude. Hodges, Krugler et Law (2004) s'accordent cependant eux aussi à dire qu'au début de l'acquisition du langage, les structures syntaxiques ne sont pas comprises élément par élément (e.g. « un déterminant suivi d'un nom ») mais plutôt dans leur entièreté, item par item voire exemplaire par exemplaire (e.g. « un canard », « un modi », « le lapin »), d'où la possibilité de mémorisation de séquences de plusieurs mots chez le jeune enfant. Les structures syntaxiques, notamment les plus complexes, seraient ensuite « déconstruites en éléments plus petits [afin d'en généraliser le fonctionnement pour atteindre une représentation syntaxique

abstraite du type « déterminant+nom » dans notre exemple et] menant à une organisation du langage en catégories grammaticales abstraites » (Hodges et al., 2004). La Structure Sujet-Verbe-Objet, par exemple, est aussi soumise à une acquisition progressive qui est en premier lieu assez souple: une partie des enfants de 2 ans et 3 ans acceptent des structures différentes de celles de leur langue (e.g. Objet-Verbe-Sujet) incluant un nouveau verbe par exemple (sans que cet effet soit dû à de la complaisance à l'adulte) ce qui suggère que les enfants attribuent encore une « structure spécifique à chaque verbe » (Akhtar, 1999). La mise en lien des éléments répétés et/ou interchangeables autour de chaque verbe (e.g. [Tu/Papa/Maman]-[Mange/Donne/Jette]-[TonPain/LaPomme/...]; [Maman/Bébé]-[Regarde/Touche]-[LaTélé/LesFleurs/LeChien]) fera émerger leur fonctionnement syntaxique commun (Sujet-Verbe-Objet) qui sera progressivement inter-relié aux autres structures syntaxiques en cours d'acquisition (GroupeNominal1 - VerbeConjugué - GroupeNominal2). Dès l'âge de 4 ans (et parfois avant), la majorité des enfants corrigent les structures non adaptées dans leur langue (Akhtar, 1999). La structure Sujet-Verbe-Objet y paraît donc généralisée et appliquée à l'ensemble des verbes transitifs rencontrés, quitte à ce que l'enfant corrige dans ses productions la structure syntaxique pourtant précédemment employée par l'adulte.

De nombreuses expositions à des séquences similaires et à leurs variations seraient donc nécessaires pour mettre en lien ces séquences, cerner leur fonctionnement syntaxique commun et débiter une forme de généralisation de leurs structures locales en une structure générale qui pourra alors être employée dans de nouvelles séquences jamais entendues auparavant par l'enfant (comme dans l'exemple précédent: LeChien – Mange - LaPomme). L'acquisition de chaque structure grammaticale s'effectuerait ainsi en fonction de l'expérience plus ou moins importante de l'enfant avec sa langue en allant d'une représentation sous forme d'exemplaires à une représentation de plus en plus abstraite (Borensztajn, Zuidema & Bod, 2009). Cette conception du lexique et de sa formation n'exclut donc pas catégoriquement l'existence de connaissances grammaticales abstraites qui n'y sont en revanche pas considérées comme innées mais bien comme des « construits » (Tomasello, 2003; Kemp et al., 2005) tout comme le lexique mental dans sa globalité. Les modèles Basés sur l'Usage (BU) s'opposent tout particulièrement aux conceptions innéistes de la syntaxe comme la théorie de la Grammaire Universelle (Chomsky, 1957, 1959, 1965) qui supposent des catégories grammaticales ainsi que certaines connaissances langagières abstraites avant même le début de l'acquisition du langage. Aucune connaissance spécifiquement linguistique innée ne serait nécessaire à l'acquisition du langage qui pourrait n'impliquer que des « principes cognitifs généraux » (Hsu, Chater & Vitanyi, 2011).

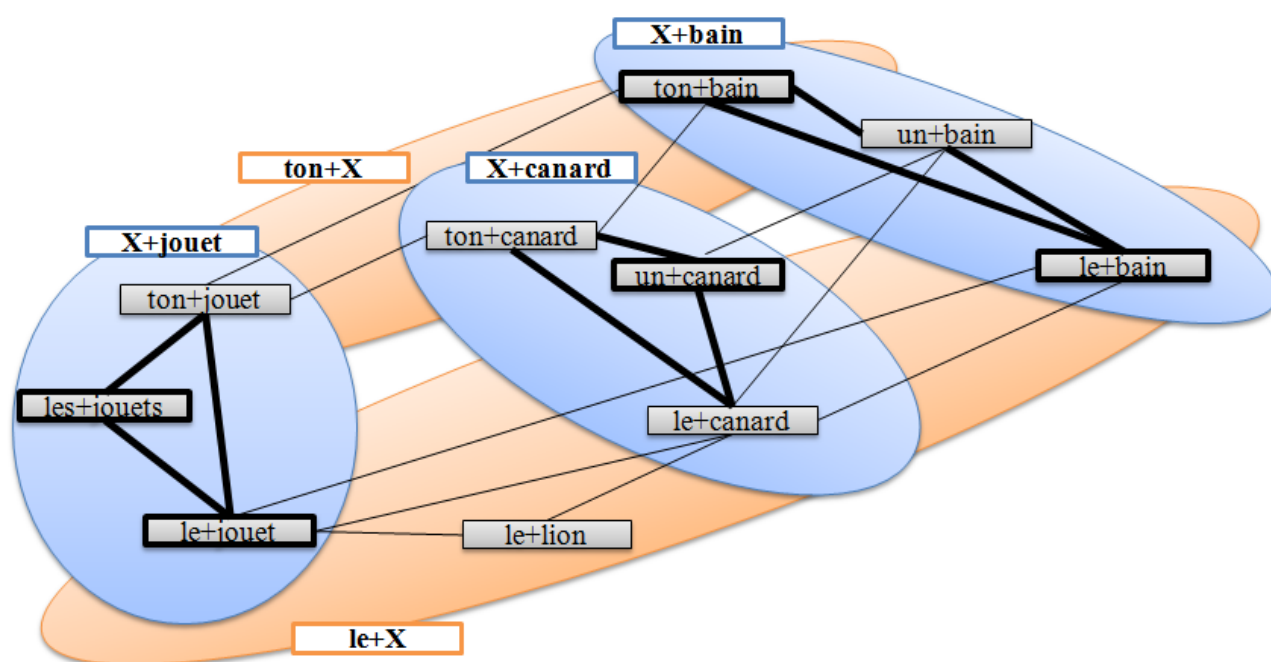
Selon les modèles BU, la formation de la syntaxe s'effectuerait tout particulièrement depuis les régularités distributionnelles (les statistiques de la langue, comprenant par exemple la fréquence des mots ou la fréquence de co-occurrence des groupes de mots) qui mises en relation formeraient un réseau de schémas fonctionnels d'utilisation des mots qui conditionnerait les futures perceptions et productions de parole (e.g. Bybee, 2006). Comme mentionné précédemment, ces schémas évolueraient sur la base des séquences de parole rencontrées. Ces dernières seraient plus ou moins bien segmentées en mots et seraient reliées par des poids de connexion plus ou moins forts selon leurs liens contextuels situationnels et/ou langagiers, leurs similitudes phonologiques et/ou sémantiques, etc. (voir Figure 8). Les mots déjà segmentés seraient représentés et mis en lien de la même manière dans le lexique. Par souci de lisibilité, nous ne les avons pas représentés tels quels dans les figures suivantes mis plutôt au sein des séquences auxquelles ils appartiennent.



**Figure 8 : Etape des exemplaires rencontrés et mémorisés.**

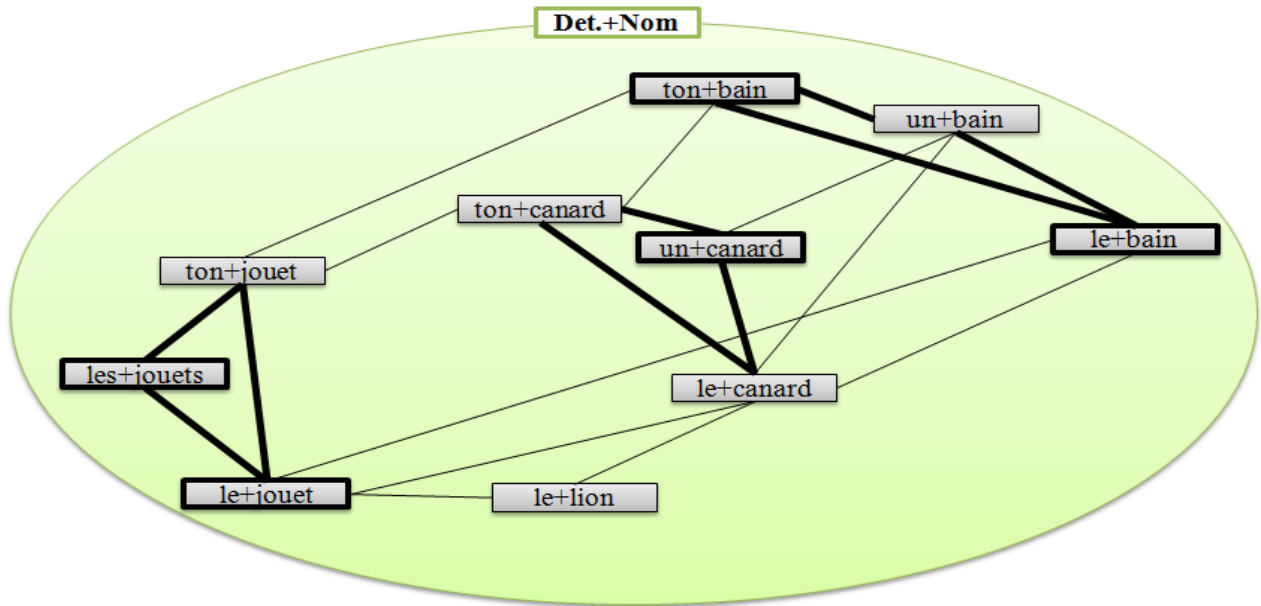
Entre 18 et 24 mois, les productions multi-mots apparaissent en joignant le plus souvent deux noms ou un mot pivot et un nom (bien que l'ordre des mots ne soit pas encore fixé et que l'on ne puisse donc pas encore considérer ces productions comme syntaxiques; Tomasello, 2009). Grâce à l'exposition au langage et aux mots rencontrés dans différents contextes notamment, les sous-parties des séquences multimots entendues et mémorisées dans le lexique seraient progressivement extraites (pour certaines la segmentation en mots s'effectuerait donc après la mémorisation de séquences complètes dans le lexique). Ainsi le

schéma local de fonctionnement d'un item (un déterminant par exemple) serait de mieux en mieux compris sur la base de l'analyse distributionnelle de ses contextes (comme les différents noms qui vont suivre un déterminant par exemple; voir Figure 9). La capacité à produire de nouvelles séquences depuis les structures syntaxiques connues commence notamment par des modifications simples des séquences précédemment entendues. A 25 mois par exemple, la majorité des nouvelles productions multi-mots consistent à remplacer le nom dans des séquences précédemment entendues ou à ajouter un mot à ces séquences (Lieven, Behrens, Speares & Tomasello, 2003).



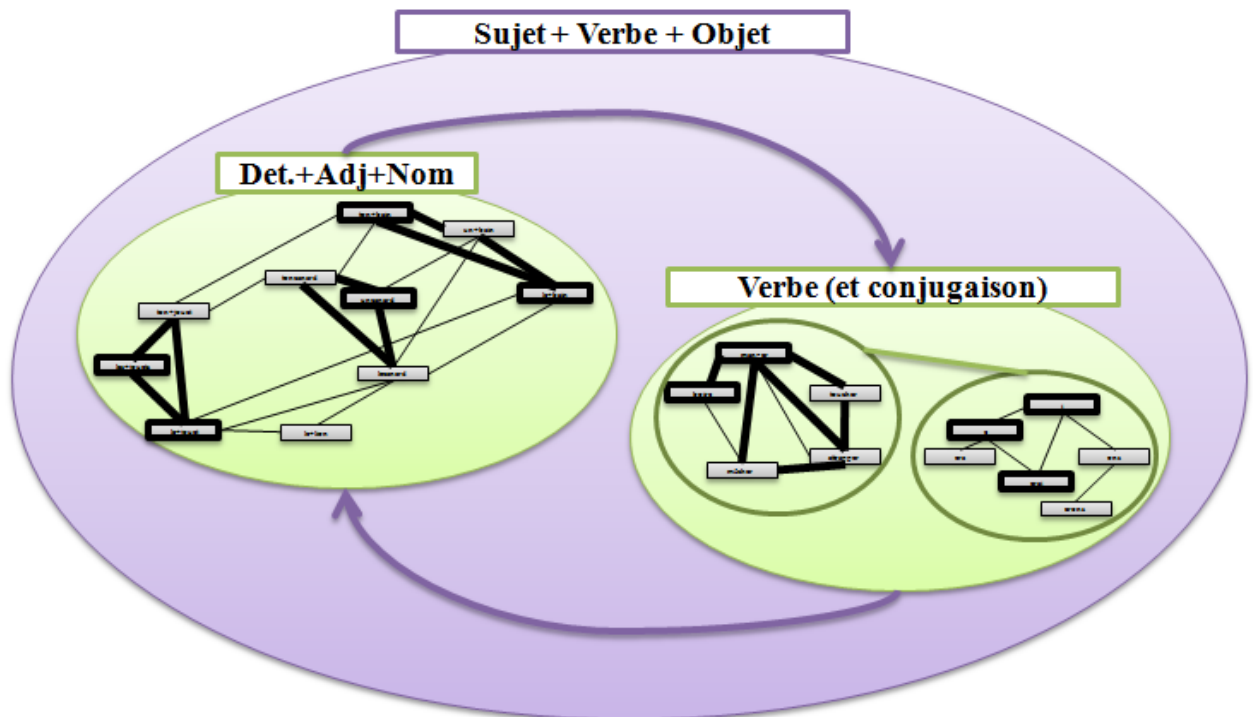
**Figure 9 : Etape des schémas spécifiques aux items (articulations syntaxiques fonctionnelles mais non-généralisées).**

Enfin, aurait lieu la généralisation de la structure syntaxique sous-jacente. Celle-ci se ferait par analogie entre les items remplissant la même fonction communicative et ayant une position syntaxique récurrente (Tomasello, 2003, 2009; Chevrot, Chabanal & Dugua, 2007; voir Figure 10).



**Figure 10 : Etape du schéma syntaxique fonctionnel généralisé équivalent à l'expertise.**

Chaque structure se complexifierait avec l'exposition à des versions/exemplaires plus complexes (e.g. un groupe nominal composé d'un déterminant, d'un nom et d'un adjectif) et serait mise en lien avec les autres connaissances syntaxiques et séquences mémorisées pour former des structures plus larges et/ou plus complexes parfois imbriquées (Tomasello, 2009; voir Figure 11).



**Figure 11 : Lien entre des structures syntaxiques simples vers des structures plus larges.**

Le nombre de rencontres avec chaque séquence serait le facteur prédominant dans l'avancée de la généralisation de sa structure syntaxique. Pour ce qui est de l'acquisition de la structure autour des verbes par exemple, Matthews, Lieven, Theakston et Tomasello (2005) ont montré que les jeunes enfants acceptaient plus facilement des structures atypiques (Sujet-Objet-Verbe) lorsque les verbes qui y sont inclus sont peu fréquents que lorsqu'ils sont fréquents. Ceci suggère notamment que plus un verbe est fréquent et plus la syntaxe dans laquelle il est employé serait acquise et figée. Les nouveaux patterns syntaxiques rencontrés sont donc plus ou moins à même de s'imposer selon la fréquence de rencontre préalable avec chaque verbe. Entre 2 et 3 ans, la structure syntaxique dans laquelle vient s'inscrire un verbe serait donc encore relativement instable puisqu'elle est spécifique à chaque item en fonction de sa fréquence. Un an plus tard en revanche (à 3 ans 9 mois), ce n'est plus le cas, les verbes transitifs sont très majoritairement produits dans l'ordre typique (Sujet-Verbe-Objet) quelle que soit leur fréquence en anglais (Matthews et al. 2005): la structure Sujet-Verbe-Objet est acquise, généralisée et difficile à remettre en question même en fournissant un input langagier qui lui est contraire.

Bien que la fréquence ne soit pas toujours considérée comme étant le facteur le plus important dans l'acquisition du langage (Pfänder & Behrens, 2016), la régularité qu'elle représente est essentielle dans les modèles BU du lexique et du point de vue connexionniste en général: elle transparait parmi les liens reliant les représentations lexicales co-occurentes ainsi que dans la prédisposition de chacun à percevoir telle ou telle séquence langagière plus rapidement que les autres (grâce à un seuil de perception plus faible par exemple). « Certains modèles suggèrent notamment que [les catégories syntaxiques] peuvent émerger des relations de co-occurrence dans le matériel lexical », Lieven et al. (2003). Nous aborderons dans la partie suivante les rôles respectifs de la fréquence des séquences et de leur variabilité dans la perception et la production de la parole.

### 3. Fréquence, Variété et Variabilité dans le langage

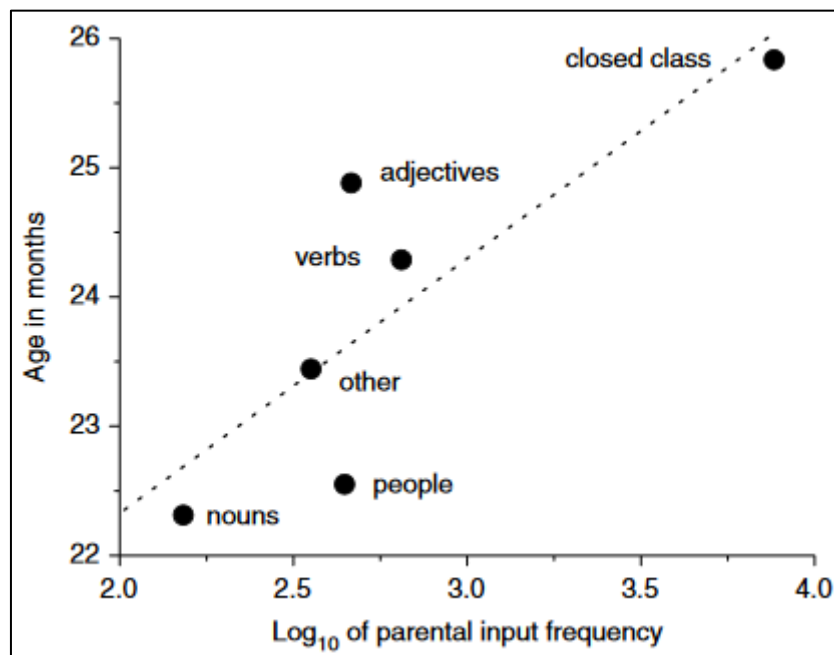
L'usage du langage à la fois oral et écrit suit une loi de Zipf selon laquelle la fréquence d'occurrence d'un mot est inversement proportionnelle à son rang ( $Fréquence * Rang = Constante \Leftrightarrow Fréquence = Constante / Rang$ ; Zipf, 1935). Cela signifie que sur l'échelle de la fréquence des mots, deux mots de rang faible auraient un écart de fréquence (relative à la taille de l'échantillon) beaucoup plus élevé que l'écart de fréquence entre deux mots de rang élevé. Par exemple, si le mot de rang 1 (le plus fréquent) a une fréquence de 100 pour 1000, celle du mot de rang 2 (le deuxième plus fréquent) serait de 50 occurrences pour

1000. En revanche, les mots de rang 11 et 12 représenteraient respectivement 9.09 et 8.33 occurrences pour 1000 et les mots de rang 101 et 102, 0.99 et 0.98 occurrences pour 1000. Cette relation entre le rang et la fréquence des mots a été constatée dans différentes langues (Bully, 1969). Elle signifie notamment que les quelques centaines ou milliers mots les plus fréquemment utilisés dans une langue sont aussi ceux qui représentent la majorité des occurrences rencontrées. Comment alors ces mots à fréquence élevée pourraient-ils ne pas avoir de statut particulier dans la perception et la production de la parole?

### a) Fréquence et variabilité chez l'enfant

- Fréquence de l'input langagier chez l'enfant

Goodman, Dale et Li (2008; voir Figure 12) ont montré qu'en production de parole, les noms font partie de la catégorie la moins fréquente et pourtant ils sont ceux qui sont produits le plus tôt dans le langage comparé aux mots de classe fermée (mots grammaticaux):



**Figure 12 : « Fréquence moyenne dans le discours parental et âge moyen d'acquisition pour six catégories grammaticales. » Figure extraite de Goodman, Dale et Li (2008).**

Cependant, au sein de chacune de ces catégories grammaticales, plus un mot est fréquent dans le langage adressé à l'enfant, plus tôt il est produit par ce dernier. Les résultats en compréhension et pour les mots de classes fermées étaient moins nets mais néanmoins consistants avec ceux en production. Ce résultat chez le jeune enfant montre deux choses: la première est que la fréquence n'est pas l'unique facteur important dans l'acquisition du

langage puisque dans l'absolu, tout mot plus fréquent qu'un autre ne sera pas nécessairement celui appris le plus tôt. La seconde est que très tôt cependant, la fréquence d'occurrence des mots vient guider l'apprentissage des mots au sein des catégories grammaticales. D'autres auteurs ont en effet affirmé, sur la base d'une revue des travaux effectués en développement de l'enfant, que la fréquence des unités langagières, qu'elle soit absolue (nombre d'occurrences) ou relative à celle d'autres unités, est généralement prédictive de l'âge d'apprentissage des mots et des morphèmes (c'est le facteur qui en expliquerait le plus de variance) et qu'elle réduit les erreurs faites sur les unités fréquentes dans les contextes fréquents (Ambridge, Kidd, Rowland & Theakston (2015). Ceci est notamment valable pour les noms mais les verbes ne sont pas en reste: par exemple, les enfants de 4 et 6 ans rappellent mieux des phrases contenant des verbes fréquents et sont plus à même de les réutiliser que des verbes peu fréquents (Kidd, Lieven & Tomasello, 2010).

Dans une étude basée sur l'apprentissage d'un langage artificiel chez des enfants de 7 à 10 ans, Braine et al. (1990) ont montré que la fréquence des morphèmes (ici des suffixes) rend leur apprentissage plus rapide et favorise leur réutilisation. Dans ce langage artificiel, les voyelles étaient représentatives des mots de même racine, ce que les participants ont repéré comme une règle: plus une racine était co-occurrence avec une voyelle, mieux cette association racine-voyelle était apprise et plus elle était reproduite par la suite par les participants. Les résultats chez l'enfant étaient similaires à ceux chez l'adulte, suggérant que chez tout individu, la fréquence des unités de langage et de leur co-occurrence est un facteur d'acquisition des règles langagières. La fréquence n'est donc pas seulement importante pour l'apprentissage des mots de vocabulaire, elle l'est aussi pour l'acquisition de la grammaire. Il a par exemple été montré par l'analyse des régularités distributionnelles que la fréquence de co-occurrence permet de repérer et d'acquérir les catégories grammaticales car certaines séquences multimots précèdent souvent des mots appartenant à la même catégorie (Redington, Chater & Finch, 1998 cités par Diessel, 2007). Par exemple, un verbe est souvent précédé par un groupe nominal de la forme déterminant+nom ou par un nom propre. Chez l'enfant commençant à produire des séquences multimots (de 18 à 29 mois) l'acquisition des verbes se base sur leur fréquence: plus un verbe est fréquent dans l'input reçu par l'enfant, plus il sera utilisé par la suite (Naigles & Hoff-Ginsberg, 1998). En revanche, cette étude a aussi montré que moins le contexte syntaxique d'un verbe est varié, plus ce verbe est réutilisé par les enfants mais moins cette utilisation est flexible. C'est-à-dire que moins il y a d'information syntaxique autour du verbe dans l'input, moins l'enfant sera capable d'utiliser ce verbe dans de nouvelles structures syntaxiques. Ce résultat est particulièrement cohérent



avec celui de l'étude de Roy et al. (2015) qui révélait que la non-variabilité du contexte situationnel (i.e. non syntaxique) est un très bon prédicteur des premières productions des enfants. Ces études suggèrent que la fréquence d'une unité de langage dans l'input conditionne son âge et la quantité d'utilisation future alors que la variabilité du contexte linguistique de cette unité dans l'input va conditionner la flexibilité d'utilisation de cette unité dans de nouvelles séquences. Comme le soulignent Naigles et Hoff-Ginsberg (1998), les enfants « tirent parti de la diversité syntaxique en contexte écologique pour construire [leur lexique] » (de verbes notamment) et enrichir qualitativement leurs productions. En bonne cohérence avec les théories du lexique Basé sur l'Usage, les capacités de production (quantitatives et qualitatives) des jeunes enfants dépendraient bien au départ de l'expérience spécifique qu'ils ont avec chaque unité de langage.

- **Diversité de l'input langagier chez l'enfant**

La fréquence et le nombre de mots dans le langage sont liées: dans un échantillon de langage de taille fixe, plus les mots sont fréquents en moyenne et moins ils seront nombreux (Zipf, 1935; Carroll, 1938). La diversité lexicale est le paramètre qui lie fréquence et variabilité, elle est représentée par le ratio entre le nombre de types et le nombre de tokens dans un discours. Carroll (1938) la définit aussi comme « la variété relative du vocabulaire » par rapport à sa taille.

Par exemple, nous avons vu précédemment que les noms sont généralement les mots appris le plus tôt et qu'apparaissent ensuite les mots de classe fermée (grammaticaux). La fréquence (en termes de types) des noms dans le lexique infantin est en premier lieu très élevée mais lorsqu'apparaissent les mots de classe fermée et donc que la diversité du vocabulaire augmente en termes de classes de mots (vers l'âge de 20 mois), la fréquence des noms relative à l'ensemble du lexique et aux autres classes de mots diminue fortement (Bassano, 1998). Diversité et fréquence des classes de mots sont aussi mécaniquement liées. Dans cet exemple, la diversité augmente parallèlement à l'augmentation du nombre de mots de classe fermée. La diversité n'est pas toujours inversement proportionnelle à la fréquence des classes de mots, certes, mais elle l'est en rapport à la fréquence des mots pris individuellement. L'acquisition des différentes catégories de verbes dans les premières années de vie démontre les liens entre sémantique/pragmatique et diversité: Bassano (1998) reporte par exemple que les verbes d'action (e.g. *donner*) sont nombreux et donc relativement peu fréquents parmi leur catégorie (qui représente 78% des types) alors que c'est le contraire pour

les verbes d'état et les modaux (e.g. *être, pouvoir*) qui constituent une catégorie plus restreinte en termes de types (voir Bassano, 2010 pour une revue sur l'acquisition des verbes).

Les capacités précoces des enfants dans le repérage de patterns perceptifs (non-spécifiques au domaine du langage ni à l'humain) sont essentielles pour la prise en considération des régularités distributionnelles du langage (Tomasello & Akhtar, 2003), qu'il s'agisse de la fréquence ou de la diversité dans l'input. Cette diversité permet la variabilité du contexte entourant certaines unités du langage. C'est-à-dire que plus l'input est varié, plus une unité de langage pourra être rencontrée dans différents contextes (e.g. maisonnette, bicyclette, camionnette). Le repérage de cette unité commune sera ainsi plus aisé et l'acquisition de son fonctionnement syntaxique ou morpho-syntaxique sera facilitée. C'est le cas par exemple pour l'acquisition de certaines inflexions marquant le genre en polonais qui est facilitée par la fréquence des mots affixés: près d'un tiers des noms masculins ont un suffixe particulier (-ek) tout comme près de la moitié des noms féminins (-ka). L'input impliquant cet affixe est donc à la fois fréquent (l'affixation est très courante dans la langue) et divers (l'affixe est présente sur de nombreux mots différents) ce qui représente « une excellente opportunité d'extraire le schéma morpho-syntaxique de bas-niveau » mis en jeu ici (Dabrowska, 2006). C'est un constat similaire que font Naigles et Hoff-Ginsberg (1998) dans leur étude que nous mentionnions précédemment à propos des verbes: plus l'input est varié autour d'un verbe, mieux son fonctionnement syntaxique sera acquis (plus sa réutilisation sera flexible). Bien qu'elles aient été partiellement revues et complétées depuis, les premières conceptions dites modernes de l'acquisition du langage accordaient d'ailleurs une importance particulière aux régularités distributionnelles et suggéraient que certains mots pivots seraient centraux par leur stabilité et la possibilité de les associer aux mots plus variables (e.g. « encore gâteau », « encore lait », « encore bonbon») (Braine, 1963 cité par Tomasello, 2003). Les modèles basés sur l'usage prennent en compte les particularités de chaque unité de langage en termes de variabilité de son contexte: ils supposent que « les items et les structures linguistiques sont organisées dans l'esprit du locuteur en un réseau complexe et multidimensionnel avec beaucoup de variabilité dans la richesse des connexions entre une unité linguistique particulière et les autres unités », Tomasello (2003). La diversité du langage en termes de nombre de types dans l'input et leur fréquence sont deux facteurs liés entre eux ainsi qu'à l'acquisition de la syntaxe.

C'est ce qu'ont montré Huttenlocher, Waterfall, Vasilyeva, Vevea et Hedges (2010) dans une étude longitudinale auprès d'enfants de 2 à 4 ans environ. La diversité lexicale (c'est-à-dire le nombre de types ou l'étendue du vocabulaire) et la diversité syntaxique (le

changement d'éléments parmi une même structure syntaxique, l'enchâssement des structures et des propositions dans une phrase ainsi que leur juxtaposition) du parent sont respectivement prédictives de la diversité lexicale et de la diversité syntaxique dans le langage des enfants. Dans une étude portant sur l'acquisition du nom et du déterminant chez 3 enfants (une française, un allemand et une australienne), Bassano et al. (2011) soulignent la correspondance entre la proportion d'utilisation correcte de noms en isolation dans l'input (corpus de discours adressé à l'enfant) qui est relativement stable et celle dans les productions des trois enfants, particulièrement à partir de 2 ans et demi chez l'enfant francophone. De même en ce qui concerne la production des noms avec un déterminant, « il y a bien une bonne correspondance input-output », quelle que soit la langue de l'enfant, dans l'acquisition du groupe nominal (la proportion de noms produits avec un déterminant est similaire dans l'input et dans l'output). La « grammaticalisation du nom », définie comme le processus attribuant les propriétés grammaticales des noms aux mots qui sont identifiés comme tels, va de pair avec l'utilisation des déterminants qui sont grammaticalement nécessaires dans la majorité des occurrences des noms en français (Bassano 2007). Déterminant et nom constituent ainsi des groupes nominaux (GN) en leur sens le plus minimaliste. Cette acquisition du GN commence à être constatée généralement entre 18 et 28 mois (Valian 2009). Grâce au corpus de production d'une enfant francophone de 14 à 30 mois appelée Pauline, Bassano (2007) a notamment montré que l'acquisition du fonctionnement du groupe nominal est soudaine si l'on considère l'utilisation des déterminants au sens strict (qu'elle qualifie d'« explosion grammaticale ») mais progressive si on considère le processus complet qui commence à se manifester par l'inclusion de syllabes fillers à la place des déterminants dans le discours de l'enfant. Ces fillers sont « des syllabes pas complètement analysées qui sont néanmoins reproduites sous une forme approximative qui permet de maintenir la métrique d'une expression particulière » (traduction faite depuis la définition de Peters, 1983) (e.g. /ə fa/ produit plutôt que /œ fa/, montrant que la présence d'un élément avant les noms a été remarquée mais n'est pas du tout maîtrisée à ce moment). Dès 14 mois, Pauline emploie certains noms avec un filler de déterminant et ce phénomène s'accroît à partir de 17 mois. Vers 18 mois, apparaissent les premières utilisations de déterminants identifiables (10% des occurrences de nom nécessitant grammaticalement un déterminant) mais leur proportion reste stable pendant plusieurs mois. C'est entre 24 et 29 mois que les déterminants sont de plus en plus utilisés (de manière quasi exponentielle) jusqu'à atteindre 95% d'occurrences de noms nécessitant un déterminant effectivement produites avec un déterminant par l'enfant (Bassano, 2007). Ces travaux sont soutenus par l'étude de Bassano, Maillochon et Mottet (2008) menée

sur la base d'un corpus de productions spontanées de 60 enfants répartis dans 3 classes d'âges: 20, 30 et 39 mois. A 20 mois, « les fillers et les déterminants sont utilisés à des fréquences similaires [...] bien que leurs évolutions respectives soient inversées. La proportion de fillers diminue alors que celle des déterminants subit une augmentation drastique » (Bassano et al., 2008). Les auteurs mentionnent aussi le fait que l'acquisition du fonctionnement des déterminants passe aussi par une évolution qualitative avec une augmentation du nombre de déterminants produits en termes de types (environ 2 en moyenne à 20 mois, 8 à 30 mois et 13 à 39 mois). A 20 mois, plus des trois quarts des enfants considérés produisaient au moins 2 déterminants mais c'est à partir de 30 mois que cette avancée vers la maîtrise grammaticale du déterminant se généralise à tous les enfants et s'élargit à davantage de déterminants (notamment à des déterminants féminins et à des déterminants pluriels). C'est aussi à l'âge de 30 mois que les auteurs reportent une capacité significative de changement de déterminant devant un même nom alors qu'à 20 mois cette capacité n'existait encore que chez très peu d'enfants.

Compte tenu de l'importance de la variabilité des contextes d'utilisation des mots dans l'acquisition de la grammaire, la variabilité des déterminants précédant les noms dans l'input langagier pourrait être d'une certaine importance dans l'acquisition de la structure du groupe nominal chez les jeunes enfants. Toutefois, la fréquence de la séquence globale qui constitue le GN pourrait tout aussi bien importer. En effet, l'acquisition des structures syntaxiques simples reposerait en partie sur les séquences multi-mots présentes dans l'input langagier et notamment sur leurs caractéristiques distributionnelles (Ambridge et al. 2015) auxquelles seraient sensibles les adultes comme les enfants.

- **Sensibilité aux séquences multimots chez l'enfant**

Comme nous l'avons vu en première partie, dès le plus jeune âge, de nombreux indices (prosodiques, phonotactiques, statistiques, etc.) permettent à l'enfant d'extraire certaines unités du flux de parole. Ces indices constituent des repères utiles à la segmentation des mots mais peuvent aussi mener à des sur-segmentations ou des sous-segmentations aboutissant à la mémorisation lexicale de séquences de taille inférieure ou supérieure au mot. L'étude de Jusczyk et al. (1999) en est une illustration: les enfants anglophones de 7 mois segmentent mal les mots avec une accentuation atypique (e.g. « *the guitar is* » est segmenté « *taris* »). En français, des erreurs de segmentation ont aussi lieu chez les jeunes enfants sur le cas de la liaison: Chevrot, Dugua et Fayol (2009) ont suggéré que les jeunes enfants

gèreraient la variation de la liaison pour un même mot en stockant plusieurs représentations lexicales de ce mot en y incluant le phonème consonantique issu de la liaison: /zurs/ (issu de *des ours*) et /nurs/ (issu de *un ours*) seraient tous deux stockés et utilisés en fonction du contexte; /zurs/ serait inséré après /de/des et /nurs/ après /œ/un. Dans une étude menée par Dugua, Spinelli, Chevrot et Fayol (2009) sur la production de groupes nominaux incluant une liaison chez les enfants de 3 à 6 ans, les erreurs les plus rencontrées étaient :

- une liaison en /z/ à la place d'une liaison en /n/ pour les noms habituellement rencontrés dans des séquences au pluriel, c'est-à-dire souvent précédés par un déterminant impliquant une liaison en /z/. Par exemple, c'était souvent *un zindien* qui était produit à la place de *un nindien* car le nom *indien* est souvent rencontré dans les séquences *les indiens* ou *des indiens*, c'est-à-dire avec une liaison en /z/.

- une liaison en /n/ à la place d'une liaison en /z/ pour les noms plus souvent rencontrés dans des séquences singulier. Par exemple c'est souvent *des narcs-en-ciel* qui était produit à la place de *des zarc-en-ciel* car le nom *arc-en-ciel* est souvent rencontré dans la séquence *un arc-en-ciel*, c'est-à-dire avec une liaison en /n/.

Ces erreurs suggèrent elles aussi l'existence dans le lexique enfantin de mots mal segmentés et ce, du fait de la fréquence de la liaison associée. Ces études montrent notamment deux choses. La première est que les subtilités du groupe nominal sont acquises jusque tard dans le développement. La seconde est que malgré un âge relativement avancé impliquant de bonnes connaissances langagières ainsi que de bonnes capacités de segmentation, c'est la fréquence des unités qui dépassent la taille du mot qui prime malgré les rencontres préalables avec des exemplaires du mot qui contredisent la segmentation incluant la consonne de liaison la plus fréquente. Par exemple, les rencontres avec la séquence *un indien* montrent que le mot *zindien* n'est pas correctement segmenté mais l'enfant conserve cette représentation lexicale malgré tout. La fréquence des unités de taille supérieure au mot est donc un indice sur lequel se basent les enfants en cas d'ambiguïté dans l'input (l'ambiguïté d'appartenance du phonème issu de la liaison par exemple). Comme le formulent Christiansen et Arnon (2017), la question de l'utilisation des caractéristiques statistiques des unités de taille supérieure au mot touche à la fois les unités multi-morphémiques au sens large (comme dans le cas de la liaison) et les unités multimots qui sont définies par les deux auteurs comme des « enchaînements plus ou moins continus de plusieurs éléments porteurs de sens qui sont communément interprétés ensemble comme une seule unité ». Bannard et Matthews (2008) ont testé l'effet de la fréquence des séquences multimots sur leur production chez des enfants anglophones de 2 et 3 ans. Dès l'âge de 2 ans, les enfants répètent les séquences les plus fréquentes avec moins

d'erreurs que les séquences les moins fréquentes (et ce, indépendamment de la fréquence des mots individuels). A 3 ans, ces séquences sont produites plus rapidement lorsqu'elles sont fréquentes que lorsqu'elles le sont moins. Par exemple, un enfant de 3 ans était plus rapide et faisait moins d'erreurs en produisant la séquence fréquente *When we go out* qu'en produisant la séquence peu fréquente *When we go in*. Les auteurs interprétaient ces effets par une mémorisation des séquences sonores complètes par les enfants du fait de leurs difficultés à segmenter le flux de parole en mots à cet âge.

La mémorisation de séquences multimots dans le lexique ne devrait pas être uniquement considérée comme le résultat d'une « erreur de segmentation » (Arnon & Christiansen, 2017 cités par Christiansen & Arnon, 2017). En effet, dans un certain nombre de cas, elle serait au contraire fonctionnelle (voire nécessaire) pour l'enfant car utile à l'acquisition du langage au sens large: elle augmenterait la fluence et faciliterait notamment l'acquisition des structures grammaticales (e.g. Ellis & Ogden, 2017). C'est le cas par exemple pour les structures autour des verbes qui sont elles aussi sujettes aux effets de fréquence des séquences multimots: les plus fréquentes dans l'input en termes de tokens sont les plus réutilisées dans le discours enfantin et sont les moins malléables (e.g. Matthews et al. 2005). Cependant, la fréquence des structures en termes de types (autrement dit la proportion de verbes représentés dans le lexique au sein d'une même structure grammaticale plus ou moins abstraite selon le développement de l'enfant) a elle aussi son importance. Il s'agit notamment de la Thèse des Niveaux et des Types de fréquences d'Ambridge et al. (2015) qui suggère que « les effets de fréquences existent à tous les niveaux et sont de différents types [...] aux niveaux des chaînes lexicales concrètes, des catégories abstraites [...], des indices abstraits [...], des tokens [...], des types [...], de la fréquence absolue [...] et de la fréquence relative [...] ». Les modèles Basés sur l'Usage (BU) soutiennent aussi cette idée puisqu'ils supposent que plus l'enfant a d'exemplaires d'une structure syntaxique dans son lexique, autrement dit, plus il y a de types de séquences multimots reflétant une même structure, plus vite le schéma fonctionnel de cette structure sera acquis. Parfois, l'acquisition d'un mot aurait lieu après la mémorisation de séquences multimots l'incluant. Le nombre de ces séquences multimots (types) conditionne l'âge de la première production du mot individuel en question (Grimm, Cassani, Gillis & Daelemans, 2017a).

Les séquences multimots jouent donc bien un rôle à la fois dans l'acquisition des règles de grammaire (notamment la syntaxe) et dans la formation du lexique. Certains modèles avancent que l'acquisition du langage se base directement sur la mémorisation des séquences multi-mots (Elsner, Goldwater, Feldman & Wood, 2013). En opposant un modèle

basé uniquement sur les probabilités transitionnelles à un modèle avec chunking, Perruchet, Poulin-Charronnat, Tillman et Peereman (2014), ont par exemple montré que celui avec chunking (PARSER) produisait les meilleures prédictions des données expérimentales, appuyant ainsi la possibilité d'une mémorisation de séquences multimots dans le lexique mental chez l'enfant. C'est aussi une possibilité défendue par les modèles Basés sur l'Usage qui, comme nous l'avons vu précédemment, supposent que l'acquisition du langage se base particulièrement sur les séquences multimots mémorisées telles quelles. Hodges et al., (2004) apportent des arguments supplémentaires à l'hypothèse de stockage de séquences multimots en une seule unité dans le lexique en donnant trois exemples chez les enfants anglophones: les expressions *I want* et *I don't know* qui seraient utilisées et mémorisées comme un tout dans le lexique enfantin (Peters, 1986, cité par Hodges et al. 2014), les mots interrogatifs en anglais (wh-) dont l'acquisition débute au sein d'expressions complètes apprises par cœur au départ (Johnson, 2000, cité par Hodges et al. 2014) et enfin les formes contractées de la négation en anglais (e.g. *don't*) que les auteurs signalent comme étant apprises telles quelles en premier lieu puis décomposées en deux parties par la suite (e.g. *do not*; Hoff, 2001, cité par Hodges et al. 2014).

La prise en considération des séquences multimots est au centre de l'affirmation de Christiansen et Arnon, (2017) selon laquelle les travaux actuels en psycho-linguistique tendent à faire disparaître progressivement la distinction grammaire-lexique. Grâce aux échelles mesurant le niveau de langage des enfants d'une part en termes de lexique et d'autre part en termes de grammaire (Fenson et al., 1994 cités par Bassano, 2005), il a pu être montré que l'étendue du lexique est en effet corrélée à l'émergence de la grammaire/syntaxe (Bassano, 2005). « L'allongement des énoncés chez le tout jeune enfant [...] est considéré en large part comme un indice du développement grammatical » (Bassano, 2007): les productions de 2 ou 3 mots signalent les débuts de la syntaxe puis la production des énoncés de 4 mots correspond à une complexification significative de la grammaire tendant à ressembler de plus en plus à celle du langage adulte. C'est d'ailleurs à partir de cette taille, 4 mots, que la longueur moyenne des énoncés n'est plus un indice fiable pour évaluer le niveau de langage des enfants (Bassano, 2008). En effet, c'est à ce moment que, comme le fait l'adulte, la longueur des énoncés va s'adapter aux exigences de ce que souhaite exprimer l'enfant. Ce dernier est un statisticien qui se base notamment sur ses connaissances statistiques implicites de sa langue comme la fréquence des structures pour acquérir la syntaxe (Kidd, 2012). Les ressemblances entre langage enfantin et langage adulte passent aussi par ces effets de fréquences et par l'importance des séquences multi-mots. « Les séquences multimots

appries tôt dans l'enfance sont aussi plus facile à traiter à l'âge adulte » (Arnon, McCauley & Christiansen, 2017). Le modèle computationnel de McCauley et Christiansen (2014) suggère par exemple que l'utilisation des séquences multimots (en tant qu'unités lexicales) grandirait au fil de l'acquisition du langage et donc se maintiendrait vers l'âge adulte.

### b) Fréquence et sensibilité aux séquences multimots chez l'adulte

Chez l'adulte aussi, la plupart, si ce n'est tous les domaines du langage sont influencés par la fréquence d'occurrence des mots: « la phonologie, la phonotactique, la lecture, [...] la compréhension du langage, la grammaire, la production de phrase et la syntaxe » (Ellis, 2002). Les effets de fréquence des mots individuels ont été constatés à de maintes reprises et ne sont plus à remettre en question, comme le signalent Ambridge et al. (2015) en énumérant les nombreuses tâches langagières dans lesquelles la fréquence d'occurrence des mots a une influence positive: rappel, reconnaissance, identification simple, identification en contexte bruité, prononciation, décision lexicale, etc.

Les effets de fréquence ne concernent pas seulement la reconnaissance des mots individuels, ils sont aussi impliqués dans la sémantique par exemple. Diessel aborde cette question dans sa revue de la littérature datant de 2007: certains mots de classe fermée revêtent plusieurs fonctions dans le langage et donc ont plusieurs sens (e.g. *that* peut avoir le sens de *ceci* ou le sens de *que*: *That is great* 'c'est très bien' / *The things that i have done* 'les choses que j'ai faites'). C'est leur fonction la plus fréquente qui conditionne les attentes sémantiques du lecteur. Ces attentes fonctionnent comme un système d'amorçage pour la compréhension des phrases en inhibant par exemple la fonction la moins fréquente des mots ambigus (Juliano & Tanenhaus, 1993 cités par Diessel, 2007). De même, lorsqu'une partie de phrase est ambiguë (e.g. « La femme parle des chiens sur la plage. »), c'est la fréquence des différentes interprétations possibles associées à ce verbe précis qui guide l'interprétation de cette phrase. Dans l'exemple, le second complément « sur la plage » est ambigu, il est le plus souvent considéré par les participants comme complément du nom *chien* et non comme complément du verbe *parler* car c'est cette interprétation du second complément qui est le plus souvent vérifiée avec le verbe *parler* (Ford, Bresan & Kaplan, 1982 cités par Diessel, 2007).

La production de la parole est elle aussi influencée par la fréquence des unités: les expressions les plus fréquentes subissent une réduction phonétique plus importante que les autres (Diessel, 2007). C'est-à-dire qu'elles suivent le principe du moindre effort souvent mentionné en psycholinguistique: les mots les plus fréquents ont tendance à être les plus courts en terme de nombre de syllabes, de phonèmes et de traits articulatoires (et ont aussi



tendance à porter le plus de significations possibles afin de rendre le discours le plus efficace possible; Bully, 1969). C'est aussi le cas pour les séquences multimots dont la durée de production est plus courte lorsqu'elles sont fréquentes (e.g. *don't have to worry*) que lorsqu'elles le sont moins (e.g. *don't have to wait*) et ce, à différents niveaux de fréquence. C'est-à-dire que cet effet de réduction de durée de production existe entre deux séquences très fréquentes (l'une étant moins fréquente que l'autre d'un point de vue relatif, sa durée de production est plus élevée) mais cet effet est aussi présent entre deux séquences plus rares (l'une étant moins fréquente que l'autre, sa durée de production est aussi plus élevée; Arnon & Cohen Priva, 2013).

Comme chez l'enfant, le traitement des mots chez l'adulte n'est pas seulement conditionné par leur fréquence individuelle mais aussi par le nombre de séquences multimots dont ils font partie (Grimm, Cassani, Gillis & Daelemans (2017b). Ces séquences multimots interviennent aussi dans l'apprentissage de nouveaux langages chez l'adulte d'âge moyen notamment (Kürten, DeVries, Kowal, Zwitserlood & Flöel, 2012). L'adulte est sensible à leurs caractéristiques notamment statistiques dans le langage. Janssen et Barber (2012) ont par exemple montré qu'en production de séquences constituées de deux ou trois mots (dénomination d'images), les séquences les plus fréquentes suscitaient des temps de latence plus courts que les séquences moins fréquentes et ce, en espagnol et en français (l'effet de fréquence des mots étant contrôlé). De même, dans une tâche de décision de plausibilité d'une séquence de quatre mots (en anglais), les séquences les plus fréquentes (e.g. *don't have to worry*) impliquaient des temps de réponse plus courts que les séquences plus rares (e.g. *don't have to wait*), indépendamment de la fréquence individuelle du quatrième mot (Arnon & Snider, 2010). En lecture, le nombre de fixations effectuées sur une séquence multimots et son temps de lecture dépendent de sa fréquence: plus cette séquence est fréquente, moins les fixations sont nombreuses et plus la lecture est rapide (indépendamment de la fréquence des mots individuels; Siyanova-Chanturia, Conklin & VanHeuven en 2011 dans une étude en eye-tracking).

Cappelle, Shtyrov et Pulvermüller (2010) ont mené une étude en Magnéto Encéphalo Graphie (MEG) dans laquelle les activations cérébrales lors du traitement de verbes à particules (e.g. *go out*) indiquaient un traitement de la séquence en une seule unité lexicale, soutenant ainsi l'hypothèse mentionnée précédemment d'un stockage de séquence de plusieurs mots en une seule unité dans le lexique adulte également. Selon certains auteurs, c'est aussi le cas par exemple pour les expressions idiomatiques (expressions qui ont un sens général dissocié du sens de leurs mots individuels, e.g. *couper les cheveux en quatre, avoir un*

*coup de foudre, arrondir les angles*; voir Havrila, 2009 et Konopka & Bock, 2009 qui abordent ce débat). « Les éléments qui sont fréquemment employés ensemble seraient fusionnés en unités en fonction de leur co-occurrence » (Reali & Christiansen, 2007) et le traitement de ces séquences multimots comme une unité serait « avantageux comparé à un traitement non-global [(i.e. mot par mot)] » (Conklin & Schmitt, 2012).

Cependant, la fréquence de co-occurrence des mots constituant les séquences multimots n'est pas le seul indice pris en compte dans la perception du langage et elle pourrait, malgré son intérêt, être outrepassée par des indices plus abstraits comme la sémantique des séquences par exemple (Jolsvai, McCauley & Christiansen 2013).

## *Problématique*

Nous avons vu dans la première partie de cette réflexion théorique que le processus de lecture suppose l'identification de séquences graphiques nouvelles ou connues, les mécanismes mis en jeu dans ces deux cas sont assez différents: dans le premier cas, la création d'une représentation orthographique de ce mot est nécessaire alors que dans le second, c'est l'appariement entre les lettres perçues et la représentation orthographique préexistante qui a lieu (Coltheart, 1978). Le lecteur utilise ses connaissances générales du monde et les connaissances qu'il a de sa langue comme son lexique orthographique pour anticiper les mots à venir dans le texte qu'il lit et ainsi être efficace dans ce processus de lecture (Goodman, 1976).

Les informations top-down sont aussi impliquées dans la perception du langage oral. Elles y sont d'ailleurs d'autant plus importantes que la segmentation du flux de parole est complexe. De nombreux indices de différentes natures aident à cette segmentation: la prosodie, les traits acoustiques des phonèmes, la phonotactique, les statistiques de la langue, etc. Chaque indice apporte des informations généralement concordantes pour identifier les frontières de mots. La syntaxe et les représentations contenues dans le lexique mental de l'auditeur sont parmi les plus utiles dans ce but (Mattys et al., 2005). De nombreux modèles mettent par exemple en avant l'importance des prédictions faites par l'auditeur depuis l'élément sonore  $n$  pour reconnaître l'élément  $n+1$  (e.g. Hymel, 2011). Chez l'enfant, l'ensemble des indices pouvant participer à la segmentation de la parole est presque aussi riche que chez l'adulte. Les indices lexicaux seraient en premier lieu compliqués à utiliser par l'enfant du fait de son lexique mental à construire au fil des premières années de vie. Cependant, les indices syntaxiques et notamment statistiques comme les probabilités transitionnelles entre les mots pourraient avoir une forte influence dans la perception de la parole chez l'enfant ainsi que dans ses productions langagières qui atteignent la longueur de deux mots entre 18 et 24 mois en moyenne (Bates & Goodman, 1997).

La question de la forme des unités lexicales se pose à différents niveaux. Des phonèmes jusqu'aux groupes de mots, il y a débat concernant le stockage des unités langagières: la nature des représentations lexicales est au centre des débats sur le lexique mental. Suivant les modèles, nous mémoriserions plutôt des traces épisodiques (des exemplaires phonologiques notamment) ou des représentations abstraites. Leur fréquence modulerait leur préactivation et donc l'efficacité de leur reconnaissance.

Au-delà de l'implication des aspects sociaux, situationnels, phonotactiques ou sémantiques dans l'identification et la mémorisation des unités lexicales, la taille de ces unités pose question. Selon certains modèles, les chunks de plusieurs mots seraient centraux dans la formation du lexique mental et son maintien (Peters, 1985; Perruchet & Vinter, 1998). Ce sont notamment deux grandes théories de la formation du lexique mental que nous opposons dans ce travail: la Grammaire Universelle (GU, Chomsky, 1957, 1959, 1965) et les modèles Basés sur l'Usage (BU; Langacker, 2000; Tomasello, 2003; Bybee 2006). La Grammaire Universelle suppose, sur la base des nombreux points communs entre les différentes langues du monde, qu'un certain nombre de contenus langagiers sont innés comme les catégories grammaticales abstraites par exemple. Parmi ces contenus, des paramètres seraient à ajuster en fonction de sa langue afin de caractériser notamment les règles syntaxiques Valian (2009). Dans ce cadre, lorsqu'une règle syntaxique ou grammaticale est comprise et appliquée pour un mot, elle permet de fixer les paramètres associés spécifiquement à cette langue et est très vite généralisée à l'ensemble des autres mots appartenant à la même catégorie grammaticale: elle revêt très tôt un caractère abstrait. La précocité de maîtrise de certaines structures ou catégories grammaticales est un des grands arguments de la GU (Valian, 1986). Les modèles Basés sur l'Usage se positionnent à l'opposé de la GU en supposant qu'aucune capacité spécifique au langage ne serait innée: tout serait acquis, si ce n'est certaines fonctions cognitives générales et suffisantes pour guider l'acquisition du langage: la compréhension des intentions et le repérage de patterns (Tomasello, 2009). Ces patterns langagiers repérés et mémorisés seraient très progressivement mis en lien par leurs similarités contextuelles, phonémiques, sémantiques et structurelles notamment pour extraire des schémas fonctionnels spécifiques à un mot, puis locaux, puis de plus en plus généraux (Bybee, 2006; McCauley & Christiansen, 2014). L'enfant commencerait par appliquer correctement une règle syntaxique à des exemplaires qu'il aurait déjà rencontrés et mémorisés dans leur intégralité en une seule unité qu'il replacerait au bon endroit dans ses phrases (Hodges, Krugler & Law, 2004). Ces séquences multimots mémorisées et employées telles quelles ne seraient que progressivement et localement déconstruites en unités plus petites dont les agencements seraient progressivement compris pour finalement atteindre les règles abstraites de fonctionnement du langage.

La fréquence des mots dans l'input est un excellent prédicteur des premières productions des enfants et de leur propension à réutiliser ces mots (Ambridge, Kidd, Rowland & Theakston, 2015; Braine et al., 1990; Kidd et al., 2010). Naigles et Hoff-Ginsberg (1998) ont apporté une vision plus large des caractéristiques distributionnelles des mots en montrant

que plus un mot est fréquent et plus son contexte de rencontre est stable, plus il est réutilisé par les enfants mais qu'en revanche, moins le contexte syntaxique de ce mot est varié moins ses réutilisations ont lieu dans de nouveaux contextes. Dans ce cadre, les patterns perceptifs mémorisés paraissent essentiels dans l'acquisition des règles syntaxiques (Tomasello & Akhtar, 2003) surtout précocement par la prise en considération des connexions existantes entre une unité langagière particulière et ses contextes langagiers plus ou moins variés. L'influence de la fréquence des mots chez l'adulte a été aussi démontrée à de nombreuses reprises (Ellis, 2002; Ambridge et al. 2015) mais elle n'est pas le seul élément auquel sont communément sensibles l'adulte et l'enfant: les séquences multimots, parfois appelées chunks multimots ou collocations (voir Christiansen & Arnon, 2017 pour une liste du vocabulaire associé à ces séquences) permettraient à l'enfant de faciliter l'acquisition des structures grammaticales (Grimm, Cassani, Gillis & Daelemans, 2017a; Ellis & Ogden, 2017). La fréquence de ces séquences multimots (considérées comme un tout) conditionne par exemple la rapidité avec laquelle elles sont produites par les enfants (Bannard & Matthews, 2008) ainsi que par les adultes (Janssen & Barber, 2012). La mémorisation de ces séquences multimots en une seule unité dans le lexique mental et leur utilité pour la construction de la grammaire sont des hypothèses défendues par de nombreux auteurs (Reali & Christiansen, 2007; Conklin & Schmitt, 2012; Christiansen & Arnon, 2017; Ellis & Ogden, 2017) et par les modèles Basés sur l'Usage. Ceux-ci défendent une vision claire de la manière dont l'enfant acquiert le langage, de manière locale d'abord puis de plus en plus abstraite, et dont l'adulte le reconnaît et l'utilise, au travers de sa sensibilité aux caractéristiques statistiques. Ce dernier paraît résulter de l'input que l'on reçoit et de l'usage qu'on fait du langage.

Dans la partie empirique de ce travail, nous abordons les différences entre les conceptions GU et BU du langage sous 3 angles différents. Dans une première série d'expériences chez l'adulte, nous cherchons à distinguer l'influence des catégories grammaticales abstraites et celle des caractéristiques statistiques de la langue. Pour cela, nous opposons l'indice de genre grammatical et l'indice de fréquence de séquences multimots. Dans la littérature, le genre grammatical porté par les déterminants est connu pour faciliter la reconnaissance des noms qu'ils précèdent. Pourtant, un facteur confondu s'immisce régulièrement dans ces études: la fréquence de co-occurrence déterminant-nom. Les indices concrets comme la fréquence des séquences multimots suffisent-ils à expliquer la facilitation de la reconnaissance d'un nom par le déterminant qui le précède comme le soutiendraient davantage les modèles BU?

Les modèles Basés sur l'Usage font aussi l'hypothèse de séquences multimots mémorisées en une seule unité dans le lexique mental adulte et enfantin. Pour tester cette hypothèse chez l'adulte, dans cette expérience nous utilisons un paramètre clé: la cohésion des séquences multimots. Selon les modèles BU, la prédictivité du début d'une séquence sur sa fin serait prise en considération dans la reconnaissance du langage et dans le mode de stockage des séquences multimots. Des séquences dont les premiers mots prédisent très bien les mots suivants (les séquences cohésives) auraient tout intérêt à être mémorisées en une seule unité pour bénéficier d'un traitement global. Les séquences cohésives seraient alors traitées plus rapidement que les non-cohésives, ce qui soutiendrait davantage les modèles suggérant une forte sensibilité aux régularités distributionnelles. Un argument net en faveur de la mémorisation des séquences multimots cohésives stockées en un tout dans le lexique serait de montrer un coût de traitement pour ces séquences lorsqu'une tâche expérimentale force les participants à les rompre en mots individuels. Ce coût de traitement n'existerait pas pour des séquences non-cohésives supposées n'être stockées qu'en mots individuels auxquels les participants auraient directement accès sans étape de traitement supplémentaire. C'est grâce à des séquences de trois mots cohésives et non-cohésives ainsi qu'à deux tâches de détection de phonèmes (généralisée et à l'initiale de mots) que nous testons cette hypothèse dans l'Expérience 4.

La Grammaire Universelle et les modèles Basés sur l'Usage s'opposent sur leurs conceptions de l'acquisition des règles grammaticales. Comme nous l'avons vu dans la partie théorique précédente, la GU suppose une généralisation rapide des règles de grammaire notamment par leur application aux différents mots inclus à cette catégorie dès que la règle est comprise pour un item. En revanche les modèles BU suggèrent qu'une règle comprise pour un exemplaire n'est que très progressivement appliquée aux autres mots qui y sont similaires. C'est cette généralisation progressive attendue d'après les modèles BU que nous souhaitons saisir par le biais d'une étude longitudinale chez le jeune enfant. Pour cela, nous nous penchons dans l'Expérience 5 sur l'acquisition du groupe nominal: nous exposons dans cette expérience des enfants de 24 à 30 mois à des pseudo-noms dans des contextes plus ou moins variables, c'est-à-dire avec un déterminant fixe ou avec plusieurs déterminants. Si l'acquisition de l'interchangeabilité du déterminant devant les noms est bien locale en premier lieu et se généralise par la suite, seuls certains des pseudo-noms seront produits avec différents déterminants au début de l'étude alors que les autres seront davantage produits avec leur unique déterminant ou sans déterminant. En revanche, si la GU est la théorie expliquant le mieux l'acquisition du groupe nominal, alors les noms seront très vite produits avec un

nombre similaire de déterminants, quelle que soit la variabilité de leur(s) déterminant(s) dans l'input. Grâce à un protocole expérimental proche, une dernière expérience chez l'adulte vient tenter de compléter les résultats obtenus chez le jeune enfant dans l'Expérience 5 en explorant la manière dont l'adulte gère la variabilité du contexte des nouveaux mots qu'il rencontre.

# Chapitre 3: Partie Expérimentale

---

## A. Les effets de genre grammatical dans la reconnaissance des noms en français: indices abstraits ou de co-occurrence?

Comme nous l'avons vu en première partie, nous utilisons différents indices pour segmenter la parole. De nombreuses études montrent notamment que le contexte morpho-syntaxique de genre est utilisé dans la reconnaissance des mots parlés. Les effets du genre grammatical sont présents dans beaucoup de langues :

Dans une tâche d'amorçage intra-modal auditif avec tâche de décision lexicale en allemand, Bölte et Connine (2004) ont opposé des articles congruents (masculins ou féminins) à des articles non-congruents en genre avec le nom cible. Les articles congruents facilitaient la décision lexicale (en termes de temps de réponse et de pourcentage d'erreurs) en comparaison à un article neutre (bruité), ce qui ne semblait pas être le cas pour les articles non-congruents. La marque de genre portée par un article serait donc potentiellement utilisable pour reconnaître le mot qui suit. Bates, Devescovi, Hernandez et Pizzamiglio (1996) proposaient une étude en italien comportant 3 tâches: la répétition de mots, la décision de genre (donner le genre du mot entendu) et le jugement grammatical (dire si la suite de mots entendue respecte les règles grammaticales ou non). Ils présentaient aux participants une suite de deux mots (un adjectif puis un nom) en modalité auditive. Le nom était soit féminin, soit masculin (*casa*<sub>féminin</sub> ou *piatto*<sub>masculin</sub> par exemple) et l'adjectif était soit congruent, soit non congruent en genre avec le nom qui suivait (*brutta*<sub>féminin</sub> ou *brutto*<sub>masculin</sub>), soit neutre (*grande*). Dans les deux premières tâches, un effet de facilitation pour les noms congruents (dans *brutta casa* et *brutto piatto*) et un effet d'inhibition pour les noms incongruents (dans *brutto casa* et *brutta piatto*) ont été trouvés, relativement à la condition où l'article était neutre. Dans la tâche de jugement grammatical, le temps de réponse était plus court pour les suites de mots grammaticales que pour les non-grammaticales. Une information de genre valide est donc utile dans la reconnaissance des mots parlés (en italien).



En français, dans une étude utilisant le paradigme de gating, les participants avaient besoin de moins d'information auditive pour reconnaître un nom lorsque celui-ci était précédé par un article congruent en genre que lorsqu'il n'y avait pas d'article (Grosjean, Dommergues, Cornu, Guillelmon & Besson, 1994). Par exemple, moins d'information auditive était nécessaire au sujet pour reconnaître le nom /fiʒ/ fille lorsqu'il était précédé de /laʒoli/ la jolie que lorsqu'il n'était précédé que par /ʒoli/ jolie. Dans cette même étude, une seconde expérience a été menée, impliquant une tâche de décision lexicale et employant le même matériel que dans la première expérience. La reconnaissance du nom était aussi facilitée en présence d'un article portant une marque de genre congruente avec ce nom (relativement à une situation sans article). Les auteurs orientent leur discussion vers un effet lexical mais ils n'excluent pas la possibilité selon laquelle l'effet qu'ils obtiennent soit syntaxique. Dans une autre étude en français mais qui employait un amorçage intermodal (auditif-visuel) avec tâche de décision lexicale, Spinelli et Alario (2002) ont exploré l'activation de noms reliés sémantiquement aux différents sens d'homophones. En l'absence d'article précédant l'homophone, par exemple le mot /sɛl/, les mots *poivre* et *cheval* étaient amorcés par cet homophone (relativement à un mot non-relié). Les mots « sel » et « selle » semblaient avoir été activés à l'écoute de l'information acoustique /sɛl/. Dans une seconde expérience, l'homophone amorce était présenté à la suite d'un article masculin ou féminin. Dans ce cas, seul le mot associé au sens congruent avec l'article était amorcé: si les participants entendaient /lasɛl/, seul le mot *cheval* était amorcé par rapport à un mot non relié à /sɛl/ tout en limitant l'activation du sens le plus fréquent de la séquence sonore /sɛl/: *sel*. Lorsque l'article porte une marque de genre, seul l'un des deux sens de l'homophone est activé (*sel* ou *selle*), amorçant alors uniquement les mots associés à ce sens (*poivre* ou *cheval*). Ceci implique que l'information de genre grammatical contenue dans un article, c'est-à-dire dans le contexte morphosyntaxique, peut contraindre l'activation de certains candidats lexicaux. L'information contextuelle de genre semble à nouveau employée pour faciliter la résolution d'ambiguïtés lexicales.

En français et dans d'autres langues, les informations grammaticales de genre sont employées par l'adulte pour faciliter la résolution de la compétition lexicale et donc la reconnaissance des mots parlés. Ce serait aussi le cas chez l'enfant. En effet, des études développementales telles que celle de Cyr et Shi (2012) confortent cette idée: à l'âge de 30 mois, les jeunes enfants seraient déjà capables d'extraire des catégories grammaticales abstraites telles que le genre masculin ou féminin et de réagir lorsque les règles grammaticales issues de ces catégories ne sont pas respectées. Dans une phase de familiarisation, un article (portant une marque de genre) précédait des pseudo-mots. En phase test, les jeunes enfants

fixaient davantage une vidéo dans laquelle le genre des pseudo-mots appris en familiarisation n'était pas respecté par l'article que lorsqu'il était conforme au genre indiqué dans la phase de familiarisation.

Les effets du genre grammatical semblent robustes mais malgré cela, une partie des études les concernant présentent un facteur confondu. Les effets de facilitation de la reconnaissance de la parole sont expliqués par la présence du genre grammatical dans le contexte du mot à reconnaître mais il est possible que ces effets soient en fait liés à la fréquence d'apparition du mot cible et du contexte ensemble, c'est à dire à la fréquence de co-occurrence déterminant-nom. Ces études sur le genre utilisent principalement des noms orientés singulier (les plus courants en français) qui sont des noms le plus souvent employés au singulier et donc avec des déterminants singuliers majoritairement marqués pour le genre en français (une/un, la/le, sa/son, ma/mon, etc.). De ce fait, l'explication des effets de genre par l'utilisation de la marque de genre dans le déterminant est confondue avec la possible utilisation de la fréquence de co-occurrence déterminant-nom. Une étude de Dahan, Swingley, Tanenhaus et Magnuson (2000) a notamment soulevé cette question: dans une tâche employant le paradigme du Visual World, un nom phonologiquement proche de la cible mais du genre opposé était moins fixé, c'est-à-dire moins activé (Allopenna, Magnuson & Tanenhaus, 1998) en présence d'un article portant une marque de genre (incongruente avec ce nom) que lorsque l'article ne portait pas de marque de genre. Par exemple, lorsque la séquence sonore présentée au participant était *la bouteille*, l'image du bouton était moins fixée pendant l'ambiguïté lexicale (/labut/) que lorsque la séquence présentée était *les bouteilles*. Comme le signalaient les auteurs, ce résultat pouvait être interprété de différentes manières. Le locuteur pourrait fonctionner tel un statisticien en évaluant, sur la base de son expérience, la probabilité d'apparition d'un mot suite à un article, ce qui favoriserait alors certaines représentations lexicales plutôt que d'autres et donc la reconnaissance des mots y correspondant. La seconde interprétation mentionnée par les auteurs était celle d'une pré-activation des candidats lexicaux congruents sur le genre grammatical et/ou une inhibition des représentations lexicales des mots dont le genre grammatical est incongruent avec l'article précédant le nom cible. Il est possible que les effets de genre soient des effets grammaticaux ou des effets de forme linguistique (statistique). L'hypothèse d'un effet grammatical supposerait une restriction du groupe de candidats en compétition lexicale pour la reconnaissance alors que l'hypothèse d'un effet de la forme linguistique supposerait

l'utilisation de régularités distributionnelles pour établir une probabilité d'apparition du mot suivant: les probabilités transitionnelles.

Certaines études, en particulier dans le domaine du développement psycholinguistique suggèrent une utilisation statistique du langage et/ou une mémorisation des unités linguistiques en séquences multimots complètes, comme nous l'avons vu précédemment (Bannard & Matthews, 2008; Dugua, Spinelli, Chevrot & Fayol, 2009; Chevrot, Dugua & Fayol, 2009). Les effets de genre et les effets de co-occurrence poussent à un questionnement essentiel dans le domaine de la reconnaissance du langage parlé et écrit: est-ce vraiment l'information de genre grammatical portée par l'article qui permet une facilitation de la reconnaissance du nom qui suit ou est-ce la fréquence d'apparition du nom avec l'article qui est mise en jeu? Autrement dit, l'influence des indices grammaticaux pourrait-elle en fait se résumer à celle des indices statistiques de la langue? C'est pour répondre à cette question que la série d'expériences suivante a été menée.

L'Expérience 1 consistait en un amorçage intramodal visuel avec une tâche de décision lexicale. Deux facteurs étaient mis en jeu: l'orientation singulier ou pluriel des noms (déterminée à partir de la fréquence de co-occurrence article-nom au pluriel et au singulier) et la présence ou non du genre dans l'article amorce: il était au singulier (avec une marque de genre) ou au pluriel (sans marque de genre). Quatre types d'items étaient donc présentés aux participants: les noms orientés singulier (comme *cathédrale*) présentés soit dans un contexte avec marque de genre (*la cathédrale*) soit dans un contexte sans marque de genre (*les cathédrales*) ainsi que les noms orientés pluriel (comme *cacahuète*) présentés en contexte avec (*la cacahuète*) ou sans marque de genre (*des cacahuètes*). De ce fait, pour les mots orientés singulier, la marque de genre est confondue avec la fréquence de co-occurrence alors que pour les mots orientés pluriel, la marque de genre va à l'encontre de l'indice de fréquence. Aux vues des études sur l'apprentissage en séquences et du facteur souvent confondu dans certaines études sur le contexte de genre, nous supposons un effet de fréquence de co-occurrence et non un effet du genre grammatical. Nous avons donc prédit un effet d'interaction entre les deux facteurs, les temps de réponse dans la tâche de décision lexicale seraient plus courts pour les noms orientés singulier présentés en contexte singulier qu'en contexte pluriel alors que pour les noms orientés pluriel, les temps de réponses seraient plus courts en contexte pluriel (sans information de genre dans l'article) qu'en contexte singulier (malgré la présence d'une marque de genre). Cette potentielle interaction reflèterait l'effet de la fréquence de co-occurrence déterminant-nom. Nous n'attendons aucun effet principal, qu'il soit de genre ou d'orientation.

## 1. EXPERIENCE 1

### a) Méthode

- **Participants**

22 sujets ont participé à l'expérience (13 femmes et 9 hommes). Ils étaient tous de langue maternelle française et avaient une vision normale ou corrigée à la normale.

- **Stimuli**

#### Mots

112 items expérimentaux composés d'un déterminant et d'un nom ont été sélectionnés dans la base de données Lexique (New, Pallier, Ferrand, & Matos, 2001). Ces items incluaient 56 noms accompagnés d'un déterminant singulier marqué par le genre grammatical (*le, la, un* ou *une*) et ces 56 mêmes noms accompagnés d'un déterminant pluriel non marqué par le genre grammatical (*les* ou *des*). Chaque nom était accordé en genre et en nombre au déterminant le précédant. Le pluriel de ces noms était obtenu en ajoutant uniquement un *s* ou un *x* à la fin de leur forme au singulier: aucune forme plurielle ne différait de plus d'une lettre de la forme singulier (e.g. aucune paire d'items n'était de type: *un cheval – des chevaux*).

Parmi les 56 noms, 28 présentaient une fréquence de co-occurrence déterminant-nom plus élevée au singulier qu'au pluriel (e.g. *la cathédrale* VS *les cathédrales*), nous les appellerons les orientés singulier. La fréquence moyenne de ces séquences déterminant-nom au singulier était de 6,17 occurrences par million de mots (fréquences extraites de la base de données Lexique) alors qu'au pluriel, elle était de 0,63 occurrences par million. Les 28 autres noms présentaient une fréquence moyenne de co-occurrence déterminant-nom plus élevée au pluriel (6,15 occurrences par million, opm) qu'au singulier (0,69 opm): nous les appellerons les orientés pluriel (e.g. *les cacahuètes* VS *la cacahuète*). La fréquence moyenne des noms orientés singulier (sous leurs formes singulier et pluriel) était équivalente à celle des orientés pluriel (69.41 opm pour les orientés singulier et 49.55 opm pour les orientés pluriel,  $t(54)=-1.08$ ,  $p=.28$ ,  $\eta^2=.02$ ), de même pour la fréquence moyenne de co-occurrence article-nom au singulier et au pluriel (pour les orientés singulier elle s'élève à 3.41 opm et pour les orientés pluriel 3.42 opm),  $t(110)=0.01$ ,  $p=.99$ ,  $\eta^2=.00$ ). Parmi les orientés singulier, 10 noms étaient monosyllabiques, 14 étaient bisyllabiques et 4 étaient trisyllabiques; de même pour les orientés pluriel. Les orientés pluriel présentés au pluriel (e.g. *les cacahuètes*) étaient aussi fréquents en terme de co-occurrence (6.14 opm) que les orientés singulier présentés au

singulier (6.17 opm) (e.g. *la cathédrale*):  $t(54)=-0.01$ ,  $p=.99$ ,  $\eta^2=.00$ . Les orientés pluriel présentés au singulier (e.g. *la cacahuète*) étaient aussi fréquents en termes de co-occurrence (0.70 opm) que les orientés singulier présentés au pluriel (0.64 opm) (e.g. *les cathédrales*):  $t(54)=0.17$ ,  $p=.87$ ,  $\eta^2=.00$ . Les items expérimentaux sont présentés en Annexe 1.

### **Pseudo-mots**

Afin que les sujets puissent effectuer une tâche de décision lexicale, la présence de pseudo-mots était nécessaire à l'expérience. 112 items ont été constitués à partir de 56 pseudo-mots accompagnés d'un déterminant pluriel ou d'un déterminant singulier. Ces pseudo-mots ont été formés en changeant deux lettres des mots sélectionnés préalablement comme items expérimentaux (tout en conservant leur caractère prononçable).

- **Procédure**

### **Passation de l'expérience**

L'expérimentation a été construite à l'aide du logiciel E-Prime (E-Prime Psychology SoftwareTools Inc., Pittsburgh, USA). Le participant était placé face à un écran d'ordinateur. Après un délai de 1500 ms, le déterminant, c'est-à-dire l'amorce de l'item, était présenté à l'écran pendant 500 ms, puis apparaissait le nom cible sur lequel se portait la tâche de décision lexicale. Le sujet devait dire si la seconde partie de l'item (après le déterminant) était un mot de la langue française ou non. Pour cela, il utilisait deux touches du clavier de l'ordinateur: celle du côté de sa main dominante pour signifier que l'item présenté était un mot, celle du côté de sa main non dominante pour signifier que l'item était un pseudo-mot. Le but du sujet était de répondre le plus rapidement possible en faisant le moins d'erreurs possible. Le temps de réponse pour chaque item était mesuré à partir du début de la présentation du mot et se terminait au moment où le sujet donnait sa réponse. A ce moment, le mot disparaissait et l'item suivant débutait (par un délai de 1500ms). Un entraînement de 10 essais avait lieu avant le début de l'expérience, ses caractéristiques étaient les mêmes que celle de la partie expérimentale, les différents articles amorces y étaient présentés avec des mots et pseudo-mots autres que ceux composant les items de l'expérience.

## Contrebalancement des listes

Deux listes expérimentales ont été créées à partir des 112 mots et des 112 pseudo-mots. Chacune d'entre elle contenait 56 items mots et 56 items pseudo-mots. Un item présenté dans sa version au singulier dans une liste était présenté dans sa version au pluriel dans l'autre liste. Par exemple dans la liste 1, les items *des légumes* et *un gagnant* étaient présentés alors que dans la liste 2, ce sont leurs homologues *le légume* et *des gagnants* qui étaient présents. Chaque sujet ne répondant que pour une seule liste, chaque mot (ou pseudo-mot) n'était vu qu'une seule fois par sujet.

Parmi les 56 mots de chaque liste, il y avait 28 orientés singulier dont la moitié était présentée au singulier et l'autre moitié au pluriel; de même, pour les 28 orientés pluriel, 14 étaient présentés au singulier et 14 étaient présentés au pluriel. Les deux listes étaient construites de façon à ce qu'elles soient équivalentes en termes de fréquence de co-occurrence des orientés singulier présentés au singulier et au pluriel et de même pour les orientés pluriel. De plus, chaque liste contenait autant de mots monosyllabiques, bisyllabiques et trisyllabiques que l'autre liste. Les deux listes contenaient environ autant d'article définis qu'indéfinis. Lors de la passation, l'ordre de présentation des items était aléatorisé grâce au logiciel E-Prime®.

Nous attendions un effet d'interaction entre l'orientation des mots (singulier ou pluriel) et la présence de l'information de genre dans l'amorce: les temps de réponse pour les orientés singulier seraient plus courts en présence d'une information de genre dans l'amorce que sans information de genre (répliquant les effets de genre dans la littérature confondus avec la fréquence de co-occurrence). Inversement, les orientés pluriel seraient reconnus plus rapidement sans information de genre qu'avec cette information, suggérant que c'est en fait la fréquence de co-occurrence déterminant-nom qui influe dans la reconnaissance des groupes nominaux plutôt que l'information de genre. Nous n'attendions pas d'effet principal du genre dans notre étude (les effets simples du genre attendus étant inversés pour les noms orientés singulier et pluriel). Nous n'attendions pas d'effet principal de l'orientation des noms.

### b) Résultats

Les résultats sont considérés comme significatifs au seuil de  $p < .05$ . Un item (*des manivelles*, orienté singulier présenté au pluriel) a été supprimé car il présentait 38% d'erreurs (son homologue singulier a donc lui aussi été supprimé). Un sujet a été exclu car la moyenne de ses temps de réponse (TR; 1298ms) excédait deux écart-types ( $2 * 97$ ms) au-dessus de la

moyenne générale (613ms). Les mauvaises réponses (3,5% des réponses), les TR supérieurs à 2000 ms et situés à plus de 2 écarts-types de la moyenne ont été enlevés (5,2% des réponses).

**Tableau II : Temps de réaction en millisecondes (ms) et écarts-types (entre parenthèses) pour les réponses correctes, taux d'erreur par condition de l'Expérience1. (\*\*significatif par sujets et par items).**

Exp. 1	Déterminant avec marque de genre	Déterminant sans marque de genre	Effet
Noms orientés singulier	588 ms (78) 3.6 %	613 ms (93) 3.6 %	+ 25 ms**
Noms orientés pluriel	642 ms (121) 5.1 %	607 ms (89) 2 %	- 35 ms**

L'ANOVA à deux facteurs menée sur les données indiquait un effet d'interaction significatif entre l'orientation des mots et la présence du genre ( $F_{1(1,20)}=9.39$ ,  $MS_e=1976$ ,  $p<.01$ ,  $\eta^2=.32$ ;  $F_{2(1,53)}=18.63$ ,  $MS_e=1493$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.26$ ). Cette interaction était congruente avec nos prédictions expérimentales en termes d'effets simples (voir Tableau II): les noms orientés singulier suscitaient des temps de réponse plus courts avec un déterminant marqué pour le genre (e.g., *la*<sub>feminin</sub> *cathédrale*<sub>feminin</sub>) qu'avec un déterminant sans marque de genre (e.g., *les*<sub>non-marqué</sub> *cathédrales*<sub>feminin</sub>),  $F_{1(1,20)}=11.07$ ,  $MS_e=575$ ,  $p<.005$ ,  $\eta^2=.36$ ;  $F_{2(1,53)}=6.53$ ,  $MS_e=1493$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.11$ . Inversement, pour les noms orientés pluriel, les temps de réponses étaient plus courts avec un déterminant sans marque de genre (e.g., *les*<sub>non-marqué</sub> *cacahuètes*<sub>feminin</sub>) qu'avec un déterminant marqué pour le genre (e.g., *la*<sub>feminin</sub> *cacahuète*<sub>feminin</sub>),  $F_{1(1,20)}=5.28$ ,  $MS_e=2412$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.21$ ;  $F_{2(1,53)}=12.65$ ,  $MS_e=1493$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.19$ . Ce dernier résultat est crucial: les noms sont reconnus plus rapidement lorsque leur co-occurrence avec l'article précédent est élevée que lorsque cette co-occurrence article-nom est faible et ce, que l'article porte ou non une marque de genre.

Enfin, il n'y avait pas d'effet significatif de la présence du genre dans l'article (les deux  $F_s<1$ ). L'effet de l'orientation des mots était significatif ( $F_{1(1,20)}=9.79$ ,  $MS_e=1301$ ,  $p<.01$ ,  $\eta^2=.33$ ;  $F_{2(1,53)}=6.35$ ,  $MS_e=2597$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.11$ ). Les noms orientés singulier étaient reconnus plus rapidement que les noms orientés pluriel. Les analyses statistiques sur les erreurs ont révélé qu'il n'y avait pas d'effet d'interaction significatif ( $F_{(1,20)}=1.83$ ,  $MS_e=26.88$ ,  $p=0.19$ ,  $\eta^2=.08$ ;  $F_{(1,53)}=1.84$ ,  $MS_e=36.32$ ,  $p=0.18$ ,  $\eta^2=.03$ ), ni d'effet principal de la présence du genre ( $F_{(1,20)}=2.22$ ,  $MS_e=22.17$ ,  $p=0.15$ ,  $\eta^2=.10$ ;  $F_{(1,53)}=1.99$ ,  $MS_e=36.32$ ,  $p=0.16$ ,  $\eta^2=.04$ ), ni d'effet principal de l'orientation des noms (les deux  $F_s<1$ ).

Les noms sont reconnus plus facilement lorsque leur co-occurrence avec l'article qui les précède est élevée que lorsqu'elle est faible. Ceci étant vrai dans les conditions avec et sans marque de genre, c'est donc bien la fréquence de co-occurrence article-nom qui facilite la reconnaissance du mot suivant et non la marque de genre contenue dans l'article. Ceci est bien illustré par les noms orientés pluriel: le mot « cacahuète » est reconnu plus rapidement dans l'item *les cacahuètes* que dans l'item *la cacahuète* même si ce dernier fournit une information sur le genre grammatical du mot *cacahuète* avant que celui-ci soit entendu. La marque de genre dans l'article *la* ne semble donc pas employée pour réduire la compétition de cohorte, en revanche, c'est la co-occurrence article nom qui facilite la reconnaissance. Cette idée est corroborée par l'absence d'effet de genre: la présence d'une marque de genre n'induit pas des temps de réponse significativement plus courts qu'en l'absence de marque de genre.

Cependant, ces conclusions restent soumises à conditions. En effet, dans cette expérience, la fréquence de co-occurrence article nom est confondue avec la fréquence d'occurrence du nom. Par exemple, *les cacahuètes* est plus fréquent que *la cacahuète* mais *cacahuètes* seul est aussi plus fréquent que *cacahuète*. L'amorçage intra-modal employé étant visuel, les temps de réponse pour les mots *cacahuète* et *cacahuètes* pourraient être sujets à un effet de fréquence distinct de l'effet de co-occurrence/d'amorçage qui nous intéresse. C'est-à-dire qu'il est possible que les résultats obtenus soient dus à un effet de fréquence d'occurrence (e.g. *cacahuètes*) et non à la co-occurrence article-nom (e.g. *les cacahuètes*). Pour contrôler cela, l'amorçage dans l'Expérience 2 a été supprimé: seuls les noms ont été présentés aux participants, sous leur forme *pluriel* ou sous leur forme *singulier*.

## **2. EXPERIENCE 2**

Dans l'Expérience 1, la présence du « s » à la fin des noms au pluriel aurait pu influencer leurs temps de reconnaissance. En effet, les noms orientés pluriel présentés au pluriel étant plus fréquents que dans leur forme singulier, ils pourraient être reconnus plus rapidement dans la condition avec le déterminant pluriel uniquement du fait de leur fréquence de surface et pas du fait du déterminant en lui-même (et inversement pour les orientés singulier dont la forme de surface au singulier est plus fréquente qu'au pluriel). L'interaction croisée obtenue dans l'Expérience 1 pouvait donc être due à la fréquence de surface des noms plutôt qu'à la co-occurrence déterminant-nom. Pour dissocier l'influence de ces deux facteurs, nous avons effectué la même expérience avec les mêmes items mais en retirant le déterminant. Nous avons donc présenté uniquement les noms au pluriel ou au singulier.



Si c'est la fréquence de surface des noms (du fait de la présence/l'absence du « s » au pluriel à l'écrit) qui a provoqué l'interaction dans l'Expérience 1 et les effets simples de la présentation sur les orientés pluriel d'une part et sur les orientés singulier d'autre part, alors nous devrions obtenir le même type d'interaction que dans l'Expérience 1. En revanche, et comme nous l'attendons, si c'est bien la co-occurrence déterminant-nom qui a provoqué l'interaction croisée dans l'Expérience 1 (et les effets simples associés), cette interaction devrait disparaître puisque les déterminants amorces sont absents dans cette Expérience 2.

Les participants à cette expérience étaient au nombre de 27 (27 femmes, âge moyen: 19 ans et 8 mois). Ils étaient tous de langue maternelle française et avaient une vue normale ou corrigée à la normale.

### a) Résultats

Deux items (*manivelle* et *castagnette*) ont été exclus des analyses puisqu'ils suscitaient des temps réponse au-delà de deux écarts-types de la moyenne des temps de réponse pour tous les items. Les mauvaises réponses (4.6%), les temps de réponses au-delà de 2000ms et ceux dépassant deux écarts-types au-delà ou en deçà de la moyenne ont été retirés (3.5%).

Une ANOVA à deux facteurs (orientation des noms, présentation des noms) a été conduite sur les données. Les résultats sont considérés comme significatifs pour un  $p < .05$ . L'analyse des temps de réponse a révélé un effet principal de l'orientation des noms par sujet uniquement ( $F_{(1,26)}=17.53$ ,  $MS_e=552$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2=.40$ ;  $F_{2(1,52)}=1.75$ ,  $MS_e=3666$ ,  $p=.19$ ,  $\eta^2=.03$ ) et un effet principal de la présentation des noms ( $F_{(1,26)}=14.46$ ,  $MS_e=410$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2=.36$ ;  $F_{2(1,52)}=4.39$ ,  $MS_e=1151$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2=.08$ ). Contrairement à nos prédictions, l'interaction entre ces deux facteurs s'est révélée tendancielle par sujet ( $F_{(1,26)}=3.34$ ,  $MS_e=908$ ,  $p=.08$ ,  $\eta^2=.11$ ;  $F_{2(1,52)}=2.46$ ,  $MS_e=1151$ ,  $p=.12$ ,  $\eta^2=.05$ ). Nous pourrions donc penser que dans l'Expérience 1, il n'y avait qu'un effet de la présence du « s », c'est-à-dire uniquement un effet de fréquence de surface des noms sans grande influence du déterminant amorce. Mais en réalité, les effets simples nous permettent d'aller plus loin dans la compréhension des résultats et notamment de l'interaction obtenue (voir Tableau III), bien qu'elle ne soit que tendancielle. Contrairement à ce que nous attendions, l'effet simple de la présentation (au singulier ou au pluriel) pour les orientés singulier est significatif ( $F_{(1,26)}=12.77$ ,  $MS_e=682$ ,  $p < .005$ ,  $\eta^2=.33$ ;  $F_{2(1,52)}=6.71$ ,  $MS_e=1151$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2=.11$ ). Les noms orientés singulier sont reconnus plus rapidement dans leur forme *singulier* que dans leur forme *pluriel*, répliquant ainsi les résultats de l'expérience précédente. Il semble donc que la présence du « s » au pluriel pour les noms orientés singulier ralentisse leur traitement et donc

que l'effet simple obtenu dans l'Expérience 1 soit au moins en partie dû à cette simple présence du « s » au pluriel. En revanche, pour les orientés pluriel, les temps de réponse en présentation au pluriel ne diffèrent pas significativement des temps de réponse en présentation au singulier (les deux  $F_s < 1$ ). La simple présence du « s » ne peut donc pas expliquer totalement l'effet de co-occurrence obtenu dans l'Expérience 1 pour les orientés pluriel.

Il semble donc que dans l'Expérience 1 il y ait bien eu une influence de la co-occurrence déterminant-nom pour les orientés pluriel alors que pour les orientés singulier, l'effet obtenu pouvait être dû en partie à la fréquence de surface des noms. Les participants auraient, dans une certaine mesure, utilisé la fréquence de co-occurrence déterminant-nom pour faciliter la reconnaissance du nom dans l'Expérience 1. D'ailleurs, l'interaction double expérience\*orientation\*présentation est significative par items ( $F_{(1,46)}=3.15$ ,  $MS_e=1372$ ,  $p=.08$ ,  $\eta^2=.06$ ;  $F_{(1,52)}=6.27$ ,  $MS_e=1012$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.11$ ) ce qui suggère bien que l'absence de déterminant a modifié le pattern de résultats initial et donc qu'il y a eu un effet la présence des déterminants amorce dans l'Expérience 1 (pour une partie des items au moins: les orientés pluriel).

**Tableau III : Temps de réponse de l'Expérience 2 (en ms) en fonction de l'orientation des noms et de leur forme présentée. (\*\* significatif par sujet et par item.)**

Exp. 2 (Visuelle sans amorce)	Forme Singulier	Forme Pluriel	Effet
Noms Orientés Singulier	600ms	626ms	+ 26ms**
	(59)	(56)	
	2.4%	4%	
Noms Orientés Pluriel	592ms	596ms	+4ms (ns)
	(52)	(59)	
	6.1%	5.8%	

Cette différence de d'influence de la présence du « s » à l'écrit entre les noms orientés singulier et ceux orientés pluriel pourrait être due à une différence dans leur stockage. Il se peut que les noms orientés singulier soient stockés sous leur forme singulier et que la présence du « s » au pluriel représente un coût de traitement supplémentaire. Les noms orientés pluriel en revanche pourraient plutôt être stockés sous une forme canonique au pluriel et donc ne pas connaître de coût de traitement de multiples morphèmes lorsqu'ils sont rencontrés au pluriel. Ce qui expliquerait l'interaction obtenue dans cette expérience (malgré l'absence de déterminants amorces).

Afin de neutraliser totalement l'effet de la fréquence de surface des mots à l'écrit, nous avons décidé d'effectuer l'équivalent des expériences précédentes en modalité auditive. Le

« s » au pluriel étant silencieux en français, aucun autre indice que la co-occurrence ne pourrait alors interférer dans nos résultats. Répliquer les résultats de l'Expérience 1 en modalité auditive apporterait ainsi un argument supplémentaire en faveur de l'utilisation de la co-occurrence dans la reconnaissance des noms.

De plus, nous souhaitons exclure l'interprétation de nos résultats en termes d'amorçage du nombre grammatical. Puisque nous trouvons une reconnaissance plus rapide pour les noms orientés singulier après un déterminant singulier (portant une marque de genre) et pour les noms orientés pluriel après un déterminant pluriel (non-marqué pour le genre), nous devons nous assurer que notre effet était bien dû à la fréquence de co-occurrence déterminant-nom et non à l'amorçage du concept de nombre pluriel ou singulier. Par conséquent, nous avons comparé l'influence de déterminant auditifs testant l'influence de la fréquence de co-occurrence (Expérience 3a) à celle de mots amorçant le concept de nombre (Expérience 3b) sur la rapidité de reconnaissance des noms cibles. Si les effets obtenus sont dus à la fréquence de co-occurrence déterminant-nom, seuls les indices fournis par les déterminants devraient faciliter les noms cibles. L'indice de nombre ne devrait pas faciliter la cette reconnaissance.

### **3. EXPERIENCES 3a et 3b**

#### **a) Pré-test 1**

En premier lieu, afin d'éliminer toute explication possible de nos résultats en modalité auditive par la présence du *s* au pluriel dans les mots écrits, nous souhaitons apporter une preuve de l'absence de différence sonore entre les noms cibles sous leur forme pluriel et sous leur forme singulier. Lorsqu'un mot est au singulier ou au pluriel, les phonèmes prononcés sont les mêmes malgré la présence orthographique du *s* au pluriel. Cependant, il est possible que la prononciation et notamment les traits acoustiques des phonèmes varient en fonction du nombre du mot. Pour contrôler un éventuel marquage acoustique du pluriel pouvant poser problème dans les conclusions des Expériences 3a et 3b, nous avons fait faire un choix forcé à 20 participants: ils entendaient les noms de l'Expérience 2 en isolation au pluriel ou au singulier et devaient les catégoriser comme étant au pluriel ou au singulier. Avec une moyenne de 48.86 bonnes réponses, les performances des participants ne différaient pas significativement du hasard ( $t(19) = -1.32, p=.20$ ). Ceci suggérait une absence de marquage acoustique du pluriel en français, la prononciation des noms au pluriel et au singulier dans les Expériences 3a et 3b ne remettrait donc pas en cause les résultats obtenus.

## b) Méthode

### • Participants

Soixante-dix-sept étudiants ont participé à l'expérience (29 dans l'Expérience 3a dont 28 femmes et 1 homme; 48 dans l'Expérience 3b dont 36 femmes et 12 hommes ayant pour âge moyen 19 ans et 10 mois). Ils étaient tous de langue maternelle française et ont déclaré n'avoir aucun trouble de l'audition.

### • Stimuli

#### Mots

Pour l'Expérience 3a, 88 items expérimentaux composés d'un déterminant et d'un nom ont été sélectionnés dans la base de données Lexique (New et al., 2001). Ils étaient composés de 44 noms accompagnés d'un déterminant singulier (*le, la, un* ou *une*) et de ces mêmes 44 noms accompagnés d'un déterminant pluriel (*les* ou *des*). Parmi ces noms, 22 étaient orientés singulier. La fréquence moyenne de leurs séquences déterminants-noms au singulier était de 4.78 occurrences par million de mots (opm; fréquences extraites de la base de données Lexique) alors qu'au pluriel, elle était de 0,44 opm. Les 22 autres noms étaient orientés pluriel, ils présentaient une fréquence moyenne de leurs séquences déterminant-nom au pluriel de 4.86 opm et de 0,45 opm au singulier. La fréquence moyenne des noms orientés singulier (27.51 opm) était équivalente à celle des orientés pluriel (24.08 opm) (sous leurs formes singulier et pluriel;  $t(42)=-0.44$ ,  $p=.66$ ,  $\eta^2=.00$ ), de même pour la fréquence moyenne de co-occurrence article-nom au singulier et au pluriel (2.21 pour les orientés pluriel et 2.16 pour les orientés singulier,  $t(86)=0.08$ ,  $p=.94$ ,  $\eta^2=.00$ ). Parmi les orientés singulier, 4 noms étaient monosyllabiques, 14 étaient bisyllabiques et 4 étaient trisyllabiques; de même pour les orientés pluriel. Les orientés pluriel présentés au pluriel (e.g. *les cacahuètes*) étaient aussi fréquents en termes de co-occurrence que les orientés singulier présentés au singulier (e.g. *la cathédrale*):  $t(42)=0.08$ ,  $p=.93$ ,  $\eta^2=.00$ . Les orientés pluriel présentés au singulier (e.g. *la cacahuète*) étaient aussi fréquents en termes de co-occurrence que les orientés singulier présentés au pluriel (e.g. *les cathédrales*):  $t(42)=0.09$ ,  $p=.93$ ,  $\eta^2=.00$ ).

Pour l'Expérience 3b, les 44 mêmes noms ont été utilisés mais les déterminants au pluriel (sans marque de genre) ou au singulier (avec marque de genre) étaient remplacés par les mots amorce « pluriel » ou « singulier » afin de tester l'influence éventuelle d'un amorçage des noms par leur nombre grammatical.

Les items expérimentaux sélectionnés répondaient aux exigences spécifiques de la modalité auditive: ils ne présentaient pas d'ambiguïté lexicale (e.g. aucun item n'était du type /lefas/ qui aurait pu être compris soit comme « les faces » soit comme « l'efface »). Aucun nom dans sa forme au pluriel ne différait phonétiquement de sa forme au singulier. De plus, tous les items étaient à consonne initiale, évitant ainsi l'apparition de liaisons avec un article pluriel. Les items expérimentaux sont présentés en Annexe 2.

### **Pseudo-mots**

Afin que les sujets puissent effectuer la tâche de décision lexicale, la présence de pseudo-mots était de nouveau nécessaire à l'expérience. 88 items ont été constitués à partir de 44 pseudo-mots accompagnés d'un déterminant pluriel ou d'un déterminant singulier. Ces pseudo-mots ont été formés en changeant trois à cinq lettres des mots et en les réordonnant afin que le pseudo-mot obtenu soit prononçable (e.g. le mot *territoire* devenait le pseudo-mot *darvitaire*).

- **Procédure**

#### **Enregistrement des stimuli sonores**

Les items ont été enregistrés grâce à un enregistreur digital portable TASCAM DR-100 dans une pièce insonorisée. Les items de l'Expérience 3b (les noms) étaient enregistrés en isolation (les mots amorce « pluriel » et « singulier » n'ont pas pu être enregistrés en salle insonorisée). Chaque item de l'Expérience 3a (déterminant+nom) a été enregistré en une seule séquence. Parmi eux, cinq items ayant présenté un problème d'enregistrement initial ont été réenregistrés (avec leur homologue singulier ou pluriel) dans une pièce non-insonorisée. La locutrice était de langue maternelle française et était naïve quant aux hypothèses de cette expérience. Les enregistrements ont été convertis en format 16 bits, 22050Hz et monophonie grâce au logiciel Adobe® Audition® 1.0. La durée précise de chaque item expérimental, de son amorce et de sa cible a été mesurée grâce à ce même logiciel.

#### **Passation de l'expérience**

Les Expériences 3a et 3b ont aussi été construites à l'aide du logiciel E-Prime®. Le participant entendait en premier lieu l'amorce (le déterminant dans l'Expérience 3a; le mot « pluriel » ou le mot « singulier » suivi de 500 ms de délai dans l'Expérience 3b) puis la cible (le nom ou le pseudo-nom). Dans l'Expérience 3a, la séquence déterminant-nom était

enregistrée en une seule fois et jouée ainsi pendant la passation. Le sujet effectuait une tâche de décision lexicale avec le même dispositif de réponse que dans l'Expérience 1. Son but était toujours de donner sa réponse le plus rapidement possible et sans erreur. Après la réponse du participant et un délai de 1500 ms, l'item suivant débutait. Un entraînement de 10 items avait lieu au début de l'expérience, il présentait les mêmes caractéristiques que la partie expérimentale. Dans l'Expérience 3a, le temps de réponse pour chaque item était mesuré à partir du début de la présentation auditive de la séquence article-nom jusqu'à ce que le sujet donne sa réponse. La durée de l'article était ensuite retranchée au temps mesuré pour obtenir les temps de réponse utilisés dans les analyses. Dans l'Expérience 3b, le temps de réponse était directement mesuré à partir du début de la présentation auditive du nom.

### **Contrebalancement des listes**

Deux listes expérimentales ont été créées à partir des 88 items mots et des 88 items pseudo-mots. Chacune d'entre elles contenait 44 items mots et 44 items pseudo-mots. Comme dans l'expérience précédente, un item présenté dans sa version singulier dans une liste (e.g. « le légume », « singulier, légume ») était présenté dans sa version pluriel dans l'autre liste (e.g. des légumes, « pluriel, légumes »). Le sujet ne répondant que pour une seule liste, chaque mot (ou pseudo-mot) n'était entendu qu'une seule fois par un même sujet. Parmi les 44 mots de chaque liste, il y avait 22 orientés singulier dont la moitié était présentée au singulier et l'autre moitié au pluriel; de même, pour les 22 orientés pluriel, 11 étaient présentés au singulier et 11 étaient présentés au pluriel.

Comme dans la première expérience, les deux listes étaient construites de façon à ce qu'elles soient équivalentes en termes de nombre d'articles définis et indéfinis, de fréquence de co-occurrence des orientés singulier présentés au singulier et au pluriel et de même pour les orientés pluriel. Chaque liste contenait autant de mots monosyllabiques, bisyllabiques et trisyllabiques que l'autre liste. Lors de la passation, l'ordre de présentation des items était aléatorisé grâce au logiciel E-Prime®.

Pour l'Expérience 3a, nous avons émis les mêmes hypothèses que pour l'Expérience 1: lorsque la co-occurrence déterminant-nom est élevée, le temps de réponse serait plus court que lorsque la co-occurrence déterminant-nom est faible. Nous attendions donc un effet d'interaction entre l'orientation des noms et la présence du genre dans le déterminant amorce, les orientés singulier susciteraient des temps de réponse plus courts après un déterminant singulier qu'après un déterminant pluriel et inversement pour les orientés pluriel.

Pour l'Expérience 3b en revanche, si l'interaction potentielle de l'Expérience 3a est significative et est due au nombre grammatical des noms, alors elle devrait persister en remplaçant les déterminants amorces par les mots amorces « pluriel » et « singulier ». En revanche si les résultats attendus dans l'Expérience 3a sont dus, comme nous le supposons, à la co-occurrence déterminant-nom uniquement, alors, l'interaction attendue entre le type d'amorce et l'orientation des noms (dans l'Expérience 3a) devrait disparaître dans l'Expérience 3b, ne maintenant aucun effet simple du type d'amorce sur les orientés singulier ni sur les orientés pluriel. Nous nous attendions en effet à ce que cette interaction entre l'orientation des noms et le nombre de l'amorce ne soit pas significative dans l'Expérience 3b et s'inscrive donc en revanche dans une interaction double entre les deux expériences (expérience\*orientation\*amorce). Cette interaction double signifierait dans ce cas que l'amorçage par le nombre grammatical ne suffirait pas à expliquer l'effet de co-occurrence déterminant-nom attendus dans l'expérience 3a.

### c) Résultats

Pour chacune des expériences, une ANOVA à deux facteurs (orientation des noms: pluriel ou singulier; indice de genre dans le déterminant: présent ou absent pour l'Expérience 3a ou indice de nombre « singulier » ou « pluriel » pour l'Expérience 3b) a été effectuée sur les données. Les résultats (voir Tableau IV et Figure 13) sont considérés comme significatifs au seuil de  $p < .05$ .

En premier lieu, les résultats des Expériences 3a et 3b diffèrent, comme le montre l'interaction double significative Orientation\*Indice\*Expérience ( $F_{1(1,75)}=25.54$ ,  $MS_e=2028$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2=.25$ ;  $F_{2(1,82)}=10.18$ ,  $MS_e=2869$ ,  $p < .005$ ,  $\eta^2=.11$ ).

Dans l'Expérience 3a, deux items ont été exclus car ils suscitaient plus de 30% d'erreurs: 35% d'erreurs pour l'item *des triomphes* et 46% d'erreurs pour l'item *des sécheresses* (tous deux des mots orientés singulier présentés en contexte pluriel sans marque de genre) leurs homologues présentés en contexte singulier ont donc aussi été exclus des analyses. Les mauvaises réponses (2,7% des réponses) les temps de réponse supérieurs à 3000ms et se situant à plus de deux écarts-types de la moyenne ont été retirés (3,1% des réponses).

**Tableau IV: Temps de réaction en millisecondes (ms) et écarts-types (entre parenthèses) pour les réponses correctes, taux d'erreur par condition des expériences 3a et 3b. (\*\*significatif par sujets et par items).**

Exp.3a	Det. avec marque de genre	Det. sans marque de genre	Effet
Noms orientés singulier	776 ms (94) 2.1 %	812 ms (94) 2.8 %	+ 35 ms**
Noms orientés pluriel	850 ms (90) 3.1 %	781 ms (85) 2.8 %	-69 ms**
Exp. 3b	Amorce "Singulier"	Amorce "Pluriel"	
Noms orientés singulier	800ms (90) 1.5 %	807ms (82) 3.8 %	+ 7 ms (ns)
Noms orientés pluriel	807ms (96) 3.6 %	816ms (86) 1.9 %	+8 ms (ns)

Dans l'Expérience 3a (avec déterminants), l'analyse des TR a révélé un effet principal de l'orientation des noms significatif par sujet uniquement ( $F_{1(1,28)}=8.96$ ,  $MS_e=1475$ ,  $p<.01$ ,  $\eta^2=.24$ ;  $F_{2(1,40)}=1.12$ ,  $MS_e=8056$ ,  $p=.30$ ,  $\eta^2=.03$ ), les noms orientés singulier suscitent des TR plus courts que les orientés pluriel, ce que nous n'attendions pas particulièrement mais qui était cohérent avec les résultats précédents. Comme attendu, il n'y avait pas d'effet significatif de la présence d'une marque de genre dans le déterminant ( $F_{1(1,28)}=3.77$ ,  $MS_e=2140$ ,  $p=.06$ ,  $\eta^2=.12$ ;  $F_{2(1,40)}=1.72$ ,  $MS_e=3726$ ,  $p=.20$ ,  $\eta^2=.04$ ). En revanche, l'interaction entre ces deux facteurs était significative:  $F_{1(1,28)}=47.07$ ,  $MS_e=1677$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.63$ ;  $F_{2(1,40)}=16.52$ ,  $MS_e=3726$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.29$ . Les noms orientés singulier étaient reconnus plus rapidement avec un déterminant marqué pour le genre (e.g. *la*<sub>feminin</sub> *cathédrale*<sub>feminin</sub>) qu'avec un déterminant ne portant pas de marque de genre (e.g. *les*<sub>non-marqué</sub> *cathédrales*<sub>feminin</sub>) ( $F_{1(1,28)}=10.56$ ,  $MS_e=1729$ ,  $p<.005$ ,  $\eta^2=.27$ ;  $F_{2(1,40)}=3.61$ ,  $MS_e=3726$ ,  $p=.06$ ,  $\eta^2=.08$ ). De plus, et de manière très intéressante pour notre hypothèse d'utilisation de la co-occurrence dans la reconnaissance des noms, les orientés pluriel induisaient des temps de réponses plus courts avec un déterminant non marqué pour le genre (e.g. *les*<sub>non-marqué</sub> *cacahuètes*<sub>feminin</sub>) qu'avec un déterminant marqué pour le genre (e.g. *la*<sub>feminin</sub> *cacahuète*<sub>feminin</sub>) ( $F_{1(1,28)}=32.92$ ,  $MS_e=2089$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.54$ ;  $F_{2(1,40)}=15.17$ ,  $MS_e=3726$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.28$ ).

Aucun de ces effets n'était significatif dans l'Expérience 3b: l'effet principal de l'orientation n'était pas significatif ( $F_{1(1,47)}=2.96$ ,  $MS_e=1000$ ,  $p=.09$ ,  $\eta^2=.06$ ;  $F_{2(1,42)}<1$ ), ni



l'effet principal de l'indice de nombre ( $F_{(1,47)}=1.33$ ,  $MS_e=2301$ ,  $p=.25$ ,  $\eta^2=.03$ ;  $F_{2(1,42)}<1$ ), ni l'interaction entre ces deux facteurs (les deux  $F_s<1$ ).

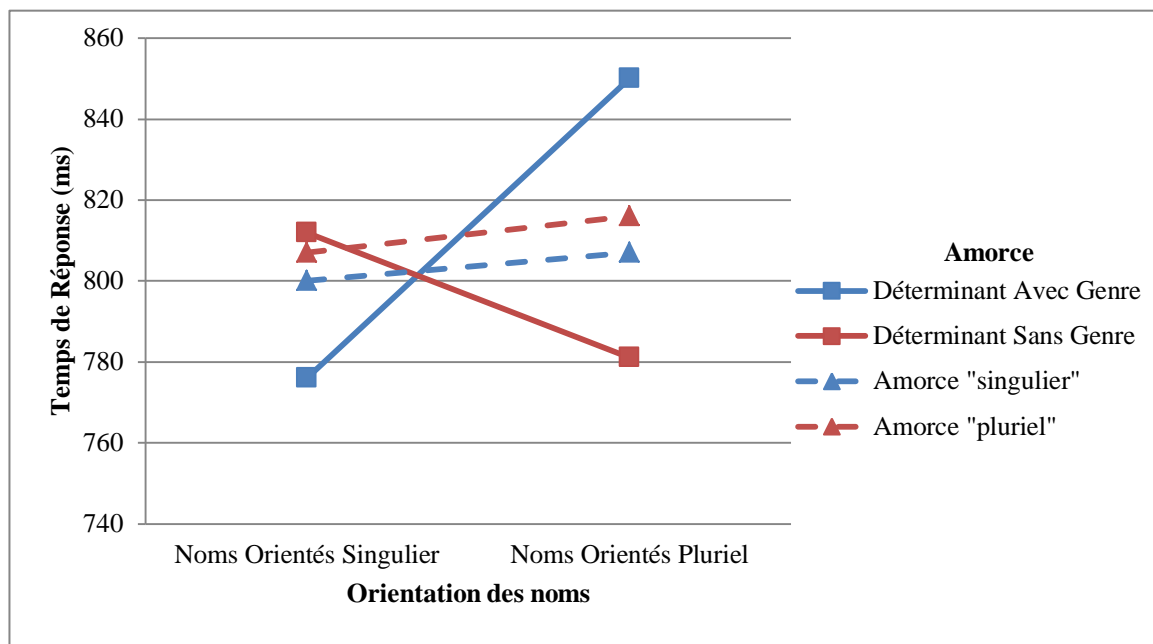


Figure 13 : Temps de réaction en millisecondes (ms) et écarts-types des expériences 3a et 3b.

Conformément à notre hypothèse, nous avons répliqué dans la modalité auditive les résultats de l'Expérience 1: il y avait bien un effet d'interaction entre l'orientation du mot et la présence du genre dans l'article le précédant. Les mots orientés pluriel étaient reconnus plus rapidement quand l'article les précédant ne contenait pas de marque de genre plutôt qu'en présence d'une information contextuelle de genre. Inversement, les noms orientés singulier étaient reconnus plus rapidement en contexte singulier que pluriel. La rapidité de reconnaissance des mots dépend bien essentiellement de la fréquence de co-occurrence déterminant-nom et non de la présence d'une information de genre précédant le mot à reconnaître, ce indépendamment de la fréquence d'occurrence des noms. De plus, la forme de l'interaction double entre les deux expériences traduit le fait que c'est bien l'effet de la fréquence de co-occurrence déterminant-nom qui est impliqué dans la facilitation du nom et non l'effet du nombre grammatical porté par les déterminants: amorcer les noms cibles avec leur forme dominante en termes de nombre ne facilite particulièrement leur reconnaissance (Expérience 3b), en revanche, c'est le cas lorsque l'amorçage est effectué avec des déterminant impliquant la co-occurrence déterminant-nom (au-delà du simple nombre grammatical; Expérience 3a).

#### **d) Discussion**

Le but de ces 4 expériences était de distinguer la cause de certains effets de genre dans la littérature. Ces effets pouvaient être dus à la présence d'une marque de genre dans l'article précédant les mots à reconnaître. Par un effet dit grammatical, cette marque de genre reçue avant l'information (auditive ou visuelle) du nom permettrait d'activer les candidats lexicaux congruents avec cette information de genre et/ou d'inhiber les candidats non-congruents sur le genre grammatical. Par opposition à cette explication, certains effets présentés dans la littérature pouvaient aussi être liés à des aspects plus formels du langage comme la fréquence d'apparition de l'article et du nom ensemble, leur fréquence de co-occurrence. Afin de départager ces deux explications, nous avons fait varier de manière orthogonale la présence (ou non) du genre dans l'article précédant les mots et l'orientation pluriel ou singulier de ces mots. Ainsi, la fréquence de co-occurrence article-nom était élevée ou faible en présence ou en l'absence d'une information de genre fournie par le contexte.

En amorçage intramodal avec tâche de décision lexicale (visuel dans l'Expérience 1 et auditif dans l'Expérience 3a), une interaction entre l'orientation des noms et la présence d'une marque de genre dans l'article a été obtenue. Les noms orientés singulier étaient reconnus plus rapidement lorsqu'ils étaient précédés par un déterminant singulier que lorsqu'ils étaient précédés par un déterminant pluriel. En revanche, les noms orientés pluriel étaient reconnus plus rapidement quand le déterminant était au pluriel que lorsqu'il était au singulier. C'est-à-dire que malgré l'absence d'une marque de genre dans l'article, les orientés pluriel étaient reconnus plus rapidement qu'en présence d'une information de genre. La reconnaissance des noms était facilitée lorsque la co-occurrence article-nom était élevée, indépendamment de la présence ou de l'absence d'une marque de genre dans l'article: c'est un effet de co-occurrence qui est obtenu et non un effet de genre. Les Expériences 2 et 3b venaient préciser ces résultats en testant respectivement deux facteurs pouvant être impliqués dans les effets de obtenus dans les Expériences 1 et 3a: l'effet de fréquence de surface des noms (du fait de la présence du *s* au pluriel à l'écrit) et l'effet du nombre grammatical (porté par les déterminants singuliers et pluriels). L'Expérience 2 mettait en avant l'implication d'un effet de fréquence de surface pour les mots orientés singulier notamment et qui serait alors contrôlé dans l'Expérience 3a en modalité auditive. L'Expérience 3b suggérait que le nombre grammatical n'était pas la cause de l'effet de co-occurrence obtenu dans l'Expérience 3a. La fréquence de co-occurrence déterminant-nom serait donc bien utilisée dans la reconnaissance des noms en français.

Certaines études sur l'utilisation du contexte de genre grammatical seraient donc bien soumises à un biais: une grande partie des noms en français étant orientés singulier, la plupart des items utilisés dans ces études impliqueraient des noms orientés singulier. Ainsi, les résultats obtenus étaient proches de ceux pour les noms orientés singulier dans notre étude: en présence d'un article singulier (comportant une marque de genre), ils sont reconnus plus facilement. Il semblerait que pour cette raison (faible présence d'orientés pluriel), les effets obtenus aient parfois pu être interprétés comme des effets de genre. Notre étude suggère que dans ce type d'expériences, ce serait principalement la fréquence de co-occurrence déterminant-nom, c'est-à-dire la fréquence de la séquence complète, qui serait utilisée pour faciliter la reconnaissance des noms et qui viendrait rendre plus efficace la résolution de l'ambiguïté transitoire lors de la perception de la parole. Dans leur étude employant le paradigme du Visual World décrite précédemment, Dahan et al. (2000) disaient que l'absence d'effet de cohorte lorsque l'article était incongruent avec le genre du compétiteur pouvait être due à deux types d'informations. En effet, ils opposaient des séquences article-nom à la fois sur la présence du genre (au travers d'un article pluriel ou singulier) et sur la fréquence de co-occurrence, ces deux facteurs étant confondus. Par exemple, ils comparaient l'activation du mot /butej/bouteille en présence de l'article /le/les ou de l'article /lø/le (la cible étant le mot /butõ/bouton). Or, la séquence /løbutej/le bouteille est non-grammaticale, sa fréquence de co-occurrence est donc nulle (ou presque), ce qui pourrait expliquer que la représentation lexicale de /butej/ soit beaucoup moins activée qu'après la perception de l'article /le/les. Cette explication semble confortée par nos résultats, au détriment de l'explication en termes d'effet du genre grammatical contenu dans l'article précédant le nom.

Dans l'Expérience 1, l'effet de l'orientation des noms était significatif dans les analyses par sujets et par items. Dans l'Expérience 3a, cet effet était significatif par sujets. Dans les deux expériences, les orientés singulier et les orientés pluriel étaient aussi fréquents en termes de co-occurrence article-nom et en termes de fréquence cumulée des noms (au pluriel et au singulier). Le fait que les orientés singulier soient traités plus rapidement que les orientés pluriel ne dépend donc ni de la fréquence d'occurrence des noms ni de la fréquence de co-occurrence article-nom. Il est possible que l'effet d'orientation des noms soit dû au fait qu'en français, les noms orientés singulier sont plus nombreux que les noms orientés pluriel. En termes généraux, les formes au singulier sont donc plus fréquentes. De ce fait, les traitements nécessaires à leur reconnaissance seraient facilités face aux traitements des formes au pluriel, comme une certaine forme de dextérité à percevoir les mots souvent rencontrés au *singulier* (Jacoby, 1983).

Les effets de co-occurrence obtenus dans cette série d'expériences signifient que le système langagier serait sensible à des unités de taille supérieure aux mots qui seraient (ou dont les caractéristiques distributionnelles seraient) représentées de manière particulière dans le lexique mental. C'est l'expérience linguistique (perception et production) qui permettrait l'acquisition de ces connaissances langagières (Kemmer & Barlow, 2000 cité par Chevrot et al. 2009). C'est un point de vue défendu par différents modèles réunis sous le nom de modèles émergentistes par Arnon et Snider (2010): les modèles basés sur l'usage (e.g. Tomasello, 2003; Chevrot, Chabanal & Dugua, 2007), les modèles connexionnistes (e.g. Rumelhart & Zipser, 1985; Smolensky, 1986) et les modèles exemplaristes (e.g. Gahl & Yu, 2006 cité par Janssen & Barber, 2012) en font partie. Selon ces modèles, la grammaire ne serait pas un ensemble de règles innées appliquées aux mots ou à des unités de l'ordre du morphème mais elle apparaîtrait depuis les expériences linguistiques des individus, notamment depuis les séquences constituées de plusieurs mots (analysées et potentiellement stockées). Du fait de l'exposition à ces séquences et de leur utilisation, leur fréquence influerait sur les processus de production et de compréhension dont elles font l'objet.

Les résultats des études sur la sensibilité aux séquences de plusieurs mots présentées dans le Chapitre 2 coïncident avec ceux de l'Expérience 3a notamment. Les processus mis en jeu dans la facilitation de la reconnaissance demeurent cependant discutables. En effet, trois explications peuvent être mentionnées pour justifier de la modulation de la rapidité de traitement par la fréquence des séquences (Janssen & Barber, 2012):

Selon les modèles connexionnistes, le poids des connexions entre deux représentations lexicales peut varier. Par exemple, l'exposition à deux mots successifs renforcerait le poids de leur connexion qui corrèlerait alors avec leur fréquence de co-occurrence. La reconnaissance du premier mot permettrait une activation plus importante des mots avec lesquels il a une connexion forte et une activation moindre des mots avec lesquels la connexion est faible. Ceci pourrait expliquer l'effet d'interaction obtenu dans notre expérience. Les connexions d'un article singulier avec les noms orientés singulier seraient plus fortes qu'avec les orientés pluriel du fait de la co-occurrence de l'article avec ces noms. Un article singulier préactiverait alors davantage les orientés singulier que les orientés pluriel et inversement pour un article pluriel. Après perception d'un article singulier, les orientés singulier seraient davantage préactivés qu'après un article pluriel, ils seraient donc plus facilement reconnus (inversement pour les noms orientés pluriel). Souvent, les modèles connexionnistes supposent aussi une influence des connexions entre des unités plus petites que le mot (phonèmes, syllabes) qui

pourraient aussi être impliquées dans notre étude. Certains vont même jusqu'à expliquer par ce phénomène, les effets de contexte sémantique.

Une seconde explication des processus en jeu serait celle d'un calcul de probabilité transitionnelle entre le déterminant et le nom (Dahan et al., 2000). Le système langagier ayant connaissance de la fréquence de co-occurrence de l'article entendu avec différents noms, il serait possible pour l'individu d'établir la probabilité transitionnelle (Janssen & Barber, 2012) d'apparition de ce nom, facilitant ainsi la reconnaissance de certains mots. Les noms orientés singulier seraient par exemple facilités par un article singulier qui les prédit avec plus d'efficacité et ils ne le seraient pas (ou moins) par un article pluriel avec lequel ils apparaissent plus rarement et qui par conséquent ne permet pas de prédire leur apparition avec efficacité.

La troisième possibilité, soutenue par les modèles Basés sur l'Usage (Voir Chapitre 2), suggère un stockage de la séquence de plusieurs mots comme un tout dans le lexique mental (n'excluant pas nécessairement le stockage des mots individuellement). Elle serait alors sujette à un effet de fréquence au même titre qu'un mot individuellement représenté dans le lexique. C'est cet effet de fréquence qui pourrait se traduire par l'interaction entre l'orientation des mots et la présence du genre dans notre étude.

L'absence d'effet de genre significatif (dans le sens de la littérature) dans notre étude n'exclut cependant pas totalement une utilisation du genre contenu dans un article dans d'autres circonstances. En effet, dans l'Expérience 2, la durée moyenne des articles amorcés était de 187ms. Il est possible qu'en si peu de temps, les connaissances statistiques de la langue aient été exploitées mais pas les informations grammaticales. Ces dernières sont souvent catégorisées comme plus abstraites que les régularités distributionnelles permettant d'accéder aux co-occurrences (Tomasello, 2003; Chevrot et al. 2009; Janssen & Barber, 2012). De ce fait, l'accès aux catégories grammaticales pourrait nécessiter un temps supplémentaire, provoquant un délai dans l'utilisation des informations grammaticales contenue dans l'article par exemple. Ainsi, il n'est pas totalement impossible que le genre porté par un article soit employé mais pas de manière aussi précoce que les statistiques de la langue.

Certaines études confortent cette idée en n'obtenant pas d'effet de genre significatif précoce: en paradigme d'amorçage intermodal (auditif-visuel) par fragments, la présence d'un déterminant portant une marque de genre avec le nom n'influçait pas l'amorçage d'un nom (/kRapo/ par exemple) par sa première syllabe (/kRa/), ce avec un intervalle inter-stimuli de 0ms et de 50ms (Spinelli, Meunier & Seigneuric, 2006). Les auteurs

ont interprété ces résultats comme un emploi non précoce de l'information de genre dans l'article. Corroborant cette idée, Dahan et al. (2000) n'obtiennent pas non plus d'effet simple du genre contenu dans un article. Les fixations oculaires en réponse à l'information auditive correspondant à l'article ne se situaient pas davantage sur les images correspondant à des mots masculins que sur celles correspondant à des mots féminins. C'est-à-dire que l'article portant une marque de genre ne suffisait pas à limiter les fixations oculaires précoces aux noms congruents avec le genre de l'article (bien qu'elle permette de supprimer l'effet de cohorte pour les compétiteurs de cohorte non-congruents sur le genre).

Swinney (1979) montre qu'il y a un effet d'amorçage sémantique quand le contexte phrastique est orienté mais que cet effet est exhaustif quand la cible (*ant*<sub>fourmi</sub> ou *spy*<sub>espion</sub>) est présentée immédiatement après l'homophone dans la phrase (*bug*<sub>insecte</sub> ou *micro espion*): *ant* et *spy* sont alors tous les deux amorcés par *bug*. En revanche, toujours en contexte orienté, quand *ant* ou *spy* est présenté plus tard dans la phrase, seule la cible correspondant au sens consistant avec l'orientation sémantique de la phrase est amorcée. L'effet du contexte sémantique en contexte de phrase semble soumis à un délai, ce qui pourrait aussi être le cas de l'effet du contexte morpho-syntaxique de genre. Notre étude ne permet pas d'exclure cette hypothèse. L'étude de Spinelli et Alario (2002) présentée ci-avant expose le fait que l'écoute d'un homophone (/sel/<sub>sel</sub> ou <sub>selle</sub>) amorce deux noms qui lui sont sémantiquement reliés (*poivre* et *cheval*). En revanche, en présence d'un article portant une marque de genre (/l<sub>ø</sub>sel/<sub>le sel</sub>) excluant un des deux sens de l'homophone, seul l'un des deux noms reliés à /sel/ est activé (*poivre* dans l'exemple) même quand ce n'est pas le sens dominant de l'amorce. C'est donc que l'information de genre peut être employée pour limiter l'activation de compétiteurs. Or, dans cette étude de Spinelli et Alario (2002), les participants entendent l'article, le nom puis voient la cible et ils répondent à la tâche de décision lexicale. Le temps entre l'article et la tâche de décision lexicale est donc plus important que dans nos 4 expériences par exemple (où seul l'article précédait la cible), ce qui peut expliquer la possibilité d'utiliser l'information de genre contenue dans l'article par les participants alors qu'ils n'ont peut-être pas eu le temps de le faire dans notre expérience.

Cependant, une autre hypothèse peut-être mentionnée. Le genre pourrait être une information employée précocement mais elle ne le serait qu'en cas de nécessité, d'autres informations (les régularités distributionnelles par exemple) étant employées préférentiellement. Il est possible que l'utilisation de l'information de genre dans l'étude de Spinelli et Alario (2002) n'ayant pas lieu dans notre étude soit liée aux 2 types de stimulus employés (tous deux présents en contexte écologique). Le sens de l'homophone ne pouvant

être distingué que grâce à l'information de genre dans l'article, elle serait employée car elle demeurerait la seule information fiable sans contexte plus large pour la reconnaissance du bon candidat lexical. Dans notre étude, il n'y avait pas d'homophones donc il est possible que les régularités distributionnelles (fréquences de co-occurrences) suffisent à faciliter la reconnaissance et/ou soient les moins coûteuses. Ceci serait cohérent avec le principe de hiérarchisation des indices de segmentation de la parole de Mattys, White et Melhorn (2005). Goodman et McClelland (1981) montrent qu'une cible est amorcée par un mot qui lui est sémantiquement relié et par un mot approprié au niveau la syntaxe lorsque ces deux conditions sont manipulées par blocs. En revanche, lorsqu'elles sont aléatorisées, l'effet du contexte syntaxique s'avère non significatif alors que l'effet du contexte sémantique persiste. Ceci suggérerait une supériorité des informations sémantiques sur les informations syntaxiques (du moins en anglais). Cependant, comme le précisent les auteurs, il semble compliqué voire impossible de faire varier de manière totalement orthogonale les aspects sémantique et syntaxique car « deux mots proches syntaxiquement sont généralement liés sémantiquement ». En considérant que les effets sémantiques et de genre soient distincts des effets de co-occurrence (ce qui n'est pas nécessairement le cas), une étude confrontant ces différents types d'informations pourrait permettre de distinguer le rôle de chacun.

Plus largement, il est envisageable que certaines informations puissent être utilisées préférentiellement à d'autres en fonction de la langue. Dans une étude russe proche de celle de Dahan et al. (2000), avec le même type de paradigme mais employant des adjectifs et des noms (car en russe, il n'y a pas d'articles), Sekerina (2003) trouve un effet principal du genre grammatical: le compétiteur congruent sur le genre était davantage fixé que le celui incongruent sur le genre (en opposition à ce que Dahan et al., 2000, trouvaient). L'information de genre contenue dans l'article pourrait donc être précocement employée en russe (effet du genre grammatical) contrairement à ce que soutiennent nos résultats en français (effet des statistiques langagières). Il est probable que la langue ait aussi une forte influence sur le type d'information utilisée en reconnaissance des mots parlés (comme c'est le cas en segmentation de la parole; Vroomen, Tuomainen & De Gelder; 1998).

Ces expériences montrent qu'en français, l'influence de la co-occurrence est non-négligeable dans les expériences traitant de l'utilisation du contexte dans la reconnaissance des mots parlés et écrits. Lorsque la présence du genre et la fréquence de co-occurrence varient de manière non-orthogonale, ce serait la fréquence de co-occurrence qui faciliterait la compétition lexicale, sans nécessité de faire appel à des catégories grammaticales abstraites.

La fréquence des séquences multimots a probablement influencé certains résultats de la littérature. Cependant, les processus mis en jeu dans son utilisation font encore débat parmi les modèles. Comme nous l'avons vu précédemment, l'utilisation des probabilités transitionnelles, la modulation du poids des connexions entre les représentations lexicales et le stockage des séquences multimots en une seule unité dans le lexique constituent trois hypothèses nourrissant ce débat aujourd'hui.

Dans une nouvelle expérience, nous nous sommes intéressés à cette dernière hypothèse pouvant expliquer les effets de co-occurrence obtenus précédemment. Certaines séquences multimots sont-elles réellement stockées comme un tout dans le lexique adulte? Cette idée est notamment soutenue par les modèles exemplaristes Basés sur l'Usage (voir Chapitre 2). Pour la tester, nous avons pris en considération une caractéristique jusque-là non présentée: la cohésion des séquences multimots. Les séquences cohésives sont des séquences « solides », c'est-à-dire qu'elles sont rarement rompues dans l'usage du langage. Elles seraient donc idéales pour tester un stockage de plusieurs mots en une seule unité dans le lexique.

## **B. Quel type de stockage pour les séquences de plusieurs mots ?**

### **1. EXPERIENCE 4**

Comme nous l'avons vu précédemment, les modèles connexionnistes (e.g. Rumelhart & Zipser 1985; Smolensky, 1986) postulent que les regroupements de mots se font par une augmentation des poids de connexion entre les représentations lexicales des mots individuels. Cette augmentation des poids de connexion permettrait un transfert d'activation plus important entre les mots. L'exposition répétée à plusieurs mots successifs, par exemple *chausson aux pommes* renforcerait les poids de leurs connexions. La reconnaissance du premier mot *chausson* permettrait alors une pré-activation plus importante des mots *aux* et *pommes* avec lesquels il a une connexion forte ce qui faciliterait alors leur reconnaissance. Les modèles basés sur l'usage postulent que certaines séquences de plusieurs mots sont stockées comme un tout chez l'adulte (e.g. Tomasello, 2003) sur la base de différents indices dont les régularités distributionnelles (notamment la fréquence des séquences et leur cohésion). La reconnaissance de la séquence se passerait alors comme la reconnaissance d'un mot unique.



## Co-occurrence et cohésion

Selon les modèles basés sur l'usage, la fréquence des séquences de plusieurs mots serait essentielle dans leur stockage comme un tout mais les autres caractéristiques des séquences (sémantique, phonologie, cohésion, etc.) auraient aussi leur importance.

Il existe par exemple des séquences très peu fréquentes mais très cohésives (e.g. la séquence *d'arrache pied*: il y a 100% de chance d'entendre *pied* après *d'arrache* et pourtant cette expression est très peu fréquente dans la langue: 23 occurrences pour 50,4 millions de mots). Malgré leur faible fréquence, la cohésion de ces séquences paraît essentielle dans leur reconnaissance: en langage oral, on entend d'abord *d'arrache* puis *pied*, or, la première partie (*d'arrache*) prédit parfaitement la fin de la séquence (*pied*), il serait donc adaptatif d'utiliser la cohésion comme un indice pour moduler le stockage des séquences de plusieurs mots dans le lexique. D'après les modèles basés sur l'usage, ce stockage serait sous la forme d'une seule unité représentant la séquence comme un tout, c'est-à-dire comme un seul mot. Entendre *d'arrache* induirait l'activation de la séquence complète *d'arrache pied* puisque stockée en une seule unité. La suite de *d'arrache* étant à 100% *pied*, le stockage en une seule unité des séquences cohésives serait efficace et n'induirait pas d'erreur d'identification.

Inversement, il existe de nombreuses séquences fréquentes mais peu cohésives (e.g. séquence *sac à main*: sa fréquence est de 195 occurrences pour 50,4 millions de mots et il y a seulement 25% de chance d'entendre *main* après *sac à*). Stocker ces séquences en une seule unité mènerait à l'identification de la séquence alors que seul le début aurait été entendu. Par exemple, la reconnaissance du début de la séquence « sac à » mènerait à l'activation de la séquence complète, or, la fin de la séquence « main » n'a que 25% de chance d'être la bonne. Des erreurs d'identification (ou du moins un ralentissement pour corriger la mise en erreur initiale) auraient lieu: il ne serait pas adaptatif de stocker ces séquences peu cohésives comme un tout dans le lexique. Le système aurait donc probablement tendance à ne pas les regrouper en une seule unité.

La cohésion des séquences pourrait elle aussi être importante dans leur mode de stockage. Pourtant, la plupart des études sur les séquences de plusieurs mots font varier leur fréquence en contrôlant leur cohésion (Janssen & Barber, 2012; Bannard & Matthews, 2008; Arnon & Snider, 2010). L'influence potentielle de la cohésion des séquences est de ce fait assez peu étudiée.

Statistiquement, les séquences cohésives présentent une bonne prédictivité début-fin. Par exemple, la séquence « sapin de Noël » est une séquence que nous qualifierons de

cohésive: « sapin de » prédit à plus de 50% le mot « Noël ». Inversement les séquences non-cohésives présentent une mauvaise prédictivité début-fin: « veille de » prédit à moins de 50% le mot « Noël ». Cette prédictivité début-fin pourrait avoir des conséquences sur la détection de phonème dans ces deux types de séquences. Dans cette expérience, nous avons mis en jeu deux types de tâches de détection de phonème. La première est une tâche de détection de phonème généralisée: un phonème à détecter est donné au participant puis il entend une séquence, sa tâche est de dire si ce phonème était présent dans la séquence, quelle que soit sa place. La seconde est une tâche de détection de phonème à l'initiale de mot: un phonème à détecter est donné au participant puis il entend une séquence, sa tâche est de dire si ce phonème était présent dans la séquence, uniquement s'il était en première position dans un des mots.

En reconnaissance de la langue, la prédictivité des séquences cohésives devrait faciliter la reconnaissance des mots qui les composent (notamment les mots en fin de séquence) ce qui ne serait pas le cas pour séquences non-cohésives dont les premiers mots prédisent mal les derniers. Dans la même optique, détecter un phonème dans une séquence cohésive (dans une tâche de détection de phonème généralisée) devrait aussi être facilité puisque les phonèmes des premiers mots prédisent bien les phonèmes des mots suivants (ce qui ne serait pas non plus le cas pour les séquences non-cohésives).

Selon notre hypothèse, les séquences cohésives seraient stockées en une seule unité, elles seraient donc sujettes aux effets lexicaux comme les mots individuels: entendre les premiers phonèmes de la séquence activerait la représentation lexicale de cette séquence, les phonèmes pas encore entendus à ce moment bénéficieraient alors d'un retour d'activation depuis le niveau lexical sur le niveau des phonèmes et leur reconnaissance serait facilitée. Ce retour d'activation n'existerait pas (ou serait moindre) pour les séquences non-cohésives puisque selon notre hypothèse, elles ne seraient pas stockées comme un tout.

Prenons le phonème /ʁ/(r) de la séquence *baba au rhum*. Cette séquence étant cohésive, elle serait stockée comme un tout. Le phonème /ʁ/(r) situé en fin de représentation lexicale (comme s'il était en fin de « mot ») bénéficierait donc du retour d'activation du « mot » *baba au rhum*, il serait donc détecté rapidement. En revanche, dans la séquence *gâteau au rhum* qui est non-cohésive et donc supposée stockée en trois mots individuels, le phonème /ʁ/(r) ne bénéficierait pas du retour d'activation depuis le niveau lexical puisqu'il est en début du mot « rhum » stocké individuellement. C'est ce type de résultat qui a été trouvé par Frauenfelder, Segui et Dijkstra (1990). Testant la détection d'un phonème en début, en milieu ou en fin de mot, ils ont montré que cette détection était plus rapide lorsque le phonème était en fin de mot

(e.g. la détection du /p/ dans *bioscoop*) que lorsqu'il était milieu (e.g. le /p/ dans *olympiade*) ou en début de mot (e.g. le /p/ dans *pagine*): le phonème en début de mot ne peut pas être préactivé par le mot auquel il appartient contrairement au phonème en fin de mot car il a déjà été perçu. Dans la séquence *baba au rhum*, le phonème /ʁ/(<sub>TR</sub>) serait plutôt en fin de « mot » si la séquence est stockée comme un tout alors que dans la séquence *gâteau au rhum*, le /ʁ/(<sub>TR</sub>) est en début du mot *rhum*. En détection de phonème généralisée (le phonème à détecter étant toujours situé au début du 3<sup>ème</sup> mot), les séquences cohésives stockées comme un tout devraient donc induire des temps de réponse (TR) plus courts que les non-cohésives.

En détection de phonème à l'initiale de mot, l'accès aux mots individuels est nécessaire pour répondre. Selon notre hypothèse, les séquences non-cohésives sont stockées en mots individuels dont les poids de connexion varient en fonction de diverses régularités distributionnelles (fréquence, etc.). L'accès aux phonèmes nécessiterait donc 2 grandes étapes: l'accès aux mots puis l'identification de leurs phonèmes initiaux pour répondre.

Inversement, selon notre hypothèse, les séquences cohésives sont stockées en une seule unité. Pour identifier les phonèmes initiaux des mots composant la séquence, il faudrait au préalable la « casser » en mots individuels. L'accès aux phonèmes initiaux des mots nécessiterait donc 3 grandes étapes: l'accès à l'unité globale (la séquence multimots mémorisée telle quelle) puis un accès non habituel (forcé par la tâche) aux mots individuels de la séquence pour enfin pouvoir identifier les phonèmes initiaux des mots. Le temps d'accès aux phonèmes initiaux des trois mots composant la séquence cohésive serait donc élevé. En détection de phonème à l'initiale de mot, les temps de réponse pour les séquences cohésives seraient donc plus longs que pour les séquences non-cohésives.

Cette expérience était composée de deux types de tâches se déroulant en modalité auditive: une tâche de détection de phonème généralisée et une tâche de détection de phonème à l'initiale de mot. La comparaison de ces deux tâches a notamment été faite par Christophe, Guasti, Nespors, Dupoux et Van Ooyen (1997). Ils opposaient détection de phonème généralisée à détection de phonème à l'initiale de mots sur deux types de séquences de trois mots: avec ou sans ambiguïté lexicale (e.g. *son chat Grincheux*, avec ambiguïté impliquant le mot *chagrin*; e.g. *son pas Gracieux*, pas d'ambiguïté). Dans cet exemple, lorsque le phonème /g/ se situe en position ambiguë, (soit à une frontière de mot au début de *Grincheux* soit au milieu du mot *chaGrin*) sa détection à l'initiale de mot était plus lente que dans une séquence non-ambiguë (e.g. *son pas Gracieux*). Les auteurs expliquaient ce résultat par le fait que « certaines frontières de mots sont plus facilement disponibles que d'autres ». C'est sur ce raisonnement que se base la comparaison des deux détections de phonème dans notre étude

qui met aussi en jeu des phonèmes à détecter dans deux types de séquences: des séquences cohésives et des séquences non-cohésives. Les frontières de mots parmi ces séquences sont-elles, plus ou moins disponibles en fonction de leur stockage en une seule unité et donc de leur cohésion?

En détection de phonème généralisée, les séquences cohésives supposées stockées comme une seule unité pré-activeraient davantage leurs phonèmes en fin de séquence que les séquences non-cohésives, elles susciteraient donc des TR plus courts que les séquences non-cohésives. Inversement, en détection de phonème à l'initiale de mot, si les séquences cohésives sont stockées comme un seul « mot » dans le lexique, elles nécessiteraient une étape supplémentaire (les casser en plusieurs mots individuels) par rapport aux séquences non-cohésives et susciteraient donc des temps de réponse plus longs que les non-cohésives.

### a) Méthode

#### • Participants

47 étudiants ont participé à l'expérience (38 femmes et 9 hommes, âge moyen: 20 ans et 10 mois). Ils étaient tous de langue maternelle française et avaient déclaré n'avoir aucun problème d'audition.

#### • Stimuli

#### Items expérimentaux

Quarante séquences de trois mots ont été sélectionnées dans la base de données Lexique (New et al., 2001). Vingt séquences étaient cohésives: leurs deux premiers mots prédisaient à plus de 50% leur troisième mot (e.g. *baba au rhum*; voir la liste des items Annexe 3). Cette cohésion était calculée grâce au ratio suivant :

$$\frac{\text{Fréquence de cooccurrence de la séquence complète}}{\text{Fréquence de cooccurrence des deux premiers mots}} = \text{Fréquence d'apparition du 3ème mot sachant les 2 premiers}$$

Ramenée en pourcentages, cette probabilité correspond à ce que nous appellerons la cohésion de la séquence dans notre expérience. Par exemple :

$$\frac{\text{Fréquence de cooccurrence de } baba \text{ au rhum}}{\text{Fréquence de cooccurrence de } baba \text{ au}} = \text{Fréquence d'apparition de } rhum \text{ après } baba \text{ au}$$

La moyenne de cohésion des séquences cohésives était de 82%. Le premier phonème du troisième mot constituerait le phonème à détecter (le /ʁ/ de *rhum* dans *baba au rhum*). Pour éviter l'implication de liaisons, le troisième mot des séquences commençait toujours par une

consonne. Cette dernière devait être présente une seule fois dans la séquence afin que la tâche de détection de phonème se déroule bien sur le premier phonème du troisième mot et pas sur un autre.

En suivant la même procédure, 20 séquences non-cohésives ont été trouvées: leurs deux premiers mots prédisaient à moins de 50% leur troisième mot (e.g. *gâteau au rhum*). La moyenne de cohésion des séquences non-cohésives était de 11%. Elles avaient le même troisième mot que les séquences cohésives, contrôlant ainsi la fréquence, la complexité et le premier phonème de ce mot. Pour contrôler la coarticulation autour de ce phonème (le /ʁ/(r)*gâteau au rhum* et le /ʁ/(r)*baba au rhum*), le phonème le précédant était le même entre une séquence cohésive et son équivalente non-cohésive (le phonème /o/ de *baba au rhum* et le 2<sup>ème</sup> /o/ de *gâteau au rhum*).

La fréquence du premier mot des séquences cohésives est équivalente à celle du premier mot des non-cohésives ( $t(19)=-1.60$ ,  $p=.13$ ,  $\eta^2=.12$ ), de même pour la fréquence de co-occurrence de leurs deux premiers mots ( $t(19)=-1.48$ ,  $p=.16$ ,  $\eta^2=.10$ ) et pour la fréquence globale des séquences ( $t(19)=1.87$ ,  $p=.08$ ,  $\eta^2=.16$ ). La prédictivité du premier mot sur le deuxième mot des séquences cohésives était équivalente à celle des séquences non-cohésives ( $t(19)=0.99$ ,  $p=.34$ ,  $\eta^2=.05$ ). L'expérience se déroulant en modalité auditive, la fréquence des homophones a été incluse à la fréquence de chacune des parties des séquences afin d'être au plus proche de la fréquence réelle des suites de phonèmes entendues dans la langue (e.g. pour la séquence *fraise des bois*, la fréquence de *fraises* a été incluse à la fréquence de *fraise*).

Le but de l'expérience étant de mesurer la rapidité de détection du premier phonème du troisième mot des séquences cohésive et non cohésives, la réponse à donner était toujours « présent » (go) pour ces séquences.

### Items fillers

Vingt items expérimentaux étaient présentés dans chaque liste expérimentale. Parmi les items expérimentaux, le phonème à détecter était toujours au début du troisième mot.

Pour la tâche de détection de phonème à l'initiale de mot, afin que les participants prêtent tout de même attention au début des séquences, il fallait des items dans lesquels le phonème à détecter était présent au début du premier ou du deuxième mot, 10 fillers « go » ont donc été ajoutés (e.g. détecter le son /m/ dans *mine de rien*). Afin que les participants prêtent aussi attention au fait que le phonème à détecter soit bien en début de mot, il fallait des items pour lesquels le phonème à détecter était présent mais pas en début de mot. Dans ce but 10 fillers « no-go » ont été ajoutés (e.g. détecter le son /p/ dans *rapport de stage*). La création

de 20 items fillers « no-go » supplémentaires (e.g. détecter le son /k/ dans *de pied ferme*) était donc nécessaire pour que les items nécessitent 50% de réponses « absent » (no-go) et 50% de réponses « présent » (go).

L'autre tâche était une détection de phonème généralisée. De ce fait, les 10 fillers dans lesquels le son était présent mais pas en début de mot étaient des fillers « go ». Afin d'équilibrer le nombre de réponses « présent » (go) et « absent » (no-go), les 10 fillers « go » créés pour la tâche de détection de phonème à l'initiale de mot ont été remplacés par des fillers « no-go » dans lesquels le phonème était absent.

- **Procédure**

### **Enregistrement des stimuli sonores**

Les items ont été enregistrés grâce à un enregistreur digital portable TASCAM DR-100 dans une pièce insonorisée. Chaque item (3 mots) a été enregistré en une seule séquence. La locutrice était de langue maternelle française. Les enregistrements ont été convertis en format 16 bits, 22050Hz et monophonie grâce au logiciel Adobe® Audition® 1.0. La durée précise de chaque item expérimental et de ses deux premiers mots a été mesurée.

### **Passation de l'expérience**

L'expérience se déroulait en deux parties à une semaine d'écart. La moitié (N=23) des participants passait la tâche de détection de phonème généralisée la première semaine puis la tâche de détection de phonème à l'initiale de mot la seconde semaine et inversement pour l'autre moitié (N=24) des participants.

L'expérience a été construite à l'aide du logiciel E-Prime®. Le participant était face à un écran d'ordinateur et était muni d'un casque audio. Pour chaque item, il entendait d'abord « détectez le son [phonème] » (le phonème apparaissait aussi à l'écrit au centre de l'écran) puis après un délai de 500ms, il entendait la séquence de trois mots telle qu'elle avait été prononcée par la locutrice. Il effectuait une tâche de détection de phonème généralisée (si le son était présent il fallait appuyer sur une touche du clavier, sinon il fallait attendre l'item suivant) ou une tâche de détection de phonème à l'initiale de mot (si le son était présent en début de mot, il devait appuyer, s'il était absent ou présent mais pas en début de mot, il devait attendre l'item suivant). Son but était de donner sa réponse le plus rapidement possible et sans erreur. Le temps de réponse pour chaque item était mesuré à partir du début de la présentation auditive de la séquence jusqu'à ce que le sujet donne sa réponse. La durée des deux premiers mots était ensuite retranchée au temps mesuré pour obtenir les temps de réponse utilisés dans

les analyses. 2500ms après le début de la présentation auditive d'une séquence, l'item suivant débutait.

Un entraînement de 18 items avait lieu avant le début de l'expérience, il présentait les mêmes caractéristiques que la partie expérimentale.

### Contrebalancement des listes

Deux listes expérimentales ont été créées à partir des 40 items expérimentaux (et des 40 items fillers). Chacune d'entre elle contenait 10 séquences cohésives, 10 séquences non-cohésives et 40 fillers. Une séquence cohésive dans une liste était présentée dans sa version non cohésive dans l'autre liste. Par exemple dans la liste 1, les items *gâteau au rhum* (non-cohésive) et *fraise des bois* (cohésive) étaient présentés alors que dans la liste 2, ce sont leurs homologues *baba au rhum* (cohésive) et *odeur des bois* (non-cohésive) qui étaient présents. Un sujet ne répondant que pour une seule liste, chaque troisième mot était entendu une fois par type de détection, c'est-à-dire deux fois en tout à une semaine d'intervalle.

Les deux listes étaient construites de façon à ce qu'elles soient équivalentes en termes de fréquence des séquences ( $t(19)=0.66$ ,  $p=.51$ ,  $\eta^2=.02$ ), de fréquence du premier mot ( $t(19)=0.27$ ,  $p=.79$ ,  $\eta^2=.00$ ), de fréquence de co-occurrence des deux premiers mots ensemble ( $t(19)=-0.44$ ,  $p=.67$ ,  $\eta^2=.01$ ) et en termes de prédictivité du premier mot sur le deuxième ( $t(19)=1.07$ ,  $p=.30$ ,  $\eta^2=.06$ ). Les séquences cohésives d'une liste étaient équivalentes à celles de l'autre liste sur ces 4 caractéristiques ( $t(9)=0.26$ ,  $p=.80$ ,  $\eta^2=.00$ ,  $t(9)=0.96$ ,  $p=.36$ ,  $\eta^2=.05$ ,  $t(9)=-0.12$ ,  $p=.91$ ,  $\eta^2=.00$ ,  $t(9)=0.10$ ,  $p=.92$ ,  $\eta^2=.00$ ) et de même pour les séquences non-cohésives ( $t(9)=1.71$ ,  $p=.12$ ,  $\eta^2=.13$ ,  $t(9)=-0.01$ ,  $p=.99$ ,  $\eta^2=.00$ ,  $t(9)=-0.40$ ,  $p=.70$ ,  $\eta^2=.01$ ,  $t(9)=1.30$ ,  $p=.23$ ,  $\eta^2=.08$ ). Lors de la passation, l'ordre de présentation des items était aléatorisé grâce au logiciel E-Prime®.

Nous attendions un effet d'interaction entre la cohésion des séquences (cohésives ou non-cohésives) et le type de détection de phonème (à l'initiale de mot ou généralisée): les temps de réponse en tâche de détection de phonème généralisée seraient plus courts pour les séquences cohésives que pour les non-cohésives du fait de leur prédictivité sur le troisième mot et inversement en tâche de détection de phonème à l'initiale de mot: les temps de réponse pour les séquences cohésives seraient plus long que pour les non-cohésives car la tâche nécessiterait une étape supplémentaire (consistant à « casser » l'unité stockée) pour les séquences cohésives.

De plus, nous attendions un effet du type de détection de phonème: la détection de phonème généralisée demandait uniquement si un phonème était présent ou non dans la

séquence alors que la détection de phonème à l'initiale de mot demandait de dire si un phonème était présent uniquement s'il était en début de mot dans la séquence. La tâche de détection de phonème à l'initiale de mot était donc plus contraignante que la détection généralisée, nous nous attendions à ce que les TR pour la détection de phonème à l'initiale de mot soient plus longs que pour la détection de phonème généralisée.

Dans une des deux tâches, les séquences cohésives induiraient des TR plus courts que les non-cohésives alors que l'inverse aurait lieu dans l'autre tâche (si les séquences cohésives sont stockées en une seule unité dans le lexique mental). Du fait de cette interaction croisée, nous n'attendions pas d'effet principal de la cohésion des séquences.

## **b) Résultats**

Les résultats sont considérés comme significatifs au seuil de  $p < .05$ . Les données ont été analysées grâce aux modèles mixtes selon les recommandations de Judd, Westfall et Kenny (2012) (logiciel R, package lme4 de Bates, Maechler & Bolker, 2012).

### **Analyses sur les temps de réponse**

Le participant 6 n'ayant que des mauvaises réponses dans une des tâches, il a été exclu des analyses. Sur la VD temps de réponse, les items « fait » et « vie » ont été exclus car ils étaient déviants sur l'indice du D de Cook et sur les Résidus Supprimés Studentisés (RSS). La distribution des résidus n'étant pas normale, une transformation logarithmique a été appliquée aux données. Les résultats sont présentés en Tableau V.

Sur les temps de réponse (TR), l'interaction entre la cohésion des séquences et le type de détection n'était pas significative ( $t(32.41) = -0.80$ ,  $p = 0.43$ ; les degrés de liberté ont été obtenus grâce à l'approximation de Satterthwaite). Contrairement à nos prédictions, l'effet de la cohésion n'était pas significativement différent en tâche de détection de phonème généralisée et en tâche de détection de phonème à l'initiale de mot.

Les séquences cohésives suscitaient des temps de réponse plus courts que les séquences non-cohésives ( $t(22.88) = 2.58$ ,  $p < .05$ ). Les temps de réponses en détection de phonème généralisée étaient plus courts qu'en détection de phonème à l'initiale de mot ( $t(49.49) = 5.78$ ,  $p < .001$ ).

Le pourcentage de bonnes réponses était d'environ 97%, du fait de cet effet plafond, aucune analyse n'a été effectuée sur la VD nombre de bonnes réponses.



**Tableau V : Temps de Réponse (TR, en millisecondes) de l'Expérience 4 en fonction du type de détection de phonème et de la cohésion des séquences.**

Exp. 4	Détection Généralisée	Détection A l'Initiale	Effet Tâche
Séquences Cohésives	564 (278) 2,4%	715 (342) 5,6%	+151*
Séquences Non-Cohésives	613 (270) 2,20%	769 (340) 7%	+156*
Effet Cohésion	+49*	+54*	

### c) Discussion

Le but de cette expérience était de considérer l'influence de la cohésion des séquences sur leur stockage comme un tout dans le lexique mental. Pour cela, deux types de détection de phonème (généralisée et à l'initiale de mot) et deux types de séquences (cohésives et non-cohésives) étaient mis en jeu. Alors qu'une interaction aurait montré une étape de traitement supplémentaire pour les séquences cohésives devant être décomposées en mots pour répondre à la tâche de détection de phonème à l'initiale des mots, elle s'est révélée non significative: l'accès aux mots individuels des séquences cohésives et à leurs phonèmes initiaux ne représente pas de coût de traitement. Cette absence d'interaction exclut donc le stockage des séquences cohésives uniquement en une seule unité dans le lexique. Plusieurs explications peuvent être données à cette absence d'interaction significative.

En premier lieu, les séquences cohésives (et non cohésives) pourraient être stockées uniquement en mots individuels. C'est l'explication qui serait donnée par les modèles connexionnistes présentés en introduction: l'effet significatif de la cohésion montre que les phonèmes des séquences cohésives sont détectés plus rapidement que ceux des séquences non cohésives. L'accès aux phonèmes des séquences cohésives se ferait par transfert d'activation entre les mots. Il y aurait un effet d'amorçage des premiers mots des séquences sur les suivants. Dans ce cas, pour les séquences cohésives (qui ont une bonne prédictivité début-fin), les poids de connexion entre les représentations lexicales des mots seraient élevés, de ce fait, la reconnaissance des premiers mots permettrait une forte préactivation des mots suivants et une reconnaissance rapide de leurs phonèmes. Inversement, pour les séquences non-cohésives qui sont peu prédictives, les poids de connexion entre les représentations lexicales des mots seraient faibles, la préactivation des mots en fin de séquence serait donc moindre et la

détection de leurs phonèmes serait alors plus lente que celle des séquences cohésives. Un effet de ce type a notamment été trouvé par Alario (1999): un mot relié à une image de manière associative (e.g. le mot *tartine* avec l'image du *beurre*) facilitait la dénomination de l'image: il y avait un effet d'amorçage associatif qui facilitait par exemple le concept de *beurre* et donc sa dénomination. Lorsque les premiers mots de nos séquences cohésives apparaissent, le troisième y est associé à 82% (cohésion moyenne des séquences cohésives): les premiers mots des séquences cohésives sont reliés de manière associative au dernier sur lequel porte la tâche de détection de phonème. Ceci augmenterait les poids de connexion entre ces mots. L'amorçage qui aurait lieu dans notre expérience pourrait donc être un amorçage de type associatif comme dans l'expérience d'Alario (1999). Il n'aurait pas lieu pour les séquences non-cohésives dont les premiers mots sont faiblement associés au dernier (la cohésion moyenne des séquences non-cohésives était de 11%).

Secondement, il est possible que la cohésion des séquences ne soit pas l'indice principal employé pour le stockage des séquences de plusieurs mots en une seule unité. Selon les modèles basés sur l'usage, un autre indice essentiel serait la fréquence des séquences (Bybee, 2006). La répétition de séquences de plusieurs mots mènerait à en faire des regroupements et éventuellement à les stocker en une seule unité. La cohésion pourrait influencer sur le stockage par la modulation des poids de connexion (ce qui expliquerait l'effet principal de la cohésion dans notre étude) alors que la fréquence jouerait sur ces poids mais aussi sur la possibilité de stocker les séquences comme un tout. Dans ce cas, seules les séquences les plus fréquentes seraient stockées en une seule unité dans le lexique. Une étude employant la détection de phonème généralisée et la détection de phonème à l'initiale de mot mettant en jeu des séquences fréquentes et des séquences peu fréquentes pourrait répondre à cette possibilité.

Dans la même optique, il est possible que la sémantique soit fortement impliquée dans le stockage des séquences comme un tout. Selon Bybee (2006), le sens des mots individuels d'une séquence pourrait se perdre, tout en procurant à la séquence complète une sémantique qui lui est propre. Il est possible que le stockage d'une séquence comme une seule unité soit tributaire de l'attribution d'une sémantique spécifique à la séquence qui serait dissociée de celle de ses mots individuels (e.g. les expressions idiomatiques comme l'expression à *brûle-pourpoint* dont on n'identifie plus le sens par ses mots individuels mais uniquement par la séquence complète signifiant « avec précipitation »). Dans ce cas, seules des séquences dont les mots individuels auraient perdu leur sens seraient stockées comme un tout chez l'adulte. Une étude impliquant des séquences dont les mots individuels auraient perdu leur sens (au

profit d'un sens propre à la séquence complète) et des séquences ayant conservé le sens de leurs mots individuels pourrait permettre de faire avancer la question.

Le stockage en une seule unité dans le lexique pourrait aussi dépendre du figement des séquences. Le stockage d'une séquence de plusieurs mots comme un tout ne serait alors possible que si cette séquence est inflexible voire invariable (e.g. *sens dessus dessous* inflexible, *tablette(s) de chocolat(s)* flexible). Ceci n'aurait pas d'incidence sur les phonèmes entendus des séquences au pluriel par exemple mais l'existence de différentes versions écrites d'une même séquence pourrait avoir une influence sur leur stockage. Comparer les temps de réponse en tâche de détection de phonème généralisée et à l'initiale de mot pour des séquences avec et sans inflexions possibles pourrait apporter d'importantes informations sur l'influence des inflexions sur le stockage des séquences de plusieurs mots comme un tout dans le lexique.

De plus, certaines séquences semblent cohésives subjectivement, pourtant elles ne le sont pas objectivement. Par exemple la séquence *dans le mille* est une expression qui semble être une unité mais les deux premiers mots ne prédisent qu'à 1% le mot mille: objectivement, elle n'est pas cohésive. En effet, il y a beaucoup de compétiteurs au mot *mille*: *dans le placard*, *dans le classeur*, *dans le salon*, etc. Cette séquence n'a donc pas été incluse dans les items de l'expérience. Il est possible qu'une pondération subjective ait lieu ou que les séquences doivent faire partie de la catégorie subjective « expressions » pour être stockées en une seule unité dans le lexique mental.

La troisième explication serait celle d'un double codage des séquences cohésives: elles pourraient être stockées en une seule unité et en mots individuels. Cette conception du lexique mental suggère que le lexique serait multicouches (Bybee, 1995, 1998): la représentation de la séquence en une seule unité serait de plus bas niveau (phonétique) que sa représentation en mots individuels qui serait plus abstraite. Siccardi, Chevrot, et Spinelli (2011) ont suggéré cette possibilité chez l'enfant qui mémoriserait des séquences déterminant-nom en une seule unité (e.g. *les arbres*), en séquences comprenant le phonème dû à la liaison avec le nom (e.g. *zarbres*) ainsi que des schémas d'association déterminant nom en deux parties (e.g. *les + znom*). Dabrowska (2006) fait aussi référence à cette possibilité de stockage d'une même séquence en plusieurs représentations: en polonais, les mots seraient mémorisés à la fois en une seule unité et en parties distinctes (racine des mots et leurs inflexions) notamment chez l'adulte dont le lexique posséderait différentes représentation des séquences à différents degrés de généralisation (depuis l'exemplaire jusqu'aux schémas les plus généraux de fonctionnement de leur langue).

Si les séquences impliquées dans notre études sont mémorisées à la fois en un tout (relativement concret et proche de l'onde sonore reçue) et en mots individuels (plus abstraits), les poids de connexions entre la séquence stockée comme un tout et cette même séquence stockée en mots individuels seraient élevés, le délai d'accès aux mots individuels serait donc faible tout comme l'identification de leurs phonèmes. Pour les séquences cohésives, malgré une étape supplémentaire pour répondre à la tâche de détection de phonème à l'initiale de mots, l'efficacité de la préactivation des phonèmes grâce aux poids de connexion élevés induirait les temps de réponse plus courts que pour les séquences non-cohésives (poids de connexion faibles) ce qui ne permettrait pas de faire apparaître l'interaction que nous attendions.

L'adulte étant lecteur, l'existence des mots individuels serait prépondérante, les séquences de plusieurs mots mémorisées en une seule unité auraient alors moins d'importance dans la reconnaissance du langage même s'il est oral. Certaines expériences montrent notamment qu'il existe une forte influence de l'écrit sur l'oral. Ziegler, Muneaux et Grainger (2003) ont montré grâce à une tâche de décision lexicale en modalité auditive que la similarité orthographique des mots avait un effet facilitateur sur leur reconnaissance à l'oral. Dans la même optique, Peereman, Dufour et Burt (2009) ont montré que la consistance orthographique des fins de mots influence les latences de réponses en tâche de catégorisation (sémantique ou de genre) de mots présentés en modalité auditive. Ces résultats pouvaient présenter deux explications: « les codes orthographiques sont activés pendant la reconnaissance des mots [en modalité auditive] ou l'organisation des représentations phonologiques est influencée par l'orthographe pendant l'acquisition de la lecture et de l'écriture ». Bien que ce soit le langage oral qui est mis en jeu dans cette expérience, l'importance du langage écrit aurait pu induire l'automatisation de l'accès aux représentations lexicales (phonologiques) des mots individuels pour l'écriture/la lecture alors qu'elle ne serait pas nécessaire à la reconnaissance de l'oral. Une étude longitudinale chez des enfants pré-lecteurs puis apprenant à lire pourrait nous renseigner sur cette possibilité sous la condition d'une tâche adaptée à leur âge.

De plus, dans la langue française, certains mots (individuels) viennent de séquences de plusieurs mots. Par exemple le mot « aujourd'hui » vient des trois mots « au » « jour » et « hui ». Par l'usage, les mots individuels constituant cette séquence se sont petit à petit regroupés. Le langage oral a probablement eu une forte influence dans ce regroupement en une seule unité puisqu'à l'époque, peu d'individus étaient lecteurs. Finalement, l'usage de cette séquence à l'oral s'est répercuté sur l'écriture de la séquence qui est devenue un mot

unique tel qu'on le connaît aujourd'hui et qui est maintenant mémorisé en une seule unité dans le lexique mental. Cet exemple constitue un cas extrême de fusion de plusieurs mots en une seule unité. A l'autre extrême, nous pourrions placer des mots n'ayant aucun rapport entre eux, qu'il soit statistique (co-occurrence, cohésion,...), sémantique ou phonologique. Les séquences non-cohésives employées dans cette étude se rapprocheraient de cet extrême alors que les séquences cohésives se rapprocheraient plutôt de la position du mot « aujourd'hui » sur un continuum de regroupement par l'usage. Selon ce continuum, les représentations lexicales des mots n'ayant aucun rapport entre eux ne seraient pas reliées (ou du moins seraient reliées par des connexions dont les poids seraient nuls), les mots individuels des séquences non-cohésives seraient faiblement reliés (car ils apparaissent tout de même parfois ensemble) alors que les mots des séquences cohésives seraient fortement reliés. Ces dernières se rapprochant de la position du mot « aujourd'hui » sur le continuum mais n'étant pas cohésives à 100%, elles seraient dans une position intermédiaire telles des séquences en transition et posséderaient donc les deux types de stockage: en mots individuels et en une seule unité.

L'effet du type de tâche montre que la détection généralisée est plus simple à effectuer que la détection à l'initiale de mot. Identifier des phonèmes parmi tous les phonèmes d'une séquence est plus simple qu'identifier les phonèmes initiaux des mots de cette même séquence. Cet effet peut être expliqué par la contrainte sur la position des phonèmes à détecter en tâche de détection de phonème à l'initiale de mot. Cependant, Christophe et al (1997) (comparant aussi ces deux tâches) précisent qu'en l'absence d'interaction, l'effet de la tâche pourrait être uniquement dû à une double vérification effectuée par les sujets. En effet, la consigne « Détectez le phonème uniquement s'il est en début de mot » suggère aux participants que la tâche est relativement difficile, ils auraient alors tendance à vérifier leur réponse initiale afin de faire le moins d'erreurs possible.

Cette expérience montre qu'en français, la cohésion des séquences est non-négligeable dans la reconnaissance de la parole. La prédictivité élevée du début des séquences sur leur fin facilite la détection des phonèmes en fin de séquence. Plus globalement, la reconnaissance des mots en fin de séquences cohésives serait facilitée par leur prédictivité. En cela, et au même titre que la fréquence des séquences, elle est une caractéristique statistique que les modèles doivent prendre en considération. Le but premier de cette expérience était d'apporter une preuve du stockage de séquences de plusieurs mots en une seule unité dans le lexique. Ce mode de stockage seul a été exclu par les résultats obtenus. Cependant, il est possible qu'il

coexiste avec un stockage des séquences de plusieurs mots en mots individuels du fait notamment de l'influence du langage écrit chez l'adulte. Possiblement, ce mode de stockage en une seule unité pourrait avoir lieu quand le langage est en construction et deviendrait un stockage de type connexionniste en mots individuels chez l'adulte après segmentation correcte des mots, notamment grâce à l'usage du langage et à l'apprentissage de la lecture.

C'est dans le but de tester cette dernière hypothèse que nous avons mené l'Expérience 5. Si le langage écrit est la cause principale de la mémorisation des séquences multi-mots en mots stockés individuellement, alors nous devons tester l'existence d'un stockage de séquences multi-mots comme un tout chez l'enfant pré-lecteur.

### **C. Les groupes de mots dans l'acquisition du langage chez le jeune enfant: acquisition de la syntaxe du groupe nominal**

#### **1. EXPERIENCE 5**

Les caractéristiques statistiques des séquences multi-mots (e.g. fréquence de co-occurrence, cohésion) sont prises en considération par l'adulte lors de leur reconnaissance. Pour autant, ces séquences multi-mots sont-elles stockées comme un tout dans le lexique mental? Jusqu'ici, il ne nous a pas été possible d'apporter d'argument en faveur de cette hypothèse. En revanche, l'Expérience précédente a orienté notre réflexion sur un double stockage des séquences multi-mots chez l'adulte: à la fois en mots individuels et en une seule unité. Ce double stockage viendrait s'inscrire dans une conception généralisée du lexique pour laquelle le langage écrit et le langage oral sont très liés. La segmentation en mots individuels issue en partie du langage écrit viendrait dissimuler le stockage en une seule unité qui serait alors difficile à identifier/caractériser/repérer puisqu'indissociable de la représentation en mots individuels lors de la perception ou de la production du langage. C'est donc auprès de jeunes enfants pas encore lecteurs que nous avons testé cette hypothèse.

Le jeune enfant est sensible aux caractéristiques statistiques du langage (e.g. Saffran et al. 1996) pour le reconnaître et le produire. Comme chez l'adulte, les séquences multi-mots sont traitées de manière particulière (voir Chapitre 2, e.g. Bannard & Matthews, 2008). Existe-t-il chez le jeune enfant un stockage multi-mots précédant l'utilisation du langage écrit qui viendrait ensuite rectifier la segmentation incorrecte des séquences? Ces séquences qui étaient reconnues efficacement par leur stockage en une seule unité seraient-elles maintenues sous cette forme dans le lexique adulte des suites de la segmentation dite correcte en mots individuels?

Ayant peu d'information explicite sur la segmentation correcte à adopter, le jeune enfant doit se baser sur son expérience du langage pour segmenter et réutiliser les mots du langage oral. Ceci mène à des erreurs de segmentation variées allant de la sous-segmentation à la sur-segmentation (Blanchard, Heinz & Golinkoff, 2010). Voici un exemple de sur-segmentation: Nicole discute avec sa petite fille Léonie, 3ans: « Ce weekend nous allons voir tatie Nathalie à Montpellier, tu es contente? » « Non, c'est pas ton pellier, c'est son pellier! ». Léonie a fait une erreur de sur-segmentation: les phonèmes initiaux de la ville de /mɔ̃pølje/<sub>montpellier</sub> correspondent au déterminant /mɔ̃/<sub>mon</sub> que Léonie a jugé comme étant dissocié du nom qu'il précède habituellement, c'est-à-dire dans cet exemple le nom /pølje/<sub>pellier</sub>. C'est une erreur normale de surgénéralisation (Clark, 1987) de la règle de segmentation des déterminants: elle révèle une bonne capacité de segmentation du déterminant « mon » par l'enfant mais dans un contexte relevant de l'exception et qui rend cette segmentation erronée.

Inversement, la sous-segmentation consiste à ne pas segmenter deux mots qui apparaissent ensemble, par exemple les erreurs du type « une lalampe » sont courantes chez les jeunes enfants. Le déterminant « la » étant très régulièrement présent devant le mot /lãp/<sub>lampe</sub>, il arrive que les enfants ne les segmentent pas l'un de l'autre. Ces deux mots sont considérés par l'enfant comme étant une seule unité à utiliser comme n'importe quel autre nom c'est-à-dire en le faisant précéder d'un déterminant, ici « une ». Ce groupe de mots qu'on pourrait qualifier de séquence multi-mots serait ainsi stocké dans le lexique enfantin comme un tout. Cette segmentation, erronée du point de vue adulte et lecteur, est pourtant généralement efficace pour l'enfant et présente un intérêt puisqu'elle est maintenue jusqu'à identification d'erreurs la remettant en question et parfois au-delà. Par ailleurs, elle se justifie par de nombreux autres exemples en français mais n'induisant pas d'erreur. Par exemple, bien que le mot /ʃo/<sub>chaud</sub> existe en français, le mot /ʃokola/<sub>chocolat</sub> doit être conservé en tant qu'un mot en une seule unité. En cela, la sous-segmentation effectuée dans l'exemple « une lalampe » fait sens. Après identification de l'erreur, ce type de stockage pourrait être maintenu en parallèle d'un stockage en plusieurs unités: la représentation en un tout faciliterait la reconnaissance de la séquence totale et sa production alors que le stockage en plusieurs unités rendrait correcte sa segmentation la production du nom correct associé dans de nouvelles séquences.

L'Expérience 5 a été menée chez de jeunes enfants entre deux et trois ans. A 24 mois, les enfants n'utilisent souvent pas de déterminant devant les noms qu'ils emploient (Bassano, 1998), pourtant ils sont capables de dire le mot /œ/<sub>un</sub> en termes articulatoires par exemple.

Certains enfants utilisent des fillers de déterminant devant les noms (e.g. /ətabl/<sub>eu</sub> table). Ils ont compris qu'un élément est à placer devant les noms mais ils n'ont pas encore identifié quel(s) élément(s) ni comment le faire. Le groupe nominal n'est pas encore acquis à cet âge-là: l'utilisation de déterminants devant les noms « en bonne et due forme [...] reste très modérée jusqu'à 2 ans [...] et est considéré[e] comme pratiquement achevé[e] à 30 mois, âge auquel un taux de 95 % d'utilisation correcte est attesté. » (Bassano, 1998). Cependant, à 18 mois, la capacité d'association de deux mots ensemble débute (Tomasello, 2009). Souvent, ce sont des mots très porteurs de sens qui sont associés (les mots dits à valeur référentielle, souvent des noms) sous la forme d'holophrases et non des mots de classe fermée, mot grammaticaux ou prédicats (Bassano, 2007): par exemple /ʃa dodo/<sub>chat</sub> dodo (pour dire « le chat est en train de dormir ») et moins des séquences de type /œ ʃa/<sub>le</sub> chat par exemple (bien que l'utilisation des déterminants n'arrive qu'à peine plus tard, Valian, 1986).

Chaque enfant doit situer les éléments de sa langue au sein de règles dites grammaticales (du point de vue de la Grammaire Universelle) ou d'agencements syntaxiques (du point de vue Basé sur l'Usage) qu'il connaît ou qui sont en cours d'acquisition. La question de la segmentation en plusieurs mots ou du stockage de séquences multi-mots déterminant-nom dans le lexique est donc particulièrement liée à la plus ou moins bonne connaissance de la syntaxe notamment chez le jeune enfant.

Comme nous l'avons vu dans le Chapitre 2, la théorie de la Grammaire Universelle et les théories Basées sur l'Usage s'opposent drastiquement sur cette question. La première suppose une généralisation précoce des règles de grammaire notamment par la catégorisation de chaque mot rencontré dans sa catégorie grammaticale (issue d'un pré-câblage universel du cerveau humain pour le langage). Ceci rendrait la réutilisation de ces mots efficace très rapidement, les règles d'agencement des catégories grammaticales s'appliquant directement aux éléments qui en font partie. La généralisation de la fonction d'un mot s'effectue de manière précoce. Par exemple, lorsqu'un enfant entend la séquence « un chat », le mot « un » est catégorisé comme déterminant, cette catégorie étant particulièrement définie par son emplacement par rapport au nom, il serait presque aussitôt réutilisable dans de nouveaux contextes par l'enfant en position correcte de déterminant. En revanche, du point de vue Basé sur l'Usage, la règle d'association déterminant-nom ne serait pas précocement abstraite. Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, certains résultats (Hodges et al., 2004; Kemp et al., 2005; Borensztajn et al., 2009) suggèrent en effet que les jeunes enfants ne généralisent que très progressivement la structure syntaxique d'une séquence à d'autres exemplaires. C'est-à-dire qu'ils pourraient apprendre une séquence sans, en premier lieu, en



généraliser la structure syntaxique et donc sans pouvoir réutiliser ses composants dans de nouveaux contextes. Par exemple, le déterminant « un » entendu dans la séquence « un chat » ne serait pas facilement remplaçable par un autre déterminant. Ces résultats vont à l'encontre du principe de la Grammaire Universelle qui suggère une généralisation rapide des structures syntaxiques rencontrées. En effet, ils apportent des arguments en faveur d'une approche Usage-Based très *input-driven* et peu précoce. Les schémas d'association déterminant-nom seraient le produit de la rencontre de nombreux déterminants accompagnant un nom (« un chat », « le chat », « mon chat ») et de la rencontre de différents noms accompagnant un même déterminant (« le chat », « le bébé », « le biberon »). La mise en lien des différents exemplaires de séquences contenant un mot s'effectuerait progressivement et serait donc très liée à l'input disponible à l'oreille de l'enfant. La réutilisation correcte d'un déterminant (ou d'un nom) serait donc corrélée à la variété des exemplaires dans lesquels il apparaît. La généralisation des schémas d'utilisation déterminant-nom serait alors relativement longue.

Dans cette expérience, nous avons pour but d'appréhender le processus d'acquisition des noms et de l'interchangeabilité des déterminants devant ces noms. Plus précisément, nous voulions cerner l'influence de la variabilité du contexte syntaxique dans ces acquisitions. Nous avons vu précédemment que chez l'adulte, la fréquence de co-occurrence déterminant-nom influence la rapidité de reconnaissance des noms par exemple. Chez l'enfant, les caractéristiques des séquences multimots auraient aussi leur importance. Pour tester cela expérimentalement, nous avons provoqué les caractéristiques statistiques de séquences déterminant-nom auxquelles nous avons exposé de jeunes enfants dans le contexte familial. Pour cela, nous avons exposé ces enfants à un DVD de type « diaporama » contenant des histoires qui mettaient en scène des animaux imaginaires ayant pour nom des pseudo-mots (e.g. *kofu*). C'est la variabilité des déterminants devant ces pseudo-noms que nous avons fait varier (déterminant variable ou fixe) afin d'évaluer son influence sur les capacités des jeunes enfants à segmenter, reconnaître et produire ces pseudo-noms en contexte avec différents déterminants.

Dans notre expérience, les jeunes enfants étaient exposés à la moitié des pseudo-noms dans un contexte unique (un seul déterminant, condition de Non-Variabilité du déterminant). Dans ce cas et selon l'approche BU, les enfants de 24 mois ne devraient pas pouvoir utiliser ce même nom avec d'autres déterminants et devraient avoir plus de difficultés à le produire en isolation. Ils devraient cependant pouvoir produire la séquence complète déterminant-nom entendue plus facilement qu'en condition de variabilité du déterminant. L'autre moitié des pseudo-noms, était rencontrée dans des contextes multiples (différents

déterminants, condition de variabilité du déterminant). Dans ce cas, la possibilité de modifier le déterminant devant ce nom leur est fournie par l'input, selon l'approche BU, il leur serait alors plus simple pour les enfants de produire ce nom avec différents déterminants ou de le produire en isolation que dans la condition où le déterminant ne variait pas. Ces prédictions supposent que le système langagier est ancré sur les données/sur l'input (*data-driven/input-driven*): la généralisation se fait relativement lentement et en fonction de l'input, donc quand un pseudo-mot est appris en condition de Non-Variabilité (e.g. le ponka, le ponka, le ponka, le ponka), il y aura moins de flexibilité de la séquence qu'en condition de Variabilité.

Inversement à ce point de vue, le système langagier pourrait être relativement abstrait (GU): la généralisation ne dépendrait alors que très peu de l'input et serait donc précoce. Si un pseudo-mot a été appris en condition de Variabilité du déterminant, cette possibilité de changer le déterminant antéposé serait très rapidement généralisée aux autres noms, c'est-à-dire même aux pseudo-mots en condition de Non-Variabilité de leur déterminant. De ce fait, changer le déterminant devant ce nom et le prononcer en isolation ne devrait pas être plus difficile pour les pseudo-mots appris en condition de Non-Variabilité du déterminant que pour ceux appris en condition de Variabilité du déterminant.

Le Comité d'Ethique sur les Recherches Non Interventionnelle (CERNI) de Grenoble a émis un avis favorable à la mise en place de cette étude.

## **a) Méthode**

### **• Participants**

Vingt-sept enfants ont participé à l'expérience (16 garçons, 11 filles; voir Annexe 4). Une famille supplémentaire a été exclue des analyses car elle avait trop manqué d'assiduité dans le visionnage du DVD. L'âge moyen des participants au début du visionnage des DVD était de 2 ans 2 mois et 6 jours (avec pour minimum 2 ans 0 mois 0 jours et pour maximum 2 ans 6 mois et 25 jours). Ils étaient tous de langue maternelle française et aucune autre langue n'était parlée dans le cercle familial proche. Ils n'avaient pas de trouble connu du développement. Ils avaient en moyenne 0.85 frères et/ou sœurs qui avaient 60.5 mois (5 ans et 1 jour) en moyenne au début de l'étude. Selon l'Inventaire Français du Développement Communicatif (IFDC mots et phrases 16-30 mois; Kern & Gayraud, 2010), le nombre de mots dits par les enfants s'élevait en moyenne à 217 mots (écart-type: 131) dont 133 noms (écart-type: 76). Les énoncés les plus longs qu'ils produisaient au début de l'étude étaient en moyenne de 4.67

mots (écart-type: 3.21), 3 participants ne produisaient pas d'énoncés de plus d'un mot au début de l'étude). Le niveau d'étude des parents était de 4,2 années post-bac en moyenne.

Les familles ont été recrutées par 2 voies principales:

- le Babylab de Grenoble (Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition, CNRS UMR5105, Université Grenoble Alpes) qui effectue des recherches sur le développement du bébé de 0 à 2 ans, nous a permis d'accéder à sa liste de contacts de parents d'enfants de 2 à 3 ans et qui avaient accepté d'être contactés pour la recherche,
- la municipalité de la ville de Meylan (38), avec qui une collaboration a été mise en place, nous a permis d'effectuer plusieurs réunions avec les professionnels de la petite enfance de la ville (crèches et assistantes maternelles) afin que nous leur exposions les modalités de l'étude et qu'ils puissent transférer l'information aux parents. Une réunion organisée directement avec les parents nous a également permis d'accentuer la communication à propos de l'étude et de recruter certaines familles.

- **Stimuli**

### **Items expérimentaux provoqués et Histoires du DVD**

#### **PRETEST 1**

Nous avons une base de 27 images d'animaux imaginaires (dont nous remercions l'illustratrice, Estelle Gillet-Perret, pour avoir partagé son travail). Pour choisir les 8 images les plus adaptées à notre étude, nous avons fait remplir un questionnaire à 42 participants. Dans ce questionnaire, les images étaient présentées une par une avec les 4 questions suivantes: Ce personnage vous fait-il penser à un animal (oui/non)? Si oui, lequel? A quel point ce personnage ressemble à cet animal (échelle en 5 points de « peu ressemblant » à « très ressemblant »)? Quels éléments vous ont fait penser à cet animal? Les images qui suscitaient plus de 25% de réponses « oui » à la première question étaient exclues (13 images exclues). Parmi les images restantes, celles dont les réponses à la deuxième question étaient congruentes (plus de deux participants indiquant le même animal) étaient exclues (5 images supplémentaires exclues). Ainsi, nous avons pu sélectionner les 8 images d'animaux imaginaires nécessaires à l'expérience (voir Annexe 5).

## **Pseudo-noms**

Afin de correspondre au mieux aux capacités productives des enfants, les pseudo-noms étaient pour la moitié monosyllabiques et pour l'autre moitié bisyllabiques, la majorité des enfants de 2 ans étant capables de produire ces deux types de mots (Vinter, 2001). Bien que la structure syllabique la plus fréquente des mots produits par les enfants de deux ans soit la structure CV (28% des productions en moyenne), peu de pseudo-mots pouvaient être créés sous cette forme qui regroupait déjà énormément de mots existants. Nous avons donc choisi les structures les plus fréquentes suivantes: CVCV (20% des productions) et CVC (14% des productions) d'après (Vinter, 2001). Nous avons choisi d'employer deux structures différentes plutôt qu'une afin de limiter la ressemblance entre les pseudo-noms et ainsi faciliter leur distinction par les enfants. La moitié des pseudo-noms était de la forme CVC et l'autre moitié de la forme CVCV. Dans cette optique, un même phonème ne pouvait pas apparaître dans la même position dans plusieurs pseudo-noms différents (e.g. si le premier phonème consonantique d'un pseudo-nom était /p/, aucun autre pseudo-nom n'avait aussi ce phonème initial). La majorité de ces phonèmes faisait partie des mieux prononcés par les jeunes enfants: tous les phonèmes vocaliques étaient produits correctement par plus de 50% des enfants à l'âge de 24 mois (/y/, /ɔ̃/, /e/, /o/, /i/, ɛ̃, /u/, /ɑ̃/, /a/), 7 phonèmes consonantiques (/p/, /k/, /d/, /g/, /t/, /b/, /m/) sur les 10 utilisés étaient parfaitement produits par 50% des enfants avant 36 mois (Rondal, 1979, cité dans Rondal, 1985). Les trois phonèmes « difficiles » restants (/s/, /f/, /r/) n'apparaissaient jamais à plusieurs dans le même pseudo-nom. L'utilisation de ces derniers était nécessaire car les pseudo-noms étaient aussi sélectionnés pour n'avoir aucun voisin phonologique correspondant à un animal connu (1 phonème vocalique ou consonantique de moins, supplémentaire ou différent). La sélection finale portait sur leurs nombre de voisins phonologiques: ils avaient en moyenne 10.75 voisins phonologiques (minimum 4, maximum 18; Lexique de New et al. 2001; voir l'Annexe 6).

## **PRETEST 2**

Pour faciliter l'apprentissage des animaux imaginaires par les jeunes enfants, nous avons effectué un dernier pré-test. En effet, il a été montré que certains phonèmes « vont mieux » à certaines formes (Köhler, 1929). Grâce à un choix forcé, 43 participants ont attribué au mieux les 8 pseudo-noms créés aux 8 images sélectionnées lors du Pré-test 1. Le pseudo-nom le plus attribué à chaque image était donné à l'animal imaginaire correspondant (voir Figure 14).

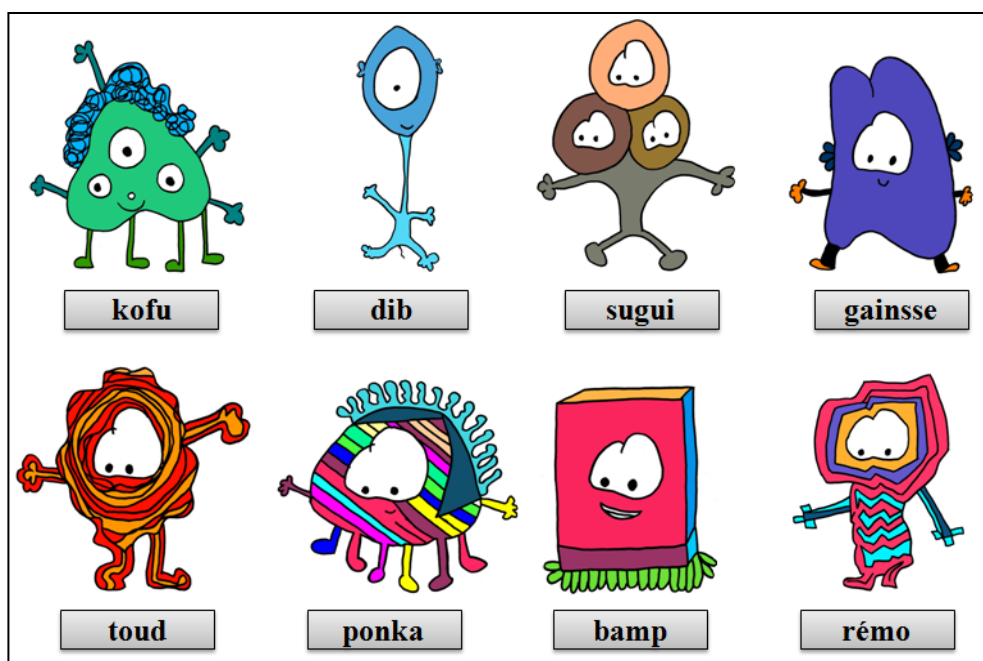


Figure 14 : Images et noms des animaux imaginaires employés dans l'Expérience 5.

#### Création des histoires dans le DVD

Quatre histoires expérimentales ont été créées. Chacune mettait en scène 2 des 8 animaux imaginaires (afin de limiter le nombre d'éléments nouveaux rencontrés dans chaque histoire). Parmi ces 2 animaux imaginaires, l'un était placé en condition Variable et l'autre en condition Non-Variable. Chacun était mentionné 4 fois par histoire, celui en condition variable avec 4 déterminants différents (un, le, ce et son) et celui en condition non-variable toujours avec le même déterminant (un, le, ce ou son, 4 fois). Afin que la distinction soit maximale entre le pseudo-nom en condition Variable et celui en condition Non-Variable, l'un était de la forme CVC et l'autre de la forme CVCV, la forme des pseudo-noms Variables<sup>1</sup> ou Non-Variables était contrebalancée entre les histoires. Voir Annexe 7 pour l'association pseudo-noms et déterminants.

A partir de chacune de ces 4 histoires expérimentales, 3 histoires supplémentaires ont été créées. En termes de matériel expérimental elles étaient identiques à l'histoire de base (2 animaux imaginaires vus 4 fois chacun, l'un Variable et l'autre Non-Variable) mais en surface, les histoires abordaient des thèmes différents, afin que les participants ne se lassent pas des seules 4 histoires de base. Ainsi 16 histoires différentes constituaient chaque DVD. Les 16 histoires étaient composées de 540 à 560 mots chacune (avec une moyenne de 551.63

<sup>1</sup> Par souci de clarté et de simplicité du discours, dans la suite de ce travail, les noms en condition de variabilité du déterminant seront appelés les « noms Variables » et les noms en condition de non-variabilité du déterminant seront appelés les « noms Non-Variables ». Au sens strict, ce ne sont pas les noms qui sont variables mais bien le contexte dans lequel ils apparaissent.

mots). Les durées des enregistrements étaient donc similaires entre les histoires, 3min49s par histoire en moyenne, de 3min17s à 4min10s (voir Annexe 8). Elles étaient toutes constituées de 11 paragraphes chacun représenté dans une scène visuelle (voir Annexes 11 et 12). Dans la moitié des histoires, le premier animal imaginaire apparaissant était celui en condition Variable, dans l'autre moitié des histoires c'était celui en condition Non-Variable. La longueur moyenne des phrases contenant les pseudo-noms en condition de variabilité du déterminant était de 16.5 mots et ne différait pas de celle pour les phrases contenant des pseudo-noms en condition de non-variabilité du déterminant qui s'élevait à 17.1 mots ( $t(126)=-0.37$ ,  $p=.71$ ). Le nombre de scènes visuelles où apparaissaient les animaux imaginaires était équivalent en condition Variable et en condition Non-Variable: 5.7 fois par histoire en moyenne (5.75 pour les Non-Variables et 5.69 pour les Variables;  $t(30)=.077$ ,  $p=0.939$ ). Dans chaque histoire il y avait aussi plusieurs animaux réels permettant de structurer le récit. Ces animaux réels avaient été sélectionnés afin qu'un maximum d'enfant les reconnaissent (79.4% en moyenne d'identification à 3ans) et sachent les dénommer (78.9% en moyenne de dénomination correcte à 3ans) d'après la base de donnée BD2I (Cannard, Bonthoux, Blaye, Scheuner, Schreiber & Trinquart, 2006; Annexe 9). Cette bonne reconnaissance des autres animaux dans les histoires serait utile afin qu'ils puissent bien attribuer les pseudo-noms aux animaux imaginaires et non aux animaux réels. Le nombre de fois où les animaux imaginaires en condition Non-Variable apparaissaient sans l'autre animal imaginaire dans les scènes visuelles était équivalent à celui des animaux imaginaires en condition Variable (1.69 fois par histoire en moyenne pour ceux en condition Non-Variable, et 1.63 fois par histoire pour la condition Variable,  $t(30)=0.128$ ,  $p=0.899$ ).

### **Contrebalancement des listes**

Deux listes expérimentales ont été créées depuis le contenu même des histoires. Le pseudo-nom en condition Variable (e.g. *kofu*) et celui en condition Non-Variable (e.g. *toud*) dans une liste étaient intervertis dans l'autre liste: leurs noms étaient inversés dans l'histoire ainsi que l'emplacement de leurs images dans les scènes visuelles correspondantes (voir Annexe 11). Les noms en condition de variabilité du déterminant dans la liste 1 étaient en condition de non-variabilité dans la liste 2 et inversement. Les enregistrements des 16 histoires étaient donc répétés pour la liste 1 puis pour la liste 2 (ce qui donnait 32 histoires différentes en tout). Un contrebalancement était fait entre le sexe des enfants et la liste expérimentale à laquelle ils appartenaient de manière à ce que la moitié des filles soit en liste 1, l'autre moitié en liste 2 et de même pour les garçons.

### Items expérimentaux invoqués et Items contrôles

Six items expérimentaux invoqués ont été ajoutés aux tâches expérimentales. Ils étaient constitués d'un déterminant et d'un nom existants en français. Les noms impliqués étaient présents dans le discours adressé à chacun des 5 enfants considérés dans le corpus CoLaJe<sup>2</sup> (Morgenstern & Parisse, 2012) et n'étaient donc pas spécifiques à un des enfants du corpus. Ces items avaient des caractéristiques proches des items expérimentaux provoqués (i.e. les pseudo-mots du DVD) d'après le corpus LEXIQUE<sup>3</sup> (voir Figure 15 et Annexe 10):

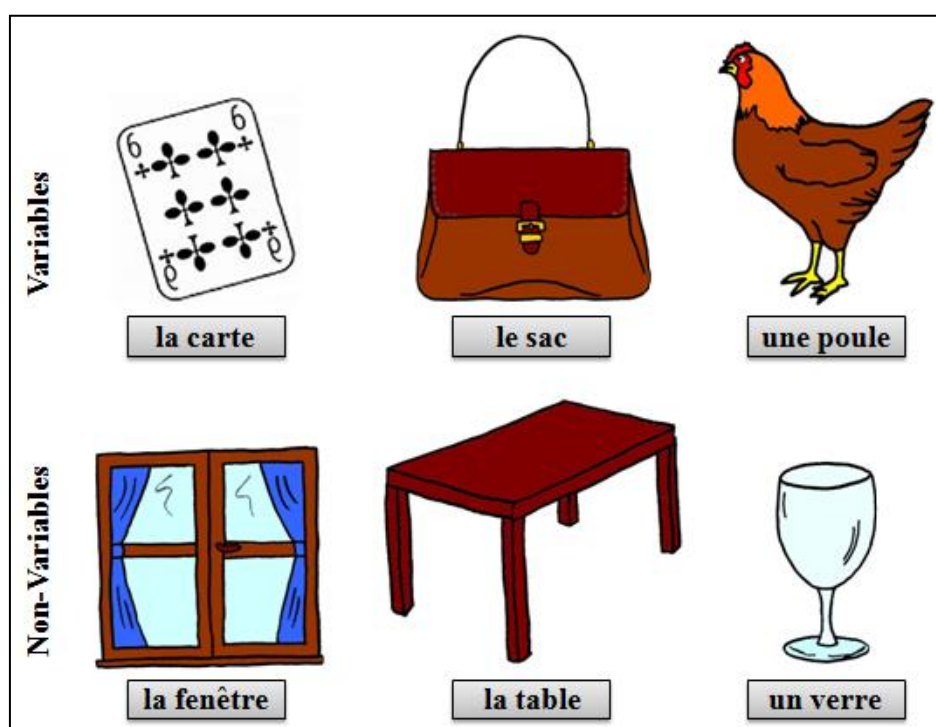
<sup>2</sup> Le corpus CoLaJe (Morgenstern & Parisse, 2012) est un corpus de discours adressé au jeune enfant de 1 à 3 ans. Il regroupe des enregistrements (et leurs retranscriptions) en situation naturelle d'interaction entre l'enfant et un parent. Les enregistrements et leurs retranscriptions sont accessibles en ligne. Dans ce travail, les données ont été considérées pour 5 des enfants de ce corpus (Anaé, Antoine, Léonard, Madeleine et Théophile) pour qui les groupes nominaux avaient été répertoriés par Siccardi (2015).

<sup>3</sup> La variabilité des séquences a été considérée selon le corpus LEXIQUE (New et al.), du fait d'un biais important dans les corpus de taille limitée comme chez l'enfant: moins un mot est fréquent, moins il a de possibilité d'apparaître dans des contextes variés (ici les déterminants). Les mots employés avec un seul déterminant représentent plus de la moitié des types dans le discours adressé à l'enfant de 1 à 3 ans (voir tableau ci après; données extraites sur la base du corpus CoLaJe de Morgenstern & Parisse, 2012 par Siccardi, 2015). Beaucoup des types ne sont aussi rencontrés qu'une seule fois par les enfants dans le corpus (35%). Près de 60% des types sont vus 3 fois ou moins dans le corpus adressé à l'enfant, or, environ 80% ne sont vus qu'avec 3 déterminants ou moins. C'est-à-dire que dans un corpus de taille limitée, le nombre de déterminants avec lesquels est rencontré un nom correspond en fait souvent au nombre d'occurrences de ce nom dans le corpus. Les corpus de taille plus importante sont moins sensibles à ce type de biais. Par exemple, il est plus fiable de dire qu'un nom entre dans notre catégorie Non-Variable lorsqu'il présente 300 occurrences dont 200 avec le même déterminant (66%) que s'il présente 3 occurrences dont 2 avec le même déterminant (66%) ou même 30 occurrences dont 20 avec le même déterminant (66%). Les autres indices dans les corpus adressés à l'enfant (e.g. la fréquence) demeurent évidemment très intéressants, nous les avons donc pris en considération pour construire notre matériel.

Nombre de déterminants utilisés avec le nom	Nombre de noms utilisés avec n déterminants dans le corpus CoLaJe	% de noms utilisés avec n déterminants
1	945	51,3%
2	366	19,9%
3	193	10,5%
4	113	6,1%
5	90	4,9%
6	41	2,2%
7	40	2,2%
8	20	1,1%
9	13	0,7%
10	11	0,6%
11	7	0,4%
13	2	0,1%
14	2	0,1%
Somme: 1843		Moyenne: 7,7%

- Trois d'entre eux étaient des items de type Non-Variable (ou plutôt peu-variable): un seul déterminant représentait plus de 50% des occurrences du nom (en moyenne, 62.77%; e.g. la fenêtre).
- Les trois autres étaient de type Variable: aucun déterminant n'atteignait plus de 25% des occurrences avec le nom (23.39% en moyenne pour le déterminant le plus fréquent; e.g. une poule).

La proportion d'occurrences représentées par le déterminant le plus fréquent avec le nom était significativement différente entre les noms Variables et Non-Variables ( $t(2)=7.72, p<.05$ ).



**Figure 15 : Images et noms des items invoqués Variables et Non-Variables accompagnés du déterminant co-occurent le plus fréquemment avec le nom.**

Comme c'est le cas pour les items provoqués, le nombre de co-occurrences déterminant-nom semble plus élevé pour les items Non-Variables (3097.7 occurrences en moyenne dans LEXIQUE et 42.3 dans CoLaJe) que pour les items Variables (945.3 dans LEXIQUE et 15.3 dans CoLaJe) (LEXIQUE:  $t(2.80)=2.44, p=.09$ ; CoLaJe:  $t(2.50)=1.08, p=.37$ ) bien que ce résultat ne soit pas clair car seulement tendanciel sur la base du corpus chez l'adulte et non-significatif dans le corpus chez l'enfant. Ces fréquences de co-occurrence déterminant-nom ont été extraites du corpus CoLaJe par Siccardi (2015).

Les noms Non-Variables étaient aussi fréquents (111.9 occurrences par million dans LEXIQUE, 55.33 occurrences en moyenne dans CoLaJe) que les noms Variables (75.2 dans LEXIQUE, 55 dans CoLaJe) (LEXIQUE:  $t(3.98)=1.03, p=.36$ ; CoLaJe:  $t(2.00)=0.01, p=.99$ ).



Les déterminants employés avec les noms Non-Variables étaient aussi fréquents (13993.5 occurrences par million en moyenne dans LEXIQUE, 2738 occurrences en moyenne dans CoLaJe) que ceux employés avec les noms Variables (12169.03 dans LEXIQUE, 2582 dans CoLaJe) (LEXIQUE:  $t(2.75)=0.77$ ,  $p=.50$ ; CoLaJe:  $t(3.24)=0.18$ ,  $p=.87$ ).

Dans chacune des conditions, deux items étaient féminins et un masculin. Ces 6 items étaient tous à consonne initiale et imageables. Ils étaient relativement bien connus par les enfants: ils étaient dénommés correctement par 65% des enfants de 3 ans en moyenne (Non-Variables: 74%, Variables: 58%,  $t(2.87)=0.57$ ,  $p=.61$ ) d'après la base BD2I (Cannard et al., 2006).

Les 8 items expérimentaux provoqués (pseudo-mots) et les 6 items expérimentaux invoqués (mots) étaient accompagnés de 4 items représentant des animaux bien connus par les jeunes enfants et vus dans les histoires (78% de dénominations correctes à 3ans en moyenne selon la base BD2I de Cannard et al., 2006; voir Figure 16). Ils constituaient des items relativement simples pour les participants afin qu'ils ne se désintéressent pas de la tâche en cas d'échec aux items expérimentaux. Ces items contrôles permettraient d'évaluer l'amélioration de la compréhension des tâches au fil des sessions: leur taux de dénomination correcte étant élevé chez le jeune enfant, l'évolution dans les performances à ces items d'un mois à l'autre reflèterait en grande partie une amélioration de la compréhension des tâches.

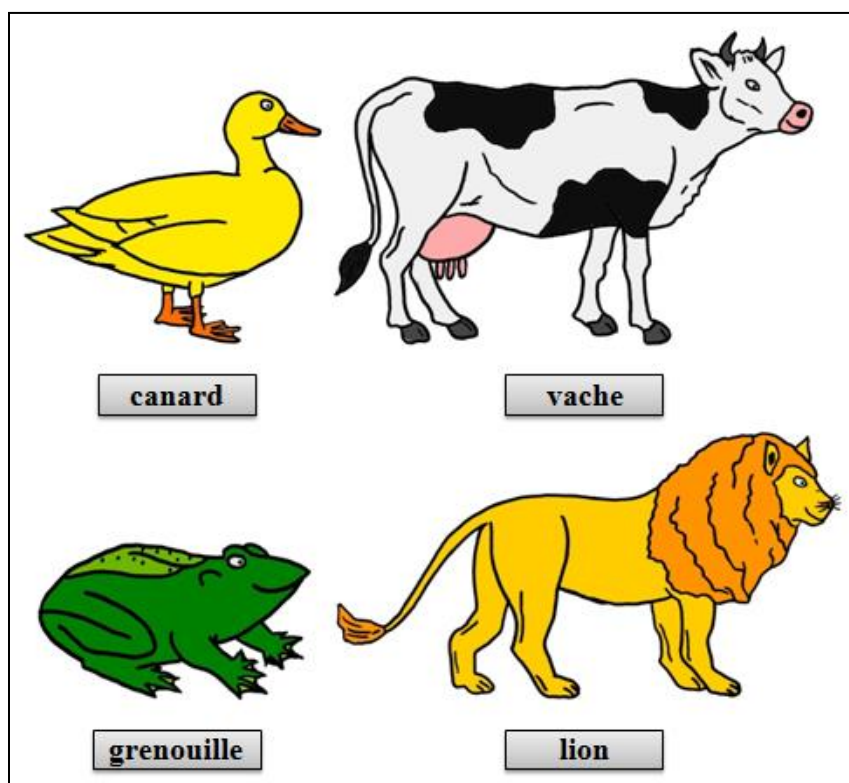


Figure 16 : Images et nom des items contrôles.

## **Enregistrements sonores**

Les histoires, les items expérimentaux et les consignes pour les tâches ont été enregistrés par une conteuse professionnelle grâce à un enregistreur digital portable TASCAM DR-100 dans une pièce insonorisée. Les enregistrements ont été convertis en format 16 bits, 22050Hz et monophonie grâce au logiciel Adobe® Audition® 1.0. Chaque histoire a été enregistrée en 11 paragraphes correspondant aux différentes scènes visuelles du DVD. La conteuse avait pour consigne de raconter ces histoires comme elle le ferait devant de très jeunes enfants, ses intonations étant libres pour qu'elles soient les plus naturelles possibles.

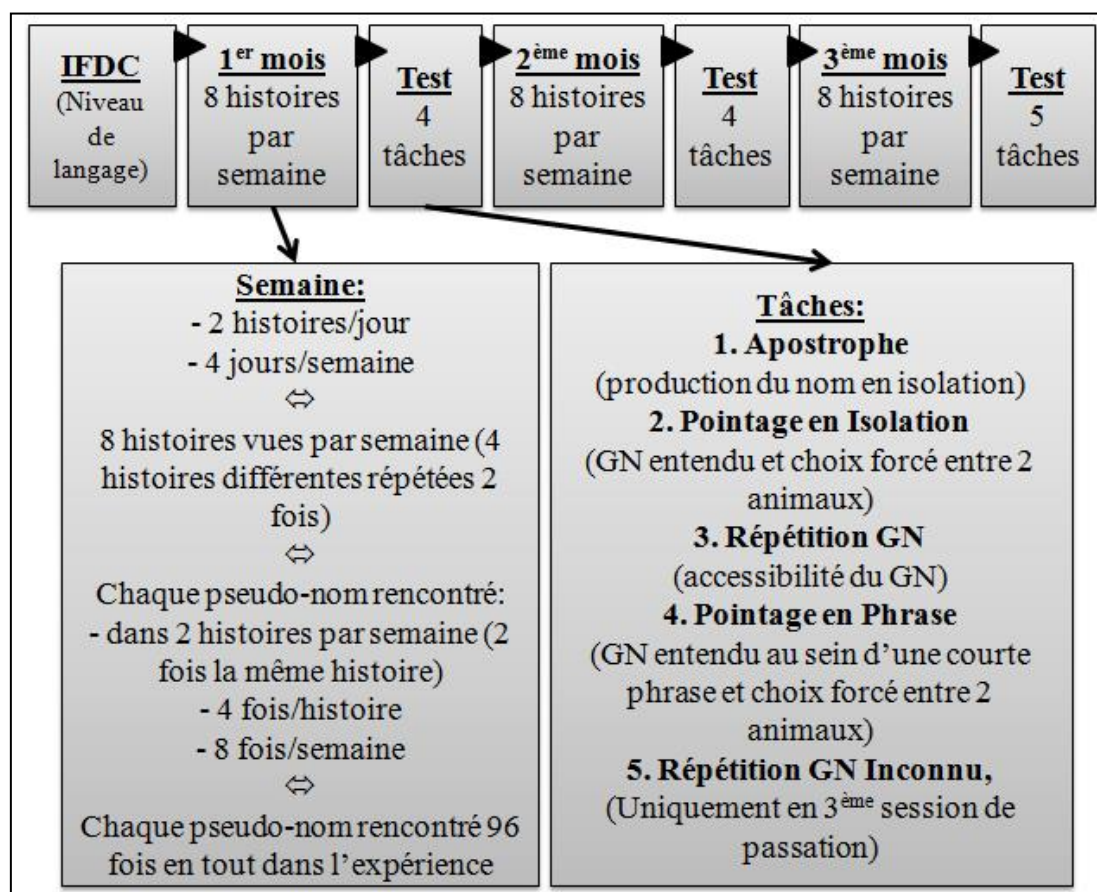
- **Procédure**

### **Procédure générale**

L'étude démarrait par la passation de l'Inventaire Français du Développement Communicatif (Kern & Gayraud, 2010) nous permettant, au-delà de l'âge de l'enfant, de connaître son niveau de langage général.

L'expérience se déroulait en 3 étapes, chacune constituée d'1 mois de visionnage de DVD à domicile suivi d'une séance de petits jeux constituant les tâches expérimentales décrites ci-après. Pendant la période de visionnage, il était demandé aux parents de faire visionner 2 histoires par jour à leur enfant et ce, 4 jours par semaine. Le choix des jours était laissé libre ainsi que le moment de visionnage dans la journée, les parents devaient cependant remplir un carnet de bord relatant ces informations ainsi que celles concernant la « qualité » du visionnage: le bruit ambiant et l'attention de leur enfant. Les enfants voyaient 4 histoires différentes par semaines, 2 fois chacune. Ces 4 histoires mettaient chacune en scène 2 animaux imaginaires différents, de sorte que chaque semaine, chaque animal imaginaire soit vu dans 1 histoire répétée 2 fois. Chaque animal étant rencontré 4 fois par histoire, il était rencontré 8 fois par semaine en tout, ce équivaut à la fréquence moyenne des 75% des mots les plus fréquents (hors mots entendus une seule fois) dans le discours adressé à l'enfant d'après le corpus CoLaJe (Morgenstern & Parisse, 2012; fréquences des séquences déterminant-nom extraites par Siccardi, 2015). En effet, cette fréquence dans le corpus CoLaJe s'élève à environ 99,7 occurrences par trimestre, ce qui équivaut à 33.3 occurrences par mois et à environ 8.3 occurrences par semaine. Afin de correspondre à cette fréquence d'apparition des mots non-rares dans le discours adressé à l'enfant, nous avons donc opté pour 8 occurrences de chaque animal imaginaire par semaine, équivalent à 32 occurrences par mois et donc 96 occurrences en tout dans l'étude.

Le DVD contenait 16 histoires et les enfants en voyaient 4 différentes par semaine (2 fois chacune), un cycle complet de visionnage durait donc 4 semaines. Un cycle complet avait lieu lors de chacun des 3 mois que durait l'étude, et se terminait par la passation des tâches expérimentales (voir Figure 17).



**Figure 17 : Etapes de la procédure de l'Expérience 5 et leur contenu résumé.**

Si l'enfant demandait à voir davantage d'histoires, les parents étaient autorisés à le faire (selon leur souhait) à la simple condition de préciser dans le carnet de bord quelle(s) histoire(s) avaient été montrées et combien de fois. Puisque chaque histoire contenait un animal imaginaire en condition de déterminant Variable et un en condition de déterminant Non-Variable, ceci n'avait pas d'incidence sur nos prédictions expérimentales.

### Tâches expérimentales

#### **PRETEST 3**

Les tâches sous forme de petits jeux assistés par ordinateur ont été pré-testées avec des animaux connus (e.g. vache, poisson, chien) auprès d'un enfant de 24 mois sans trouble connu

du langage ou du développement, afin d'identifier les tâches facilement compréhensibles ou non à cet âge. Les jeux testés étaient les suivants :

- Une tâche de changement de déterminant (permettant de connaître la capacité des enfants à modifier les séquences qu'ils ont entendues en exposition) (e.g. l'image du ponka est présentée en simple ou en double à l'écran et l'enfant doit dire « un ponka » ou « deux ponkas »)
- Une tâche d'insertion d'adjectifs (permettant de connaître la capacité des enfants à « casser » les séquences qu'ils ont entendues en exposition) (e.g. « le gros ponka »/ « le petit ponka » en fonction de la taille de l'image présentée)
- Une tâche d'apostrophe (permettant de connaître la capacité des enfants à prononcer les pseudo-noms en isolation): l'enfant doit appeler l'animal imaginaire présenté (e.g. « ponka, viens ici ! »)
- Deux tâches de pointage entre deux images d'animaux imaginaires (le groupe nominal étant présenté seul dans la première tâche et au sein d'une phrase dans la seconde) permettant de tester la capacité des enfants à reconnaître les noms au sein des séquences entendues auparavant
- Une tâche de répétition de séquences déterminant-nom connues (entendues dans les histoires) permettant de tester la fluence de production de ces séquences

Les 3 derniers types de tâches (apostrophe, pointages, répétition) étaient facilement compris. La tâche d'insertion d'adjectif était comprise après de nombreux essais, la tâche de changement du déterminant était encore plus compliquée. Pour cette raison, les trois premiers types de tâche ont été sélectionnés. Enfin, la tâche de changement du déterminant a été transformée en tâche de répétition de séquences « inconnues » (les séquences déterminant-nom à répéter étaient constituées d'un déterminant au pluriel jamais rencontré auparavant avec les pseudo-mots).

### **Passation des tâches et prédictions expérimentales associées**

Au bout de chaque mois de visionnage, les passations des petits jeux avaient lieu au domicile familial. Jusqu'à 4 tâches d'environ 5 minutes chacune pouvaient être effectuées par les enfants en fonction de leurs capacités d'attention. Ces tâches portaient sur le traitement des items Variables et Non-Variables provoqués (i.e. les pseudo-noms), sur les items Variables et Non-Variables invoqués (i.e. les noms issus du corpus), ainsi que sur les items contrôles (i.e. les animaux bien connus des jeunes enfants). Elles étaient toujours effectuées dans le même ordre: la tâche d'apostrophe en premier (pour éviter d'influencer les connaissances des enfants

avec les autres tâches et obtenir clairement et proprement leur connaissances des animaux imaginaires), une tâche de pointage en isolation (plus facile, elle permettait à certains de se reconcentrer, les enfants parlant peu étaient moins désavantagés dans cette tâche ce qui était idéal pour qu'ils obtiennent des feedbacks positifs et restent motivés), une tâche de répétition (pas très difficile et permettant de varier les jeux en entrecoupant les 2 tâches de pointage) et enfin la tâche de pointage « en phrases » (plus difficile que le pointage « en isolation » mais ne nécessitant pas non plus de production verbale). Lors de la 3<sup>ème</sup> session, un 5<sup>ème</sup> jeu pouvait être proposé si l'attention de l'enfant était suffisante: une tâche de répétition de groupes nominaux inconnus (c'est-à-dire jamais entendus auparavant dans les DVD). Il était impossible de faire passer cette tâche en sessions 1 et 2 car elle aurait fourni des séquences parasitant la manipulation de la variable indépendante principale (particulièrement pour les items provoqués): la variabilité du déterminant.

Un entraînement de 2 items avait lieu au début de chaque tâche, il permettait de faire comprendre le jeu aux participants et pouvait être réitéré en fonction de la compréhension de l'enfant. Les tâches expérimentales étaient construites à l'aide du logiciel E-Prime®.

- Apostrophe :

L'ordinateur jouait la phrase « appelle celui-là » puis apparaissait l'image d'un animal. L'enfant devait appeler l'animal imaginaire présenté (e.g. « kofu, viens ici ! »). Si l'enfant ne répondait pas, l'expérimentatrice relançait une nouvelle consigne informatisée « Tu l'appelles? ». Si l'enfant ne répondait toujours pas ou n'avait pas l'air de comprendre, l'expérimentatrice intervenait elle-même de façon à ce que l'enfant fournisse une réponse. Exemples d'interventions courantes: « Oh tu vois celui-là? Tu l'appelles? » « C'est quoi ça? ». Si la réponse donnée par l'enfant n'était pas la bonne, l'expérimentatrice demandait à l'enfant s'il était certain de sa réponse puis passait à l'item suivant sans feedback si cette dernière n'était pas modifiée par l'enfant. Enfin, quand la réponse de l'enfant était correcte, un feedback positif était joué (un smiley content qui disait « Bravo ! ») et l'expérimentatrice félicitait l'enfant (Voir la partie « Codage des vidéos » ci-après pour plus de détails sur la qualification de ces différentes situations).

Cette tâche testait la capacité des enfants à prononcer les pseudo-noms en isolation, c'est-à-dire à segmenter le pseudo-nom et son (ses) déterminant(s). Compte tenu des modèles Basés sur l'Usage, nous nous attendions donc à ce que les enfants « cassent » mieux les groupes nominaux appris pour les noms en condition de Variabilité du déterminant que ceux pour les noms en condition de Non-Variabilité. Réciproquement, nous attendions

davantage de difficultés à segmenter et donc à « casser » le groupe nominal entendu en condition de Non-Variabilité du déterminant: les enfants appelleraient donc plus l'animal imaginaire avec son déterminant habituel qu'en condition de Variabilité (non-segmentation de la séquence déterminant-nom en deux mots). Plus généralement, cette tâche serait diagnostique d'un meilleur apprentissage des pseudo-noms Variables ou Non-Variables par la mesure du taux de dénominations correctes. Cette mesure pourrait témoigner soit de l'utilité de la variation du contexte dans le langage (en cas de meilleure dénomination des pseudo-noms en condition de déterminant Variable) soit de l'utilité de la répétition (en cas de meilleure dénomination des pseudo-noms en condition de déterminant Non-Variable). Rappelons que les pseudo-noms étaient aussi fréquents dans chacune des deux conditions de variabilité du déterminant.

- Pointages:

Les deux tâches de pointage consistaient en un choix forcé entre deux images d'animaux imaginaires. Le groupe nominal étant présenté seul dans la première tâche appelée «Pointage En Isolation» et au sein d'une phrase dans la seconde appelée «Pointage En Phrase». L'ordinateur jouait en premier lieu la phrase « Montre-moi... ». Apparaissaient ensuite les deux animaux imaginaires en synchronisation avec le groupe nominal (e.g. « Un toud ») pour le Pointage En Isolation. Pour le Pointage En Phrase, les images apparaissaient avec la phrase contenant le groupe nominal (e.g. « Il y a un toud dans l'herbe. »). Dans ce dernier cas, les deux images représentaient deux animaux différents mais dans le même contexte (dans de l'herbe/sur un lit). Dans les deux tâches de pointage, le déterminant accompagnant le pseudo-nom était celui appris dans la condition Non-Variable. Chaque pseudo-nom en condition Non-Variable était accompagné de son déterminant habituel et le pseudo-nom en condition variable issu des mêmes histoires était présenté avec ce déterminant. Ceci évitait en premier lieu l'introduction d'input auditif contenant de la variabilité pour les pseudo-noms en condition de Non-Variabilité du déterminant. Ensuite, ceci permettait de rendre les consignes strictement équivalentes entre les participants des deux listes: s'il était demandé « un toud » (Variable) et « un kofu » (Non-Variable) en Liste 1, il était aussi demandé « un toud » (Non-Variable) et « un kofu » (Variable) en Liste 2. Si nous avons opté pour un autre des déterminants pour le Variable de la Liste1, il n'aurait pas strictement pu être comparé à son équivalent Non-Variable dans l'autre liste (e.g. si nous demandions en Liste 1 « un toud » (Variable) et « ce kofu » (Non-Variable), nous aurions demandé en Liste 2 « ce toud » (Non-Variable) et « un kofu » (Variable). Le « kofu » en condition Non-Variable n'aurait alors

pas été strictement comparable à lui-même en condition Variable puisqu'il n'était pas demandé avec le même déterminant (qui pouvait être plus ou moins fréquent dans la langue et donc ne pas avoir le même statut pour les enfants.) Cette règle du déterminant demandé était valable dans chacune des tâches. Si l'enfant ne répondait pas, l'expérimentatrice faisait répéter le GN par l'ordinateur. Enfin elle encourageait l'attention de l'enfant sur ce qui était demandé: par exemple, elle intervenait en disant « Ecoute bien [prénom de l'enfant], tu montres... » en faisant à nouveau répéter le GN par l'ordinateur et/ou en ajoutant « Il est où? ». Si l'enfant effectuait un pointage double, c'est-à-dire simultanément avec ses deux mains vers les deux images à l'écran ou alternatif entre les deux images, l'expérimentatrice suggérait à l'enfant de faire un choix (« C'est celui-ci ou celui-là? »). Si l'enfant donnait une mauvaise réponse, l'occasion de la rectifier lui était donnée (e.g. « Tu es sûr? ») mais la seconde réponse n'était alors pas comptabilisée comme correcte lors du codage. En effet, le choix se faisant entre deux images, si la première réponse de l'enfant n'était pas la bonne, lorsqu'on lui suggérait de changer sa réponse il ne restait plus que la seconde image donc la réponse de l'enfant ne signifiait pas qu'il avait reconnu l'animal. Cependant, au deuxième pointage (réponse correcte bien que non comptabilisée) un feedback positif était quand même joué à l'enfant pour l'encourager à continuer de répondre. Ce feedback était le même que lorsque l'enfant donnait d'emblée la réponse correcte: les deux images disparaissaient et laissaient place à l'image de l'animal correct au centre de l'écran accompagné d'un smiley content disant « Bravo ! ». L'expérimentatrice accentuait d'autant plus ce feedback (en applaudissant et en disant bravo) que l'enfant avait eu du mal à répondre pour l'encourager à continuer ses tentatives (ceci était valable dans toutes les tâches).

Ces deux tâches permettaient d'évaluer les capacités de reconnaissance des animaux imaginaires dont les enfants pouvaient faire preuve. Elles étaient diagnostiques du meilleur apprentissage des entités (pseudo-noms ou GN) et de leur association correcte à une image sur la base de la variabilité de leur déterminant.

Au-delà du fait qu'elles ne nécessitaient pas de production verbale, leur gradation de difficulté (le «Pointage en Isolation» étant plus simple que le «Pointage en Phrase») pourrait s'avérer intéressante en cas de performances extrêmes. Par exemple, dans le cas d'un effet plafond à la tâche de « Pointage en Isolation », la tâche de « Pointage en Phrase » serait plus sensible. Inversement en cas d'effet plancher à la tâche de « Pointage en Phrase » la tâche de « Pointage en Isolation » serait mieux réussie et donc plus sensible aux éventuelles différences entre les deux conditions de variabilité.

- Répétition de GN:

Dans cette tâche, l'ordinateur jouait la phrase « Comment tu dis... [GN] » (e.g. « ce sugui »). Comme pour les deux tâches de pointage, le déterminant accompagnant le pseudo-nom était celui appris dans la condition Non-Variable. Si l'enfant ne répondait pas, l'expérimentatrice faisait jouer une deuxième consigne par l'ordinateur « Répète après moi... [GN] ». En cas de non-réponse ou de mauvaise réponse (c'est-à-dire prononciation d'un autre nom), l'expérimentatrice re-concentrait l'enfant en lui disant par exemple « Qu'est ce qu'elle a dit? » et faisait rejouer la consigne par l'ordinateur. En cas d'absence de réponse ou de réponse incorrecte non-rectifiée par l'enfant, l'expérimentatrice passait à l'item suivant sans feedback. En revanche, en cas de répétition correcte (du nom au minimum), un feedback positif était donné à l'enfant (l'image du personnage répété apparaissait au centre de l'écran avec un smiley content qui disait « Bravo! »).

Cette tâche permettait de tester la facilité de production de des séquences déterminant-nom entendues dans les histoires. Du fait de leur plus faible variabilité et de leur fréquence de co-occurrence plus élevée, les GN demandés seraient plus accessibles en condition de Non-Variabilité que ceux en condition de Variabilité et seraient donc mieux répétés dans leur entièreté (déterminant+nom). Réciproquement, il serait moins aisé pour les enfants de « casser » les GN Non-Variables: il serait plus simple de prononcer les pseudo-noms sans déterminant (ou avec un autre déterminant que celui demandé) en condition de Variabilité qu'en condition de Non-Variabilité. Dans ce cas, la proportion de réponses de type « segmentation de la séquence demandée » (i.e. les erreurs en termes de productions des groupes nominaux complets déterminant-nom attendues initialement) serait plus élevée pour les pseudos-noms issus d'une séquence Variable que pour ceux issus d'une séquence Non-Variable, c'est-à-dire figée.

- Répétition de GN Inconnu:

Cette tâche reposait sur le même principe que la tâche Répétition de GN, à l'exception du type de GN demandés. Le déterminant de ces groupes nominaux était « les » et n'avait jamais été entendu avec les pseudo-noms auparavant. Cette tâche consistait donc à prononcer une séquence jamais entendue dans les DVD durant les 12 semaines d'exposition en demandant notamment d'être capable de n'extraire que le pseudo-nom de ces séquences pour y accoler le nouveau déterminant. Il serait plus facile d'extraire les pseudo-noms Variables de leurs séquences entendues dans les histoires du DVD. En effet, « casser » une séquence fréquente et Non-Variable (i.e. peu flexible) serait plus

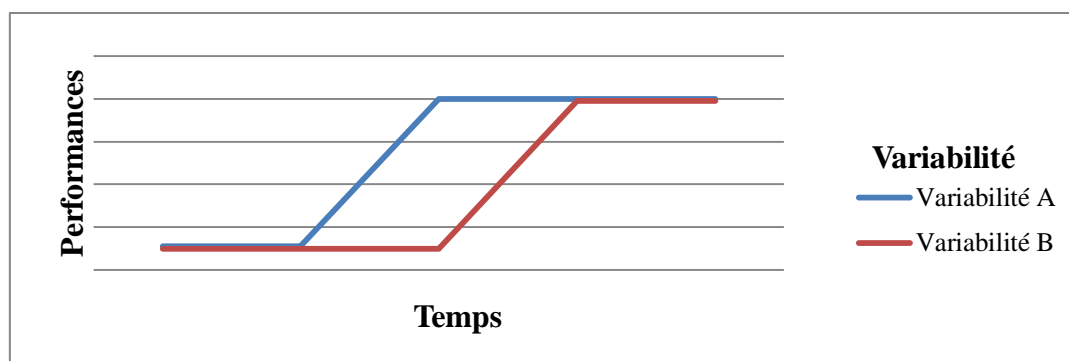


difficile que de « casser » une séquence moins fréquente et Variable (i.e. flexible) dans l'usage du langage.

Afin de ne pas fournir de variabilité supplémentaire aux pseudo-noms en condition Non-Variable notamment, cette tâche n'intervenait qu'en dernière position de la dernière session expérimentale. En fonction de l'attention de l'enfant, elle pouvait se limiter aux uniques pseudo-noms (afin qu'elle soit très courte) ou alors être complète (plus longue mais avec tous les items des autres tâches).

Les hypothèses sont résumées dans le Tableau VI. Entre ces différentes tâches, l'enfant pouvait prendre des pauses afin que nous le gardions le plus attentif possible aux tâches suivantes. Les enfants décidaient même parfois d'effectuer une pause pendant la tâche. Ceci n'avait pas été envisagé avant les passations mais semblait nécessaire pour certains.

Nous attendions une amélioration des performances générales au fil du visionnage du DVD et donc au fil des sessions expérimentales. Cet effet de la session s'accompagnerait d'une interaction avec la variabilité du déterminant précédant les pseudo-noms. En effet, selon les modèles Basés sur l'Usage, les profils d'apprentissage des pseudo-noms Variables et Non-Variables ne seraient pas les mêmes, l'input langagier disponible à leur propos respectif étant très différents et la généralisation d'utilisation des règles combinatoire étant lente. Les pseudo-noms Variables seraient plus faciles à segmenter que les Non-Variables. L'accessibilité des séquences Non-variables serait en revanche meilleure que celle des séquences Variables. Ces différences devraient apparaître au début de l'exposition aux séquences puis s'accroître et enfin, sur le long terme, disparaître du fait de la généralisation de l'utilisation des déterminants devant les noms, c'est-à-dire la généralisation/l'abstraction de la structure du groupe nominal simple. Les trois sessions de visionnage ayant été choisies pour identifier ces différences, elles devaient nous permettre de saisir le moment d'éventuelle disjonction dans les performances des jeunes enfants entre les pseudo-noms en condition de Variabilité du déterminant et ceux en condition de Non-Variabilité. D'après les modèles basés sur l'usage, cette disjonction attendue était supposée prendre la forme présentée en Figure 18. Les trois sessions expérimentales viendraient s'inscrire dans ce profil d'apprentissage et de généralisation (notamment pour les capacités de segmentation déterminant-nom) mais la temporalité de ce pattern n'étant pas définissable précisément, nous ne pouvions pas les situer sur ce dernier et donc nous ne pouvions pas définir précisément les effets simples attendus pour chaque session expérimentale.



**Figure 18 : Disjonction de performances attendue entre les deux types de variabilité du déterminant devant les pseudo-noms au fil du temps.**

Inversement, la Grammaire Universelle suppose une généralisation précoce et rapide des règles associatives déterminant-nom. Les profils d'apprentissage seraient alors similaires pour les pseudo-noms Variables ou Non-variables, sans disjonction des performances.

**Tableau VI : Tableau récapitulatif des hypothèses de l'Expérience 5 en fonction de la tâche pour les items provoqués (les pseudo-mots).**

<u>Tâche</u>	<u>Type de réponse et capacité mesurée</u>	<u>Hypothèse (% de réponses de ce type)</u>
<b>Apostrophe</b>	Dénomination correcte (Témoignant du meilleur apprentissage de l'animal)	Variable ≠ Non-variable
	Production du nom en isolation ou avec un déterminant autre que ceux présentés dans le DVD avec ce nom (Réponses type segmentation, témoignant d'une flexibilité d'utilisation des séquences entendues)	Variable > Non-Variable
	Production du GN complet (Réponses type non-segmentation, témoignant d'une prépondérance de la séquence dans sa globalité)	Non-Variable > Variable
<b>Pointage en Isolation</b>	Pointages corrects	Variable ≠ Non-Variable
<b>Pointage en Phrase</b>	Pointages corrects	Variable ≠ Non-Variable
<b>Répétition de GN</b>	Répétition correcte du GN complet (Réponse type non-segmentation, témoignant de l'accessibilité de la séquence dans sa globalité)	Non-Variable > Variable
	Répétition correcte du nom uniquement ou production du nom avec un déterminant autre que ceux présentés dans le DVD avec ce nom (Réponse type segmentation, tendance à la segmentation du nom)	Variable > Non-Variable
<b>Répétition de GN Inconnu</b>	Répétition correcte du GN complet (Réponse type non-segmentation, capacité à rompre la séquence habituellement rencontrée dans le DVD en en changeant le déterminant)	Variable > Non-Variable

Pour les items invoqués, les prédictions étaient les mêmes que pour les items provoqués (en termes de capacités de segmentation et d'accessibilité des séquences), excepté le fait que nous n'attendions pas:

- de différence significative dans les performances générales de reconnaissance ou de production des noms (% de dénomination correcte en apostrophe, % pointages corrects). En effet, les noms Variables et les noms Non-Variables seraient probablement aussi bien connus les uns que les autres dans notre expérience, en cohérence avec le fait que leurs images n'étaient pas significativement mieux connues les unes que les autres en termes de dénominations d'après la base BD2I (Cannard et al., 2006) nous ayant permis de construire le matériel,
- d'interaction entre la Session et la Variabilité: l'essentiel de l'input adressé à l'enfant et conduisant aux caractéristiques des items invoqués (leur variabilité) existait avant la première session de passation et n'était pas particulièrement modifié entre les sessions, donc nous ne nous attendions pas à une différence d'effet de la Variabilité en fonction de la Session.

### **Codage des vidéos**

Lors des passations expérimentales, les participants étaient filmés. Pour les tâches de production (apostrophe et répétitions), les productions des enfants étaient retranscrites phonétiquement. La réponse considérée comme définitive était la première donnée par l'enfant sauf en cas de rectification par l'enfant sans sollicitation par l'expérimentatrice. A la suite de cette retranscription, les réponses des enfants étaient codées en premier lieu en quatre types de réponses :

- Type Segmentation: le pseudo-nom produit est le bon, aucun déterminant n'est produit avec ce pseudo-nom ou le mot précédant le pseudo-nom n'est pas le/l'un des déterminants rencontrés avec ce pseudo-nom dans les histoires du DVD (ou n'est pas le plus fréquent avec le nom pour les items invoqués).
- Type Non-segmentation: le pseudo-nom produit est le bon, le déterminant produit avec ce pseudo-nom est le/l'un des déterminants rencontrés avec ce pseudo-nom dans les histoires du DVD (ou est le plus fréquent avec le nom pour les items invoqués).
- Type Non-qualifiable: le pseudo-nom produit est le bon mais le déterminant produit avec ce pseudo-nom n'est pas identifiable.
- Type Mauvaise réponses: le pseudo-nom produit n'est pas celui attendu.

Selon la tâche, le type de bonne réponse attendu variait: pour la tâche d'apostrophe, ce sont les réponses de type segmentation qui étaient attendues alors que pour les tâches de répétition, ce sont les réponses de type non-segmentation qui étaient attendues de la part des enfants. La répartition attendue de ces types de réponse n'étant pas la même selon la variabilité du déterminant devant les pseudo-noms.

Pour appréhender la connaissance générale des pseudo-noms et ainsi identifier qui de la répétition ou de la variabilité facilitait le mieux leur apprentissage, les 4 types de réponses étaient regroupés en deux types plus généraux: soit le bon pseudo-nom était produit soit non. Ainsi, nous avons un indice général de connaissance des pseudo-noms ayant la même signification quelle que soit la tâche.

Pour les tâches de perception (pointages), les réponses des participants étaient relevées sur la base des enregistrements vidéo. La première réponse de l'enfant était considérée comme définitive sauf s'il la rectifiait avant qu'on ne lui suggère que ce n'était pas la bonne. Si l'enfant effectuait en premier lieu un pointage double, c'est la réponse suivante qui était considérée comme définitive.

## **b) Résultats**

Pour rappel, les enfants effectuaient 4 tâches (apostrophe, pointage en isolation, pointage en phrase, répétition de GN), lors de 3 sessions expérimentales espacées d'un mois auprès de 8 items expérimentaux provoqués (pseudo-noms), 6 items expérimentaux invoqués (noms) et 4 items contrôles. Une dernière tâche de répétition de GN inconnu était effectuée à la fin de la session expérimentale 3 uniquement.

Les résultats sont considérés comme significatifs à un seuil de  $p < .05$ . Les résultats ont été traités selon le traitement des données de Zalla, Sav, Stopin, Ahade et Leboyer (2009) qui portaient eux aussi sur des pourcentages de différents types de réponses fournies par des enfants (à des tests de théorie de l'esprit). Ils y comparaient les pourcentages de chaque type de réponse d'intérêt en fonction des conditions expérimentales. Dans cette expérience, les réponses des participants étaient regroupées en 4 types: segmentation, non-segmentation, mauvaise réponse, réponse non-qualifiable. En fonction de la tâche, nous avons donc testé les

différences de taux du/des types de réponses d'intérêt par le biais d'ANOVAS<sup>4</sup>. Du fait du nombre limité d'items expérimentaux, aucune analyse par items n'a été effectuée.

Le carnet de bord des enfants suggère que les histoires ont bien été visionnées par les enfants, chaque pseudo-nom ayant été rencontré en moyenne 94.48 fois sur les 96 fois demandées par le protocole (cinq enfants ayant vu en moyenne plus de 96 fois les pseudo-noms, comme l'autorisaient les consignes communiquées aux parents).

Il est important de noter que le taux de participation à chaque tâche expérimentale (voir Tableau VII) est dégressif avec l'ordre de passation des tâches. L'attention des enfants atteignant souvent sa limite au bout de la 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> tâche (10 à 15 minutes), tous n'ont pas pu effectuer les tâches suivantes.

**Tableau VII : Pourcentage d'enfants ayant participé à chacune des tâches expérimentales en fonction de la session de passation (sur 27 enfants).**

	Session1	Session2	Session3
Apostrophe	96,3	100	100
Pointage en Isolation	100	100	100
Répétition GN	77,8	85,2	70,4
Pointage en Phrase	48,1	51,9	33,3
Répétition GN Inconnu			37

- **Description générale des performances des enfants aux tâches de production (Apostrophe et Répétition Connue)**

Parmi les 27 participants, 100% effectuaient des omissions de déterminant dans les deux tâches de production (toutes sessions de passation confondues et tous items confondus, c'est à dire 18 par session et par tâche dont 6 féminins et 12 masculins parmi lesquels 8 pseudo-noms).

En tâche d'apostrophe, pour laquelle aucun modèle de production n'était fourni, 96% des enfants (26/27) ont utilisé des fillers de déterminant (i.e. morphème non-identifiable à la place du déterminant; e.g. /i tabl/) et 88% (24/27) ont démontré être capable d'utiliser des déterminants. Neuf déterminants différents étaient produits (*un, une, la, le, les, des, ma, son, ce*), *un* étant le plus fréquent (54% des productions avec déterminant), suivi de *la* (19%), *une*

---

<sup>4</sup> Des modèles mixtes multinomiaux ont été effectués sur les tâches induisant différents types de réponses mais le faible nombre d'items et de données empêchaient les modèles de converger. Nous avons donc décidé d'effectuer des ANOVAs. Les résultats qui y sont obtenus étaient similaires à ceux obtenus grâce aux statistiques non-paramétriques.

(17%) et *le* (6%). Tous les participants ont au moins produit un filler ou un déterminant. Seulement 38% des réponses étaient produites sans déterminant et 62% des réponses étaient produites avec un filler de déterminant ou un déterminant (26% des réponses impliquaient des fillers et 36% des déterminants). Ce constat montre que les participants ont tendance à employer des déterminants devant les noms même quand ce n'est pas nécessaire et ce, probablement car habituellement dans le langage, ils sont nécessaires. La présence de fillers chez presque la totalité des enfants suggère que la structure grammaticale/syntaxique à laquelle nous nous intéressons, c'est-à-dire le groupe nominal, est bien en cours d'acquisition chez nos participants.

L'étendue du vocabulaire au début de l'étude (mesurée grâce à l'IFDC) est corrélée positivement à la proportion d'utilisation de déterminants en tâche d'apostrophe ( $r(23) = .60$ ,  $p < .01$ ) et négativement à l'absence de déterminant devant les noms ( $r(23) = -.60$ ,  $p < .01$ ), la proportion de fillers restant stable quelle que soit l'étendue du vocabulaire ( $r(23) = .01$ ,  $p = .96$ ), voir Figure 19. En revanche, ce n'est pas le cas pour l'âge des enfants au début de l'étude (corrélations avec la proportion d'utilisation de déterminants:  $r(23) = .12$ ,  $p = .56$ , de productions sans déterminant:  $r(23) = -.01$ ,  $p = .98$ ; d'utilisation de fillers:  $r(23) = -.24$ ,  $p = .24$ ) qui semble donc être un moins bon indice de l'avancement dans le développement du groupe nominal (et plus généralement des structures syntaxiques) que le nombre de mots dits.

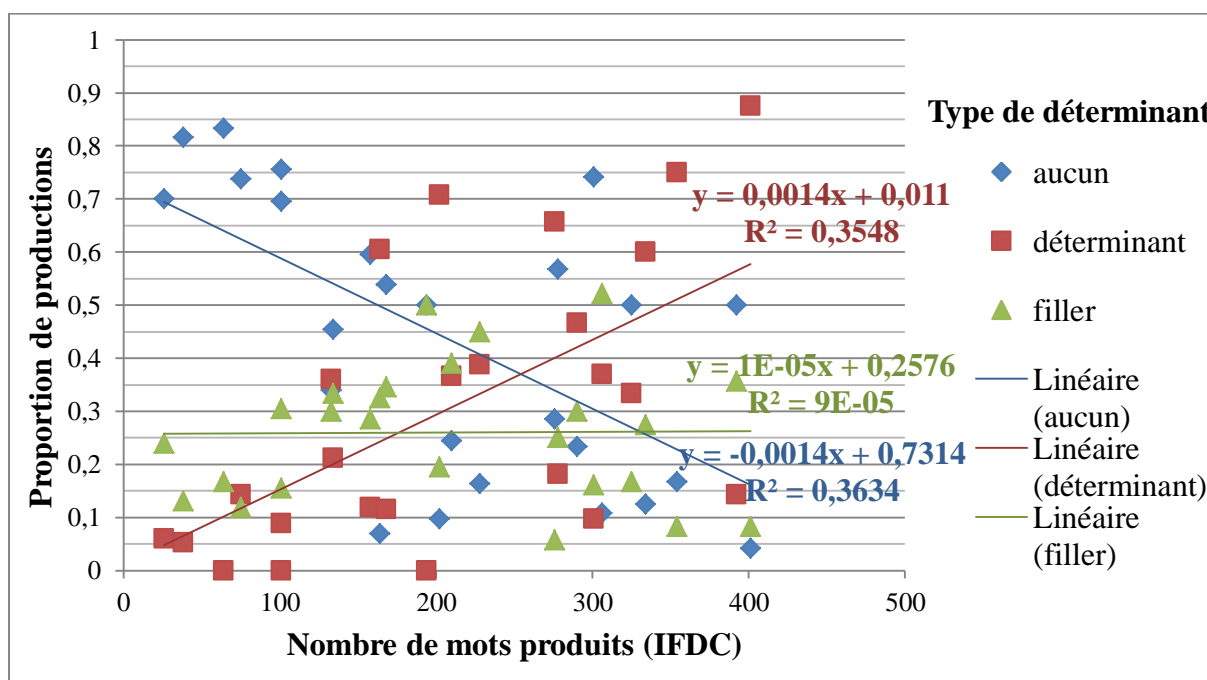


Figure 19 : Proportion des types de déterminants produits en tâche d'apostrophe en fonction du niveau de langage (évalué par l'étendue du vocabulaire mesurée grâce à l'IFDC), deux participants déviants exclus (n°11 et n°44).

Ces résultats sont relativement cohérents avec les données de Bassano (1998) auprès des enfants de 22 à 29 mois<sup>5</sup> (voir Figure 20 ci-après): le taux d'omissions du déterminant diminuait durant cette période alors que réciproquement, le taux de production des noms avec un déterminant augmente drastiquement (ce qui n'était pas le cas entre 14 mois et 22 mois où c'est l'utilisation de fillers qui augmentait). Le taux de fillers de déterminants employés devant les noms était en revanche en diminution dans les données de Bassano (1998), ce qui n'est pas le cas dans nos données. Cette différence peut être expliquée par deux choses: la première est que les noms dans nos données ne sont pas issus d'un corpus général de productions comme c'est le cas dans l'article de Bassano (1998), il est possible que la présence de pseudo-noms peu connus des enfants ait maintenu le taux d'utilisation des fillers relativement élevé alors qu'il diminuait pour les items bien connus des enfants (items invoqués et contrôles) par exemple. La seconde explication est que la distribution de nos participants en termes de nombre de mots produits ne corresponde pas parfaitement à l'échelle d'âge de 22 à 29 mois de Bassano (1998) et se situe par exemple dans un intervalle plus petit n'ayant pas permis de saisir l'évolution du nombre de fillers.

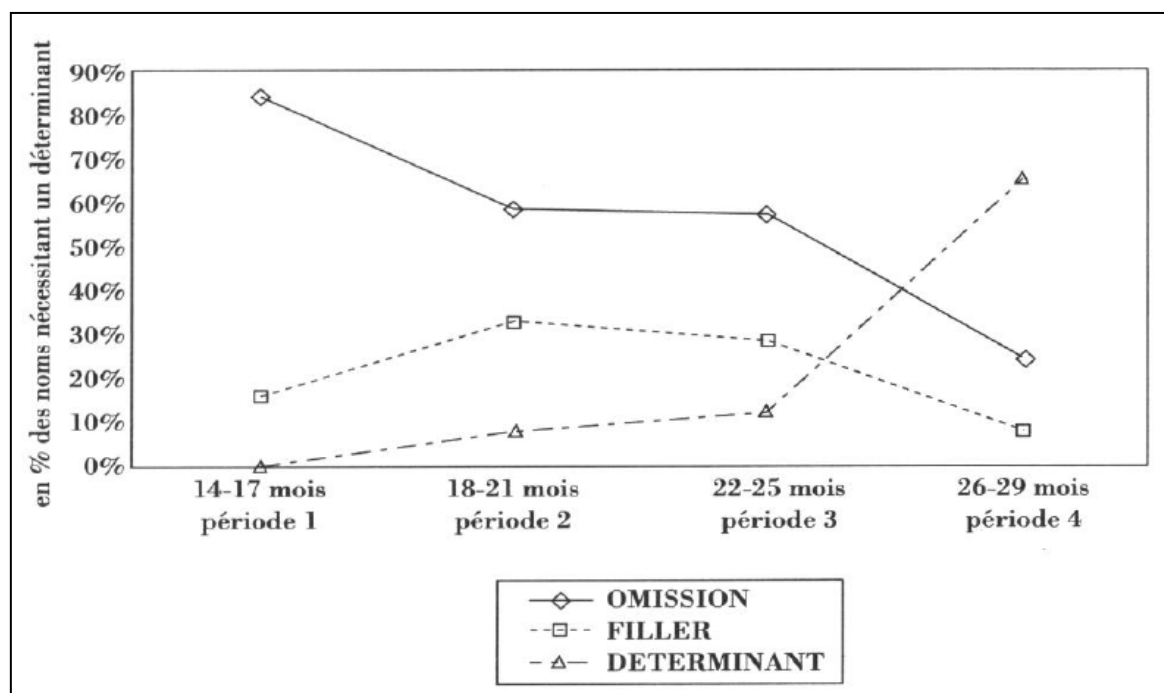


Figure 20 : « Evolution dans la fréquence des procédures d'emplois des noms entre 14 et 30 mois » Figure directement extraite de Bassano (1998).

<sup>5</sup> Le nombre moyen de mots produits par les participants de notre expérience (217 mots) correspond au nombre moyen de mots produits par les enfants de 24-25 mois en moyenne dans l'IFDC (208-280 mots), la moyenne d'âge réelle de nos participants étant de 26 mois.

- **Résultats pour les items Provoqués et Invoqués**

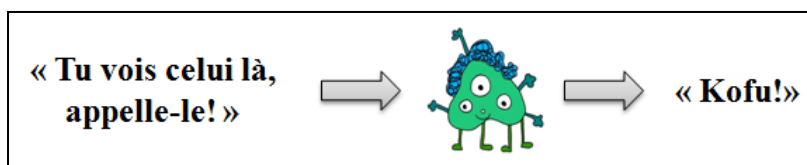
Parmi les 27 participants, seuls 14 (52%) ont réussi à dénommer au moins un animal imaginaire (parmi les 8) en tâche d'apostrophe dont 6 n'en ayant produit qu'un seul. Parmi ces 14 participants, un seul a réussi à produire 6 des pseudo-noms demandés. La moyenne parmi ces 14 enfants s'élève à 2.3 pseudo-noms produits au moins une fois au travers des 3 sessions expérimentales. En Session 1, seulement 3 enfants ont produit un pseudo-nom pour un total de 3 réponses correctes. En Session 2, 10 enfants ont produit un pseudo-nom ou plus (4 en ayant produit plusieurs) pour un total de 19 réponses correctes. En Session 3, 11 enfants ont produit un pseudo-nom ou plus (3 en ayant produit plusieurs) pour un total de 21 réponses correctes. Comme dans d'autres études chez l'enfant de 2 ans (e.g. Kemp et al. 2005), il leur a été très difficile d'apprendre les pseudo-noms et de les associer avec l'image de l'animal imaginaire. Au sein de ces quelques réponses correctes, la production de déterminants est sensiblement la même entre les pseudo-noms Variables et les Non-Variables (0.93 productions avec déterminant en moyenne), le nombre de productions de pseudo-noms sans déterminant ne varie pas significativement entre les pseudo-noms Variables et Non-Variables ( $t(13)=0.49$ ,  $p=0.63$ ). En revanche, il semblerait qu'il y ait davantage de fillers produits devant les pseudo-noms Variables que devant les Non-Variables ( $t(13)=-1.79$ ,  $p=.096$ ). Ce résultat reste cependant à prendre avec précautions de par son aspect seulement tendanciel (avec toutes les controverses que cela suppose) et parce qu'il ne repose que sur très peu de réponses<sup>6</sup>. Pour les items invoqués (pour lesquels le nombre de participants considérés est suffisant), ni ceux en condition Variable, ni ceux en condition Non-Variable ne généraient davantage de réponses avec un déterminant ( $t(25)=0.55$ ,  $p=.59$ ), sans déterminant ( $t(25)=-0.80$ ,  $p=.43$ ) ou même avec filler ( $t(25)=0.54$ ,  $p=.60$ ). La répartition des types de déterminants produits était similaire pour les noms dont le déterminant était Variable et pour ceux dont le déterminant était Non-Variable.

---

<sup>6</sup> Ces réponses ont dû être considérées au travers de leur nombre brut et non du pourcentage de productions qu'elles représentaient. En effet, chaque enfant n'ayant souvent donné qu'une (ou deux) réponses correctes, une seule production aurait représenté 100% des productions du participant. Cette production aurait alors eu un poids extrêmement élevé dans les statistiques en donnant un score de 100% de réponses avec déterminant, avec filler ou sans déterminant pour l'enfant. Ce pourcentage aurait donc été peu fiable surtout compte tenu du nombre d'enfants considérés lui-même assez faible (14).



- Tâche d'Apostrophe



Les résultats à cette tâche sont présentés en Tableaux VIII et IX ainsi qu'en Figures 21 à 25.

Items Provoqués (Pseudo-noms)

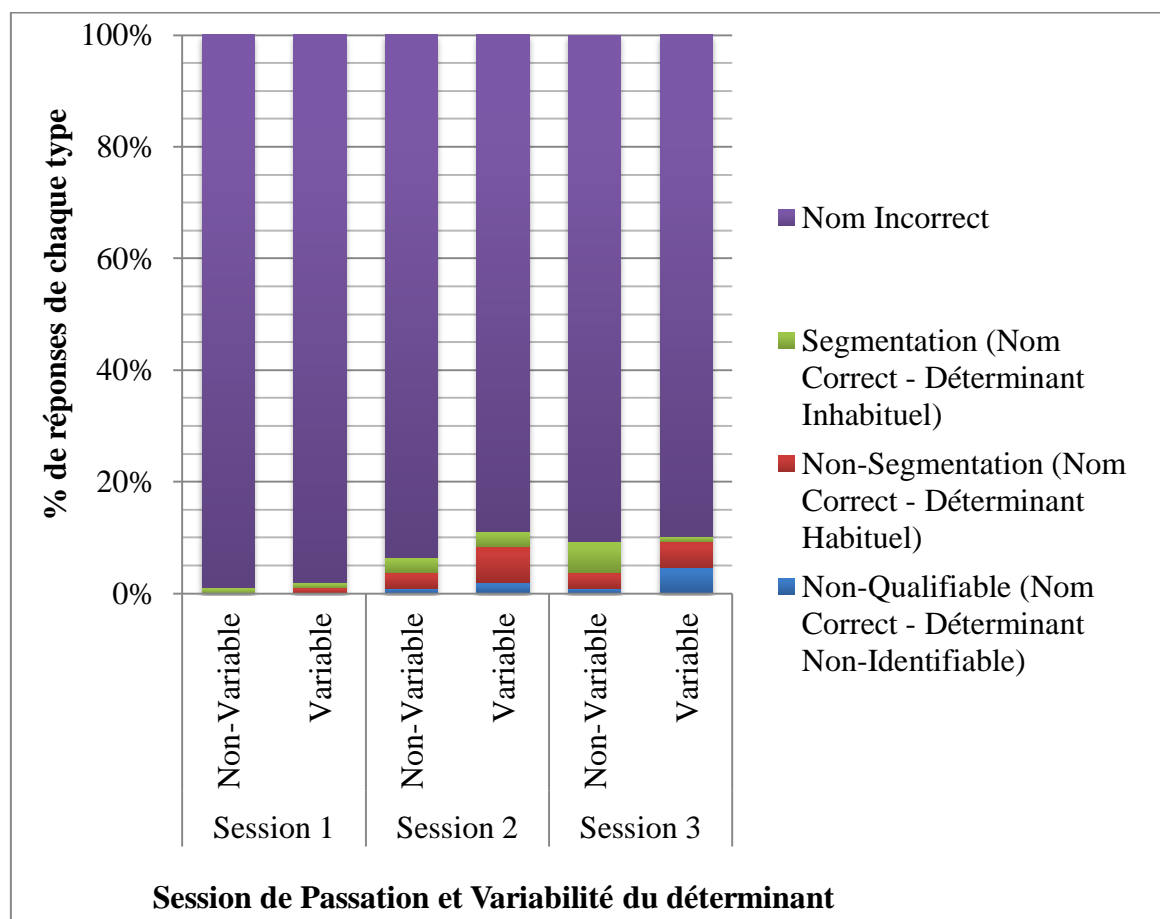
**Tableau VIII : Pourcentage moyen de chaque type de réponse (et écart-type entre parenthèses pour les types de réponses analysés) en fonction de la session et de la variabilité du déterminant en tâche d'apostrophe pour les items provoqués.**

Session	Variabilité	Type de réponse			
		Non-Qualifiable (Nom Correct - Déterminant Non-Identifiable)	Non-Segmentation (Nom Correct - Déterminant Habituel)	Segmentation (Nom Correct - Déterminant Inhabituel ou pas de déterminant)	Nom Incorrect
Session 1	Non-Variable	0,00%	0,00% (0)	0,96% (4,90)	99,04% (4,90)
	Variable	0,00%	0,96% (4,90)	0,96% (4,90)	98,08% (6,79)
Session 2	Non-Variable	0,93%	2,78% (8,01)	2,78% (8,01)	93,52% (14,86)
	Variable	1,85%	6,48% (13,14)	2,78% (10,59)	88,89% (20,02)
Session 3	Non-Variable	0,93%	2,78% (10,59)	5,56% (12,66)	90,74% (19,79)
	Variable	4,63%	4,63% (17,04)	0,93% (4,81)	89,81% (18,68)

En premier lieu, l'effet de la session de passation sur le pourcentage de dénominations correctes ( $F_{1(2,50)}=4.30$ ,  $MS_e=210$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.15$ ) montre qu'il y a eu un apprentissage des pseudo-noms au cours du visionnage du DVD bien que limité (passant de 1.44% de noms corrects en Session 1 à 9.73% en Session 3; voir Tableau VIII). Contrairement à nos attentes, l'effet de la variabilité des séquences sur la dénomination correcte n'est en revanche pas significatif ( $F_{1(1,25)}=2.44$ ,  $MS_e=133$ ,  $p=.13$ ,  $\eta^2=.09$ ), la variabilité des séquences ne semble pas avoir influé sur l'apprentissage général des pseudo-noms (Voir la Figure 21 pour une représentation graphique des résultats).

Contrairement à nos attentes, l'interaction entre la Session de passation et la Variabilité du déterminant n'est pas non plus significative ( $F_{1(2,50)}=1.25$ ,  $MS_e=67$ ,  $p=.30$ ,  $\eta^2=.05$ ). Enfin, notons qu'entre la Session 1 et la Session 2, les performances pour les pseudo-

noms Variables augmentent significativement ( $F_{(1,25)}=9.47$ ,  $MS_e=126.92$ ,  $p<.01$ ,  $\eta^2=.27$ ) contrairement aux performances pour les pseudo-noms Non-Variables ( $F_{(1,25)}=2.39$ ,  $MS_e=125.48$ ,  $p=.13$ ,  $\eta^2=.09$ ), suggérant une potentielle disjonction dans les profils d'apprentissages des noms en fonction de la variabilité de leur déterminant.



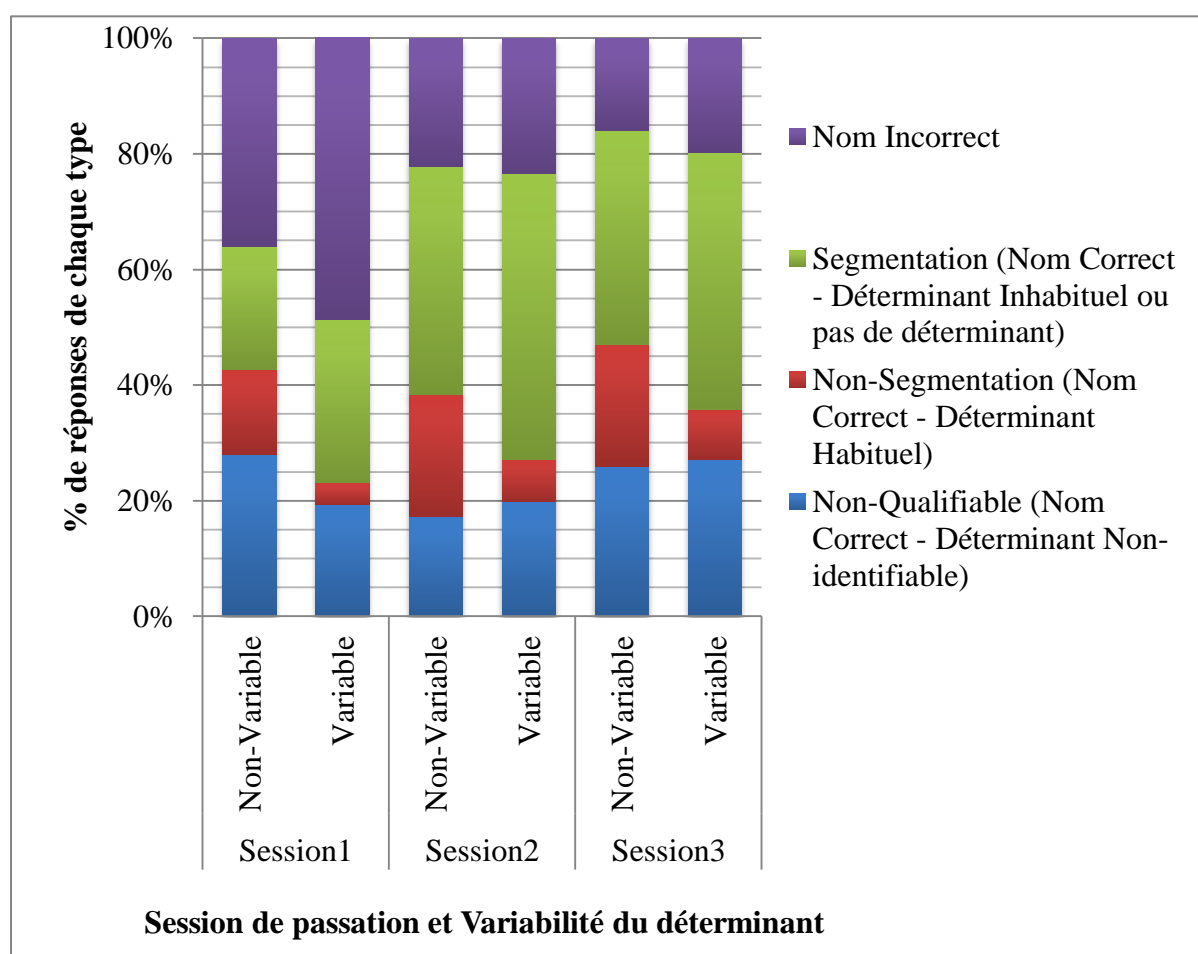
**Figure 21 : Pourcentage moyen des types de réponse en fonction de la session et de la variabilité du déterminant en tâche d'apostrophe pour les items provoqués.**

Il n'y a pas d'influence significative de la variabilité des séquences sur leur segmentation ( $F_{(1,25)}<1$ ), ni sur la tendance à ne pas segmenter la séquence habituellement entendue ( $F_{(1,25)}=3.12$ ,  $MS_e=62.98$ ,  $p=.09$ ,  $\eta^2=.11$ ). Les pseudo-noms Variables n'étaient que tendanciellement plus souvent produits au sein d'une séquence précédemment entendue que les pseudo-noms Non-Variables. Ceci était probablement dû au fait que les déterminants entendus avec les Variables étaient nombreux et assez fréquents. Il était logiquement plus difficile pour les enfants d'utiliser un déterminant différent des 4 déjà entendus avec les pseudo-noms en condition Variable, alors que pour les Non-Variables, les 3 autres déterminants fréquents seraient comptabilisés comme des réponses de type segmentation.

### Items Invoqués (Noms)

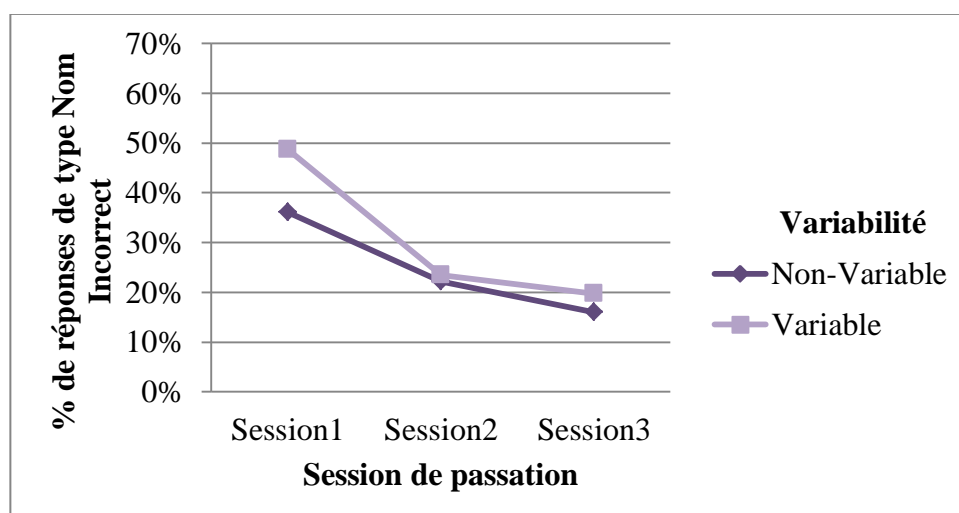
**Tableau IX : Pourcentage moyen de chaque type de réponse (et écart-type entre parenthèses pour les types de réponse analysés) en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant en tâche d'apostrophe pour les items invoqués.**

Session	Variabilité	Type de réponse			
		Non-Qualifiable (Nom Correct - Déterminant Non-identifiable)	Non-Segmentation (Nom Correct - Déterminant Habituel)	Segmentation (Nom Correct - Déterminant Inhabituel ou pas de déterminant)	Nom Incorrect
Session 1	Non-Variable	28%	14,67% (16,89)	21,33% (31,74)	36% (35,90)
	Variable	19,23%	3,85% (10,86)	28,21% (27,80)	48,72% (34,29)
Session 2	Non-Variable	17,28%	20,99% (20,98)	39,51% (32,08)	22,22% (26,15)
	Variable	19,75%	7,41% (10,12)	49,38% (29,77)	23,46% (27,45)
Session 3	Non-Variable	25,93%	20,99% (27,96)	37,01% (33,76)	16,05% (28,30)
	Variable	27,16%	8,64% (14,89)	44,44% (27,74)	19,75% (26,57)



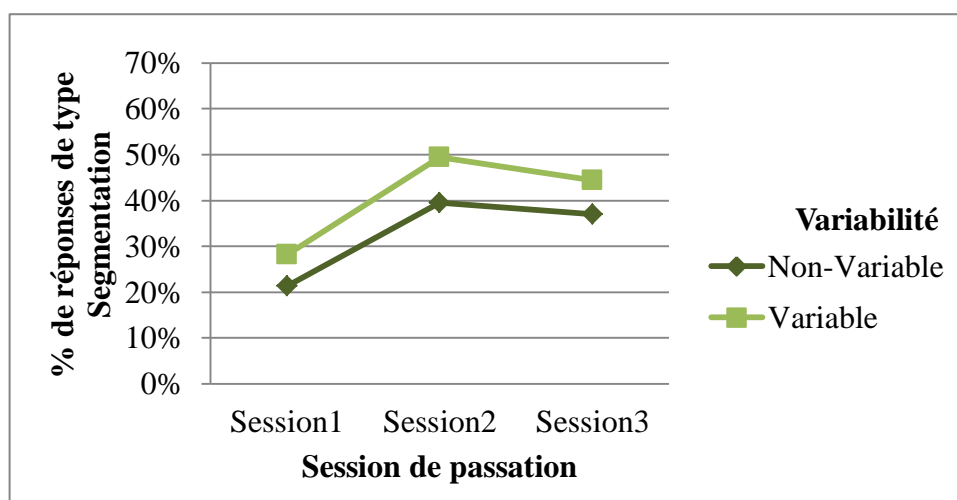
**Figure 22 : Pourcentage moyen de chaque type de réponse en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant en tâche d'apostrophe pour les items invoqués.**

En premier lieu, l'effet de la session de passation sur le pourcentage de dénominations correctes est significatif ( $F_{(2,48)}=18.42$ ,  $MS_e=397.2$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.43$ ). Cette amélioration des performances (constatée par un déclin du taux de mauvaises réponses dans la Figure 23 ci-après), s'effectue particulièrement entre les Sessions 1 et 2 ( $F_{(1,24)}=23.06$ ,  $MS_e=377.78$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.49$ ) et est très probablement liée à la meilleure compréhension des tâches par les participants. En effet, entre la Session 2 et la Session 3, les performances ne s'améliorent pas significativement ( $F_{(1,24)}=1.13$ ,  $MS_e=353.7$ ,  $p=.30$ ,  $\eta^2=.04$ ), ce qui suggère que la différence d'input d'un mois à l'autre n'est probablement pas suffisante pour améliorer significativement l'identification des images et la production des noms. L'amélioration des performances entre les deux premières sessions est donc probablement due à l'entraînement: lors de la première session, il y a nécessité d'apprendre le fonctionnement des jeux/tâches alors qu'en deuxième session les enfants les connaissent déjà. Comme nous l'attendions, le pourcentage de dénominations correctes ne varie pas en fonction de la variabilité des déterminants devant les noms ( $F_{(1,24)}=1.09$ ,  $MS_e=679$ ,  $p=.31$ ,  $\eta^2=.043$ ). Les noms Variables et Non-Variables sont aussi bien connus les uns que les autres:



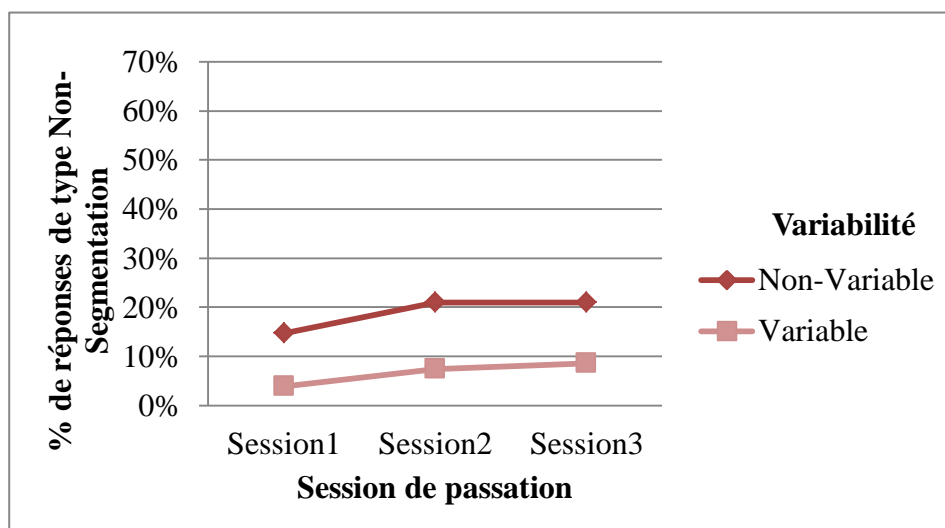
**Figure 23 : Pourcentage de réponses de type Nom-Incorrect en fonction de la session et de la variabilité du déterminant en tâche d'apostrophe pour les items invoqués.**

Comme attendu, il y a en revanche une influence significative de la variabilité des séquences sur leur segmentation (réponses de type segmentation:  $F_{(1,24)}=7.27$ ,  $MS_e=538.9$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.23$ ). Les noms Variables sont davantage prononcés avec un déterminant autre que le plus fréquent (ou sans déterminant) que les noms Non-Variables (Voir Figure 24). Il y a aussi un effet positif de la session ( $F_{(2,48)}=8.13$ ,  $MS_e=754.9$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.25$ ) sur le nombre de réponses de type segmentation.



**Figure 24 : Pourcentage de réponses de type Segmentation en fonction de la session et de la variabilité du déterminant devant les noms.**

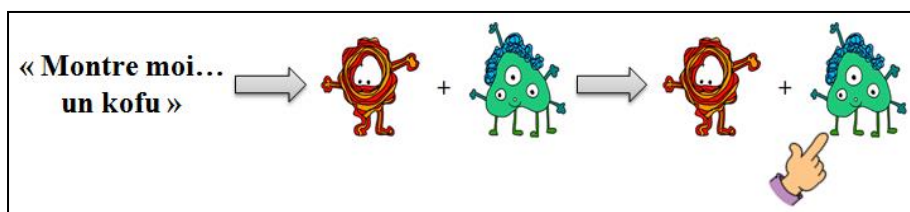
Les performances sur les réponses de type non-segmentation montrent symétriquement que les noms Non-Variables ont davantage tendance à être prononcés avec leur déterminant le plus fréquent (réponses de type « non-segmentation ») que les noms en condition Variable ( $F_{(1,24)}=17.80$ ,  $MS_e=350$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.43$ ). C'est-à-dire que pour les noms avec un déterminant variant peu, les enfants ont davantage tendance à ne pas segmenter la séquence habituellement entendue et à la reproduire telle quelle (alors que la tâche leur impose de le faire) alors que pour les noms ayant un déterminant qui varie davantage, les enfants ont des productions moins centrées sur leur déterminant le plus fréquent:



**Figure 25 : Pourcentage de réponses de type Non-Segmentation en fonction de la session et de la variabilité du déterminant en tâche d'apostrophe pour les items invoqués.**

Aucune interaction entre la Session et la Variabilité du déterminant n'est significative ( $F<1$  pour chacun des 3 types de réponses). Les différences entre les noms en condition Variable et ceux en condition Non-Variable restent stables au fil des passations.

- **Tâche de Pointage en Isolation**



Les résultats à cette tâche sont présentés en Tableaux X et XI ainsi qu'en Figure 26.

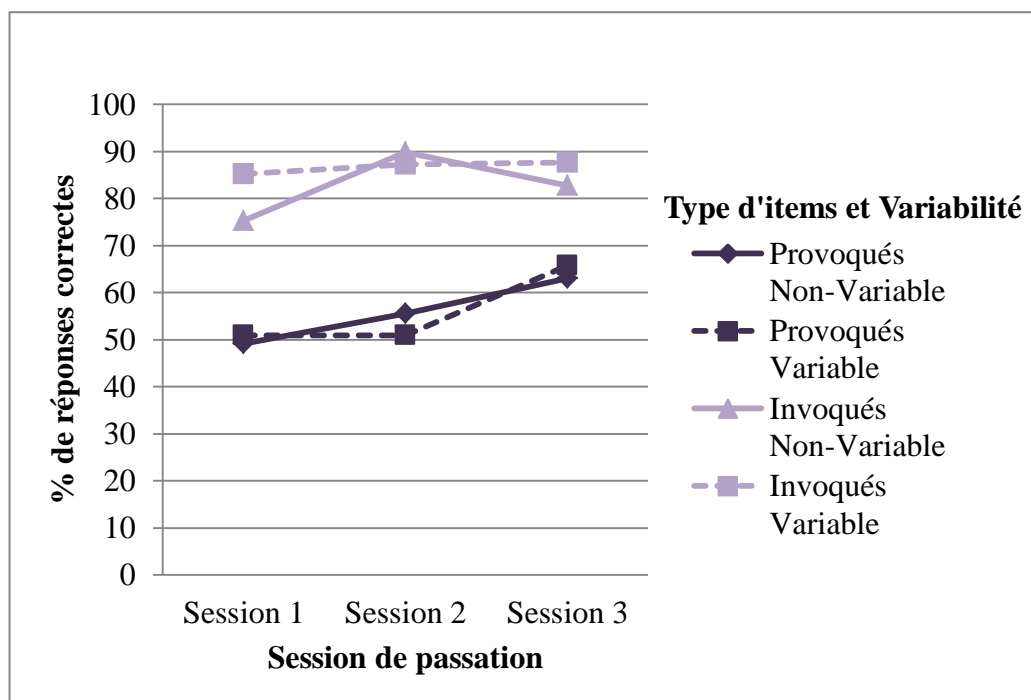


Figure 26 : Pourcentage moyen de réponses correctes en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant en tâche de pointage en isolation pour les items provoqués et invoqués.

**Items Provoqués (Pseudo-noms)**

Tableau X : Pourcentage moyen de réponses correctes (et écart-type entre parenthèses) en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant en tâche de pointage en isolation pour les items provoqués.

Session de Passation	Variabilité	
	Non-Variable	Variable
Session 1	49,07 (23,49)	50,93 (26,39)
Session 2	55,56 (28,87)	50,93 (29,81)
Session 3	62,96* (28,05)	65,74* (28,71)

\*Significativement différent du hasard

Dans la tâche de pointage de GN en isolation, les performances s'améliorent significativement avec la Session de passation ( $F_{(2,52)}=4.91$ ,  $MS_e=623.5$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.16$ ), les performances des participants se distinguant globalement du hasard (50%) seulement à partir de la Session 3 ( $t(54)=3.75$ ,  $p<.001$ ), à la fois pour les pseudo-noms Non-Variables ( $t(27)=2.40$ ,  $p<.05$ ) et pour les pseudo-noms Variables ( $t(27)=2.85$ ,  $p<.01$ ).

L'effet principal de la Variabilité du déterminant n'est pas significatif ( $F<1$ ), les pseudo-noms Non-Variables ne sont, semble-t-il, pas mieux reconnus que les pseudo-noms Variables (ni en termes généraux ni Session par Session, tous les  $F<1$ ).

### Items Invoqués (Noms)

**Tableau XI : Pourcentage moyen de réponses correctes en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant pour la tâche de pointage en isolation pour les items invoqués.**

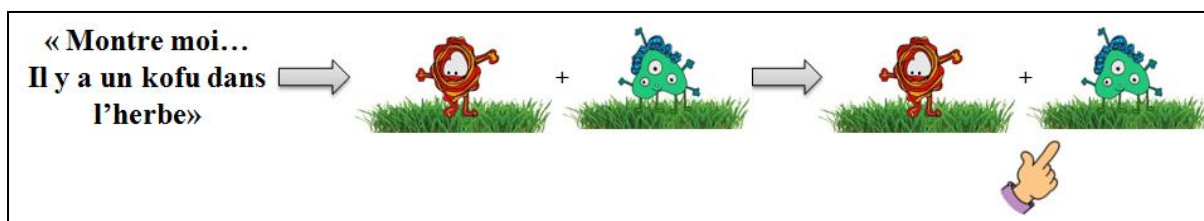
Session de Passation	Variabilité	
	Non-Variable	Variable
Session 1	75,31* (30,09)	85,19* (23,27)
Session 2	89,74* (18,30)	87,18* (23,24)
Session 3	82,72* (29,77)	87,65* (20,98)

\*Significativement différent du hasard

Dans la tâche de pointage de GN en isolation, comme attendu, les noms Non-Variables sont aussi bien reconnus que les noms Variables ( $F_{(1,25)}=1.55$ ,  $MS_e=460$ ,  $p=.23$ ,  $\eta^2=.06$ ). Les performances ne s'améliorent pas significativement avec la Session de passation ( $F_{(2,50)}=1.74$ ,  $MS_e=637$ ,  $p=.19$ ,  $\eta^2=.07$ ). L'interaction entre la Session de passation et la variabilité n'est pas significative ( $F_{(2,50)}=1.43$ ,  $MS_e=378$ ,  $p=.25$ ,  $\eta^2=.05$ ).

Les performances des participants restent donc relativement stables et se distinguent du hasard dans chaque condition (Non-Variables Session 1:  $t(26)=4.37$ ,  $p<.001$ ; Variables Session 1:  $t(26)=7.86$ ,  $p<.001$ ; Non-Variables Session 2:  $t(25)=11.07$ ,  $p<.001$ ; Variables Session 2:  $t(25)=8.16$ ,  $p<.001$ ; Non-Variables Session 3:  $t(26)=5.71$ ,  $p<.001$ ; Variables Session 3:  $t(26)=9.33$ ,  $p<.001$ ).

- **Tâche de Pointage en Phrase**



Les résultats à cette tâche sont présentés en Tableaux XII et XIII ainsi qu'en Figure 27.

Dans cette tâche, trop peu de participants ont pu être inclus aux analyses car peu d'entre eux avaient effectué la tâche lors des trois sessions (4 participants sur 27). Les résultats sont donc donnés à titre indicatif mais ne reflètent pas les performances de l'ensemble du groupe d'enfants ayant participé à la tâche d'apostrophe, au pointage en isolation ou à la tâche de répétition par exemple.

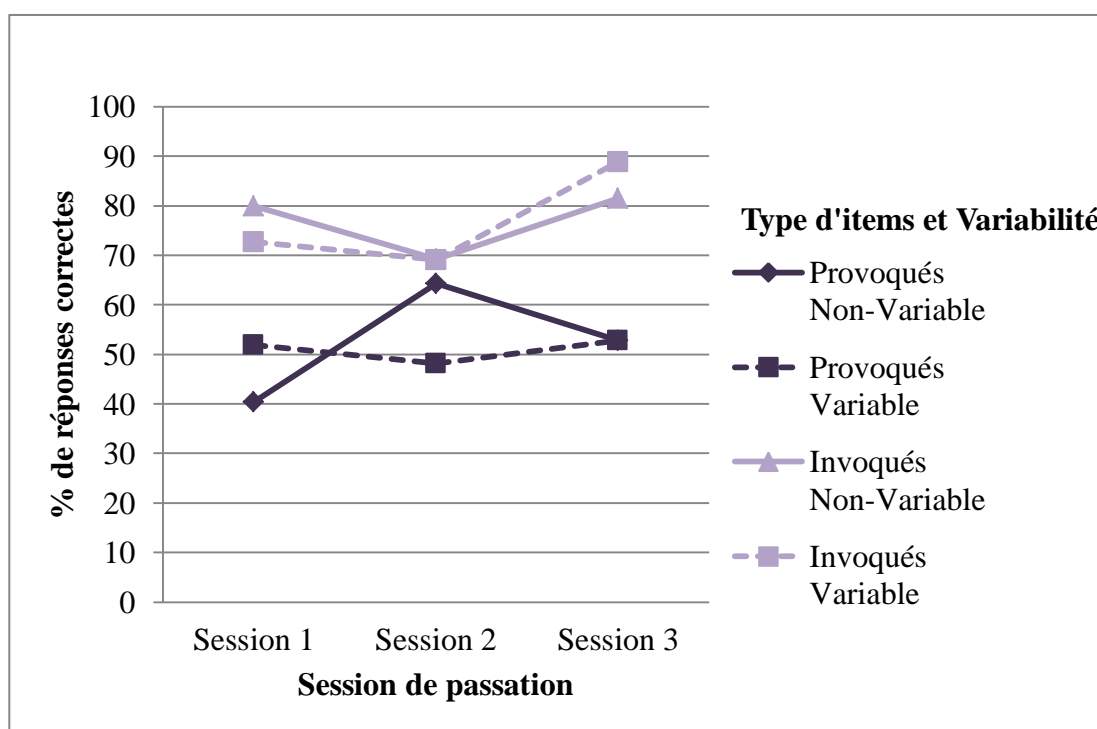


Figure 27 : Pourcentage moyen de réponses correctes en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant pour la tâche de pointage en phrase pour les items provoqués et invoqués.



### Items Provoqués (Pseudo-noms)

**Tableau XII : Pourcentage moyen de réponses correctes (et écart-type entre parenthèses) en fonction de la session et de la variabilité du déterminant en tâche de pointage en phrase pour les items provoqués.**

Session de Passation	Variabilité	
	Non-Variable	Variable
Session 1	40,38 (28,02)	51,92 (25,94)
Session 2	64,29 (30,56)	48,21 (22,92)
Session 3	52,78 (31,73)	52,78 (40,40)

Les performances ne semblent pas s'améliorer avec la Session de passation ( $F_{(2,8)}=1.16$ ,  $MS_e=645.83$ ,  $p=.36$ ,  $\eta^2=.23$ ). La différence entre les pseudo-noms Non-Variables et les Variables n'est pas non plus significative ( $F_{(1,4)}=1.98$ ,  $MS_e=854.17$ ,  $p=.23$ ,  $\eta^2=.33$ ).

### Items Invoqués (Noms)

**Tableau XIII : Pourcentage moyen de réponses correctes en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant pour la tâche de pointage en phrase pour les items invoqués.**

Session de Passation	Variabilité	
	Non-Variable	Variable
Session 1	80* (32,20)	72,72 (35,96)
Session 2	69,23 (41,86)	69,05 (35,72)
Session 3	81,48* (29,40)	88,89* (16,67)

Les performances ne semblent pas s'améliorer avec la Session de passation ( $F_1 < 1$ ). Les pseudo-noms Non-Variables et les Variables ne sont pas significativement mieux identifiés les uns que les autres ( $F_{(1,4)}=1.19$ ,  $MS_e=500$ ,  $p=.34$ ,  $\eta^2=.23$ ). L'interaction entre la Session et la Variabilité du déterminant n'est pas non plus significative ( $F_{(2,8)}=1.56$ ,  $MS_e=166.7$ ,  $p=.27$ ,  $\eta^2=.28$ ).

- **Tâche de Répétition GN**

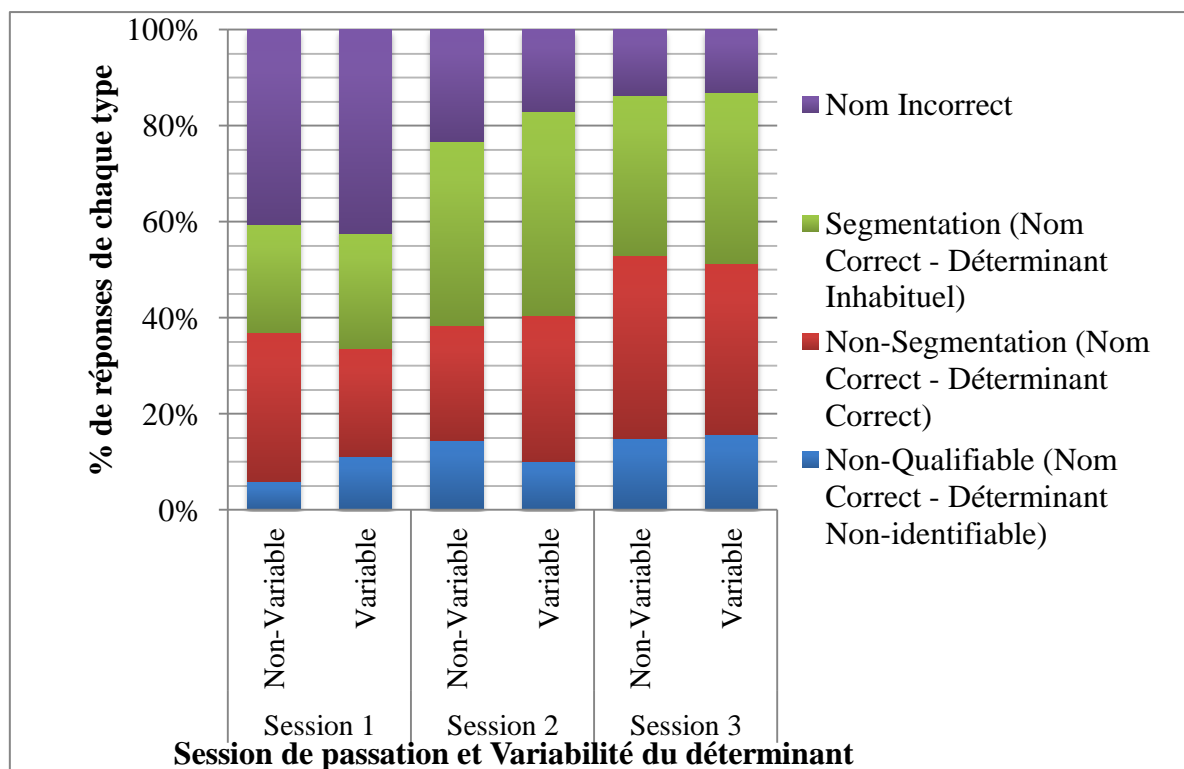


Les résultats à cette tâche sont présentés en Tableaux XIV et XV ainsi qu'en Figures 28 à 33.

**Items Provoqués (Pseudo-noms)**

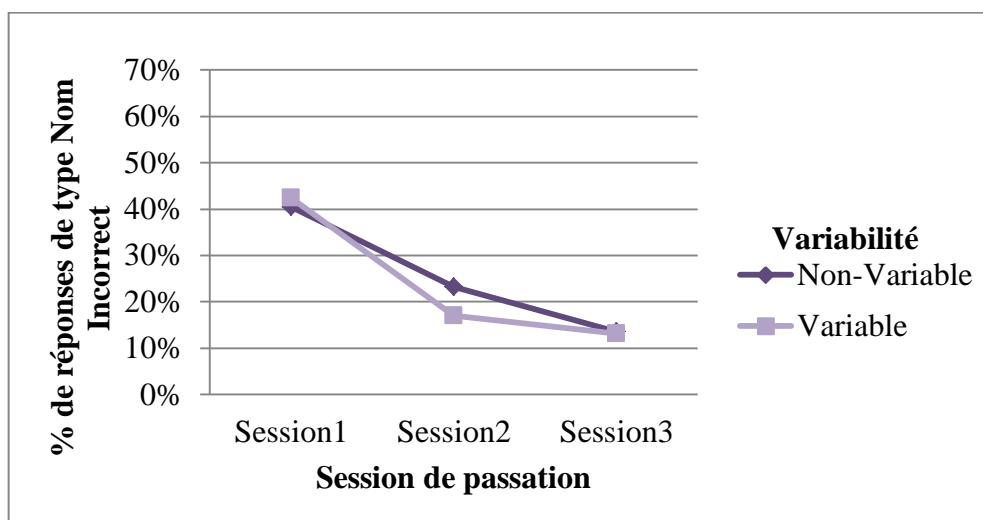
**Tableau XIV : Pourcentage moyen de chaque type de réponse (et écart-type entre parenthèses pour les types de réponse analysés) en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant pour la tâche de Répétition pour les items provoqués.**

Session	Variabilité	Type de réponse			
		Non-Qualifiable (Nom Correct - Déterminant Non-identifiable)	Non- Segmentation (Nom Correct - Déterminant Correct)	Segmentation (Nom Correct- Déterminant Inhabituel ou pas de déterminant)	Nom Incorrect
Session 1	Non-Variable	5,95%	30,95% (36,15)	22,62% (27,28)	40,48% (40,68)
	Variable	11,11%	22,62% (31,53)	23,81% (26,78)	42,46% (40,13)
Session 2	Non-Variable	14,49%	23,91% (30,60)	38,41% (32,64)	23,19% (32,85)
	Variable	10,14%	30,43% (37,66)	42,39% (39,48)	17,03% (26,88)
Session 3	Non-Variable	14,91%	38,16% (35,72)	33,33% (36,32)	13,60% (19,68)
	Variable	15,79%	35,53% (40,24)	35,53% (34,68)	13,16% (29,31)



**Figure 28 : Pourcentage moyen de chaque type de réponse en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant en tâche de Répétition pour les items provoqués.**

Dans cette tâche de répétition de GN connus (entendus dans le DVD), les performances s'améliorent au fil des sessions de passation ( $F_{(2,28)}=4.92$ ,  $MS_e=919.64$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.26$ ; cette évolution est visible en Figure 29 au travers de la diminution du taux de mauvaises réponses). La répétition correcte du nom (à minima) passe de 58,53% en Session 1 à 79.89% en Session 2 puis à 86.62% en Session 3. Il semble que les performances de répétition correcte du nom évoluent essentiellement entre les Sessions 1 et 2 pour les pseudo-noms Variables ( $F_{(1,14)}=5.25$ ,  $MS_e=892.86$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.27$ ), alors qu'entre les sessions 2 et 3 l'évolution n'est pas significative ( $F_1<1$ ). Pour les pseudo-noms Non-Variables, l'évolution du nombre de réponses pour lesquelles au moins le nom était répété correctement paraît être progressive: elle est non-significative entre les sessions 1 et 2 ( $F_1<1$ ) et entre les sessions 2 et 3 ( $F_{(1,14)}=4.30$ ,  $MS_e=392.85$ ,  $p=.06$ ,  $\eta^2=.23$ ) mais elle évolue bien au cours des sessions en général (entre Session 1 et Session 3:  $F_{(1,14)}=7.99$ ,  $MS_e=440.48$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.36$ ).



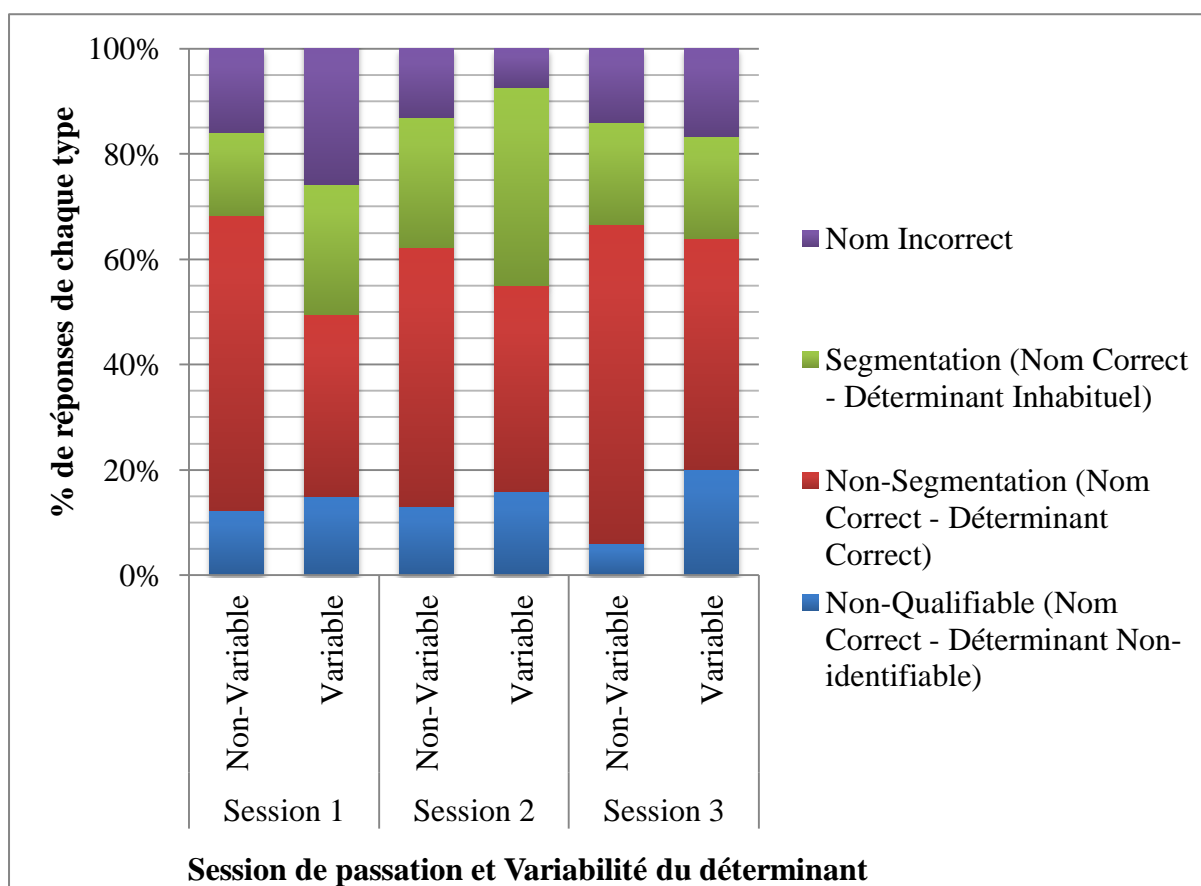
**Figure 29 : Pourcentage de réponses de type Nom-Incorrect en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant devant les noms en tâche de répétition de GN pour les items provoqués.**

L'effet principal de la variabilité des séquences sur le pourcentage moyen de réponses de type non-segmentation n'est pas significatif ( $F_{(1,14)}=1.37$ ,  $MS_e=325.4$ ,  $p=.26$ ,  $\eta^2=.09$ ). Contrairement à nos hypothèses, les séquences déterminant-nom Non-Variables ne semblent pas plus accessibles ou mieux mémorisées que les séquences en condition Variable puisqu'elles ne sont pas mieux répétées. La variabilité des séquences et la session de passation n'entrent pas non plus en interaction ( $F_{(2,28)}=1.48$ ,  $MS_e=524.8$ ,  $p=.24$ ,  $\eta^2=.10$ ). De même, la variabilité des séquences ne semble avoir influencé le pourcentage moyen de réponses de type segmentation ( $F_1<1$ ). Les pseudo-noms avec un déterminant Variable ne sont pas davantage répétés en isolation que les pseudo-noms avec un déterminant Non-Variable.

### Items Invoqués (Noms)

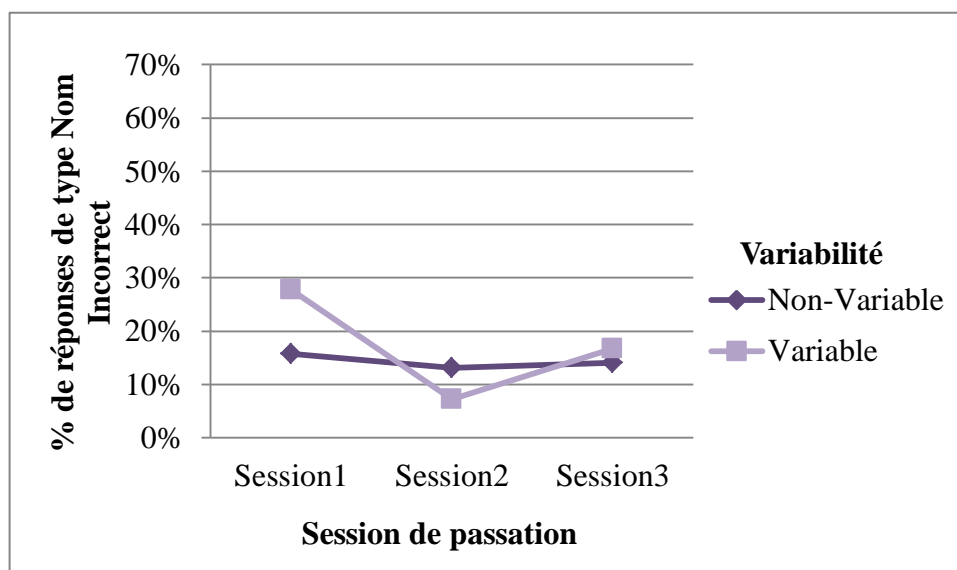
**Tableau XV : Pourcentage moyen de chaque type de réponse (et écart-type entre parenthèses pour les types de réponse analysés) en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant pour la tâche de Répétition pour les items invoqués.**

Session	Variabilité	Type de réponse			
		Non-Qualifiable (Nom Correct - Déterminant Non-identifiable)	Non-Segmentation (Nom Correct - Déterminant Correct)	Segmentation (Nom Correct - Déterminant Inhabituel)	Nom Incorrect
Session 1	Non-Variable	12,28%	56,14% (40,90)	15,79% (25,74)	15,79% (25,14)
	Variable	15,08%	32,54% (37,44)	24,60% (28,68)	27,78% (37,39)
Session 2	Non-Variable	13,04%	49,28% (43,66)	24,64% (33,66)	13,04% (26,09)
	Variable	15,94%	39,13% (32,80)	37,68% (33,79)	7,25% (17,28)
Session 3	Non-Variable	6,14%	60,53% (37,35)	19,30% (25,62)	14,04% (27,92)
	Variable	20,18%	43,86% (42,75)	19,30% (25,62)	16,67% (28,87)



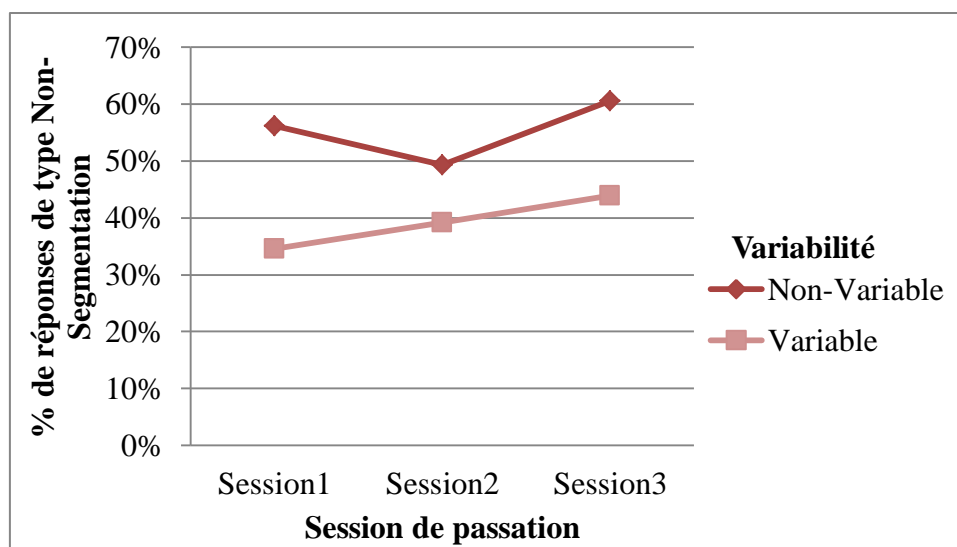
**Figure 30 : Pourcentage moyen de chaque type de réponse en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant pour la tâche de Répétition pour les items invoqués.**

Dans cette tâche de répétition de GN connus (GN comprenant le déterminant apparaissant le plus fréquemment avec le nom pour les items invoqués), l'effet de la session de passation sur la proportion de répétitions correctes du nom est significatif ( $F_{1(2,28)}=3.48$ ,  $MS_e=362.87$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.20$ ). Les performances s'améliorent entre la Session 1 et la Session 2 ( $F_{1(1,14)}=7.29$ ,  $MS_e=335.98$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.34$ ) mais tendent à régresser entre les Sessions 2 et 3 ( $F_{1(1,14)}=3.18$ ,  $MS_e=327.38$ ,  $p=.096$ ,  $\eta^2=.19$ ). Les noms Variables et Non-Variables ne sont pas significativement mieux ou moins bien répétés les uns que les autres ( $F_1<1$ ).



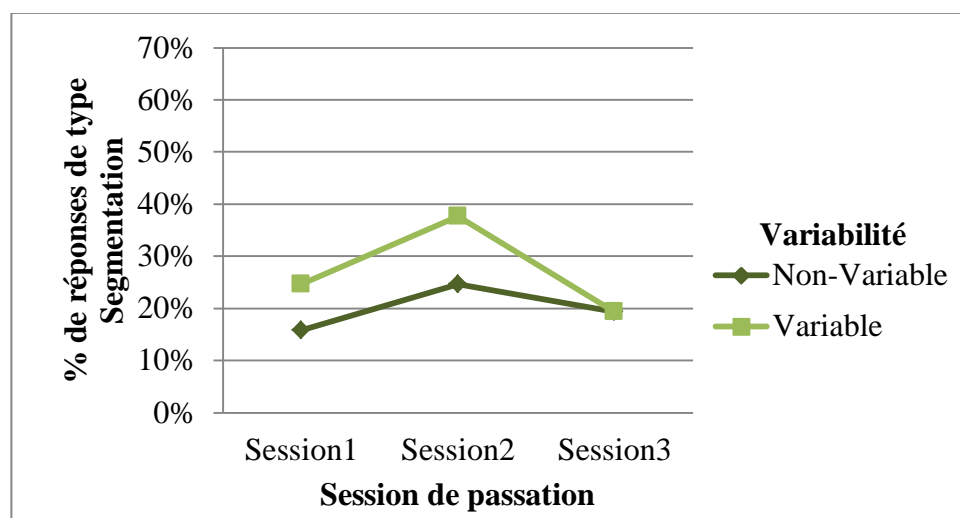
**Figure 31 : Pourcentage de réponses de type Nom-Incorrect en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant devant les noms en tâche de répétition de GN pour les items invoqués.**

L'effet principal de la variabilité des séquences sur le pourcentage moyen de réponses de type non-segmentation montre que les séquences déterminant-nom Non-Variables sont plus accessibles que les séquences en condition Variable puisqu'elles sont mieux répétées dans leur totalité ( $F_{1(1,14)}=5.16$ ,  $MS_e=1377$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.27$ ). Les noms en condition Non-Variables sont plus fréquemment répétés accompagnés du déterminant avec lequel ils apparaissent le plus fréquemment dans le langage (comme le modèle qui leur est demandé de répéter) que les noms en condition Variable (qui sont moins produit avec le déterminant demandé qui est pourtant le plus fréquent avec lequel ils apparaissent dans le langage). La proportion de réponses de type non-segmentation reste relativement stable au fil des sessions de passation ( $F_1<1$ ; voir Figure 32). Comme attendu, la variabilité des séquences et la session de passation n'entrent pas en interaction sur les réponses de type Non-Segmentation (ni sur le nombre de noms bien répétés; les deux  $F_1<1$ ).



**Figure 32 : Pourcentage de réponses de type Non-Segmentation en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant devant les noms en tâche de répétition de GN pour les items invoqués.**

En revanche, les performances sur les réponses de type segmentation (i.e. le nom est produit avec un autre déterminant que celui demandé ou en isolation) ne sont pas symétriques à celles sur les réponses de type non-segmentation: les noms dont le déterminant varie ne sont pas significativement plus produits avec des déterminants autres que celui demandé que les noms dont le déterminant varie peu ( $F_{(1,14)}=2.88$ ,  $MS_e=309.96$ ,  $p=.12$ ,  $\eta^2=.17$ ). La proportion de réponses de type segmentation n'évoluait pas significativement en fonction de la session ( $F_{(2,28)}=1.53$ ,  $MS_e=521.6$ ,  $p=.23$ ,  $\eta^2=.10$ ). L'interaction entre la Session de passation et la Variabilité du déterminant relève de la tendance ( $F_{(2,28)}=2.91$ ,  $MS_e=325.84$ ,  $p=.07$ ,  $\eta^2=.17$ ; Voir Figure 33).



**Figure 33 : Pourcentage de réponses de type Segmentation en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant devant les noms en tâche de répétition de GN pour les items invoqués.**

- **Tâche de Répétition GN Inconnu**

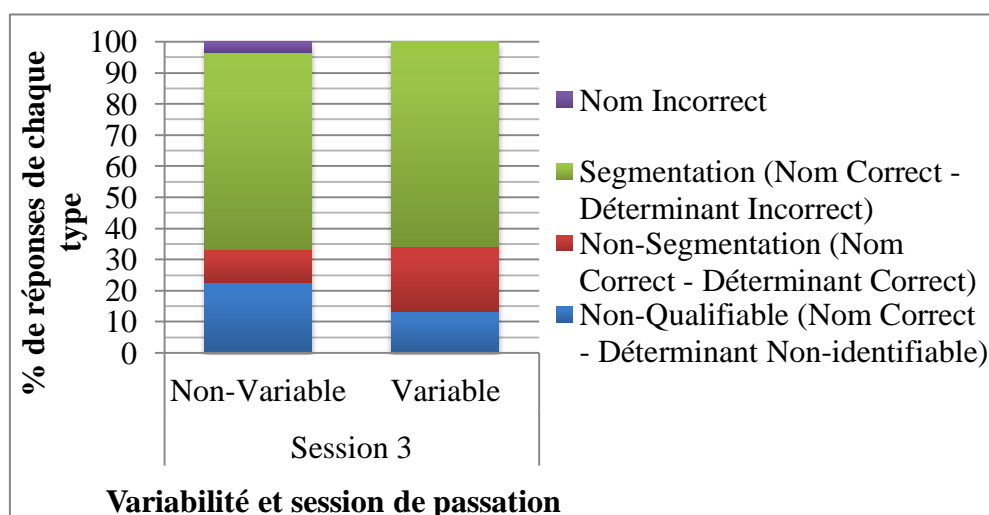


Les résultats à cette tâche sont présentés en Tableau XVI ainsi qu'en Figure 34.

Comme pour la tâche de pointage en phrases, peu de participants (N=10) ont effectué cette tâche de répétition de GN inconnu (c'est-à-dire jamais entendu dans le DVD) qui n'avait lieu qu'en fin de troisième session de passation. De plus, seulement deux enfants avaient pu effectuer la tâche complète avec les 18 items. Les analyses statistiques ont donc été effectuées uniquement sur les items expérimentaux provoqués qui constituaient l'entièreté de la tâche dans sa version courte. Cette version courte permettait d'optimiser l'attention restante des enfants sur les items qui étaient les plus centraux pour notre expérience: les animaux imaginaires (i.e. items expérimentaux provoqués).

**Tableau XVI : Pourcentage moyen de chaque type de réponse (et écart-type entre parenthèses pour le type de réponse analysé) en fonction de la session et de la variabilité du déterminant en tâche de Répétition GN inconnu pour les items provoqués.**

Session	Variabilité	Type de réponse			
		Non-Qualifiable (Nom Correct - Déterminant Non- identifiable)	Non-Segmentation (Nom Correct - Déterminant Correct)	Segmentation (Nom Correct - Déterminant Inhabituel)	Nom Incorrect
Session 3	Non-Variable	22,50	10,83 (17,48)	63,33	3,33
	Variable	13,33	20,83 (30,73)	65,83	0,00



**Figure 34 : Pourcentage moyen de chaque type de réponse en fonction de la session de passation et de la variabilité du déterminant en tâche de Répétition GN inconnu pour les items provoqués.**

Les réponses qui étaient intéressantes pour nous étaient celles de type non-segmentation du GN « inconnu » demandé. Pour rappel, le GN demandé contenait un déterminant pluriel jamais entendu avec les pseudo-mots auparavant. Les réponses de type non-segmentation du GN demandé signifiaient donc que les enfants étaient capables de rompre la séquence déterminant-nom habituellement entendue pour répéter une séquence avec le même nom mais un autre déterminant. L'effet de la Variabilité du déterminant devant les pseudo-noms n'y était cependant pas significatif ( $F_{(1,9)}=3.27$ ,  $MS_e=152.78$ ,  $p=.10$ ,  $\eta^2=.27$ ).

- **Résultats aux items contrôles**

Les items contrôles composés d'animaux bien connus par les jeunes enfants apportaient une baseline pour les résultats aux items expérimentaux. En effet, lorsqu'il y a une évolution positive des performances des enfants au fil des sessions pour les items expérimentaux (notamment provoqués), elle peut être due à une meilleure connaissance des pseudo-noms comme nous l'avons supposé ci-avant ou elle peut être due au développement des enfants et à leur entraînement aux tâches. Les animaux servant à la fois d'items fillers (afin de garantir aux enfants une certaine satisfaction par la réussite au moins à ces items) et d'items contrôles ont été sélectionnés car ils étaient bien connus des enfants, leurs performances à ces items seraient donc relativement élevées mais surtout, l'évolution de leurs performances en fonction des sessions reflèterait bien l'évolution de la réussite et de la compréhension des tâches et moins l'évolution des performances liées à l'apprentissage de ces noms en quelques mois. Le taux de bonnes réponses général (réponses de types « Nom Correct ») pour les items contrôle était ainsi un indicateur intéressant, particulièrement pour comprendre les résultats aux items expérimentaux provoqués:

- S'il y a un effet plafond pour ces items contrôles, c'est que la tâche est très bien comprise et que les noms sont presque parfaitement connus. Dans ce cas, l'évolution des performances aux items expérimentaux ne reflèterait pas une meilleure compréhension des tâches au fil des sessions (du fait du développement progressif des enfants et de leur expérience avec les tâches) puisqu'elles seraient déjà très bien comprises au départ. En revanche, elle reflèterait bien une évolution de la connaissance des pseudo-noms.
- S'il n'y a pas d'évolution significative des performances aux items contrôles au cours des sessions, c'est qu'il n'y a ni meilleure connaissance des noms ni meilleure compréhension des tâches au fil du temps. Dans ce cas, l'évolution constatée pour les



items expérimentaux provoqués ne serait donc pas due à une meilleure compréhension des tâches par les enfants mais bel et bien à leur meilleure connaissance des pseudo-noms.

- Enfin, s'il y a une évolution positive des performances aux items contrôles au cours des sessions, elle pourrait être due soit à une meilleure connaissance des noms contrôles soit à une meilleure compréhension des tâches. Il nous sera alors impossible de savoir si l'évolution des performances aux items expérimentaux était due à une meilleure connaissance des pseudo-noms au fil des sessions ou à une simple meilleure compréhension des tâches au fil des sessions de passation.

L'évolution positive des performances des enfants au fil des sessions pour les pseudo-noms (i.e. items expérimentaux provoqués) était significative dans 3 des tâches effectuées: l'Apostrophe, le Pointage en Isolation et la Répétition de GN Connu. C'est donc pour ces trois tâches que nous avons considéré les performances des enfants aux les items contrôles.

#### - Tâche d'Apostrophe

Le taux moyen de dénominations correctes des animaux réels augmente au fil des sessions ( $F_{1(2,52)}=6.85$ ,  $MS_e=328.4$ ,  $p<.01$ ,  $\eta^2=.21$ ; voir Tableau XVII). Les items contrôles ne nous apportent donc pas d'information complémentaire permettant de qualifier l'évolution des performances pour les items expérimentaux à la tâche d'apostrophe: soit ce sont les pseudo-noms qui sont progressivement mieux connus par les enfants, soit ces derniers comprennent mieux la tâche avec leur développement et l'entraînement, soit les deux.

**Tableau XVII : Pourcentage moyen de dénominations correctes (et écart-type entre parenthèses) en fonction de la session de passation pour les items fillers à la tâche d'apostrophe.**

Session	Pourcentage de dénominations correctes
Session 1	70,68 (37)
Session 2	78,70 (26,6)
Session 3	88,89 (20)

#### - Tâche de Pointage en Isolation

Le taux moyen de réponses correctes est relativement stable au fil des sessions expérimentales ( $F_{1(2,52)}=1.22$ ,  $MS_e=359.7$ ,  $p=.303$ ,  $\eta^2=.04$ ; voir Tableau XVIII ci-après). L'augmentation des performances pour les items expérimentaux était donc très probablement due à l'apprentissage

des pseudo-noms et non uniquement à l'entraînement des enfants ou à leur meilleure compréhension de cette tâche.

**Tableau XVIII : Pourcentage moyen de pointages corrects (et écart-type entre parenthèses) en fonction de la session de passation pour les items fillers à la tâche de pointage en isolation.**

Session	Pourcentage de pointages corrects
Session 1	89,81 (15,9)
Session 2	83,33 (25,9)
Session 3	82,41 (22,8)

#### - Tâche de Répétition de GN

Le taux moyen de répétitions correctes des animaux réels n'augmente pas significativement au fil des sessions ( $F_{(2,52)}=2.79$ ,  $MS_e=406.9$ ,  $p=.07$ ,  $\eta^2=.10$ ; voir Tableau XIX) bien que l'effet principal de la session soit tendanciel. L'information fournie dans ce cas par les items contrôles n'est pas claire. Il semblerait que l'amélioration des performances des enfants pour les items expérimentaux à la tâche de répétition soit due au meilleur apprentissage des pseudo-noms. En revanche, l'influence de l'entraînement des enfants et/ou de leur développement sur cette évolution n'est pas à exclure totalement.

**Tableau XIX : Pourcentage moyen de répétitions correctes (et écart-type entre parenthèses) en fonction de la session de passation pour les items fillers à la tâche de répétition de GN.**

Session	Pourcentage de répétitions correctes
Session 1	85,33 (24,4)
Session 2	87,67 (22,1)
Session 3	98,00 (6,9)

Il semblerait donc que l'évolution des performances générales aux items expérimentaux provoqués, c'est-à-dire l'apprentissage des pseudo-noms, ne puisse pas être entièrement expliqué par la meilleure compréhension des tâches au fil des sessions expérimentales (notamment en tâche de Pointage en Isolation). Les enfants avaient donc bien commencé à apprendre les pseudo-noms présentés dans les DVD bien que leurs performances aient logiquement encore été limitées en comparaison à des mots rencontrés depuis 2 ans dans le langage (comme les items invoqués).

### **c) Discussion**

De manière générale, les performances des enfants pour les pseudo-noms sont relativement faibles (e.g. 9.7% de réussite en Session 3 en tâche d'Apostrophe et distinction du hasard en tâche de pointage en isolation seulement à partir de la 3<sup>ème</sup> Session). Les enfants ont assez peu appris les pseudo-noms auxquels nous les avons exposés (c'est d'ailleurs souvent le cas chez les enfants aussi jeune, e.g. Kemp et al. 2005).

En apostrophe et répétition GN connu, l'apprentissage des pseudo-noms Non-Variables semble être progressif entre les sessions et celui des pseudo-noms Variables semble s'effectuer de manière soudaine. Bien que certains patterns d'apprentissages des pseudo-noms semblent se profiler de manière différente entre les deux types de variabilité du déterminant, les indices allant dans ce sens sont ténus. Les statistiques associées ne sont pas assez claires pour affirmer cette disjonction dans les apprentissages des pseudo-noms. En effet, ni les pseudo-noms Variables, ni les Non-Variables ne sont appris de manière significativement différente, que ce soit en termes de connaissance générale des animaux imaginaires (pointages et production correcte du nom en apostrophe), de tendance à la segmentation du pseudo-nom (apostrophe, répétition) ou de production de la séquence complète connue (apostrophe, répétition).

C'est probablement l'effet plancher dans les performances aux pseudo-noms qui est responsable de ces résultats ne mettant pas en avant de différence d'acquisition entre les pseudo-noms avec un déterminant Variable et Non-Variable. En effet, les résultats concernant les items invoqués sont eux bien plus indicatifs sur l'influence de la variabilité du déterminant devant les noms sur les productions. En tâche d'apostrophe, les noms en condition Non-Variable sont plus souvent produits avec le déterminant qui constitue la majorité de leurs productions que les noms en condition Variables qui sont moins produits avec leur déterminant majoritaire et davantage produits avec d'autres déterminants ou isolément. Ceci suggère que les enfants seraient sensibles à la variabilité des séquences déterminant-nom puisqu'ils produisent plus volontiers un nom avec son déterminant dominant lorsque celui-ci domine largement le nombre des productions déterminant-nom que lorsqu'il représente une part moins importante de ces productions.

De même, lorsqu'il est demandé aux enfants de répéter la séquence déterminant-nom dans laquelle s'insère le plus fréquemment un nom, les enfants la répètent plus volontiers dans sa totalité pour les noms Non-Variables que pour les noms Variables, c'est-à-dire, lorsque cette séquence domine les autres groupes nominaux déterminant-nom dans lesquels apparaît

le nom en question. La séquence déterminant-nom serait plus accessible aux enfants lorsqu'elle domine les occurrences de ce nom dans l'input que lorsqu'elle ne constitue pas la majorité des productions associées à ce nom. Ces résultats ne peuvent pas être attribués à une plus ou moins bonne connaissance des noms en condition Variable ou Non-variable. En effet, les performances en tâches de pointage sont similaires entre les deux conditions de variabilité, les noms dans ces deux conditions sont aussi bien identifiés les uns que les autres.

Les performances aux items provoqués (i.e. les pseudo-noms) auraient pu prendre une forme similaire si les participants avaient disposé d'assez d'input pour apprendre suffisamment les pseudo-noms, ce qui n'était pas le cas avec le protocole expérimental mis en place dans cette expérience. Bien que nous n'ayons pas les indices souhaités pour affirmer que la variabilité du déterminant devant un nouveau nom conditionne son profil d'apprentissage et le pattern d'utilisation des déterminants au fil du temps, le statut général de variabilité du contexte autour des noms semble tout de même avoir son importance dans les productions des enfants. Ces résultats ne permettent pas d'apporter de réponse précise sur la manière dont est acquis le groupe nominal mais ils suggèrent tout de même que les productions des enfants sont conditionnées par l'input et sont spécifiques aux caractéristiques statistiques des items (et des mots qui les entourent). Ces résultats sont plutôt en faveur des conceptions Basées sur l'Usage qui donnent une importance primordiale aux caractéristiques distributionnelles de l'input et qui suggèrent des acquisitions locales des règles syntaxiques. Cependant, nous n'avons pas d'indice clair sur le décours temporel de l'acquisition du GN, qu'il soit en faveur d'une généralisation rapide de l'utilisation variée de déterminants devant les noms (en accord avec la Grammaire Universelle) ou d'une généralisation progressive et item-based de la structure du GN (en accord avec les conceptions Basées sur l'Usage).

Il est difficile de distinguer l'influence de la Variabilité des déterminants devant les noms et celle de la co-occurrence déterminant-nom parmi les effets observés dans cette expérience. En effet, que ce soit pour les items provoqués ou invoqués, la variabilité des déterminants est corrélée négativement avec la fréquence de co-occurrence déterminant-nom: lorsqu'un déterminant représente la majorité des occurrences avec un nom (e.g. 70%), alors la variabilité des déterminants devant ce nom est faible puisque les autres déterminants ne représentent que le peu d'occurrences restantes (e.g. 30%) mais la fréquence de la séquence du déterminant majoritaire avec ce nom est d'autant plus élevée. En revanche, lorsqu'aucun déterminant ne domine clairement les occurrences d'un nom (e.g. aucun déterminant ne dépasse 25% des occurrences), alors les occurrences du nom sont mieux réparties entre

différents déterminants, la variabilité des déterminants devant ce nom est alors relativement élevée mais la fréquence des séquences déterminant-nom impliquées est diminuée. Les deux facteurs étant très liés (voir Chapitre 2), ils sont difficilement dissociables dans le langage en général, dans nos items (provoqués et invoqués) et donc dans les effets obtenus sur les types de production de GN dans cette expérience.<sup>7</sup> Les résultats obtenus pour les items invoqués constituent un indicateur intéressant pour distinguer les modèles BU des modèles GU mais ils restent bien sûr à explorer notamment sur ce point particulier de distinction Variabilité-Cooccurrence. L'idéal serait de compléter les résultats obtenus sur les quelques items dans cette étude avec une expérience chez les enfants de 24 à 30 mois comportant uniquement des items invoqués en nombre conséquent. Dans ce cadre, il faudrait contrôler les fréquences de co-occurrences brutes (sur l'ensemble de l'input) soit en amont en constituant des groupes conséquents d'items équivalents sur ces critères (mais il paraît assez difficile d'y arriver), soit a posteriori en évaluant statistiquement la part des influences respectives des deux variables considérées de manière continue. Une étude de ce type permettrait potentiellement de répliquer les résultats obtenus pour les items invoqués dans notre expérience (qui sont peu nombreux) et de les généraliser à l'ensemble des GN.

Il n'est pas totalement exclu que les résultats pour les items provoqués ne soient pas simplement dus à l'effet plancher dans la connaissance des pseudo-noms. Dans ce cas, les similitudes de performances entre pseudo-noms avec déterminant Variable et Non-Variable suggèreraient une analyse précoce de la structure du groupe nominal en deux éléments distincts: déterminant + nom. Aucun des indices considérés n'a permis de mettre clairement en avant un traitement différent (segmentation, efficacité de production ou reconnaissance) des pseudo-noms Non-Variables ou Variables. L'interchangeabilité des noms après les déterminants et des déterminants devant les noms semblerait alors aussi bien connue pour les pseudo-noms Variables que pour les Non-Variables. Le fonctionnement du GN serait dans ce cas déjà généralisé, ce qui irait plutôt en faveur de la Grammaire Universelle et de ses règles grammaticales précocement acquises. Comme nous le suggérons ci-avant, de notre point de

---

<sup>7</sup> Afin de les dissocier, une solution possible serait de faire varier le nombre de déterminants différents apparaissant avec les pseudo-noms (c'est-à-dire la Variabilité) de manière continue (de 1 à 10 déterminants par exemple), tout en faisant varier le nombre absolu de co-occurrences déterminant-nom avec le déterminant le plus fréquent (de 100 à 1000 occurrences du GN par exemple). Ainsi nous pourrions évaluer les différents profils de productions des enfants (segmentation, non segmentation, etc.) en fonction des niveaux de ces deux variables de manière indépendante. Le problème dans ce cas serait de maintenir constante la fréquence du pseudo-nom seul.

vue, il est bien plus probable que les résultats obtenus aux items provoqués soient dus au faible apprentissage des pseudo-noms. Ce dernier, en limitant les performances à à peine 10% de productions correctes en apostrophe par exemple, nous a empêché d'accéder aux profils des productions des déterminants avec les pseudo-noms (segmentation/non-segmentation des GN) et aux patterns d'acquisition du GN associés. Cette possibilité serait d'ailleurs soutenue par Ambridge et al. (2015) qui suggèrent que « les effets de fréquence sont omniprésents dans tous les domaines de l'acquisition du langage chez l'enfant et que n'importe quel résultat semble-t-il nul reflète simplement un échec à conceptualiser la fréquence de manière appropriée, à trouver une VD suffisamment sensible ou à maintenir constant d'autres facteurs pertinents». Que ces patterns d'acquisition des GN soient différents (soutenant les modèles BU) ou similaires (soutenant les modèles GU) entre les pseudo-noms Variables ou Non-Variables, nous y avons probablement été aveugles car les enfants n'avaient simplement pas assez de connaissance des pseudo-noms. Pour répondre à ce problème, voici un ensemble de propositions pouvant améliorer cette étude:

- Du point de vue de la densité du matériel expérimental

Premièrement, le taux d'exposition aux pseudo-noms avait été choisi pour qu'il corresponde à celui des mots relativement fréquents dans le discours adressé à l'enfant. Il est possible que cette exposition, notamment sur DVD, n'ait pas été assez dense et ait induit l'effet plancher dans les performances des enfants en particulier pour les deux premières sessions de passation des tâches (où même les performances à la tâche de Pointage en isolation ne se distinguaient pas du hasard). Choisir une fréquence plus élevée aurait pu accélérer les acquisitions et permettre d'obtenir les performances de la Session 3 dès la première session par exemple. Les performances étant croissantes au fil des sessions dans notre expérience, elles auraient probablement continué d'augmenter si nous avions augmenté le nombre d'expositions à chaque pseudo-nom. Ainsi nous aurions pu atteindre un niveau de performances suffisant (bien au-delà du hasard en tâche de pointage et des 9.7% de bonnes réponses en apostrophe) pour laisser apparaître des divergences entre pseudo-noms Variables et Non-Variables si elles existent.

Ensuite, réduire la durée de l'étude (de 3 mois à 1 mois par exemple) aurait pu permettre le recrutement d'un nombre plus important de familles, augmentant ainsi la puissance de nos tests. Le nombre d'items aurait pu lui aussi être augmenté non pas en termes de nombre, car les 8 animaux imaginaires présentés dans le DVD n'étaient pas parfaitement appris à la fin de notre étude, mais plutôt en termes de répétition de chaque item. Nous aurions pu en effet faire passer plusieurs fois le même item de chaque tâche à chaque enfant

afin de limiter l'influence du manque d'attention des enfants (une inattention à une des présentations d'un item aurait moins de poids qu'une inattention pour l'unique présentation de cet item), l'influence de la nouveauté de chaque tâche ou encore l'influence de tout autre élément sans lien avec notre expérience mais venant réduire le nombre d'essais valables (passage d'un train, arrivée d'un parent, etc.). Ainsi, le pourcentage de chaque type de réponse aurait mieux représenté les capacités de segmentation et de production des enfants. Cette répétition des items en passation aurait pu prendre la forme de différents cycles, par exemple chaque item expérimental présenté 3 fois par tâche ce qui donnerait un pourcentage de réponses correcte sur 12 items au lieu de 4. Plus généralement, ceci aurait limité l'influence des spécificités des passations expérimentales auprès de jeunes enfants mais aurait été difficile à mettre en place pour que l'attention des enfants soit maintenue aussi longtemps.

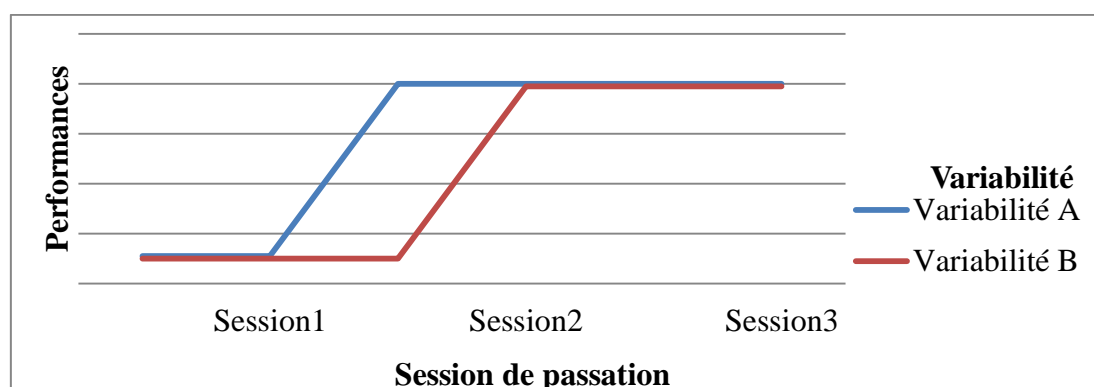
Il aurait aussi été possible de mettre davantage en avant les personnages imaginaires en créant un imagier sur DVD qui aurait simplement présenté l'image des pseudo-noms associée au(x) même(s) groupe(s) nominal(aux) que dans les histoires. Cette absence de contexte de type histoire avec d'autres personnages aurait pu faciliter les associations pseudonom-image, qui se serait ainsi traduite dans les performances. Cependant, cet imagier présentant directement les éléments importants du point de vue expérimental aurait pu influencer le comportement des parents car il aurait facilité l'identification des buts de l'expérience (notamment du fait des déterminants spéciaux employés: il n'est pas naturel de dire à un enfant « son camion » en lui montrant l'image correspondante, les déterminants employés seraient plutôt « un » et « le » par exemple).

Pour les mêmes raisons, et bien qu'il aurait permis les interactions sociales importantes dans l'acquisition du langage, nous avons exclu l'idée d'un livre à la place du DVD. Le DVD a probablement ralenti les acquisitions mais il n'aurait pas été naturel pour les parents de ne pas commenter l'histoire dans le livre et donc d'apporter des déterminants supplémentaires non-contrôlés du point de vue expérimental pour les pseudo-noms. Or, compte tenu du nombre limité de présentations des noms dont nous disposions, un seul nouveau déterminant fourni dans l'input par le parent pour un item Non-Variable par exemple aurait modifié de manière conséquente nos conditions expérimentales. De plus, il nous était impossible de mettre en avant ce point-ci aux yeux des parents sans dévoiler le but de l'expérience. Pour pallier à ces problèmes, il aurait plutôt été nécessaire qu'un expérimentateur lise chaque histoire (ou imagier) à chaque enfant pour conserver un contrôle maximum sur l'input fourni aux enfants tout en apportant les interactions sociales utiles aux acquisitions. La lexicalisation de nouveaux mots de vocabulaire est difficile lorsqu'un adulte

aide à comprendre les mots inconnus grâce aux images d'une histoire, mais lorsqu'il n'y a pas de détail donné par l'adulte pour aider à la compréhension alors, l'apprentissage serait « négligeable » (Justice, Meier & Walpole, 2005). Bien que de nombreuses études fassent tout de même apprendre de nouveaux mots aux enfants de 2 à 4 ans (e.g. Kemp et al. 2005; Akhtar & Tomasello, 1997) ce n'est jamais une chose aisée.

- Du point de vue temporel

Il est possible que le problème rencontré dans cette étude ait été temporel. La précocité d'acquisition des règles de grammaires est un concept tout relatif, l'échelle temporelle utilisée dans cette expérience (1 mois entre chaque test) n'était peut-être pas la bonne. Les différences de patterns entre les pseudo-noms Variables et Non-Variables peuvent avoir eu lieu pendant le premier mois par exemple et nous n'avons donc pas pu saisir le bon moment pour les mesurer. En effet il est possible que nous n'en ayons saisi que des bribes lors de la Session 2 par exemple comme sembleraient l'indiquer certaines différences de patterns (peu marquées) entre les pseudo-noms Variables et Non-Variables. La Session 2 pourrait se situer comme ceci (Figure 35) sur le pattern de performances envisagé initialement:



**Figure 35 : Possibilité de disjonction des performances entre les pseudo-noms Variables et Non-Variables ayant pu être masquée par l'échelle temporelle des passations des tâches expérimentales.**

Compte tenu de la fréquence d'exposition aux pseudo-noms que nous avons fixée probablement à un niveau trop bas, il est aussi possible que les quelques différences observées en Session 2 ne soient pas dues à des distinctions réelles d'acquisition entre les deux conditions de variabilité (les résultats n'étant pas clairs statistiquement) et que par conséquent, la fenêtre temporelle choisie ait été trop courte. En tâche de pointage, les performances se distinguent significativement du hasard seulement en Session 3. Il est possible que les divergences de performances (comme la capacité de production du nom en isolation par exemple) entre les pseudo-noms Variables et Non-Variables aient en réalité lieu plus tard, lorsque les pseudo-noms ont mieux été appris.



Une bonne combinaison de ces propositions aurait permis aux enfants de mieux connaître les pseudo-noms et d'optimiser les performances nous ayant probablement fait défaut pour distinguer les profils d'utilisation des déterminants dans les deux conditions de variabilité de déterminant mises en jeu dans cette expérience.

Les résultats n'ont pas permis d'apporter d'argument en faveur des modèles basés sur l'usage au travers des profils d'acquisition du GN. Cependant, la sensibilité aux caractéristiques spécifiques de l'input tend à soutenir ces modèles. De nombreuses explications en termes d'opérationnalisation pourraient expliquer l'absence de différence de performances entre les deux conditions de variabilité de déterminant qui étaient opposées dans cette expérience. Nous souhaitons donc compléter ces résultats manquants sur l'acquisition du GN et des noms chez l'enfant de 2 ans en questionnant l'acquisition de nouveaux noms chez l'adulte pour qui cette dernière serait, semble-t-il, plus aisée et nous renseignerait sur le mode de prise en considération de la variabilité des séquences multimots chez l'expert capable de segmenter correctement l'input.

## **2. EXPERIENCE 6**

Les résultats obtenus chez le jeune enfant sont limités par le nombre de participants et par le nombre important de données manquantes. Associés à une relativement courte durée de concentration et à une limitation dans le nombre d'items, ces facteurs ont probablement contribué aux effets planchers obtenus. Chez l'adulte, ces limites seraient grandement minimisées. Cependant, la question de la temporalité y deviendrait d'autant plus centrale. En effet, alors que chez l'enfant de 2 ans, le fonctionnement du groupe nominal est en cours d'acquisition et que les différences attendues entre pseudo-noms Variables et Non-Variables s'étendaient sur plusieurs semaines ou plusieurs mois, chez l'adulte, le groupe nominal est déjà acquis et ces différences potentielles de traitement ou de stockage se mettraient en place sur un intervalle de temps beaucoup plus court. S'il y a un stockage de séquences multimots (au moins temporaire) dans le lexique, il serait donc important d'en saisir l'influence dans un délai assez court (en termes de nombre d'occurrences des séquences étudiées).

## **a) Méthode**

### **• Participants et matériel expérimental**

Afin de pouvoir comparer les résultats chez l'adulte à ceux chez le jeune enfant, 40 participants adultes (32 femmes et 8 hommes, âge moyen: 19ans et 10 mois) visionnaient les mêmes histoires que les jeunes enfants de l'Expérience 5. Le matériel expérimental était donc identique: 8 pseudo-noms étaient rencontrés, à raison de 2 pseudo-noms différents par histoire, apparaissant chacun 4 fois par histoire. La moitié d'entre eux étaient en condition Non-Variable (toujours le même déterminant) alors que l'autre moitié était en condition Variable (4 déterminants différents). Comme dans l'Expérience 5, deux listes expérimentales existaient. Entre ces deux listes, les animaux imaginaires en condition Variable et ceux en condition Non-Variable étaient inversés. Deux temps de visionnage servaient à identifier le temps de visionnage diagnostique pour tester l'influence de la variabilité dans le traitement des séquences déterminant-nom: 30 minutes (8 histoires, chaque pseudo-nom étant entendu 8 fois) pour la moitié des participants et 1 heure (16 histoires, chaque pseudo-nom étant entendu 16 fois) pour l'autre moitié. En effet, le temps de visionnage ne devait être ni trop court, auquel cas nous obtiendrions un effet plancher comme chez le jeune enfant, ni trop long, auquel cas l'apprentissage des séquences serait trop important et les différences d'apprentissage entre les pseudo-noms Variables et Non-Variables ne seraient plus visibles.

Pour limiter la compréhension du but de l'étude par les participants et notamment l'intérêt des animaux imaginaires, nous annonçons aux participants que l'étude portait sur l'acquisition de la morale chez l'enfant et que des suites d'une première étude chez les enfants de 2 ans, nous souhaitons comparer les résultats obtenus à cet âge à ceux des adultes. Il leur était alors dit qu'ils seraient testés sur la morale des histoires visionnées lors de la séance de tâches expérimentales ayant lieu le lendemain du visionnage. Le processus de lexicalisation ayant essentiellement lieu durant le sommeil (Dumay & Gaskell, 2007; Gaskell & Dumay, 2003), il était important que les tâches soient effectuées après au moins un délai d'une nuit.

### **• Tâches et Prédictions**

Les tâches expérimentales étaient presque identiques à celles proposées aux enfants de deux ans mais étaient légèrement modifiées pour être adaptées aux adultes: les consignes

étaient données par écrit, aucun feedback n'était donné après les réponses du participant. Les tâches effectuées étaient les suivantes (dans cet ordre):

- Tâche de Naming (proche de la tâche d'Apostrophe chez les jeunes enfants) visant à faire prononcer le nom de l'animal imaginaire en isolation et à connaître les capacités d'identification et de dénomination qui leur sont associées.  
[Déroulement d'un essai: affichage d'une croix de fixation centrale pendant 1000ms suivie de l'apparition de l'image de l'animal imaginaire ayant lieu en même temps que le début de l'enregistrement de la réponse orale, enregistrement limité à 10s, passage possible à l'essai suivant avant la fin des 10s.]
- Tâche de Choix Forcé entre deux images (proche du Pointage en Isolation chez les jeunes enfants) évaluant la reconnaissance générale des animaux imaginaires.  
[Déroulement d'un essai: affichage d'une croix de fixation centrale pendant 1000ms suivie de l'apparition de l'image des deux animaux imaginaires en même temps que le GN indiquant le nom de l'animal demandé, l'enregistrement des TR commençait à partir du début du GN.]
- Tâche de Répétition de GN évaluant l'accessibilité des séquences déterminant-nom.  
[Déroulement d'un essai: affichage d'une croix de fixation centrale pendant 1000ms (pour indiquer le début de l'essai au participant) suivie du GN «connu» à répéter démarrant en même temps que le début de l'enregistrement de la réponse orale, enregistrement limité à 10s, passage possible à l'essai suivant avant la fin des 10s.]
- Tâche d'Insertion d'adjectif (qui n'était pas comprises par les enfants de deux ans et avait donc été supprimée) mesurant la capacité à « rompre » une séquence déterminant-nom habituellement entendue afin d'y insérer un adjectif.  
[Déroulement d'un essai: affichage d'une croix de fixation centrale pendant 500ms suivie de l'affichage écrit de l'adjectif à insérer dans le GN entre le déterminant et le pseudo-nom: «petit» ou «grand», ensuite, le GN à « casser » était joué auditivement, l'enregistrement de la réponse orale démarrant au début du GN, enregistrement limité à 10s, passage possible à l'essai suivant avant la fin des 10s.]
- Tâche de Répétition de GN Inconnus (jamais entendus auparavant) visant à mesurer la facilité d'interchangeabilité du déterminant devant les pseudo-noms.  
[Déroulement d'un essai: affichage d'une croix de fixation centrale pendant 1000ms suivie du GN «inconnu» à répéter démarrant en même temps que le début de l'enregistrement de la réponse orale, enregistrement limité à 10s, passage possible à l'essai suivant avant la fin des 10s.]

Pour chacune des tâches, quatre items d'entraînement étaient effectués avant la partie expérimentale qui comprenait 8 items expérimentaux (les pseudo-noms) et 8 items fillers (des animaux faisant partie des histoires). Ce cycle de 16 essais était répété 5 fois afin d'obtenir des pourcentages de réponse plus représentatifs des compétences des participants: les items expérimentaux n'étaient alors plus seulement 8 (4 par condition de variabilité) mais 40 (20 par condition). Les données associées seront traitées en deux étapes: le premier cycle d'une part puis les 5 cycles regroupés en un score général d'autre part.

Comme dans l'expérience précédente, les séquences Non-Variables étant plus cohésives et plus fréquentes, leur traitement pourrait s'avérer assez différent de celui des séquences Variables: elles seraient plus accessibles (rapidité de traitement en tâche de répétition par exemple) et plus difficiles à « casser » en mots individuels (e.g. en tâches de naming et d'insertion d'adjectif), surtout en cas de mémorisation de la séquence complète en une seule unité dans le lexique. En revanche, les séquences avec déterminant Variable seraient moins accessibles (traitées moins rapidement dans leur globalité) mais seraient plus faciles à « casser ». Le temps de visionnage venait s'inscrire dans cette expérience au même titre que la Session de passation dans l'expérience précédente chez l'enfant: il était fait pour saisir le moment de différenciation entre les performances pour les pseudo-noms Variables et celles pour les Non-Variables. Nous supposons donc une interaction entre le facteur Temps de Visionnage et le facteur Variabilité du déterminant. Un effet principal du Temps de Visionnage était aussi attendu: dans la condition 1 heure de visionnage, les performances seraient meilleures qu'avec seulement 30 minutes de visionnage du DVD.

Tâche par tâche, les hypothèses opérationnelles étaient similaires à celles formulées chez le jeune enfant (voir Tableau XX). En revanche, elles portaient davantage sur les Temps de Réponse (TR) et sur le pourcentage de bonnes réponses (ACC) que sur les types de réponses fournis, puisque les adultes auraient une excellente compréhension des tâches et du type de réponse attendu (avec ou sans déterminant par exemple), contrairement aux enfants qui pouvaient fournir des types de réponse plus variés.

**Tableau XX : Hypothèses opérationnelles de l'Expérience 6 en fonction de la variabilité interne des séquences déterminant-nom, de la VD et de la tâche expérimentale.**

<b>Tâche</b>	<b>VD et capacité mesurée</b>	<b>Hypothèse</b>
<b>Naming</b>	Temps réponse moyens (TR)	Variable ≠ Non-variable
	Dénomination correcte (ACC) (Témoignant du meilleur apprentissage de l'animal)	
<b>Choix forcé entre 2 Images</b>	Temps réponse moyens (TR)	Variable ≠ Non-Variable
	Pointages corrects (ACC) (Témoignant du meilleur apprentissage de l'animal)	
<b>Répétition de GN</b>	Temps réponse moyens (TR) (Témoignant de l'accessibilité de la séquence)	Variable > Non-Variable
	Répétition correcte du GN complet (ACC)	Non-Variable > Variable
<b>Insertion d'Adjectif</b>	Temps réponse moyens (TR) (Témoignant de la facilité à "casser" la séquence)	Non-Variable > Variable
	Insertion correcte d'adjectif (ACC)	Variable > Non-Variable
<b>Répétition de GN Inconnu</b>	Temps réponse moyens (TR) (Capacité à rompre la séquence en changeant le déterminant)	Non-Variable > Variable
	Répétition correcte du GN complet (ACC)	Variable > Non-Variable

Les réponses orales des participants étaient enregistrées à l'aide d'un microphone (Audio-Technica ATR20). Les réponses aux tâches de production (le pourcentage de réponses correctes, ACC et les Temps de Réponse, TR) étaient extraites depuis ces enregistrements.

### b) Résultats

Les résultats sont considérés comme significatifs à partir du seuil de  $p < .05$ . Ils ont été analysés par sujets<sup>8</sup> sur les Temps de Réponse (TR) et sur le pourcentage de réponses correctes (ACC) à la fois pour le premier cycle de passation et pour les 5 cycles regroupés, le tout par le biais d'ANOVAs. Pour chaque tâche, les temps de réponses au-delà de 3000ms ont été exclus des analyses (Apostrophe: 1.87% des réponses, Choix forcé: 1.56%, Répétition: 0%, Insertion d'Adjectif: 0.2% et Répétition GN inconnu: 0%). Les sujets et items déviants ont été identifiés grâce aux Résidus Supprimés Studentisés (RSS). Suite à un problème technique, les données de 3 participants n'ont pas été enregistrées dans les 4 tâches avec production (les n°20, 21 et 22, tous dans la condition de visionnage 30 minutes, 2 de la liste 2 et 1 de la liste 1) et les données de deux participants n'ont pas été enregistrées pour les deux dernières tâches avec production: Insertion d'Adjectif et Répétition GN Inconnu (les n°14 et 33, tous les deux en condition 1 heure, 1 de la liste 2 et 1 de la liste 1).

<sup>8</sup> Comme chez l'enfant, du fait du nombre trop limité d'items, les analyses par items n'ont pas été conduites.

- **Naming**

Comme chez l'enfant, la tâche de naming était une tâche difficile qui suscitait en moyenne 86.3% de mauvaises réponses au premier cycle. Pour ce même cycle, seuls 18 participants sur 37 ont donné des bonnes réponses, parmi eux, 11 ont donné au moins une réponse correcte pour chacune des deux conditions de variabilité, les 7 autres n'ayant donné de réponse correcte que dans une des conditions de variabilité. Comme chez le jeune enfant, peu de données sont disponibles en Cycle 1. C'est pourquoi, pour cette tâche, les TR et le pourcentage de bonnes réponses ont été analysés uniquement pour les 5 cycles regroupés.

Les participants 17 et 40 ont été exclus des analyses car ils étaient déviants au regard des Résidus Supprimés Studentisés. Les mauvaises réponses s'élèvent à 81.59%. 20 participants sur 35 ont donné des bonnes réponses dont 6 n'en ayant donné que pour une des deux conditions de variabilité. Les temps de réponses (voir Tableau XXI) pour les réponses correctes ont tout de même été analysés puisqu'ils impliquaient presque la moitié des participants considérés.

**Tableau XXI : Temps de Réponses moyens (ms), pourcentage de mauvaises réponses et écart-type associé entre parenthèses en fonction du temps de visionnage et de la variabilité du déterminant pour les 5 cycles regroupés.**

Exp.6 Naming	Non-Variables	Variables	Effet
Visionnage 1 heure	1274 ms (232) 74,23%	1273 ms (338) 77,10%	-1 ms
Visionnage 30 min	1374 ms (427) 86,27%	1196 ms (121) 90,72%	-179 ms

Le temps de visionnage n'influe pas significativement sur les temps de réponse ( $F_{(1,12)}=1.06$ ,  $MS_e=110162$ ,  $p=.32$ ,  $\eta^2=.08$ ). L'effet de la variabilité des séquences n'était pas non plus significatif ( $F_{(1,12)}=2.20$ ,  $MS_e=60150$ ,  $p=.16$ ,  $\eta^2=.16$ ). L'effet d'interaction entre ces deux variables n'était pas significatif ( $F_{(1,12)}=1.53$ ,  $MS_e=60150$ ,  $p=.24$ ,  $\eta^2=.11$ ).

Le pourcentage de réponses correctes n'était que tendanciellement influencé par le temps de visionnage ( $F_{(1,35)}=3.34$ ,  $MS_e=.091$ ,  $p=.08$ ,  $\eta^2=.09$ ). L'effet de la variabilité du déterminant ( $F_{(1,35)}=1.09$ ,  $MS_e=.022$ ,  $p=.31$ ,  $\eta^2=.030$ ) et de l'interaction entre variabilité et temps de visionnage n'étaient pas significatifs (les deux  $F < 1$ ). Il semblerait que la variabilité du déterminant devant les noms n'influe pas significativement sur l'apprentissage des pseudo-noms ni sur leur rapidité de dénomination en isolation.

- **Choix Forcé entre 2 Images**

Une transformation logarithmique a été appliquée aux TR afin qu'ils obéissent aux conditions d'application de l'ANOVA. Aucun participant ou item déviant n'a été exclu des analyses. Le taux de réponses correctes s'élève à 25.9% en Cycle1 et à 25.7% pour les 5 cycles. Les résultats sont représentés dans le Tableau XXII.

**Tableau XXII : Temps de Réponses moyens (ms), pourcentage de mauvaises réponses et écart-type associé entre parenthèses en fonction du temps de visionnage et de la variabilité du déterminant pour le cycle 1 et les 5 cycles regroupés.**

Exp.6 Choix Forcé	Cycle 1			5 Cycles		
	Non-Variables	Variables	Effet	Non-Variables	Variables	Effet
Visionnage 1 heure	1131 ms (334) 23,80%	1163 ms (274) 21,50%	+32 ms	1075 ms (248) 20,15%	1054 ms (219) 21,52%	-21 ms
Visionnage 30 min	1383 ms (389) 28,20%	1370 ms (317) 32,10%	-13 ms	1138 ms (253) 32,23%	1181 ms (218) 30,51%	+43 ms

En premier lieu, les performances des participants en termes de pourcentage de réponses correctes (ACC) sont significativement supérieures au hasard dans chaque condition expérimentale dès le Cycle1 (Non-Variables 1 heure:  $t(19)=4.27$ ,  $p<.001$ ; Non-Variables 30 minutes:  $t(19)=5.00$ ,  $p<.0001$ , Variables 1 heure:  $t(19)=4.85$ ,  $p<.001$ , Variable 30 minutes:  $t(19)=3.13$ ,  $p<.01$ ) et pour les 5 cycles (Non-Variables 1 heure:  $t(19)=6.28$ ,  $p<.0001$ ; Non-Variables 30 minutes:  $t(19)=5.97$ ,  $p<.0001$ , Variables 1 heure:  $t(19)=6.19$ ,  $p<.0001$ , Variable 30 minutes:  $t(19)=4.62$ ,  $p<.001$ ).

En cycle 1, comme attendu, l'effet du temps de visionnage était significatif sur les TR ( $F_{1(1,37)}=7.66$ ,  $MS_e=0.018$ ,  $p<.01$ ,  $\eta^2=.17$ ) mais pas sur l'ACC ( $F_1<1$ ). Lorsque les participants ont visionné le DVD plus longtemps, et donc rencontré les pseudo-noms davantage de fois, les TR sont plus courts que lorsque les pseudo-noms ont été vus moins de fois. La différence entre les deux durées de visionnage semble donc relativement adaptée pour mesurer des différences d'apprentissages entre les pseudo-noms Variables et Non-Variables s'il y en a. Cependant, contrairement à nos hypothèses, l'effet principal de la variabilité du déterminant et l'effet d'interaction entre la variabilité du déterminant et le temps de visionnage ne sont pas significatifs (tous les  $F<1$ ). Ni les pseudo-noms Variables ni les Non-Variables ne sont mieux connus les uns que les autres.

Pour les 5 cycles, l'effet du temps de visionnage n'était pas significatif sur les TR ( $F_{(1,38)}=2.24$ ,  $MS_e=0.013$ ,  $p=.14$ ,  $\eta^2=.06$ ) ni sur l'ACC ( $F_{(1,38)}=3.28$ ,  $MS_e=641.0$ ,  $p=.08$ ,  $\eta^2=.08$ ). L'effet de la variabilité du déterminant et celui de l'interaction entre variabilité du déterminant et temps de visionnage ne sont pas non plus significatifs (tous les  $F < 1$  sauf l'interaction par sujet sur les TR:  $F_{(1,38)}=2.16$ ,  $MS_e=0.0015$ ,  $p=.15$ ,  $\eta^2=.06$ ).

La variabilité du déterminant (Variable ou Non-Variable) ne semble pas avoir influencé la reconnaissance des animaux imaginaires.

- **Répétition de GN**

Le taux de réponses correctes était de 100% à cette tâche en cycle1 et aux 5 cycles regroupés. Aucune analyse n'a donc été menée sur cette VD. Les résultats sont représentés dans le Tableau XXIII. En cycle 1 et pour les 5 cycles regroupés, ni le temps de visionnage ( $F_{1s} < 1$ ), ni la variabilité du déterminant devant les pseudo-noms ( $F_{1s} < 1$ ), ni l'interaction entre ces deux variables ( $F_{1s} < 1$ ) n'influençaient pas significativement les TR des participants.

**Tableau XXIII : Temps de Réponses moyens (ms), pourcentage de mauvaises réponses et écart-type associé entre parenthèses en fonction du temps de visionnage et de la variabilité du déterminant pour le cycle 1 et les 5 cycles regroupés.**

Exp.6 Répétition GN	Cycle 1			5 Cycles		
	Non-Variables	Variables	Effet	Non-Variables	Variables	Effet
Visionnage 1 heure	890 ms (155) 0%	905 ms (167) 0%	+15 ms	819 ms (181) 0%	821 ms (176) 0%	+2 ms
Visionnage 30 min	867 (184) 0%	877 (200) 0%	+10ms	791 ms (192) 0%	787 ms (194) 0%	-4 ms

- **Insertion d'Adjectif**

Les résultats sont représentés dans le Tableau XXIV. Le taux de réponses correctes s'élève à 88.9% à cette tâche en cycle1 et à 96.1% aux 5 cycles. En cycle 1 comme pour les 5 cycles regroupés (pour lesquels tous les  $F < 1$ ), ni le temps de visionnage ( $F_{1s} < 1$ ), ni la variabilité du déterminant devant les pseudo-noms ( $F_{(1,32)}=1.28$ ,  $MS_e=19477$ ,  $p=.27$ ,  $\eta^2=.04$ ), ni l'interaction entre ces deux variables ( $F < 1$ ) n'influençaient significativement les TR. Ni le temps de visionnage (les deux  $F < 1$ ), ni la variabilité du déterminant devant les pseudo-noms (les deux  $F < 1$ ), ni l'interaction entre ces deux variables ( $F_{(1,32)}=1.92$ ,  $MS_e=0.012$ ,  $p=.18$ ,  $\eta^2=.06$ ) n'influençaient significativement le taux de réponses correctes des participants.



**Tableau XXIV : Temps de Réponses moyens (ms), pourcentage de mauvaises réponses et écart-type associé entre parenthèses en fonction du temps de visionnage et de la variabilité du déterminant pour le cycle 1 et les 5 cycles regroupés.**

Exp.6 Insertion d'adjectif	Cycle 1			5 Cycles		
	Non-Variables	Variables	Effet	Non-Variables	Variables	Effet
Visionnage 1 heure	1078 ms (292) 10,30%	1034 ms (260) 5,90%	-43 ms	952 ms (203) 3,34%	947 ms (194) 3,63%	-5 ms
Visionnage 30 min	1007 ms (217) 7,40%	973 ms (181) 10,30%	-33 ms	939 ms (182) 4,71%	928 ms (166) 4,12%	-11 ms

- **Répétition de GN Inconnu**

Les résultats sont représentés dans le Tableau XXV ci-après. Dans cette tâche, le taux de réponses correctes s'élevait à 100% au cycle1 et aux 5 cycles. Les analyses statistiques ont donc été menées uniquement sur les TR.

**Tableau XXV : Temps de Réponses moyens (ms), pourcentage de mauvaises réponses et écart-type associé entre parenthèses en fonction du temps de visionnage et de la variabilité du déterminant pour le cycle 1 et les 5 cycles regroupés.**

Exp.6 Répétition GN Inconnu	Cycle 1			5 Cycles		
	Non-Variables	Variables	Effet	Non-Variables	Variables	Effet
Visionnage 1 heure	776 ms (207) 0%	781 ms (212) 0%	+6 ms	711 ms (211) 0%	710 ms (229) 0%	0 ms
Visionnage 30 min	811 ms (222) 0%	800 ms (211) 0%	-11 ms	757 ms (215) 0%	742 ms (209) 0%	-15 ms

Pour les 5 cycles regroupés comme pour le cycle 1 (où tous les  $F < 1$ ), le temps de visionnage n'influe pas significativement sur les TR ( $F_{1,33} < 1$ ). Ni la variabilité du déterminant devant les pseudo-noms ( $F_{1,(1,33)} = 1.58$ ,  $MS_e = 637$ ,  $p = .22$ ,  $\eta^2 = .05$ ), ni l'interaction entre ces deux variables ( $F_{1,(1,33)} = 1.42$ ,  $MS_e = 637$ ,  $p = .24$ ,  $\eta^2 = .04$ ) n'influençaient significativement les temps de réponse des participants.

### **c) Discussion**

Dans cette dernière expérience, les animaux imaginaires sont bien en cours d'acquisition puisque les performances générales sont au-delà du hasard en choix forcé entre deux images. De plus, il apparaît dans cette même tâche que les participants identifient plus rapidement les animaux imaginaires lorsqu'ils ont davantage été rencontrés dans les histoires. Dans les tâches de production en revanche, ce résultat n'est pas retrouvé, ce qui implique que seule la connaissance générale des animaux imaginaires a été impactée par le visionnage du DVD. Les caractéristiques des séquences déterminant-nom, et notamment leur nombre d'occurrences (16 ou 32 occurrences de chaque nom en fonction du temps de visionnage), n'ont eu aucun impact significatif sur leur accessibilité mesurée en tâche de répétition de GN, ni sur la possibilité de les rompre mesurée par les tâches de naming, d'insertion d'adjectif et de répétition de GN inconnu. Enfin, aucun traitement particulier des séquences dites Variables ou Non-Variables lors de l'exposition à de nouveaux mots n'a pu être mis en avant, que ce soit en termes de rapidité de traitement des séquences, en termes de taux de réussite aux tâches ou même en termes d'apprentissage général des nouveaux mots.

Dans cette expérience chez l'adulte, il est possible que comme dans l'expérience précédente chez le jeune enfant, la fréquence des séquences déterminant-nom n'ait pas été suffisamment importante pour que les noms soient assez bien appris (14 à 18% de bonnes réponses en moyenne à la tâche de naming seulement) et que les différences de variabilité entre ces séquences soient prises en compte et influencent les performances de reconnaissance et de production des pseudo-noms et des séquences déterminant-nom associées.

Si cette absence de différence significative n'est pas due à la limitation dans l'apprentissage des pseudo-noms, l'interprétation des résultats chez l'adulte est similaire à celle chez le jeune enfant. Il semblerait dans ce cas que la variabilité des séquences ne soit pas un facteur essentiel de la possible mémorisation de séquences multimots en une seule unité dans le lexique mental. Cette variabilité n'apporterait pas de statut particulier aux séquences déterminant-nom chez l'adulte, qu'elles soient en condition Variable ou Non-Variable. Cependant, la variabilité des séquences allant de pair avec leur fréquence de co-occurrence déterminant-nom, l'absence de différence de temps de traitement entre les séquences Variables et Non-Variables signifie aussi qu'il n'y a pas d'effet de co-occurrence dans cette expérience. Cet effet semblant robuste en général (voir le Chapitre 2 et les Expériences 1 à 3b) mais n'étant pas constaté de manière significative dans cette expérience, il soutient l'hypothèse du nombre trop faible d'occurrences des séquences pour que l'adulte leur confère

un statut particulier, que ce soit en termes de stockage en une seule unité ou de stockage en mots individuels dont les poids de connexions seraient renforcés.

L'Expérience 5 chez l'enfant, comportait un certain nombre de limites et d'éléments d'opérationnalisation questionnables (nombre d'items, nombre de participants, fréquence des pseudo-noms trop faibles pour un bon apprentissage passif, etc.). Chez l'adulte, certaines de ces limites étaient parées mais les résultats obtenus sont possiblement dus aux critères de stockage des séquences en une seule unité dans le lexique qui peuvent être très différents ceux supposés chez l'enfant. En effet, chez le pré-lecteur, le stockage de séquences en une seule unité dans le lexique était supposé reposer sur la non-variabilité des séquences (d'après les modèles Basés sur l'Usage)<sup>9</sup>. En revanche, chez l'adulte, le stockage en une seule unité peut ne pas avoir été constaté dans l'Expérience 6 du fait du faible nombre d'occurrence des noms qui s'élève à 16 ou 32 occurrences selon la condition de temps de visionnage, ce qui est encore plus faible que chez l'enfant dans l'Expérience 5 où chaque pseudo-nom était rencontré 96 fois en tout. Or, l'adulte segmentant correctement les groupes nominaux, il est fort possible que les pseudo-noms soient automatiquement segmentés en mots individuels et que la séquence complète déterminant-nom ne soit stockée comme un tout qu'a posteriori si ce mode de stockage est profitable à l'auditeur, c'est-à-dire si cette séquence est fréquente, cohésive et/ou peu variable. Avec l'expérience de la langue et des caractéristiques de séquences plus marquées, le potentiel stockage comme un tout dans le lexique viendrait s'inscrire à la suite de la segmentation et de la mémorisation des séquences en mots individuels chez l'adulte.

Si on considère que les jeunes enfants ont des performances assez élevées (6.7% de dénominations correctes en moyenne) pour considérer comme représentatifs les résultats

---

<sup>9</sup> Rappel du Chapitre 2: L'absence de variabilité de la séquence implique qu'il n'y ait pas d'exemplaire proche permettant d'identifier le mot1 (déterminant) du mot2 (nom), par exemple, la séquence « lekofu » ne peut pas être mise en lien avec la séquence « unkofu » qui n'est jamais rencontrée, il n'y a donc que peu d'arguments pour séparer « le » de « kofu » comme il y a peu de raison pour un jeune enfant de séparer « chaud » de « cola » dans le mot « chocolat » par exemple. De plus et toujours selon les modèles basés sur l'usage, le fonctionnement du groupe nominal n'est en premier lieu acquis que par exemplaire car la généralisation du fonctionnement des schémas [X+nom] et [déterminant+X] est lente, la segmentation de « kofu » a donc peu de moyen d'être effectuée sur la base de l'identification de la suite de phonèmes /lø/. A fortiori, la formation du schéma fonctionnel [déterminant+nom] avec interchangeabilité totale des deux parties n'est pas acquise parfaitement avec 30 mois (Bassano, 1998), il est donc pour le moins difficile pour les jeunes enfants entre 24 et 30 mois de segmenter « le » de « kofu » grâce à la généralisation du schéma fonctionnel correct.

obtenus pour les pseudo-noms du DVD, le même processus que chez l'adulte pourrait avoir lieu chez le jeune enfant. Ce processus, débutant par la segmentation du déterminant et du nom, expliquerait l'absence d'effet de chunks dans l'Expérience 5 pour les animaux imaginaires (l'absence de différence de traitement entre les Variables et les Non-Variables). Cette possible segmentation des noms se baserait probablement sur le(s) déterminant(s) associé(s) qui constitue(nt) un pivot relativement fort en français: le déterminant y est un élément fréquent et stable dans sa position vis-à-vis du nom. Il incarnerait donc ici le meilleur indice qu'ont les enfants pour segmenter, malgré le fait que son fonctionnement ne soit encore qu'en cours d'acquisition. Les effets des régularités distributionnelles des séquences multimots retrouvés chez les mêmes enfants sur des séquences similaires invoquées (et chez des enfants à peine plus âgés sur des séquences relativement proches; e.g. Bannard & Matthews, 2008) suggèrent que les enfants à cet âge ont:

- soit déjà segmenté les séquences déterminant-nom et leur ont par la suite attribué un statut particulier (par des poids de connexion élevés entre leurs sous-unités par exemple, c'est-à-dire entre les mots),
- soit stocké ces séquences en une seule unité au départ (ce qui facilite leur accessibilité) et elles ne seront segmentées que plus tard, lorsque le fonctionnement du GN sera mieux connu.

Nos données ne permettent pas de trancher entre ces deux possibilités.

La méthode employée n'a pas permis d'argumenter en faveur ni d'expliquer le stockage de séquences multi-mots comme un tout dans le lexique. Ces trois dernières expériences n'ont pas fourni de preuve ou d'argument évident de ce stockage particulier chez l'enfant ou chez l'adulte. D'autres paradigmes expérimentaux seraient à employer pour apporter davantage d'informations à ce propos en trouvant une tâche distinguant clairement le stockage en un tout du stockage en plusieurs mots chez l'adulte, ainsi qu'en réussissant à faire apprendre correctement aux enfants des pseudo-noms pour avoir accès aux profils des productions en fonction de la variabilité des déterminants. Une expérience complémentaire chez l'enfant avant, pendant et après l'apprentissage de la lecture pourrait faire l'objet d'un travail complémentaire sur le stockage des séquences multimots en un tout dans le lexique mental en faisant le lien entre petite enfance (développement) où seuls les indices auditifs sont disponibles et âge adulte (expertise) où le langage écrit a apporté de nouveaux indices de segmentation. Une telle étude permettrait de comprendre le décours temporel de la

segmentation et de l'attribution d'un statut particulier aux séquences multimots en termes de stockages comme un tout dans le lexique mental comme le soutiennent les modèles BU.

Il est aussi possible que cette hypothèse de séquences multi-mots mémorisées en une seule unité soit à revoir dans les modèles Basés sur l'Usage: c'est peut-être un phénomène marginal dans les processus de mémorisation des unités langagières. Les modèles connexionnistes du lexique mental (dont font partie les modèles BU) peuvent par exemple expliquer l'influence des caractéristiques des séquences multi-mots sur la perception et la production du langage sans impliquer un stockage de ces séquences en un tout. Pour l'heure, compte tenu des résultats obtenus dans ce travail, il relèverait de la parcimonie de se contenter d'expliquer ces effets par l'influence des poids de connexions entre les représentations lexicales des mots individuels.

# Chapitre 4: Discussion générale

---

Initialement nous nous posons deux grandes questions: comment sont utilisés les indices contenus dans le discours pour faciliter la reconnaissance des mots? Comment la syntaxe est-elle acquise? Pour y répondre, nous nous sommes intéressés à un type particulier d'unités langagières, les séquences multimots.

## A. Les expériences menées et leurs résultats

La reconnaissance du langage, qu'il soit écrit ou oral, est influencée par de nombreux indices prosodiques, acoustiques, sémantiques, etc. Dans la première partie de ce travail, nous avons souhaité distinguer l'influence d'indices grammaticaux abstraits et celle d'indices souvent considérés comme davantage concrets, les statistiques de la langue basées sur l'agencement des mots. C'est au travers du groupe nominal (sous sa forme simple: déterminant+nom) que nous avons opposé l'indice de genre grammatical et l'indice de fréquence des groupes nominaux. Dans la littérature, de nombreuses études montrent que le genre grammatical porté par un déterminant facilite la reconnaissance du nom qui le suit. Toutefois, l'influence de la fréquence d'apparition de ce déterminant avec le nom est souvent un facteur confondu dans ces études. Par exemple, le déterminant *la* faciliterait la reconnaissance du mot *table* alors que le déterminant *le* induirait des temps de reconnaissance du nom plus longs: c'est ce qu'on appellerait un effet facilitateur du genre grammatical contenu dans un déterminant. Or, le déterminant *la* est aussi très co-occurent avec le mot *table* en comparaison au déterminant *le*. En effet, un déterminant portant une marque de genre congruente avec le nom qui le suit (e.g. *la table*) apparaît nécessairement plus fréquemment avec ce nom qu'un déterminant portant une marque de genre incongruente avec ce nom (e.g. *le table*). La facilitation obtenue avec le déterminant *la* pourrait tout aussi bien être due à un effet de fréquence de co-occurrence déterminant-nom sans faire appel à l'indice de genre grammatical abstrait. Cet exemple, bien que réducteur de la littérature, illustre le questionnement mené dans les Expériences 1 à 3b: les effets dits de genre grammatical sont-ils réellement dus à des indices abstraits de genre grammatical ou sont-ils plutôt dus à des effets de co-occurrence?

Pour répondre à cette question, nous avons manipulé de manière orthogonale la présence d'une marque du genre grammatical dans le déterminant (grâce à des déterminants pluriels ne portant pas de marque du genre et à des déterminants singuliers portant une marque du genre) et l'orientation singulier ou pluriel des noms: certains étaient fréquents avec leur déterminant singulier et rares avec leur déterminant pluriel (les orientés singulier, e.g. *cathédrale*) et les autres étaient fréquents avec leur déterminant pluriel et rares avec leur déterminant singulier (les orientés pluriel, e.g. *cacahuète*). Les noms orientés singulier étaient reconnus plus rapidement lorsqu'ils étaient précédés de leur déterminant singulier que de leur déterminant pluriel. C'est-à-dire que leur reconnaissance était facilitée par le déterminant portant une marque du genre grammatical qui était aussi celui avec lequel ils étaient les plus co-occurents (e.g. le mot *cathédrale* était reconnu plus rapidement après *la* qu'après *les*). Ce résultat était tout à fait en concordance avec les résultats de la littérature sur les effets du genre grammatical: la présence de la marque de genre et la fréquence de co-occurrence déterminant-nom y sont confondues. En revanche, les noms orientés pluriel étaient reconnus plus rapidement après leur déterminant pluriel qu'avec leur déterminant singulier (e.g. le mot *cacahuète* était reconnu plus rapidement après *des* qu'après *la*). C'est-à-dire que leur reconnaissance était facilitée par le déterminant avec lequel ils co-occurrent le plus même si celui-ci ne porte pas de marque de genre. Il paraît donc que la fréquence de co-occurrence déterminant-nom puisse outrepasser l'influence de la marque de genre portée par le déterminant. Certains effets d'indices abstraits comme le genre grammatical dans la littérature pourraient alors se résumer à des effets concrets de fréquence de co-occurrence des mots.

Les régularités distributionnelles des séquences multimots comme la fréquence des groupes nominaux (fréquence de co-occurrence déterminant-nom) ayant un rôle dans la reconnaissance du langage, cet ensemble d'expériences apportait un argument en faveur des conceptions du lexique prenant particulièrement en considération les statistiques d'usage du langage et moins les indices grammaticaux abstraits. La question qui se posait était alors la suivante: comment les caractéristiques statistiques des séquences multimots sont-elles prises en compte dans le lexique? Trois réponses s'avéraient possibles (Janssen & Barber, 2012):

- par la mise en lien des mots constituant ces séquences avec des poids de connexion variables en fonction de leurs co-occurrences dans le langage,
- par la prise en considération on-line des probabilités transitionnelles entre les mots connues par l'expérience de la langue,
- par la mémorisation de certaines séquences multimots en une unité dans le lexique mental.

Compte tenu des modèles Basés sur l'Usage et de leur insistance sur la mémorisation de séquence multimots comme un tout dans le lexique, c'est cette dernière hypothèse que nous avons souhaité explorer particulièrement. Dans ce but, nous avons sélectionné des séquences de 3 mots cohésives (leurs deux premiers mots prédisant très bien le troisième, e.g. *baba au rhum*) qui seraient d'excellentes candidates pour un stockage en une seule unité puisque rarement rompues dans l'usage du langage. Grâce à la comparaison entre deux tâches nécessitant ou non de rompre ces séquences en mots individuels (détection de phonème à l'initiale de mots ou généralisée), nous comptions pouvoir mettre en avant un coût de traitement supplémentaire pour cette rupture des séquences cohésives stockées comme un tout. Ce coût de traitement ne serait pas nécessaire dans le cas de leurs séquences homologues non-cohésives supposées être stockées uniquement en mots individuels (e.g. *gâteau au rhum*). Contrairement à nos hypothèses, le coût pour la décomposition des séquences cohésives supposées stockées en un tout dans le lexique mental n'a pas pu être mis en avant. Les séquences cohésives sont traitées plus facilement que les séquences non-cohésives, ce qui apporte un argument supplémentaire pour la prise en considération des caractéristiques statistiques du langage dans sa reconnaissance. Cependant, nous n'avons pas apporté d'argument clair de leur stockage en une seule unité dans le lexique. Chez l'adulte, ce mode de stockage pourrait être masqué par un double stockage à la fois comme un tout et en mots individuels, probablement du fait de l'accès au langage écrit chez l'adulte. C'est pourquoi nous avons souhaité tester cette hypothèse de stockage de séquences multimots en une seule unité chez l'enfant non-lecteur (non-influencé par le langage écrit), lors de l'acquisition de séquences multimots courantes en français: les groupes nominaux.

L'acquisition de la syntaxe passe, selon certaines théories, par l'attribution des mots rencontrés à des catégories grammaticales innées ainsi que par l'ajustement de paramètres en fonction de sa langue (Grammaire Universelle; Chomsky, 1957), et selon d'autres théories, par la mise en lien des séquences entendues pour extraire des schémas fonctionnels concrets puis de plus en plus abstraits sur la base de principes cognitifs généraux (modèles Basés sur l'Usage; Langacker, 2000; Tomasello, 2003; Bybee 2006). Selon la première conception (GU), les mots sont rapidement segmentés et lorsqu'une règle est connue et appliquée pour un mot, elle est très vite généralisée et appliquée aux autres mots de la même catégorie grammaticale. En revanche, selon la seconde conception (BU), le processus serait plus long. Initialement, certaines séquences sont mémorisées telles quelles car non segmentées; ensuite, l'utilisation d'un mot dans son contexte syntaxique approprié est appliquée localement



(exemplaire par exemplaire, mot par mot) puis, lorsque ce même schéma est appliqué progressivement à de nombreux items, il se généralise et devient de plus en plus abstrait.

Pour distinguer ces deux conceptions dont l'une défend la mémorisation de séquences multimots en un tout dans le lexique mental (BU), nous avons exposé des enfants de 24 à 30 mois à de nouveaux noms pendant 3 mois grâce à des animaux imaginaires mis en scène dans de courtes histoires sur DVD. Parmi eux, certains présentaient un déterminant unique et donc probablement difficile à segmenter du nom (e.g. *un kofu, un kofu, un kofu, un kofu*) alors que les autres présentaient différents déterminants pouvant être mis en lien pour comprendre le fonctionnement du groupe nominal (e.g. *un ponka, le ponka, son ponka, ce ponka*). Selon les modèles BU, les séquences déterminant-nom Non-Variables seraient plutôt mémorisées en un tout dans le lexique des enfants qui auraient du mal à les rompre en mots individuels alors que l'interchangeabilité des déterminants devant les noms Variables seraient acquise localement au départ et donc appliquée uniquement aux Variables puis progressivement aux Non-Variables par généralisation. Malencontreusement, les enfants n'ont pas réussi à apprendre les pseudo-noms. En effet, ils les connaissaient très mal même au bout de 3 mois d'exposition. Nous n'avons donc pas pu apporter de réponse quant au décours temporel des capacités de production des GN des enfants. Ce dernier nous aurait permis de déduire les mécanismes d'acquisition du groupe nominal dans sa forme simple déterminant+nom au travers du pattern de généralisation de la segmentation du nom et de son utilisation avec divers déterminants. La segmentation est-elle bien précédée d'une mémorisation des séquences déterminant-nom en une seule unité? L'interchangeabilité du déterminant devant les noms est-elle généralisée rapidement ou très progressive en fonction de l'input langagier disponible? Ces questions restent en suspens.

Malgré l'absence d'information sur l'abstraction plus ou moins progressive de l'utilisation des déterminants devant de nouveaux noms rencontrés, nous avons pu questionner les profils de production des enfants pour des mots qu'ils connaissent et ont entendu de nombreuses fois depuis leur naissance. En effet, grâce à des items complémentaires dont les caractéristiques étaient invoquées depuis le langage, nous avons montré que la variabilité des déterminants devant les noms conditionnait tout de même la tendance des enfants à produire ces noms dans certains contextes. Si une séquence déterminant-nom domine les occurrences d'un nom (i.e. séquence ayant une faible variabilité interne, les Non-Variables dans notre expérience, e.g. *la table*), alors elle est plus volontiers produite par les enfants et a moins tendance à être rompue pour en changer le déterminant ou pour l'ôter. Les séquences Non-Variables sont moins concurrencées par les séquences

contenant le même nom et moins fréquentes (et/ou moins nombreuses selon les cas), elles sont donc plus accessibles telles quelles. Les enfants ont moins tendance à démontrer une capacité d'interchangeabilité du déterminant devant les noms qui s'inscrivent au sein de séquences peu variables qui semblent « prêtes à l'emploi ». Sont-elles pour autant stockées comme un tout dans le lexique enfantin? C'est possible, ce résultat tendrait à soutenir cette idée mais il n'en apporte pas la preuve formelle. Inversement, lorsque la séquence représentant le plus d'occurrences du nom ne domine pas nettement (i.e. séquence déterminant-nom avec une variabilité interne élevée, les Variables dans notre expérience, e.g. *le sac*), cette séquence a davantage tendance à être rompue dans les productions des enfants. Dans le cas d'un nom dont le déterminant varie beaucoup, la séquence la plus fréquente est fortement concurrencée par les autres séquences déterminant-nom qui permettent de mettre en avant une meilleure capacité à segmenter ce nom et à l'utiliser dans des contextes variés. Le stockage de ce nom serait alors moins figé. Il serait, semble-t-il, plus avancé en termes de segmentation et d'acquisition du déterminant que les noms dont le déterminant change peu. Ces résultats sont à compléter par une étude comprenant davantage d'items invoqués (des mots auxquels les enfants sont exposés depuis toujours) afin de pouvoir réellement les généraliser à l'ensemble des noms et des GN. Ils constituent tout de même une piste qui suggère que les noms apparaissant en contexte de déterminant plus ou moins variable seraient employés de manière différente par les jeunes enfants. Il ne nous est cependant pas possible d'affirmer avec certitude qui des noms avec contexte Variable ou Non-Variable seraient réellement les plus avancés sur la voie de l'acquisition du GN:

- Nous avons observé une certaine interchangeabilité des déterminants dans les productions des enfants pour les noms Variables. Les noms Non-Variables paraissent rester davantage figés dans leurs séquences habituellement entendues dans l'input. Il est donc possible que chez les enfants dans cette étude, l'interchangeabilité des déterminants devant les noms soit encore à généraliser aux noms Non-Variables pour qui elle ne serait pas encore acquise. Dans ce cas, les noms Variables paraissent donc les plus avancés dans l'acquisition du GN (considéré ici dans sa forme minimaliste composée d'un déterminant et d'un nom, chacun interchangeables).
- Il est aussi possible que l'interchangeabilité des déterminants devant les noms ait d'ores et déjà été acquise pour les noms Variables et les noms Non-Variables. Dans ce cas, les différences d'emploi qui semblent apparaître entre ces deux types de noms (plutôt avec le déterminant habituel ou plutôt avec des déterminants variés) pourraient résulter d'une mémorisation particulière des séquences déterminant-nom peu

variables. Les noms Non-Variables sont souvent rencontrés avec le même déterminant. Même si les enfants sont capables des les employer avec des déterminants différents, la séquence déterminant-nom la plus fréquente pourrait avoir été mémorisée en un tout pour en faciliter le traitement global (ou les poids de connexion entre les mots pourraient être élevés). Ceci la rendrait plus accessible, sans pour autant que les enfants y soient limités. Dans ce cas, c'est le traitement des noms Non-Variables qui serait le plus optimisé en comparaison à celui des noms Variables.

Pour répondre à cette question, il faudrait réussir à faire apprendre des pseudo-mots aux jeunes enfants pour en connaître l'évolution au cours du temps depuis le tout début des rencontres avec ces noms jusqu'à la maîtrise du GN.

C'est très certainement la quantité d'exposition aux pseudo-noms (ou la proportion d'occurrences qu'ils représentaient dans l'input) qui n'était pas suffisante dans notre expérience longitudinale. Chez l'enfant, l'effet de la variabilité des séquences déterminant-nom n'a pas pu être observé après 3 mois d'exposition (items provoqués) alors qu'il est observé après 24 à 30 mois d'exposition (items invoqués). De même, chez l'adulte, après 1 heure d'exposition, cet effet n'est pas retrouvé alors que des effets de ce type sont mis en avant après environ 20 ans d'exposition au langage (e.g. l'effet de la cohésion des séquences multimots dans l'Expérience 4 et l'effet de fréquence de co-occurrence dans les Expériences 1 à 3b). Cameron-Faulkner, Lieven et Tomasello (2003), ont montré dans une étude de corpus que les constructions multimots employées par les enfants de 22 à 31 mois environ sont corrélées à celles employées par leur mère. Sont notamment concernés certains déterminants au sein de groupes nominaux (e.g. *the*+Nom) ou certaines formules (e.g. *There's*+GroupeNominal). Puisqu'il a été montré que l'input est corrélé aux productions des jeunes enfants et que le taux de réussite en production des pseudo-noms inclus au DVD est très faible, il faut en conclure que la quantité d'exposition aux pseudo-noms n'a pas été suffisante pour que les enfants les apprennent. A fortiori, l'hypothèse d'un manque d'input ayant masqué l'effet de la variabilité des séquences dans les productions des enfants semble tout à fait plausible. Augmenter le taux d'exposition aux pseudo-noms ou changer la manière dont les participants y sont exposés, par exemple dans un contexte d'interaction avec autrui, serait une nécessité dans de futures études sur ce thème.

La maîtrise du groupe nominal est atteinte à 30 mois environ et semble relativement progressive (Bassano, 1998). Nous avons constaté que les productions des enfants étaient très variées en fonction de l'étendue de leur vocabulaire. En effet, la proportion de productions de noms sans déterminant diminue au fur et à mesure que le vocabulaire s'étend. Inversement,

lorsque le vocabulaire se limite à une centaine de mots, la proportion de noms produits avec un déterminant est faible puis elle augmente avec l'augmentation du vocabulaire. Ces répartitions de types de productions ne corrélerent en revanche pas avec l'âge des enfants, ce qui soulève directement l'idée d'une grande variabilité de niveaux de langage à un même âge réel. La formation de la catégorie grammaticale « nom » que Bassano (1998) qualifie comme dépendante de l'acquisition de la catégorie « déterminant » est très progressive, elle évolue dès 14 mois et ce jusqu'à 30 mois. Nos données confortent ce résultat en suggérant que cette évolution aurait lieu entre 100 et 400 mots de vocabulaire. Ces résultats concordants suggèrent que les catégories grammaticales abstraites seraient acquises progressivement et généralisées pas à pas aux différents exemplaires les constituant. En effet, il ne semble pas y avoir de net pallier dans la compréhension d'une règle langagière particulière (ici, l'interchangeabilité des déterminants devant les noms) qui ne paraît pas être paramétrée puis appliquée à tous les exemplaires des catégories grammaticales impliquées comme le suppose la Grammaire Universelle. L'utilisation de fillers, qui apparaît progressivement chez les jeunes enfants (Bassano, 1998) et qui se maintient dans notre étude chez les enfants de différents niveaux de langage, en témoigne particulièrement. Les enfants comprennent petit à petit qu'il y a un élément à placer devant les noms (il y a de moins en moins d'omissions). C'est progressivement que les omissions vont alors être remplacées par des fillers puis par des déterminants. Les modèles Basés sur l'Usage expliquent bien ce phénomène au travers de l'application de règles locales de fonctionnement du langage qui vont se généraliser par la mise en lien des mots dont les règles associées sont proches: les noms employés avec les mêmes déterminants interchangeables, les déterminants employés avec différents noms etc. C'est au moment de cette mise en lien progressive, non générale et basée sur les exemplaires, que viennent très probablement s'inscrire les différences de productions que nous avons constatées chez le jeune enfant entre les noms dont le déterminant varie beaucoup et ceux dont le déterminant varie peu. Ces résultats sont relativement en accord avec l'affirmation de Cameron-Faulkner et al. (2003) que nous traduisons ainsi: « En résumé, des contextes syntaxiques peu variés autour d'une catégorie de mots (e.g. des structures nominales peu variées) aideraient les enfants à apprendre les mots de cette catégorie alors qu'avoir de nombreux mots apparaissant dans le même contexte syntaxique aiderait les enfants à abstraire cette catégorie (e.g. les noms). » C'est-à-dire que:

- peu de déterminants différents devant les noms permettraient de faire augmenter le nombre de noms dans le vocabulaire des enfants (e.g. si le déterminant *le* domine largement dans l'input: « quand j'entends le mot *le*, il est suivi d'un élément à

mémoriser »); peu de noms différents après les déterminants permettraient d'augmenter le nombre de déterminants dans le vocabulaire des enfants (e.g. si on parle souvent du chien: « quand j'entends le mot *chien*, l'élément qui le précède est à mémoriser »),

- de manière centrale pour nos questionnements: différents déterminants rencontrés avant un même nom permettraient de mieux saisir le rôle syntaxique de la catégorie Déterminants (e.g. « j'entends des éléments différents qui se positionnent devant un même nom, ces éléments ont le même rôle dans les phrases, ce sont des déterminants ») alors que différents noms rencontrés à la suite d'un même déterminant permettraient de mieux comprendre la catégorie Noms et son rôle dans la langue (e.g. « après le mot *le* on peut mettre différents éléments qui ont le même rôle dans la phrase, ce sont des noms »).

Les enfants de 24 à 30 mois seraient sensibles aux caractéristiques statistiques du langage qu'ils entendent et notamment aux régularités distributionnelles des séquences multimots (telles que leur variabilité interne), qui semblent venir conditionner les productions des enfants.

## **B. Discussion des résultats et des indices considérés**

### **1. Apports et conclusions quant aux conceptions Basées sur l'Usage et à la Grammaire Universelle**

Tout au long de ce travail, les modèles de la perception du langage mettant au premier plan les statistiques de la langue ont été opposés aux modèles dits abstractionnistes. Nous voulions tout particulièrement tester les prédictions des modèles Basés sur l'Usage (BU) du traitement du langage chez l'adulte et chez l'enfant. Ces modèles considèrent l'acquisition du langage, la formation du lexique mental et son utilisation comme reposant sur l'expérience concrète de chacun avec sa langue plutôt que sur l'existence de contenus langagiers innés et abstraits comme le suppose la Grammaire Universelle (GU).

Les résultats en faveur de cette conception BU résident particulièrement dans le fait que les caractéristiques distributionnelles des séquences multimots conditionnent la facilité avec laquelle l'adulte les reconnaît, parfois même en outrepassant certains indices grammaticaux abstraits. En effet, chez l'adulte, la fréquence de co-occurrence déterminant-nom, c'est-à-dire la fréquence des groupes nominaux, conditionne la rapidité de reconnaissance des noms et ce, quelle que soit la marque de genre grammatical abstrait dans

les déterminants. La cohésion des séquences multimots facilite la détection des phonèmes de ces séquences. Enfin, les enfants de 24 à 30 mois semblent être influencés par la variabilité des séquences qu'ils rencontrent: lorsqu'un nom a un déterminant qui domine ses occurrences en termes de fréquence, les enfants ont tendance à le produire avec ce déterminant. En revanche, lorsqu'un nom n'a pas de déterminant qui domine particulièrement ses occurrences, il est plus volontiers produit avec les déterminants qui ne sont pas les plus fréquents avec ce nom. Bien que ces résultats soient basés sur un nombre limité d'items, les tendances des enfants à suivre les distributions fréquentielles des déterminants dans l'input paraissent souligner le caractère *input-driven* des productions enfantines et apportent un argument aux modèles BU. Ce résultat est difficilement explicable par les modèles issus de la Grammaire Universelle qui, bien qu'ils ne nient pas l'existence des effets de fréquence, supposent que la compréhension du fonctionnement du groupe nominal, et celui des règles de grammaire en général, est appliquée à tous les exemplaires inclus dans les catégories grammaticales. Or ici, il semblerait que les noms que l'on avait qualifiés de Variables et de Non-Variables n'en soient pas tout à fait au même stade de généralisation de la règle de fonctionnement du groupe nominal qui serait relativement lente comme le supposent les modèles BU.

Cependant, les limites de notre démonstration proviennent de trois points: le premier est que nous n'avons pas pu apporter d'argument net en faveur d'un stockage en une seule unité des séquences multimots. Or c'est une hypothèse importante des modèles BU qui se basent en partie sur ce mode de mémorisation pour expliquer l'acquisition du langage chez l'enfant et la facilité de traitement des séquences multimots chez l'adulte. La deuxième limite de cette démonstration est issue du fait que nous n'avons pas pu saisir de différence dans les patterns de généralisation de l'interchangeabilité des déterminants devant les noms en fonction de la variabilité de leur contexte. Cette absence de différence significative dans les profils de productions des enfants suggérerait que le fonctionnement du groupe nominal serait aussi avancé pour les noms en condition de variabilité du déterminant que pour ceux ayant un déterminant fixe. Bien que cette interprétation puisse être remise en question pour différentes raisons (dont le fait que les enfants n'ont presque pas appris les pseudo-noms auxquels ils ont été exposés), elle ne peut pas être totalement exclue. Enfin, le troisième point réside dans l'expérience similaire effectuée chez l'adulte: aucun effet de la variabilité des séquences n'y est retrouvé. Nous n'avons pas pu mettre en avant la sensibilité des adultes à cet indice statistique. De plus, les résultats obtenus chez l'enfant à ce propos reposent sur un nombre d'items limité.

Ce travail apporte certains arguments en faveur des conceptions Basées sur l'Usage du traitement du langage. L'acquisition du langage pourrait être lente et *input-driven* comme le supposent ces modèles. Toutefois, certains résultats suggèrent qu'il n'est pas possible d'exclure totalement certaines des positions issues de la théorie de la Grammaire Universelle qui suppose que l'acquisition du langage s'effectue de façon abrupte, de manière précoce et non *input-driven*. Le débat entre ces conceptions reste à compléter par de nouvelles expériences. Une étude très récente suggère que l'acquisition du langage n'est peut-être d'ailleurs ni lente et *input-driven* (BU) ni précoce et non-*input-driven* (GU). Meylan, Frank, Roy et Levy (2017) ont modélisé la variabilité des déterminants « a » et « the » devant les noms produit par l'enfant. Ils opposaient les conceptions générativistes (GU) aux conceptions constructivistes (BU). Ils montrent une productivité initiale de ces déterminants (« a » et « the ») assez faible, puis, une forte augmentation notamment entre 18 et 36 mois. Ensuite, il y a un « repli » de la productivité, ce qui suggère d'après les auteurs que « plus tard dans le développement, les enfants sont encore sensibles à l'input qui vient contraindre les schémas de fonctionnement trop abstraits et trop généralisés ». Autrement dit, selon ces résultats, la généralisation serait qualifiable de précoce car elle serait rapide à partir des premières productions multimots et *input-driven* tout au long du développement. Comme nous le suggérons précédemment, il y aurait bien différentes étapes dans l'acquisition de structures syntaxiques comme le groupe nominal (déterminant-nom): les enfants commenceraient par produire des éléments très similaires à l'input dont ils disposent, puis ils généraliseraient le fonctionnement de la structure syntaxique en question et enfin, se recentreraient sur l'input, ce qui conditionnerait à nouveau les productions des enfants en fonction de l'usage qui est fait du langage. Plus concrètement, les enfants commenceraient potentiellement par stocker des séquences multimots (GN) non-segmentées et plus ou moins produites en fonction de leur fréquence dans l'input, puis, au fil des segmentations de déterminants et de noms, ils commenceraient à généraliser l'utilisation des déterminants devant les noms en prenant moins en compte les régularités distributionnelles (les spécificités de chaque item) et ce au profit de la productivité (diversité des productions), d'où la surgénéralisation constatée par Meylan et al (2017). Enfin, dans une optique d'efficacité et d'adaptation maximale du système langagier (et du lexique) au langage auquel les enfants sont exposés, les caractéristiques de chaque items retrouveraient leur importance. C'est-à-dire qu'une fois le savoir-faire acquis (le schéma déterminant+nom interchangeable efficace), la mémorisation des régularités distributionnelles donneraient un statut particulier aux séquences multimots fréquentes (stockage multimots en un tout ou augmentation des poids de connexion entre les

représentations lexicales des mots) ce qui faciliterait ainsi leur reconnaissance et conditionnerait à nouveau les productions en fonction des caractéristiques statistiques des séquences multimots chez l'enfant à partir de 5 ans environ, tout comme c'est le cas chez l'adulte expert. Ce processus suivrait donc une forme en U souvent rencontrée dans les acquisitions enfantines (e.g. Plunkett & Marchman, 1991). L'échelle de temps employée par Meylan et al (2017) s'étale globalement de 18 à 54 mois (1,5 ans à 4,5 ans). Les prochaines études sur l'acquisition de la syntaxe devraient donc comprendre des enfants dans chacune des tranches d'âge correspondantes pour être surs de saisir correctement l'évolution des structures considérées et de situer correctement les résultats obtenus sur cette évolution de la prise en considération de l'input par l'enfant.

## **2. Réflexions sur les indices considérés dans ce travail et sur les autres indices d'intérêt qui n'y sont pas abordés.**

Au fil des expériences menées dans ce travail, nous avons montré que les statistiques du langage constituent des indices que le lecteur/l'auditeur adulte et l'enfant prennent en considération dans la perception et la production du langage. A tout âge nous serions des statisticiens du langage, tout comme c'est le cas pour les autres fonctions cognitives avec lesquelles le langage partagerait des processus comme la généralisation (qui reste cependant à explorer chez le jeune enfant).

Les caractéristiques des séquences multimots prises en compte dans cette série d'expériences sont notamment la fréquence de co-occurrence des mots appartenant à ces séquences, leur cohésion ainsi que leur variabilité. Ce sont des indices qui, bien qu'ayant chacun un sens particulier, sont très proches comme nous l'avons mentionné ci-avant (voir Chapitre 2). La fréquence de co-occurrence peut être considérée à l'échelle du langage en général et de toutes les occurrences qui le constituent (comme c'est le cas dans les Expériences 1 à 3b) ou relativement aux occurrences d'un de ses éléments particuliers. Prenons l'exemple du groupe nominal. La fréquence de co-occurrence d'une séquence déterminant-nom peut être absolue (e.g. *la fenêtre* a une fréquence de 70.2 occurrences par million de mots) ou peut être mesurée par rapport à l'ensemble des occurrences du nom avec d'autres déterminants (e.g. *la fenêtre* représente 59.8% des occurrences du mot *fenêtre*). Dans ce dernier cas, elle correspond à une manière de mesurer la variabilité du déterminant devant le nom en question (lorsqu'on parle du déterminant le plus fréquent avec ce nom, comme nous l'avons fait dans l'Expérience 5). De même, la variabilité du dernier élément d'une



séquence incarne la probabilité transitionnelle entre la première partie de la séquence et ce dernier élément. En effet, plus le dernier élément est variable des suites de la première partie de la séquence (e.g. le nom à la suite du déterminant *la*), moins il représente de co-occurrences parmi les co-occurrences du début de la séquences avec d'autres fins et moins la cohésion de la séquence est élevée. Par exemple, plus les noms sont nombreux à la suite du déterminant *la*, moins le nom *fenêtre* représente d'occurrences parmi toutes les occurrences du déterminant *la* et moins la séquence *la fenêtre* est cohésive, c'est-à-dire, moins le déterminant *la* prédit le mot *fenêtre*.

Notre manière de concevoir les indices de co-occurrence, de cohésion et de variabilité ne permet pas de dissocier entièrement ces trois dimensions lors des opérationnalisations expérimentales. Il serait important d'effectuer des études complémentaires permettant d'opposer ces indices afin d'identifier clairement leurs parts respectives d'implication dans les effets facilitateurs de la reconnaissance et de la production du langage; par exemple en employant des séquences cohésives fréquentes (e.g. *dépêche toi*, d'après le corpus LEXIQUE de New et al., 2001: 1821 occurrences pour 50.4 millions de mots, cohésion: 75%) ou peu fréquentes (e.g. *noix de coco*, 147 occurrences, cohésion: 64%) ainsi que des séquences non-cohésives fréquentes (e.g. *demande lui*, 534 occurrences, cohésion: 3%) ou peu fréquentes (e.g. *finis ton assiette*, 5 occurrences, cohésion: 6%). En effet, les études sur la question vont dans des sens différents: « de nombreuses études montrent des effets [de la variabilité des séquence, notamment une facilitation pour les séquences non-variables au sens où nous l'entendions dans ce travail], mais le tableau est obscurci par le fait que d'autres études n'ont pas trouvé d'avantage pour tel ou tel type de distribution [...] et même au contraire, certaines ont trouvé un avantage pour les séquences variables équilibrées [...] » (Ambridge et al., 2015). Les indices statistiques tels que la fréquence de co-occurrence, la cohésion et la variabilité sont des facteurs dont les effets restent à étudier et à détailler, la littérature étant loin de faire l'unanimité à leur propos.

Dans ce travail, nous n'avons cependant pas considéré un certain nombre d'autres indices qui pourtant auraient tout à fait eu leur place dans nos réflexions théoriques. Parmi eux, la sémantique et la pragmatique: « Nous manquons actuellement de compréhension sur la manière dont les effets de fréquence changent au fil du développement en conséquence de l'évolution des connaissances pragmatiques et sémantiques des enfants. » (Ambridge et al., 2015). En effet, la sémantique paraît parfois outrepasser les effets de fréquence des séquences multimots (e.g. en tâche de jugement de plausibilité chez l'adulte, Jolsvai, McCauley &

Christiansen, 2013) qui ne sont donc pas les seuls à devoir être pris en considération (Baayen, Milin, & Ramscar, 2016; Wray, 2017 cité par Christiansen & Arnon, 2017). La familiarité des séquences (fréquence subjective évaluée sur la base d'enregistrements réguliers d'interactions entre l'enfant et un parent et permettant d'établir un corpus d'input individuel par exemple) est un point que nous avons assez peu abordé dans la conception de nos études: l'exposition individuelle à l'input est un élément particulièrement intéressant qui, s'il était plus accessible notamment chez l'enfant, serait à utiliser prioritairement dans l'opérationnalisation des variables d'intérêt et dans l'invocation des caractéristiques spécifiques des séquences multimots par exemple. Parmi ce type d'informations à prendre en considération, Lieven, Salomo et Tomasello (2010) ont mis en avant le fait que les productions des enfants et leurs structures dépendent certes de l'input, mais également de leurs propres productions précédentes, c'est-à-dire de leurs expériences individuelles en production.

La variabilité des unités dans le discours adressé à l'enfant est celle à laquelle nous nous sommes spécifiquement intéressés dans ce travail mais elle n'est pas la seule variabilité à susciter l'intérêt des psycholinguistes: les variabilités inter et intra-individuelle en production, perception et acquisition du langage sont-elles aussi très considérées dans la littérature (e.g. Van Dijk & Van Geert, 2007; voir Boland, Kaan, Valdés, Kroff & Wulff, 2016 pour une revue). Les conceptions exemplaristes du lexique mental rendent particulièrement compte des variations phonétiques d'une même unité langagière par la mémorisation des différentes rencontres avec cette dernière et leur emploi adapté en fonction du contexte (attentionnel, social, etc.; Pierrehumbert, 2002). Nous avons aussi assez peu considéré dans ce travail les aspects sociaux qui jouent pourtant un rôle primordial dans les acquisitions des enfants tant du point de vue communicatif (avec l'attention conjointe et les premiers modes de communication) que du point de vue de l'étayage effectué par l'adulte (au travers par exemple des corrections qu'il effectue régulièrement sur les productions de l'enfant; Bertin, 2014). Les différences inter-langues ne sont pas non plus sans conséquences sur l'acquisition du langage et notamment sur l'acquisition du groupe nominal (e.g. Bassano et al. 2011). Les chunks seraient en effet plus ou moins utilisés selon la langue et selon l'âge de l'apprenant. McCauley et Christiansen (2017) montrent par exemple dans une modélisation basée sur corpus, que des adultes apprenant une L2 se baseraient moins sur les séquences multimots que les enfants qui acquièrent leur L1 ou que des adultes utilisant leur L1. Ce résultat suggère que les séquences multimots ont un rôle tout particulier lors de l'acquisition de ce qu'est le langage. L'enfant acquérant sa première langue doit saisir l'importance des relations entre les mots et de leur ordre. C'est en partie sur les séquences multimots que

peuvent se baser ces acquisitions et c'est probablement l'une des raisons pour lesquelles les chunks auraient une telle importance chez l'enfant. Inversement, les difficultés qu'ont les adultes à acquérir/apprendre une L2 reposent peut être en partie sur le fait qu'ils ont connaissance de ce qu'est un mot et qu'ils se basent donc moins sur les séquences multimots (Christiansen & Arnon, 2017).

Notre manière de concevoir les séquences multimots aurait aussi pu s'inspirer des champs de la littérature qui y paraissent similaires mais à une autre échelle. Par exemple, « les séquences multimots auraient le même statut que les mots morphologiquement complexes » dans le lexique (Culicover & Jackendoff, 2005 cités par Christiansen & Arnon, 2017). En cela, les méthodologies employées pour explorer le stockage des mots polymorphémiques aurait pu nous guider dans nos recherches sur les séquences multimots. Les recherches dans le domaine de la mémoire et de l'association de différents items dans des modalités variées auraient tout aussi bien pu inspirer notre manière de concevoir le lexique mental: moins comme un ensemble d'unités langagières mais plutôt comme un ensemble de traces mnésiques comme dans n'importe quelle autre modalité sensorielle (motrice ou visuelle par exemple). Sans pour autant aborder ces questions dans un cadre gestaltiste, la décomposition de mouvements complexes en ensembles de mouvements plus simples ou la perception de scènes visuelles peuvent par exemple permettre de cerner les parallèles à faire avec le langage et les phrases produites depuis un ensemble d'unités plus petites comme les mots par exemple. Christiansen et Chater (2016) reportent certains mécanismes communs à la mémoire, à l'action et au langage: le chunking présent dans la mémorisation en général et pour les actions, la hiérarchisation de la mémoire, des actions et de la résolution de problèmes, les processus top-down du traitement visuel, l'anticipation dans le contrôle moteur, etc. Ces parallèles entre le langage et d'autres fonctions cognitives « n'ont peut-être pas encore été suffisamment exploités » (Gaskell & Ellis, 2009). Le langage pourrait donc bien être à apprécier en faisant le lien entre ses modèles et ceux de la mémoire de manière davantage multimodale et incarnée. Le langage ne serait pas une fonction uniquement basée sur des processus qui lui sont spécifiques mais plutôt une fonction cognitive comme une autre, prête à se développer chez chaque individu sur la base notamment de processus cognitifs généraux comme la généralisation.

## ***Conclusion***

Les Conceptions Basées sur l'Usage du traitement du langage sont au centre des réflexions théoriques et empiriques de ce travail. Ce dernier a notamment apporté des arguments en faveur de la sensibilité aux régularités distributionnelles des unités du langage et notamment des séquences multimots: co-occurrence, cohésion et variabilité ont chacune montré leur importance dans le traitement du langage chez l'adulte et/ou chez l'enfant. Ces résultats restent évidemment à compléter par de nouvelles expériences afin de les généraliser à l'ensemble des groupes nominaux et à l'ensemble des structures grammaticales, de distinguer clairement les effets de ces différents indices statistiques et d'en examiner le déroulement temporel à la fois dans l'acquisition du langage chez l'enfant et dans leur prise en compte dans la production et la perception du langage chez l'adulte.

Le langage est modifié par l'usage qu'on en fait et réciproquement, l'état du langage modifie notre manière de le percevoir et de le produire. Les liens entre l'étude du langage et l'étude de ses utilisateurs sont donc à renforcer. C'est au carrefour d'une linguistique de l'usage concret et de la psychologie du langage que s'illustrent notamment les modèles Basés sur l'Usage, qui proposent aujourd'hui une conception féconde et ouverte de la manière dont l'enfant acquiert le langage et dont l'individu en devient expert et l'utilise.

# Références Bibliographiques

---

- Abbot-Smith, K., Lieven, E., & Tomasello, M. (2004). Training 2; 6-year-olds to produce the transitive construction: The role of frequency, semantic similarity and shared syntactic distribution. *Developmental Science*, 7(1), 48-55.
- Abbot-Smith, K., & Tomasello, M. (2006). Exemplar-learning and schematization in a usage-based account of syntactic acquisition. *The Linguistic Review*, 23(3), 275-290.
- Adams, M.J., & Starr, B.J. (1982). Les modèles de lecture. *Bulletin de psychologie*, n° 356, p. 696- 704.
- Aitchison J. (1987), *Words in mind. An introduction to the mental lexicon*, Oxford Basil, Blackwell.
- Akhtar, N. (1999). Acquiring basic word order: Evidence for data-driven learning of syntactic structure. *Journal of child language*, 26(2), 339-356.
- Akhtar, N., Carpenter, M., & Tomasello, M. (1996). The role of discoursenovelty in earlywordlearning. *Child Development*, 67(2), 635-645.
- Akhtar, N., & Montague, L. (1999). Early lexical acquisition: The role of cross-situationallearning. *First Language*, 19(57), 347-358.
- Akhtar, N., & Tomasello, M. (1996). Two-year-oldslearnwords for absent objects and actions. *British Journal of Developmental Psychology*, 14(1), 79-93.
- Ambridge, B., Kidd, E., Rowland, C. F., & Theakston, A. L. (2015). The ubiquity of frequency effects in first language acquisition. *Journal of child language*, 42(2), 239-273.
- Ambridge, B., & Lieven, E. V. (2011). *Child language acquisition: Contrasting theoretical approaches*. Cambridge University Press.
- Arnon, I., & Christiansen, M. H. (2017). The Role of Multiword Building Blocks in Explaining L1–L2 Differences. *Topics in Cognitive Science*.
- Arnon, I., & Cohen-Priva, U. (2013). More than words: The effect of multi-word frequency and constituency on phonetic duration. *Language and speech*, 56(3), 349-371.
- Arnon, I., McCauley, S. M., & Christiansen, M. H. (2017). Digging up the building blocks of language: Age-of-acquisition effects for multiword phrases. *Journal of Memory and Language*, 92, 265-280.
- Arnon, I., & Snider, N. (2010). More than words: Frequency effects for multi-word phrases. *Journal of Memory and Language*, 62(1), 67-82.
- Baayen, R. H., Milin, P., & Ramscar, M. (2016). Frequency in lexical processing. *Aphasiology*, 30(11), 1174-1220.

- Babineau, M., & Shi, R. (2011). Processing of French liaisons in toddlers. *BUCLD 35 Proceedings*. Cascadilla Press, Somerville, MA, 25-37.
- Bagou, O., & Frauenfelder, U. H. (2002). Aligement lexical et segmentation de la parole. *Revue française de linguistique appliquée*, 7(1), 67-82.
- Bannard, C., & Matthews, D. (2008). Stored word sequences in language learning the effect of familiarity on children's repetition of four-word combinations. *Psychological science*, 19(3), 241-248.
- Barrouillet, P., Billard, C., De Agostini, M., Démonet, J. F., Fayol, M., Gombert, J. E., Habib, M., Le Normand, M. T., Ramus, F., Sprenger-Charolles, L., Valdois, S. (2007). Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie: bilan des données scientifiques.
- Bassano, D. (1998). Sémantique et syntaxe dans l'acquisition des classes de mots: l'exemple des noms et des verbes en français. *Langue française*, 26-48.
- Bassano, D. (2000). Chapitre 5. La constitution du lexique: le «développement lexical précoce». In *L'acquisition du langage. Vol. I* (pp. 137-168). Presses Universitaires de France.
- Bassano, D. (2005). Production naturelle précoce et acquisition du langage. L'exemple du développement des noms. *Lidil. Revue de linguistique et de didactique des langues*, (31), 61-84.
- Bassano, D. (2007). Emergence et développement du langage: enjeux et apports des nouvelles approches fonctionnalistes. *L'acquisition du langage et ses troubles*, 13-46.
- Bassano, D. (2008). Acquisition du langage et grammaticalisation: le développement pour les noms et les verbes en français. *Aspects du développement conceptuel et langagier*, 17-50.
- Bassano, D. (2010). L'acquisition des verbes en français: Un exemple de l'interface lexique/grammaire. *Synergies France*, 6, 27-39.
- Bassano, D., Maillochon, I., Korecky-Kröll, K., Van Dijk, M., Laaha, S., Dressler, W. U., & Van Geert, P. (2011). A comparative and dynamic approach to the development of determiner use in three children acquiring different languages. *First Language*, 31(3), 253-279.
- Bassano, D., Maillochon, I., & Mottet, S. (2008). Noun grammaticalization and determiner use in French children's speech: A gradual development with prosodic and lexical influences. *Journal of Child Language*, 35, 403-438.
- Bastien-Toniazzo, M. (1992). La représentation du mot écrit aux débuts de la lecture. *L'année Psychologique*, 92(4), 489-509.
- Bates, E., Devescovi, A., Hernandez, A., & Pizzamiglio, L. (1996). Gender priming in Italian. *Perception & Psychophysics*, 58, 992-1004.
- Bates, E., & Goodman, J. C. (1997). On the Inseparability of Grammar and the Lexicon: Evidence from Acquisition, Aphasia and Real-time Processing. *Language and Cognitive Processes*, 12(5-6), 507-584.

- Baum, L. E., & Petrie, T. (1966). Statistical inference for probabilistic functions of finite state Markov chains. *The annals of mathematical statistics*, 37(6), 1554-1563.
- Becker, C. A. (1980). Semantic context effects in visual word recognition: An analysis of semantic strategies. *Memory & cognition*, 8(6), 493-512.
- Bernal, S. (2007). *De l'arbre (syntaxique) au fruit (du sens): Interactions des acquisitions lexicale et syntaxique chez l'enfant de moins de 2 ans* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE PARIS 6).
- Berrendonner, A. (2011). Syntaxe. Dans R. Doron et F. Parot (dir.), *Dictionnaire de psychologie* (vol. 1, p. 700). Paris: Presses Universitaires de France. Ouvrage original publié en 1991.
- Bertin, T. (2014). Rôle des reprises dans l'acquisition des articles et des critiques sujets chez des enfants francophones âgés de 2 à 3 ans. *Revue Tranel (Travaux neuchâtelois de linguistique)*, 60, 21-31.
- Blanc, J. M. (2005). *Traitement de la Prosodie par un Réseau Récurrent Temporel: Un Cadre Unifié pour l'identification automatique des langues, des attitudes prosodiques, et des catégories lexicales* (Doctoral dissertation, Lyon 2).
- Blanchard, D., Heinz, J., & Golinkoff, R. (2010). Modeling the contribution of phonotactic cues to the problem of word segmentation. *Journal of child language*, 37(03), 487-511.
- Boland, J. E., Kaan, E., Valdés Kroff, J., & Wulff, S. (2016). Psycholinguistics and variation in language processing. *Linguistics Vanguard*, 2(s1).
- Bölte, J., & Connine, C. M. (2004). Grammatical gender in spoken word recognition in German. *Perception & psychophysics*, 66(6), 1018-1032.
- Borensztajn, G., Zuidema, W., & Bod, R. (2009). Children's grammars grow more abstract with age—Evidence from an automatic procedure for identifying the productive units of language. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 175-188.
- Borschinger, B., & Johnson, M. (2011). A particle filter algorithm for bayesian word segmentation.
- Bowers, J. S. (2000). In defense of abstractionist theories of repetition priming and word identification. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7(1), 83-99.
- Bowers, J. S., Vigliocco, G., & Haan, R. (1998). Orthographic, phonological, and articulatory contributions to masked letter and word priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24(6), 1705.
- Braine, M. D. 1963. The ontogeny of English phrase structure. *Language*, 39, 1-13.
- Braine, M. D., Brody, R. E., Brooks, P. J., Sudhalter, V., Ross, J. A., Catalano, L., & Fisch, S. M. (1990). Exploring language acquisition in children with a miniature artificial language: Effects of item and pattern frequency, arbitrary subclasses, and correction. *Journal of memory and language*, 29(5), 591-610.

- Braun, B., Pohl, M., & Zahner, K. (2014). Speech segmentation is modulated by peak alignment: Evidence from German 10-month-olds. *Proc. Speech Prosody (SP7)*.
- Brown, R. (1973). *A first language: The early stages*. Harvard U. Press.
- Buben, V. (1935). *Influence de l'orthographe sur la prononciation du français moderne* (Vol. 1). Filosofickáfakulta UK.
- Bully, P. (1969). Zipf, créateur de la linguistique statistique. *Communication et langages*, 2(1), 23-28.
- Bybee, J.L. (1995). Regular morphology and the lexicon. *Language and Cognitive Processes*, 10, 425–455.
- Bybee, J.L. (1998). The Emergent Lexicon. *Chicago Linguistic Society*, 34, 421–435.
- Bybee, J. L. (2006). From usage to grammar: The mind's response to repetition. *Language*, 82(4), 711-733.
- Bybee, J., & McClelland, J. L. (2005). Alternatives to the combinatorial paradigm of linguistic theory based on domain general principles of human cognition. *The Linguistic Review*, 22(2-4), 381-410.
- Cameron-Faulkner, T., Lieven, E., & Tomasello, M. (2003). A construction based analysis of child directed speech. *Cognitive Science*, 27(6), 843-873.
- Cannard, C., Bonthoux, F., Blaye, A., Scheuner, N., Schreiber, A. C., & Trinquart, J. (2006). BD2I: Normes sur l'identification de 274 images d'objets et leur mise en relation chez l'enfant français de 3 à 8 ans. *L'Année psychologique*, 106(3), 375-396.
- Cappelle, B., Shtyrov, Y., & Pulvermüller, F. (2010). Heating up or cooling up the brain? MEG evidence that phrasal verbs are lexical units. *Brain and language*, 115(3), 189-201.
- Carroll, J. B. (1938). Diversity of vocabulary and the harmonic series law of word-frequency distribution. *Psychological Record*, 2, 379-386.
- Chafe, W., & Tannen, D. (1987). The relation between written and spoken language. *Annual Review of Anthropology*, 16(1), 383-407.
- Chauveau, G., & Rogovas-Chauveau, E. (1990). Les processus interactifs dans le savoir-lire de base. *Revue française de pédagogie*, 23-30.
- Chevrot, J. P., Dugua, C., & Fayol, M. (2009). Liaison acquisition, word segmentation and construction in French: a usage-based account. *Journal of Child Language*, 36(3), 557.
- Chevrot, J. P., & Malderez, I. (1999). L'effet Buben: de la linguistique diachronique à l'approche cognitive (et retour). *Langue française*, 104-125.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague: Mouton.
- Chomsky, N. (1959). A review of BF Skinner's *Verbal Behavior*. *Language*, 35(1), 26-58.
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the Theory of Syntax* (No. 11). MIT press.



- Christiansen, M. H., & Arnon, I. (2017). More than words: The role of multiword sequences in language learning and use. *Topics in Cognitive Science*, 1-10.
- Christiansen, M. H., & Chater, N. (2016). The now-or-never bottleneck: A fundamental constraint on language. *Behavioral and Brain Sciences*, 39, e62.
- Clark, E. V. (1987). The principle of contrast: A constraint on language acquisition. *Mechanisms of language acquisition*, 1, 33.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing*. New York: Academic Press.
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological review*, 100(4), 589.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological review*, 108(1), 204.
- Conklin, K., & Schmitt, N. (2012). The processing of formulaic language. *Annual Review of Applied Linguistics*, 32, 45-61.
- Content, A., & Frauenfelder, U. H. (2002). La syllabe comme unité de perception de la parole: un état de la question. In *Actes des XXIVèmes Journées d'Etude de la Parole* (pp. 1-4).
- Culicover, P. W., & Jackendoff, R. (2005). *Simpler syntax*. New York: Oxford University Press.
- Cutler, A., & Norris, D. (1988). The role of strong syllables in segmentation for lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 14(1), 113.
- Dąbrowska, E. (2006). Low-level schemas or general rules? The role of diminutives in the acquisition of Polish case inflections. *Language Sciences*, 28(1), 120-135.
- Dahan, D., Swingle, D., Tanenhaus, M., & Magnuson, J. (2000). Linguistic gender and spoken-word recognition in French. *Journal of memory and Language*, 42, 465-480.
- Dambacher, M. (2010). *Bottom-up and top-down processes in reading*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- Demont, É., & Gombert, J. É. (2004). L'apprentissage de la lecture: évolution des procédures et apprentissage implicite. *Enfance*, 56(3), 245-257.
- Detey, S. (2005). Utiliser l'écrit au service de l'oral. *Le français dans le monde*, 342, 38-40.
- Diessel, H. (2007). Frequency effects in language acquisition, language use, and diachronic change. *New ideas in psychology*, 25(2), 108-127.
- Dominey, P. F., & Dodane, C. (2004). Indeterminacy in language acquisition: the role of child-directed speech and joint attention. *Journal of Neurolinguistics*, 17(2), 121-145.
- Dubois, J., Giacomo, M., Guespin, L., Marcellesi, C., Marcellesi, L. B., & Mevel, L. P. (1973). *Dictionnaire de Linguistique*, Paris, Larousse.

- Dufour, S., & Frauenfelder, U. H. (2007). L'activation et la sélection lexicales lors de la reconnaissance des mots parlés: modèles théoriques et données expérimentales. *L'Année psychologique*, 107(1), 87-111.
- Dugua, C., Spinelli, E., Chevrot, J. P., & Fayol, M. (2009). Usage-based account of the acquisition of liaison: Evidence from sensitivity to the singular/plural orientation of nouns. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(3), 342-350.
- Dumay, N., & Gaskell, M. G. (2007). Sleep-associated changes in the mental representation of spoken words. *Psychological Science*, 18(1), 35-39.
- Ecalte, J. (1997). Les représentations chez le lecteur novice ou expert: perspective componentielle. *Enfance*, 50(2), 285-303.
- Elley, W. B. (1989). Vocabulary acquisition from listening. *Reading Research Quarterly*, 24(2), 174-187.
- Ellis, N. C. (2002). Frequency effects in language processing. *Studies in second language acquisition*, 24(2), 143-188.
- Ellis, N. C., & Ogden, D. C. (2017). Thinking About Multiword Constructions: Usage-Based Approaches to Acquisition and Processing. *Topics in Cognitive Science*.
- Ellis, A.W. & Young, A.W. (1988), Human Cognitive Neuropsychology. London: Lawrence ErlbaumAss.
- Elsner, M., Goldwater, S., Feldman, N., & Wood, F. (2013). A joint learning model of word segmentation, lexical acquisition, and phonetic variability. In *Proceedings of EMNLP* (pp. 42-54).
- Eimas, P. D. (1975). Auditory and phonetic coding of the cues for speech: Discrimination of the [r] distinction by young infants. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 18(5), 341-347.
- Ernestus, M. (2014). Acoustic reduction and the roles of abstractions and exemplars in speech processing. *Lingua*, 142, 27-41.
- Fenson, L., Dale, P. S., Reznick, J. S., Bates, E., Thal, D. J., Pethick, S. J., Tomasello, M., Mervis, C. B., & Stiles, J. (1994). Variability in early communicative development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(5), 1-173.
- Fernald, A. (1985). Four-month-old infants prefer to listen to motherese. *Infant behavior and development*, 8(2), 181-195.
- Fijalkow, J. (1995). Savoir lire: didactique déclarative, procédurale, contextuelle. *Spirale*, 15(121-146).
- Fischler, I., & Bloom, P. A. (1979). Automatic and attentional processes in the effects of sentence contexts on word recognition. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18(1), 1-20.
- Florin, A. (1999). Le développement du langage. Paris: Dunod.

- Ford, M., Bresan, J., & Kaplan, R. M. (1982). A competence-based theory of syntactic change. In J. Bressan (Ed.), *Mental representations and grammatical relations* (pp. 727–796). Cambridge, MA: MIT Press.
- Foucambert, J. (1976). *La manière d'être lecteur: apprentissage et enseignement de la lecture de la maternelle au CM2*. Paris: Hatier.
- French, R. M., Addyman, C., & Mareschal, D. (2011). TRACX: a recognition-based connectionist framework for sequence segmentation and chunk extraction. *Psychological review*, 118(4), 614.
- Gahl, S., & Yu, A. C. (2006). Introduction to the special issue on exemplar-based models in linguistics. *The linguistic review*, 23(3), 213-216.
- Gaskell, M. G., & Dumay, N. (2003). Lexical competition and the acquisition of novel words. *Cognition*, 89(2), 105-132.
- Goldwater, S., Griffiths, T. L., & Johnson, M. (2009). A Bayesian framework for word segmentation: Exploring the effects of context. *Cognition*, 112(1), 21-54.
- Gómez, R. L., & Gerken, L. (2000). Infant artificial language learning and language acquisition. *Trends in cognitive sciences*, 4(5), 178-186.
- Gonzalez-Gomez, N., & Nazzi, T. (2012). Acquisition of nonadjacent phonological dependencies in the native language during the first year of life. *Infancy*, 17(5), 498-524.
- Gonzalez-Gomez, N., & Nazzi, T. (2013). Effects of prior phonotactic knowledge on infant word segmentation: the case of nonadjacent dependencies. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56(3), 840-849.
- Goodman, K. S. (1976). Reading: a psycholinguistic guessing game in H. Singer and RB Rudell (eds.): *Theoretical models and processes of reading*. Newark. *DE: International Reading Association*. pp497-508.
- Goyet, L., Nishibayashi, L. L., & Nazzi, T. (2013). Early syllabic segmentation of fluent speech by infants acquiring French. *PloS one*, 8(11), e79646.
- Granier-Deferre, C., & Busnel, M. C. (2011). L'audition prénatale, quoi de neuf?. *Spirale*, (3), 17-32.
- Grataloup, C. (2007). *La reconstruction cognitive de la parole dégradée: étude de l'intelligibilité comme indice d'une capacité cognitive humaine* (Doctoral dissertation, Lyon 2).
- Grimm, R., Cassani, G., Gillis, S., & Daelemans, W. (2017a). Evidence for a facilitatory effect of multi-word units on child word learning. In *Proceedings of the 39th Annual Conference of the Cognitive Science Society/Gunzelmann, G.[edit.]; et al.* (pp. 433-438).
- Grimm, R., Cassani, G., Gillis, S., & Daelemans, W. (2017b). Facilitatory Effects of Multi-Word Units in Lexical Processing and Word Learning: A Computational Investigation. *Frontiers in psychology*, 8, 555.

- Grosjean, F., Dommergues, J.-Y., Cornu, E., Guillelmon, D., & Besson, C. (1994). The gender-marking effect in spoken word recognition. *Perception & Psychophysics*, 56, 590-598.
- Havrila, M. (2009). Idioms: Production, Storage and Comprehension. *Philologica. Net. An Online Journal of Modern Philology*. Retrieved March 3, 2017 from <http://philologica.net/studia/20091107224500.html>.
- Henderson, L. M., Weighall, A. R., Brown, H., & Gaskell, M. G. (2012). Consolidation of vocabulary is associated with sleep in children. *Developmental science*, 15(5), 674-687.
- Hilaire, G., Kern, S., Viguié, A., Dudognon, P., Langue, J., & Romieu, J. (2001). Le développement communicatif des enfants français de 8 à 30 mois. *Le pédiatre*, 36(182), 7-13.
- Hintzman, D. L. (1984). MINERVA 2: A simulation model of human memory. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 16(2), 96-101.
- Hoch, L. (2010). *Perception et apprentissage des structures musicales et langagières: études des ressources cognitives partagées et des effets attentionnels* (Doctoral dissertation, Lyon 2).
- Hodges, A., Krugler, V., & Law, D. (2004). A corpus study on the item-based nature of early grammar acquisition. *Colorado Research in Linguistics*, 17(1), 1-30.
- Hoff, E. (2005). *Language development*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Hsu, A. S., Chater, N., & Vitányi, P. M. (2011). The probabilistic analysis of language acquisition: Theoretical, computational, and experimental analysis. *Cognition*, 120(3), 380-390.
- Huttenlocher, J., Waterfall, H., Vasilyeva, M., Vevea, J., & Hedges, L. V. (2010). Sources of variability in children's language growth. *Cognitive psychology*, 61(4), 343-365.
- Hymel, S. R. (2011). *Massively Parallel Hidden Markov Models for Wireless Applications* (Doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University).
- Jacoby, L. L. (1983). Perceptual enhancement: persistent effects of an experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9(1), 21-38.
- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110(3), 306.
- Jacquier, C. (2008). *Étude d'indices acoustiques dans le traitement temporel de la parole chez des adultes normo-lecteurs et des adultes dyslexiques* (Doctoral dissertation, Université Claude Bernard Lyon 1).
- Janssen, N., & Barber, H. A. (2012). Phrase frequency effects in language production. *PLoS one*, 7(3), e33202.
- Johnson, C. E. (2000). What you see is what you get: The importance of transcription for interpreting children's morphosyntactic development. In L. Menn & N. Bernstein

- Ratner (eds), *Methods for studying language production*, 181–204. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Johnson, K. (2008). 15 Speaker Normalization in Speech Perception. *The handbook of speech perception*, 363.
- Johnson, E. K., & Jusczyk, P. W. (2001). Word segmentation by 8-month-olds: When speech cues count more than statistics. *Journal of memory and language*, 44(4), 548-567.
- Jolsvai, H., McCauley, S. M., & Christiansen, M. H. (2013, July). Meaning Overrides Frequency in Idiomatic and Compositional Multiword Chunks. In *CogSci*.
- Juliano, C., & Tanenhaus, M. K. (1993). Contingent frequency effects in syntactic ambiguity resolution. Proceedings of the Fifteenth Annual Meeting of the Cognitive Science Society (pp. 593–598). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Jusczyk, P. W., & Aslin, R. N. (1995). Infants' detection of the sound patterns of words in fluent speech. *Cognitive psychology*, 29(1), 1-23.
- Jusczyk, P. W., Houston, D. M., & Newsome, M. (1999). The beginnings of word segmentation in English-learning infants. *Cognitive psychology*, 39(3), 159-207.
- Justice, L. M., Meier, J., & Walpole, S. (2005). Learning new words from storybooks: An efficacy study with at-risk kindergartners. *Language, speech, and hearing services in schools*, 36(1), 17-32.
- Karuza, E. A., Newport, E. L., Aslin, R. N., Starling, S. J., Tivarus, M. E., & Bavelier, D. (2013). The neural correlates of statistical learning in a word segmentation task: An fMRI study. *Brain and language*, 127(1), 46-54.
- Kemp, N., Lieven, E., & Tomasello, M. (2005). Young children's knowledge of the determiner and adjective categories. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(3), 592-609.
- Kern, S., & Gayraud, F. (2010). *L'inventaire français du développement communicatif*. Grenoble: Editions La Cigale.
- Kidd, E. (2012). Implicit statistical learning is directly associated with the acquisition of syntax. *Developmental psychology*, 48(1), 171.
- Kidd, E., Lieven, E. V., & Tomasello, M. (2010). Lexical frequency and exemplar-based learning effects in language acquisition: Evidence from sentential complements. *Language Sciences*, 32(1), 132-142.
- Klatt, D. H. (1979). Speech perception: A model of acoustic-phonetic analysis and lexical access. *Journal of Phonetics*, 7, 279-312.
- Kolers, P. A., & Ostry, D. J. (1974). Time course of loss of information regarding pattern analyzing operations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13(6), 599-612.
- Komarova, N. L., Niyogi, P., & Nowak, M. A. (2001). The evolutionary dynamics of grammar acquisition. *Journal of theoretical biology*, 209(1), 43-59.

- Konopka, A. E., & Bock, K. (2009). Lexical or syntactic control of sentence formulation? Structural generalizations from idiom production. *Cognitive Psychology*, 58(1), 68-101.
- Kurumada, C., Meylan, S. C., & Frank, M. C. (2013). Zipfian frequency distributions facilitate word segmentation in context. *Cognition*, 127(3), 439-453.
- Langacker, R. W. (2000). A dynamic usage-based model. *Usage-based models of language*, ed. by Michael Barlow and Suzanne Kemmer, 1-63.
- Levy, A., Gygax, P., Gabriel, U., & Zesiger, P. (2016). Stereotype or grammar? The representation of gender when two-year-old and three-year-old French-speaking toddlers listen to role nouns. *Journal of child language*, 43(6), 1292-1309.
- Lidz, J., Waxman, S., & Freedman, J. (2003). What infants know about syntax but couldn't have learned: experimental evidence for syntactic structure at 18 months. *Cognition*, 89(3), 295-303.
- Lieven, E., Behrens, H., Speares, J., & Tomasello, M. (2003). Early syntactic creativity: A usage-based approach. *Journal of child language*, 30(2), 333-370.
- Lieven, E., Salomo, D., & Tomasello, M. (2009). Two-year-old children's production of multiword utterances: A usage-based analysis. *Cognitive Linguistics*, 20(3), 481-507.
- Logan, G. D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological review*, 95(4), 492.
- Lohmann, H., Tomasello, M., & Meyer, S. (2005). *Linguistic communication and social understanding* (pp. 245-265). Oxford Univ. Press.
- McCauley, S. M., & Christiansen, M. H. (2014). Acquiring formulaic language: A computational model. *The Mental Lexicon*, 9(3), 419-436.
- McCauley, S. M., & Christiansen, M. H. (2017). Computational investigations of multiword chunks in language learning. *Topics in Cognitive Science*.
- MacNeilage, P. F., Davis, B. L., Kinney, A., & Matyear, C. L. (2000). The motor core of speech: A comparison of serial organization patterns in infants and languages. *Child development*, 153-163.
- MacWhinney, B. (1978). The acquisition of morphophonology. *Monographs of the society for research in child development*, 1-123.
- Markman, E. M. (1990). Constraints children place on word meanings. *Cognitive Science*, 14(1), 57-77.
- Markman, E. M., & Wachtel, G. F. (1988). Children's use of mutual exclusivity to constrain the meanings of words. *Cognitive psychology*, 20(2), 121-157.
- Marquer, P. (2005). *L'organisation du lexique mental: des "contraires" aux expressions idiomatiques*. Editions L'Harmattan.
- Marslen-Wilson, W., & Welsh, A. (1978). Processing interactions and lexical access during word recognition in continuous speech. *Cognitive Psychology*, 10, 29-63.

- Masson, M. E. (1986). Identification of typographically transformed words: Instance-based skill acquisition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12(4), 479.
- Matthews, D., Lieven, E., Theakston, A., & Tomasello, M. (2005). The role of frequency in the acquisition of English word order. *Cognitive Development*, 20(1), 121-136.
- Mattys, S. L., & Bortfeld, H. (2016). Speech segmentation. In M. G. Gaskell & J. Mirkovic (eds.), *Speech Perception and Spoken Word Recognition*. Taylor & Francis.
- Mattys, S. L., & Jusczyk, P. W. (2001). Phonotactic cues for segmentation of fluent speech by infants. *Cognition*, 78(2), 91-121.
- Mattys, S. L., Jusczyk, P. W., Luce, P. A., & Morgan, J. L. (1999). Phonotactic and prosodic effects on word segmentation in infants. *Cognitive Psychology*, 38(4), 465-494.
- Mattys, S. L., White, L., & Melhorn, J. F. (2005). Integration of multiple speech segmentation cues: A hierarchical framework. *Journal of Experimental Psychology-General*, 134(4), 477-500.
- McClelland, J., & Elman, J. (1986). The TRACE model of speech perception. *Cognitive Psychology*, 18, 1-86.
- Mehler, J., Dommergues, J. Y., Frauenfelder, U., & Segui, J. (1981). The syllable's role in speech segmentation. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 20(3), 298-305.
- Melançon, A., & Shi, R. (2015). Representations of abstract grammatical feature agreement in young children. *Journal of child language*, 42(6), 1379-1393.
- Meunier, F. (2003). La notion de productivité morphologique: modèles psycholinguistiques et données expérimentales. *Langue française*, 24-37.
- Meylan, S. C., Frank, M. C., Roy, B. C., & Levy, R. (2017). The emergence of an abstract grammatical category in children's early speech. *Psychological science*, 28(2), 181-192.
- Mishra, R. K., Singh, N., Pandey, A., & Huettig, F. (2012). Spoken language-mediated anticipatory eye-movements are modulated by reading ability-Evidence from Indian low and high literates. *Journal of Eye Movement Research*, 5(1).
- Morais, J., Alegria, J., & Content, A. (1987). The relationships between segmental analysis and alphabetic literacy: An interactive view. *Cahiers de psychologie cognitive*, 7(5), 415-438.
- Morgenstern, A., & Parisse, C. (2012). The Paris Corpus. *Journal of French language studies*, 22(01), 7-12.
- Morton, J. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological review*, 76(2), 165.
- Morton, J. (1979). Facilitation in word recognition: Experiments causing change in the logogen model. In *Processing of visible language* (pp. 259-268). Springer US.
- Nagy, W. E., Herman, P. A., & Anderson, R. C. (1985). Learning words from context. *Reading research quarterly*, 233-253.

- Naigles, L. (1990). Children use syntax to learn verb meanings. *Journal of child language*, 17(2), 357-374.
- Naigles, L. R., & Hoff-Ginsberg, E. (1998). Why are some verbs learned before other verbs? Effects of input frequency and structure on children's early verb use. *Journal of Child Language*, 25(1), 95-120.
- New B., Pallier C., Ferrand L., Matos R. (2001). Une base de données lexicales du français contemporain sur internet: LEXIQUE. *L'Année Psychologique*, 101, 447-462. (<http://www.lexique.org>). Version 3.80 (2007).
- Norris, D. (1994). Shortlist: A connectionist model of continuous speech recognition. *Cognition*, 52(3), 189-234.
- Norris, D., & McQueen, J. M. (2008). Shortlist B: a Bayesian model of continuous speech recognition. *Psychological review*, 115(2), 357.
- Nowak, M. A., Komarova, N. L., & Niyogi, P. (2001). Evolution of universal grammar. *Science*, 291(5501), 114-118.
- Pallier, C. (1998). Représentations phonologiques en reconnaissance des mots parlés. In *Actes du VIIème colloque de l'Association pour la Recherche Cognitive, ARC* (Vol. 98, pp. 67-74).
- Palmer, S. D., & Mattys, S. L. (2016). Speech segmentation by statistical learning is supported by domain-general processes within working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1-12.
- Partanen, E., Kujala, T., Näätänen, R., Liitola, A., Sambeth, A., & Huotilainen, M. (2013). Learning-induced neural plasticity of speech processing before birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(37), 15145-15150.
- Penno, J. F., Wilkinson, I. A., & Moore, D. W. (2002). Vocabulary Acquisition From Teacher Explanation and Repeated Listening to Stories: Do They Overcome the Matthew Effect?. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 23-33.
- Perruchet, P., & Vinter, A. (1998). PARSER: A model for word segmentation. *Journal of Memory and Language*, 39(2), 246-263.
- Perruchet, P., Poulin-Charronnat, B., Tillmann, B., & Peereman, R. (2014). New evidence for chunk-based models in word segmentation. *Acta psychologica*, 149, 1-8.
- Peters, A. M. (1983). *The units of language acquisition* (Vol. 198, pp. 1-41). Cambridge: Cambridge University Press.
- Peters, A. M. (1985). Language segmentation: Operating principles for the perception and analysis of language. *The crosslinguistic study of language acquisition*, 2, 1029-1067.
- Peters, A. M. (1986). Early syntax. *Language acquisition*, 2, 307-325.
- Pfänder, S., & Behrens, H. (2016). Experience counts: An introduction to frequency effects in. *Experience Counts: Frequency Effects in Language: Frequency Effects in Language Acquisition, Language Change, and Language Processing*, 54, 1.



- Pierrehumbert, J. (2002). Word-specific phonetics. *Laboratory phonology VII*. Berlin: Mouton de Gruyter, 101-40.
- Pine, J. M., Freudenthal, D., Krajewski, G., & Gobet, F. (2013). Do young children have adult-like syntactic categories? Zipf's law and the case of the determiner. *Cognition*, 127(3), 345-360.
- Pine, J. M., & Lieven, E. V. (1997). Slot and frame patterns and the development of the determiner category. *Applied psycholinguistics*, 18(02), 123-138.
- Pine, J. M., & Martindale, H. (1996). Syntactic categories in the speech of young children: The case of the determiner. *Journal of child language*, 23(2), 369-395.
- Pinker, S. (1984). Language learnability and language learning. *Cambridge, MA: Harvard*.
- Pinker, S., & Ullman, M. T. (2002). The past and future of the past tense. *Trends in cognitive sciences*, 6(11), 456-463.
- Plunkett, K., & Marchman, V. (1991). U-shaped learning and frequency effects in a multi-layered perception: Implications for child language acquisition. *Cognition*, 38(1), 43-102.
- Rabiner, L., & Juang, B. (1986). An introduction to hidden Markov models. *IeeeAssp magazine*, 3(1), 4-16.
- Rabiner, L. R. (1989). A tutorial on hidden Markov models and selected applications in speech recognition. *Proceedings of the IEEE*, 77(2), 257-286.
- Radach, R., Huestegge, L., & Reilly, R. (2008). The role of global top-down factors in local eye-movement control in reading. *Psychological research*, 72(6), 675-688.
- Real, F., & Christiansen, M. H. (2007). Word chunk frequencies affect the processing of pronominal object-relative clauses. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60(2), 161-170.
- Redington, M., Chater, N., & Finch, S. (1998). Distributional information: A powerful cue for acquiring syntactic categories. *Cognitive science*, 22(4), 425-469.
- Robbins, C., & Ehri, L. C. (1994). Reading Storybooks to Kindergartners Helps Them Learn New Vocabulary Words. *Journal of Educational Psychology*, 86(1), 54-64.
- Rondal, J. A. (1979). «Maman est au courant»: une étude des connaissances maternelles quant aux aspects formels du langage du jeune enfant. *Enfance*, 32(2), 95-106.
- Rondal, J. A. (1985). *Langage et communication chez les handicapés mentaux: théorie, évaluation et intervention* (Vol. 149). Editions Mardaga.
- Roy, B. C., Frank, M. C., DeCamp, P., Miller, M., & Roy, D. (2015). Predicting the birth of a spoken word. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(41), 12663-12668.
- Rumelhart, D. E., & J. L. McClelland. (1981). Interactive processing through spreading activation. In C. Perfetti & A. Lesgold (Eds.), *Interactive processes in reading*. Hillsdale NJ.: Erlbaum.

- Rumelhart, D. E., & Zipser, D. (1985). Feature discovery by competitive learning. *Cognitive science*, 9(1), 75-112.
- Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science*, 274, 1926-1928.
- Saffran, J. R., Newport, E. L., & Aslin, R. N. (1996). Word segmentation: The role of distributional cues. *Journal of memory and language*, 35(4), 606-621.
- Samuel, A.G. (1981). "Phonemic restoration: Insights from a new methodology", *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 474-494.
- Savin, H. B., & Bever, T. G. (1970). The nonperceptual reality of the phoneme. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9(3), 295-302.
- Scarborough, D. L., Cortese, C., & Scarborough, H. S. (1977). Frequency and repetition effects in lexical memory. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 3(1), 1.
- Sénéchal, M., Thomas, E., & Monker, J. A. (1995). Individual Differences in 4-year-old Children's Acquisition of Vocabulary During Storybook Reading. *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 218-229.
- Shahin, A. J., & Pitt, M. A. (2012). Alpha activity marking word boundaries mediates speech segmentation. *European journal of neuroscience*, 36(12), 3740-3748.
- Siccardi, A. (2015). *Unités et séquences dans le lexique adulte et enfantin* (Doctoral dissertation, Université Grenoble Alpes).
- Singh, L., Steven Reznick, J., & Xuehua, L. (2012). Infant word segmentation and childhood vocabulary development: a longitudinal analysis. *Developmental science*, 15(4), 482-495.
- Siyanova-Chanturia, A., Conklin, K., & Van Heuven, W. J. (2011). Seeing a phrase "time and again" matters: The role of phrasal frequency in the processing of multiword sequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(3), 776.
- Slobin, D. I. (1973). Cognitive prerequisites for the development of grammar. *Studies of child language development*, 1, 75-208.
- Smith, D.J. (1997). *Human Information Processing*. Cardiff: UWIC. [ISBN: [1900666081](#)]
- Smith, F. (1980). Comment les enfants apprennent à lire, Paris: Retz, (traduction partielle de Psycholinguistics and reading, New York: H.R.W.).
- Smolensky, P. (1986). Information processing in dynamical systems: Foundations of harmony Theory. In Rumelhart, D. E. & McClelland, J. L. (Eds.), *Parallel distributed processing*, 194-281. Cambridge, MA: MIT Press.
- Spinelli, E., & Alario, F. X. (2002). Gender context effects on homophone words. *Language and cognitive processes*, 17(5), 457-469.

- Spinelli, E., Grimault, N., Meunier, F., & Welby, P. (2010). An intonational cue to word segmentation in phonemically identical sequences. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(3), 775-787.
- Sprenger-Charolles, L. (1989). L'apprentissage de la lecture et ses difficultés: approche psycho-linguistique. *Revue française de pédagogie*, 77-106.
- Storch, S. A., & Whitehurst, G. J. (2002). Oral language and code-related precursors to reading: Evidence from a longitudinal structural model. *Developmental Psychology*, 38(6), 934-947.
- Storkel, H. L. (2001). Learning new words: Phonotactic probability in language development. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(6), 1321-1337.
- Storkel, H. L. (2003). Learning new words II: Phonotactic probability in verb learning. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(6), 1312-1323.
- Suomi, K., McQueen, J. M., & Cutler, A. (1997). Vowel harmony and speech segmentation in Finnish. *Journal of Memory and Language*, 36(3), 422-444.
- Szmaliec, A., Page, M. P., & Duyck, W. (2012). The development of long-term lexical representations through Hebb repetition learning. *Journal of Memory and Language*, 67(3), 342-354.
- Taft, L. A. (1984). *Prosodic constraints and lexical parsing strategies*. University of Massachusetts Graduate Linguistics Student Association.
- Taft, M. (1988). A morphological-decomposition model of lexical representation. *Linguistics*, 26(4), 657-668.
- Teinonen, T., & Huotilainen, M. (2012). Implicit segmentation of a stream of syllables based on transitional probabilities: An meg study. *Journal of psycholinguistic research*, 41(1), 71-82.
- Tenpenny, P. L. (1995). Abstractionist versus episodic theories of repetition priming and word identification. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2(3), 339-363.
- Theakston, A., & Lieven, E. (2017). Multiunit sequences in first language acquisition. *Topics in Cognitive Science*.
- Thiessen, E. D., Kronstein, A. T., & Hufnagle, D. G. (2013). The extraction and integration framework: A two-process account of statistical learning. *Psychological bulletin*, 139(4), 792.
- Thiessen, E. D., & Yee, M. N. (2010). Dogs, Bogs, Labs, and Lads: What Phonemic Generalizations Indicate About the Nature of Children's Early Word-Form Representations. *Child development*, 81(4), 1287-1303.
- Tomasello, M. (2003). *Constructing a language: a usage-based theory of language acquisition*. Cambridge, Massachusetts, and London: Harvard University Press.
- Tomasello, M. (2009). The usage-based theory of language acquisition. In *The Cambridge handbook of child language* (pp. 69-87). Cambridge Univ. Press.

- Tomasello, M., & Akhtar, N. (2003). What paradox? A response to Naigles (2002). *Cognition*, 88(3), 317-323.
- Treisman, A. M. (1960). Contextual cues in selective listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12(4), 242-248.
- Valian, V. (1986). Syntactic categories in the speech of young children. *Developmental psychology*, 22(4), 562.
- Valian, V. (2009). Innateness and learnability. In E. Bavin (ed.), *The Cambridge handbook of language acquisition* (pp. 15-34). Cambridge: Cambridge University Press
- Valian, V. (2014). Arguing about innateness. *Journal of child language*, 41(S1), 78.
- Van Dijk, M., & Van Geert, P. (2007). Wobbles, humps and sudden jumps: A case study of continuity, discontinuity and variability in early language development. *Infant and Child Development*, 16(1), 7-33.
- Van Petten, C. (1995). Words and sentences: event-related brain potential measures. *Psychophysiology*, 32(6), 511-525.
- Vinter, S. (2001). Les habiletés phonologiques chez l'enfant de deux ans. *Glossa*, 77, 4-19.
- Warren, R.M. (1970). Perceptual restoration of missing speech sounds. *Science*, 167, 392-393.
- West, R. F., & Stanovich, K. E. (1982). Source of inhibition in experiments on the effect of sentence context on word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8(5), 385.
- Wray, A. (2017). Formulaic Sequences as a Regulatory Mechanism for Cognitive Perturbations During the Achievement of Social Goals. *Topics in Cognitive Science*.
- Yang, C. (2013). Ontogeny and phylogeny of language. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(16), 6324-6327.
- Zalla, T., Sav, A. M., Stopin, A., Ahade, S., & Leboyer, M. (2009). Faux pas detection and intentional action in Asperger Syndrome. A replication on a French sample. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(2), 373-382.
- Zipf, G.K. (1935). *The psychobiology of language*. New York: Houghton-Mifflin.

*ANNEXES*

---

---

**Annexe 1**

Liste des items mots des Expériences 1 et 2 et de leurs co-occurrences déterminant-nom (par liste expérimentale, orientation pluriel ou singulier et présence ou non d'une marque de genre dans l'article associé).

	Marque de genre	Liste 1				Liste 2		
		Article	Nom	Co-occurrence*		Article	Nom	Co-occurrence*
Orientés Singulier**	Présente dans l'article (singulier)	le	teint	46	Marque de genre absente de l'article (pluriel)	les	teints	0
		une	taille	78		des	tailles	7
		le	vase	113		des	vases	9
		la	lampe	364		les	lampes	44
		un	bar	906		les	bars	185
		le	séjour	47		les	séjours	0
		une	humeur	47		des	humeurs	7
		une	cuillère	98		les	cuillères	8
		un	gagnant	147		des	gagnants	31
		une	légende	361		les	légendes	54
		le	placard	446		des	placards	19
		la	façon	1705		les	façons	48
		un	tablier	39		les	tabliers	8
		un	capitaine	159		des	capitaines	12
	<b>Moyenne = 325,43</b>				<b>Moyenne = 30,86</b>			
	Absente de l'article (pluriel)	les	faces	10	Marque de genre présente dans l'article (singulier)	une	face	26
		des	diabes	17		un	diable	59
		des	plages	30		une	plage	151
		des	vestes	22		la	veste	264
		les	vols	125		le	vol	869
		des	sécheresses	3		la	sécheresse	39
		des	blousons	8		le	blouson	47
		les	agneaux	16		un	agneau	83
		des	pensions	11		une	pension	154
		les	tableaux	126		le	tableau	674
		des	manières	80		une	manière	498
les		lendemains	10	le		lendemain	1153	
des		manivelles	0	la		manivelle	20	
les		caractères	17	le		caractère	117	
<b>Moyenne = 33,93</b>				<b>Moyenne = 296,71</b>				
Orientés Pluriel***	Présente dans l'article (singulier)	une	nouille	15	Marque de genre absente de l'article (pluriel)	des	nouilles	52
		la	frite	16		des	frites	313
		la	dent	103		les	dents	914
		un	astre	0		les	astres	23
		une	cendre	4		les	cendres	156
		le	cheveu	41		les	cheveux	1720
		la	chaussette	22		des	chaussettes	141
		le	collant	7		des	collants	40
		un	volet	5		les	volets	90

Absent de l'article (pluriel)	le	bonbon	9	Marque de genre présente dans l'article (singulier)	des	bonbons	438
	la	chaussure	102		des	chaussures	486
	une	narine	4		les	narines	43
	la	cacahuète	9		des	cacahuètes	99
	un	épinard	0		des	épinards	32
	<b>Moyenne = 24,07</b>				<b>Moyenne = 324,79</b>		
	des	fleurs	1033		la	fleur	211
	les	sourcils	86		un	sourcil	16
	des	haricots	150		le	haricot	10
	des	lunettes	313		une	lunette	22
	les	étoiles	689		une	étoile	328
	les	toilettes	1045		une	toilette	20
	des	paillettes	38		la	paillette	0
	des	chips	121		la	chips	2
des	pois	24	le	pois	8		
des	poux	88	le	pou	1		
des	légumes	157	le	légume	12		
les	lèvres	333	une	lèvre	10		
les	talons	38	un	talon	7		
les	castagnettes	9	une	castagnette	0		
<b>Moyenne = 294,57</b>			<b>Moyenne = 46,21</b>				

\*Co-occurrence = nombre de co-occurrence article-nom pour 50,4 millions de mots (extraite de la base de données LEXIQUE, New et al., 2001)

\*\*Orientés singulier = noms dont la co-occurrence est plus élevée avec l'article singulier qu'avec l'article pluriel.

\*\*\*Orientés pluriel = noms dont la co-occurrence est plus élevée avec l'article pluriel qu'avec l'article singulier.

**Annexe 2**

Liste des items mots des Expérience 3a et 3b et de leurs co-occurrences déterminant-nom (par liste expérimentale, orientation pluriel ou singulier et présence ou non d'une marque de genre dans l'article associé).

	Marque de genre	Liste 1				Liste 2		
		Article	Nom	Co-occurrence*		Article	Nom	Co-occurrence*
Orientés Singulier**	Présente dans l'article (singulier)	une	source	299	Marque de genre absente de l'article (pluriel)	les	sources	61
		un	diable	59		des	diabiles	17
		le	placard	446		des	placards	19
		un	panier	154		les	paniers	21
		une	manière	498		les	manieres	59
		la	sécheresse	39		des	sécheresses	3
		un	dortoir	28		des	dortoirs	11
		la	panique	298		des	paniques	3
		un	caractère	63		les	caractères	17
		une	guitare	96		les	guitares	11
		la	réussite	116		les	réussites	3
		<b>Moyenne = 190,55</b>				<b>Moyenne = 20,45</b>		
	Absente de l'article (pluriel)	des	vestes	22	Marque de genre présente dans l'article (singulier)	la	veste	264
		des	plages	30		une	plage	151
		les	cliniques	16		la	clinique	439
		les	tenues	27		une	tenue	154
		les	chapeaux	66		le	chapeau	490
		des	triumphes	3		le	trionphe	54
		les	jeunesses	7		une	jeunesse	26
		les	victoires	16		une	victoire	207
		les	cathédrales	6		la	cathédrale	83
		des	gagnants	31		un	gagnant	147
des		territoires	37	le		territoire	198	
<b>Moyenne = 23,73</b>				<b>Moyenne = 201,18</b>				
Orientés Pluriel***	Présente dans l'article (singulier)	une	lèvre	10	Marque de genre absente de l'article (pluriel)	les	lèvres	333
		le	symptôme	22		les	symptômes	195
		le	touriste	9		les	touristes	150
		la	chaussure	102		des	chaussures	486
		un	soulier	7		des	souliers	43
		une	paupière	1		les	paupières	37
		le	bonbon	9		des	bonbons	438
		la	statistique	5		les	statistiques	119
		une	troupe	75		les	troupes	274
		la	particule	4		des	particules	58
		un	sourcil	16		les	sourcils	86
		<b>Moyenne = 23,64</b>				<b>Moyenne = 201,73</b>		



Absente de l'article (pluriel)	des	légumes	157	Marque de genre présente dans l'article (singulier)	le	légume	12
	des	chaussettes	141		la	chaussette	22
	des	cheveux	493		le	cheveu	41
	les	narines	43		une	narine	4
	les	collants	32		le	collant	7
	les	vêtements	415		le	vêtement	15
	des	nouilles	52		une	nouille	15
	des	lunettes	313		une	lunette	22
	les	cendres	156		une	cendre	4
	des	cacahuètes	99		la	cacahuète	9
	les	documents	274		le	document	90
					<b>Moyenne = 197,73</b>		

\*Co-occurrence = nombre de co-occurrence article-nom pour 50,4 millions de mots (extraite de la base de données LEXIQUE, New et al., 2001)

\*\*Orientés singulier = noms dont la co-occurrence est plus élevée avec l'article singulier qu'avec l'article pluriel.

\*\*\*Orientés pluriel = noms dont la co-occurrence est plus élevée avec l'article pluriel qu'avec l'article singulier.

**Annexe 3****Liste des items de l'Expérience 4**

Liste des items expérimentaux et de leurs cohésions (en %) (par liste expérimentale et catégorie de cohésion)

		Liste 1			Liste 2				
		Contexte	Item	Cohésion**	Contexte	Item	Cohésion**		
Séquences Cohésives***		fraise des	bois	0,82	Séquences Non-cohésives****	odeur des	bois	0,01	
		dioxyde de	carbone	0,72			fibre de	carbone	0,07
		tablette de	chocolat	0,52			enrobée de	chocolat	0,07
		tout compte	fait*	0,79			on te	fait*	0,02
		extinction des	feux	0,86			allumer les	feux	0,02
		tueur en	série	0,83			produire en	série	0,06
		purement et	simplement	0,90			elle devait	simplement	0,00
		chacun pour	soi	0,83			garder pour	soi	0,02
		apnée du	sommeil	1,00			perdre du	sommeil	0,01
		pendant ce	temps	0,89			prédire le	temps	0,31
		<b>Moyenne: 0,82</b>					<b>Moyenne: 0,06%</b>		
Séquences Non-cohésives****		il gèle	dehors	0,17	Séquences Cohésives***	toutes voiles	dehors	0,88	
		rez de	jardin	0,01			nain de	jardin	0,68
		écrire nos	lettres	0,17			boîte aux	lettres	0,87
		sac à	main	0,25			frein à	main	0,75
		pot de	miel	0,02			lune de	miel	0,54
		veille de	noël	0,40			sapin de	noël	0,89
		tarte aux	pommes	0,33			chausson aux	pommes	0,83
		gâteau au	rhum	0,01			baba au	rhum	0,88
		qualité de	vie*	0,16			espérance de	vie*	0,90
		sauce au	vin	0,07			coq au	vin	0,83
		<b>Moyenne: 0,16</b>					<b>Moyenne: 0,81</b>		

\*Items exclus car ils étaient déviants sur le D de Cook et les Résidus Supprimés Studentisés.

\*\*Pourcentage de cohésion parmi un corpus de 50,4 millions de mots (extraite de la base de données LEXIQUE, New et al., 2001)

\*\*\*Séquences cohésives: séquences dont les deux premiers mots prédisent à plus de 50% le troisième mot.

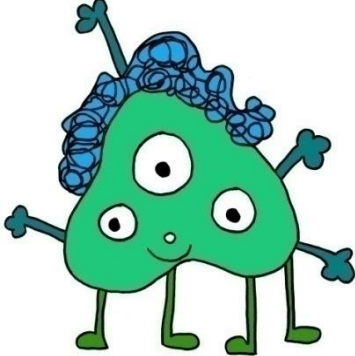
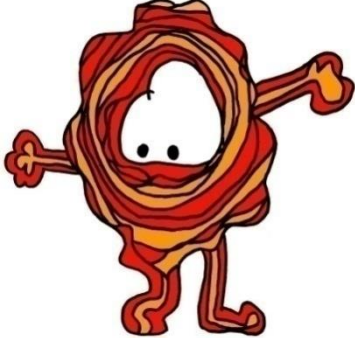

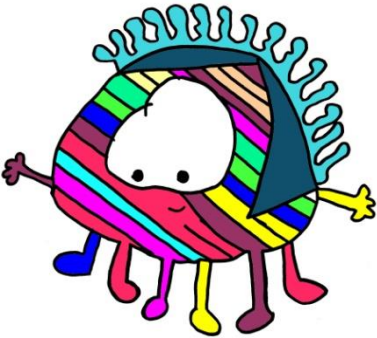
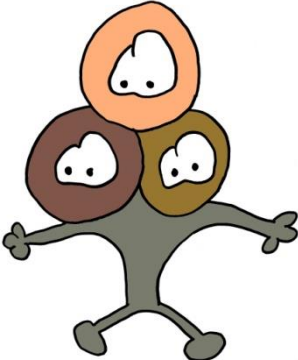
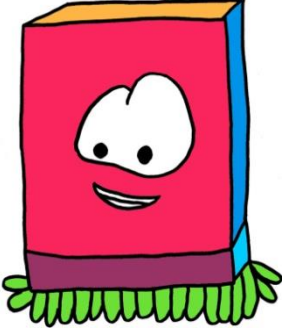
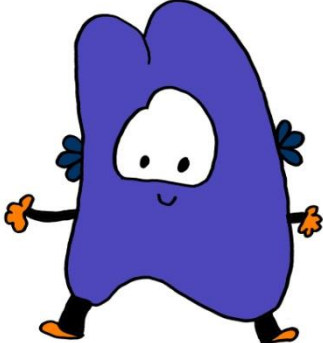

\*\*\*\*Séquences non-cohésives: séquences dont les deux premiers mots prédisent à moins de 50% le troisième mot.

**Annexe 4****Liste des participants de l'Expérience 5 avec leurs résultats condensés à l'Inventaire Français du Développement Communicatif (IFDC, Kern & Gayraud, 2010)**

N°	Liste	Sexe	Age au début de l'étude (années, mois, jours)	Age à la fin de l'étude (années, mois, jours)	Nombre de frères et sœurs	Age moyen des frères et sœurs (mois)	Années d'études post-bac des parents	Nombre de mots dits (IFDC)	Longueur max. des productions (en mots)
1	1	g	2 a 1 m et 20 j	2 a 4 m et 13 j	1	61	3,5	228	5
5	1	g	2 a 1 m et 8 j	2 a 4 m et 25 j	1	63	3,5	164	4
6	2	g	2 a 4 m et 7 j	2 a 7 m et 8 j	1	61	8	202	6
7	1	g	2 a 0 m et 1 j	2 a 2 m et 26 j	0		4,5	278	5
8	2	g	2 a 0 m et 9 j	2 a 2 m et 30 j	1	42	3	38	1
10	2	f	2 a 0 m et 2 j	2 a 2 m et 24 j	0		7	64	4
11	1	f	2 a 6 m et 25 j	2 a 10 m et 11 j	0		6,5	557	20
12	2	f	2 a 2 m et 4 j	2 a 4 m et 28 j	0		6,5	334	7
13	1	f	2 a 4 m et 28 j	2 a 7 m et 29 j	3	84	9	276	10
14	2	f	2 a 1 m et 22 j	2 a 4 m et 25 j	1	120	2	210	6
15	1	f	2 a 3 m et 30 j	2 a 6 m et 24 j	1	120	6,5	354	8
21	1	f	2 a 4 m et 14 j	2 a 7 m et 10 j	0		2	325	1
22	2	g	2 a 3 m et 6 j	2 a 5 m et 26 j	1	2	5	194	3
24	2	g	2 a 0 m et 9 j	2 a 3 m et 6 j	0		6,5	306	7
26	2	g	2 a 0 m et 7 j	2 a 3 m et 19 j	0		3,5	133	4
27	1	g	2 a 4 m et 26 j	2 a 8 m et 12 j	0		6,5	134	1
28	2	g	2 a 0 m et 2 j	2 a 2 m et 29 j	1	2	6,5	401	11
29	1	f	2 a 0 m et 18 j	2 a 3 m et 12 j	0		2,5	101	5
31	1	g	2 a 2 m et 27 j	2 a 5 m et 22 j	0		2	301	1
37	1	f	2 a 2 m et 10 j	2 a 5 m et 7 j	0		2,5	290	5
39	1	g	2 a 0 m et 16 j	2 a 3 m et 5 j	1	3	1,5	101	3
42	2	f	2 a 1 m et 26 j	2 a 4 m et 14 j	1	2	4,5	392	7
44	2	g	2 a 0 m et 13 j	2 a 3 m et 3 j	1	48	2	46	1
46	2	f	2 a 0 m et 10 j	2 a 3 m et 3 j	2	106	4	26	1
48	2	g	2 a 0 m et 22 j	2 a 3 m et 12 j	1	60	1	168	4
119	1	g	2 a 5 m et 6 j	2 a 8 m et 8 j	3	97,25	3	158	1
219	1	g	2 a 5 m et 6 j	2 a 8 m et 8 j	3	97,25	3	75	1

**Annexe 5**

Items Provoqués de l'Expérience 5: Images des animaux imaginaires sélectionnées grâce au Pré-test 1 et noms associés grâce au Pré-test 2

Condition	Liste1: Variable/ Liste2: Non-Variable	Liste1: Non-Variable/ Liste2: Variable
Histoire Expérimentale 1		
	Kofu	Toud
Histoire Expérimentale 2		
	Dib	Ponka
Histoire Expérimentale 3		
	Sugui	Bamp
Histoire Expérimentale 4		
	Gainse	Rémo

**Annexe 6****Liste et caractéristiques des pseudo-noms sélectionnés pour l'Expérience 5**

<b>PSEUDO-NOM</b>	<b>Pronon- ciation</b>	<b>Structure</b>	<b>Nombre de Voisins Phono. (corpus Lexique)</b>	<b>Frequence Moyenne des Voisins (corpus Lexique)</b>	<b>Nombre de Noms Voisins Phono. (corpus Lexique)</b>	<b>Frequence Moyenne Noms Voisins (corpus Lexique)</b>	<b>Nombre moyen d'occurrences Voisins Noms (corpus CHILDES):</b>
ponka	pʂka	CVCV	4	0,02	4	0,01	0,00
sugui	sygi	CVCV	4	52,44	1	0,03	0,00
rémo	Remo	CVCV	8	2,72	11	1,91	0,09
kofu	kofy	CVCV	8	16,01	8	1,21	0,00
bamp	b@p	CVC	14	16,52	24	9,38	0,58
toud	tud	CVC	14	470,64	18	30,94	4,11
gainsse	g5s	CVC	16	10,73	17	7,88	0,24
dib	dib	CVC	18	304,30	21	3,66	0,29

**Annexe 7****Conditions expérimentales de l'Expérience 5: histoires, pseudo-noms et condition en fonction des listes expérimentales**

Liste 1

Histoire Expé.	Titre	Vue en semaine n°	Pseudo-Nom Variable	Forme Pseudo-Nom Variable	Det. Variable	Pseudo-Nom Non-Variable	Forme Pseudo-Nom Non-Variable	Det. Non-Variabl e	1er dans l'hist .	Nb. animaux réels dans l'hist.
H1	A la recherche des fleurs	1	kofu	CVCV	un le ce son	toud	CVC	un un un un	Non-Var	4
	Une pelote deux pelotes trois pelotes	2	kofu	CVCV	un le ce son	toud	CVC	un un un un	Var	2
	Sautons dans les flaques!	3	kofu	CVCV	un le ce son	toud	CVC	un un un un	Non-Var	2
	Sauvons le papillon	4	kofu	CVCV	un le ce son	toud	CVC	un un un un	Var	3
H2	Grimpons jusqu'au nid	4	dib	CVC	un le ce son	ponka	CVCV	le le le le	Non-Var	4
	Tous à la cabane	1	dib	CVC	un le ce son	ponka	CVCV	le le le le	Var	2
	Explorons la savane	2	dib	CVC	un le ce son	ponka	CVCV	le le le le	Non-Var	2
	La petite souris et le grand lion	3	dib	CVC	un le ce son	ponka	CVCV	le le le le	Var	3
H3	Où est la balle?	3	sugui	CVCV	un le ce son	bamp	CVC	ce ce ce ce	Var	4
	Construisons un château de cubes	4	sugui	CVCV	un le ce son	bamp	CVC	ce ce ce ce	Non-Var	2
	Le voyage de la tarte aux pommes	1	sugui	CVCV	un le ce son	bamp	CVC	ce ce ce ce	Var	3
	Un dessin pour mamie cheval	2	sugui	CVCV	un le ce son	bamp	CVC	ce ce ce ce	Non-Var	3
H4	Mais où habite tante grenouille?	2	gainsse	CVC	un le ce son	rémo	CVCV	son son son son	Var	4
	Tous à vos jouets	3	gainsse	CVC	un le ce son	rémo	CVCV	son son son son	Non-Var	2
	La petite tortue et le grand tourniquet	4	gainsse	CVC	un le ce son	rémo	CVCV	son son son son	Var	2
	Transformation magique	1	gainsse	CVC	un le ce son	rémo	CVCV	son son son son	Non-Var	3

## Liste 2

Histoire Expé.	Titre	Vue en semaine n°	Pseudo-Nom Variable	Forme Pseudo-Nom Variable	Det. Variable	Pseudo-Nom Non-Variable	Forme Pseudo-Nom Non-Variable	Det. Non-Variabl e	1er dans l'hist .	Nb. animaux réels dans l'hist
H1	A la recherche des fleurs	1	toud	CVC	un le ce son	kofu	CVCV	un un un un	Non Var	4
	Une pelote deux pelotes trois pelotes	2	toud	CVC	un le ce son	kofu	CVCV	un un un un	Var	2
	Sautons dans les flaques!	3	toud	CVC	un le ce son	kofu	CVCV	un un un un	Non Var	2
	Sauvons le papillon	4	toud	CVC	un le ce son	kofu	CVCV	un un un un	Var	3
H2	Grimpons jusqu'au nid	4	ponka	CVCV	un le ce son	dib	CVC	le le le le	Non Var	4
	Tous à la cabane	1	ponka	CVCV	un le ce son	dib	CVC	le le le le	Var	2
	Explorons la savane	2	ponka	CVCV	un le ce son	dib	CVC	le le le le	Non Var	2
	La petite souris et le grand lion	3	ponka	CVCV	un le ce son	dib	CVC	le le le le	Var	3
H3	Où est la balle?	3	bamp	CVC	un le ce son	sugui	CVCV	ce ce ce ce	Var	4
	Construisons un château de cubes	4	bamp	CVC	un le ce son	sugui	CVCV	ce ce ce ce	Non Var	2
	Le voyage de la tarte aux pommes	1	bamp	CVC	un le ce son	sugui	CVCV	ce ce ce ce	Var	3
	Un dessin pour mamie cheval	2	bamp	CVC	un le ce son	sugui	CVCV	ce ce ce ce	Non Var	3
H4	Mais où habite tante grenouille?	2	rémo	CVCV	un le ce son	gainsse	CVC	son son son son	Var	4
	Tous à vos jouets	3	rémo	CVCV	un le ce son	gainsse	CVC	son son son son	Non Var	2
	La petite tortue et le grand tourniquet	4	rémo	CVCV	un le ce son	gainsse	CVC	son son son son	Var	2
	Transformation magique	1	rémo	CVCV	un le ce son	gainsse	CVC	son son son son	Non Var	3

**Annexe 8****Nombre de mots et durée des histoires contenues dans le DVD de l'Expérience 5**

<b>Histoire</b>	<b>Titre</b>	<b>Nombre de mots</b>	<b>Durée Liste1 (en s)</b>	<b>min</b>	<b>s</b>	<b>Durée Liste2 (en s)</b>	<b>min</b>	<b>s</b>	<b>Durée moyenne (en s)</b>
Expérimentale 1 - Version 1	A la recherche des fleurs!	545	197	3	17	210	3	30	203,5
Expérimentale 1 - Version 2	Une pelote deux pelotes trois pelotes	555	204	3	24	227	3	47	215,5
Expérimentale 1 - Version 3	Sautons dans les flaques!	557	218	3	38	234	3	54	226
Expérimentale 1 - Version 4	Sauvons le papillon!	559	236	3	56	236	3	56	236
Expérimentale 2 - Version 1	Tous à la cabane	548	221	3	41	225	3	45	223
Expérimentale 2 - Version 2	Explorons la savane	559	228	3	48	237	3	57	232,5
Expérimentale 2 - Version 3	La petite souris et le grand lion	540	228	3	48	250	4	10	239
Expérimentale 2 - Version 4	Grimpons jusqu'au nid	556	222	3	42	233	3	53	227,5
Expérimentale 3 - Version 1	Le voyage de la tarte aux pommes	559	231	3	51	239	3	59	235
Expérimentale 3 - Version 2	Un dessin pour mamie cheval	560	229	3	49	228	3	48	228,5
Expérimentale 3 - Version 3	Où est la balle?	557	231	3	51	235	3	55	233
Expérimentale 3 - Version 4	Construisons un château de cubes	541	231	3	51	234	3	54	232,5
Expérimentale 4 - Version 1	Transformation magique	543	233	3	53	235	3	55	234
Expérimentale 4 - Version 2	Mais où habite tante grenouille?	545	208	3	28	225	3	45	216,5
Expérimentale 4 - Version 3	Tous à vos jouets!	554	229	3	49	236	3	56	232,5
Expérimentale 4 - Version 4	La petite tortue et le grand tourniquet	548	235	3	55	236	3	56	235,5
	<b>MOYENNES:</b>	551,63	223,81			232,50			228,16



**Annexe 9**

Taux d'identification et de dénomination par les enfants de 3 ans des animaux contenus dans les histoires de l'Expérience 5 (Cannard et al., 2006)

Type d'item	Nom	Score Identification	Scores Dénomination
Contrôle (dans histoires)	canard	83%	83%
Contrôle (dans histoires)	grenouille	84%	80%
Contrôle (dans histoires)	lion	79%	79%
Contrôle (dans histoires)	vache	70%	70%
Non-testé (dans histoires)	cheval	91%	90%
Non-testé (dans histoires)	souris	95%	95%
Non-testé (dans histoires)	tortue	91%	91%
Non-testé (dans histoires)	papillon	86%	86%
Non-testé (dans histoires)	chenille*	36%	36%
	<b>MOY:</b>	<b>79,4%</b>	<b>78,9%</b>
	MIN:	36%	36%
	MAX:	95%	95%

\*n'apparait que dans une histoire sur les 16 avant de changer de forme

Taux d'identification et de dénomination par les enfants de 3 ans des items invoqués de l'Expérience 5 (Cannard et al., 2006)

Type d'item	Variabilité du déterminant	Nom	Score Identification	Scores Dénomination
Invoqué	Variable	carte	86%	86%
Invoqué	Variable	sac	NA	18%
Invoqué	Variable	poule	71%	71%
Invoqué	Non-Variable	fenêtre	NA	56%
Invoqué	Non-Variable	table	92%	92%
Invoqué	Non-Variable	verre	NA	NA
		<b>MOY:</b>	<b>83%</b>	<b>65%</b>
		MIN:	71%	18%
		MAX:	92%	92%

**Annexe 10**

Pourcentage des occurrences du nom dans le corpus LEXIQUE (New et al. 2001)  
représentées par les 17 déterminants présents dans les corpus CoLaJe ((Morgenstern &  
Pariise, 2012)



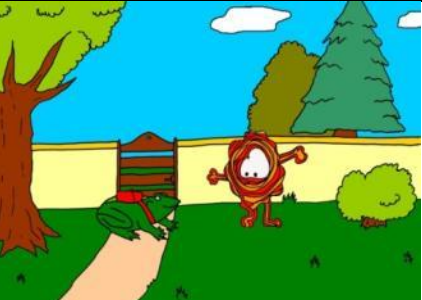
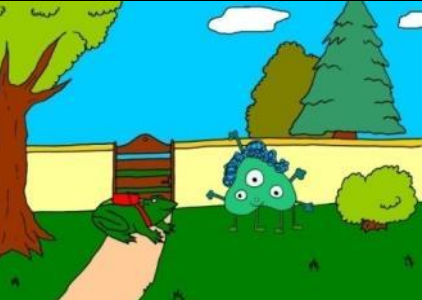




Nom	Déterminant																
	le/la	un/une	mon/ma	ton/ta	son/sa	notre	votre	ce/cette	quel/ quelle	du	les	des	ces	mes	tes	ses	aux
table	<u>55,9</u>	16,0	4,4	1,2	2,3	2,4	3,0	8,0	0,3	0,0	3,0	2,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0,5
verre	6,2	<u>72,7</u>	3,5	2,1	1,6	0,3	1,3	2,6	0,0	3,6	2,8	2,2	0,6	0,2	0,1	0,0	0,1
fenêtre	<u>59,8</u>	9,0	3,1	1,1	2,2	0,2	0,7	5,1	0,2	0,0	11,9	3,0	1,3	0,4	0,2	0,3	1,5
carte	<u>22,9</u>	21,2	9,0	3,7	3,9	0,5	5,0	5,1	0,3	0,0	10,8	6,2	1,8	1,5	1,2	1,1	5,8
sac	<u>22,8</u>	20,6	16,0	7,8	7,0	0,3	4,8	7,3	0,4	1,6	4,1	4,4	1,8	0,6	0,1	0,2	0,1
poule	14,3	<u>24,5</u>	23,0	2,6	1,3	0,0	0,3	4,7	0,9	0,0	16,0	8,6	0,6	0,9	0,5	0,6	1,0



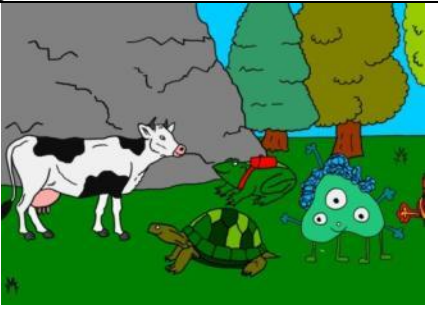
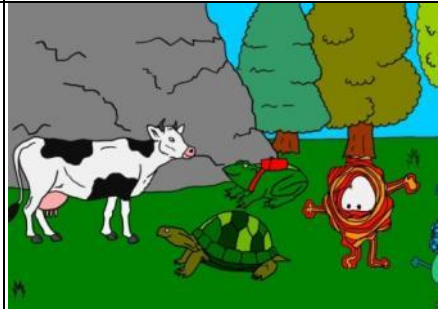
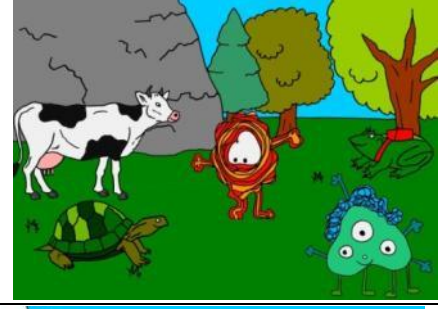

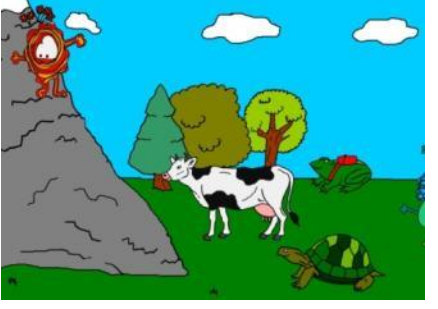
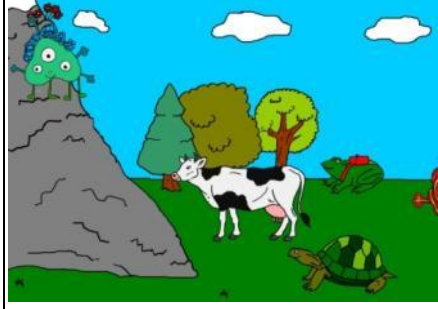
Fréquence du déterminant et du nom dans les corpus CoLaJe (Morgenstern & Pariise, 2012)  
et LEXIQUE (New et al. 2001)

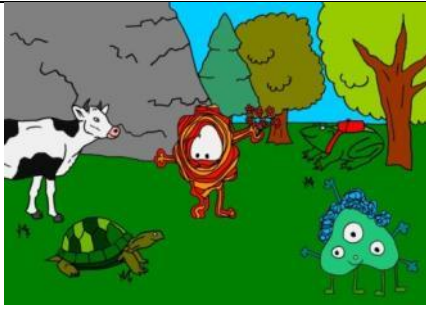
Condition de Variabilité	GN le plus occurent	Fréquence du déterminant (CoLaJe, de 1an à 3ans)	Fréquence du déterminant (LEXIQUE, par million, en tant qu'article)	Fréquence du nom (CHILDES)	Fréquence du nom (LEXIQUE, par million de mots)	Genre du nom	% des occurrences avec ce nom représentées par ce dét.	Nombre de co- occurrences (CoLaJe)	Nombre de co- occurrences (LEXIQUE)
Non-Variable	la table	3177	14946	103	111,4	f	55,86	89	2326
Non-Variable	un verre	1860	12088	38	154,1	m	72,66	14	4702
Non-Variable	la fenêtre	3177	14946	25	70,2	f	59,79	24	2265
Variable	la carte	3177	14946	55	96,11	f	22,89	6	1461
Variable	le sac	3468	13653	54	106	m	22,79	32	1140
Variable	une poule	1100	7908	56	23,5	f	24,48	8	235

**Annexe 11**

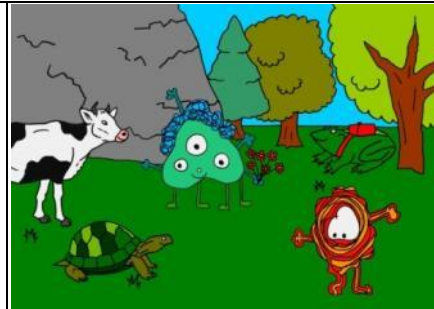
Exemple d'une histoire du DVD (textes et images) en fonction de la liste expérimentale:  
 Histoire Expérimentale 1 Version 1: « A la recherche des fleurs ! »

LISTE 1		LISTE 2	
	Cet après-midi, il fait très beau. Une petite grenouille décide d'aller cueillir des fleurs pour sa grand-mère. Elle attrape son sac à dos et part en courant		Cet après-midi, il fait très beau. Une petite grenouille décide d'aller cueillir des fleurs pour sa grand-mère. Elle attrape son sac à dos et part en courant
dans le jardin. Malheureusement, ce n'est que le début du printemps et il n'y a aucune fleur dans le jardin.		dans le jardin. Malheureusement, ce n'est que le début du printemps et il n'y a aucune fleur dans le jardin.	
	Un Toud qui passe par là lui dit « Mon amie la tortue connaît bien les jardins et les prairies. Elle nous aidera sûrement à trouver des fleurs ! ». Tous les		Un Kofu qui passe par là lui dit « Mon amie la tortue connaît bien les jardins et les prairies. Elle nous aidera sûrement à trouver des fleurs ! ». Tous les
deux vont alors au terrier de la tortue.		deux vont alors au terrier de la tortue.	
	La tortue leur dit « Oh, moi vous savez, en hiver je suis sous la terre, je viens tout juste d'en sortir, alors je ne sais pas encore où trouver des fleurs! Mais le		La tortue leur dit « Oh, moi vous savez, en hiver je suis sous la terre, je viens tout juste d'en sortir, alors je ne sais pas encore où trouver des fleurs! Mais le
Kofu qui habite dans ces arbres pourrait nous conseiller, c'est mon meilleur ami. Je vais vous aider à le trouver. A nous 3 nous devrions pouvoir le voir en regardant en l'air. »		Toud qui habite dans ces arbres pourrait nous conseiller, c'est mon meilleur ami. Je vais vous aider à le trouver. A nous 3 nous devrions pouvoir le voir en regardant en l'air. »	
	Dans le petit groupe, il y a maintenant une grenouille, un Toud et une tortue qui lèvent tous leur nez vers les branches en appelant l'ami de		Dans le petit groupe, il y a maintenant une grenouille, un Kofu et une tortue qui lèvent tous leur nez vers les branches en appelant l'ami de
la tortue. La tortue s'impatiente: son Kofu est vraiment bien caché !		la tortue. La tortue s'impatiente: son Toud est vraiment bien caché !	

	<p>Là, la grenouille remarque la tête d'un Kofu dépassant des feuillages. Elle demande alors à ce Kofu s'il sait où trouver des fleurs. « Je suis</p>		<p>Là, la grenouille remarque la tête d'un Toud dépassant des feuillages. Elle demande alors à ce Toud s'il sait où trouver des fleurs. « Je suis désolé</p>
<p>désolé petite grenouille, mais je ne sais pas où trouver des fleurs. Sur ma branche, je ne vois pas grand-chose, les feuilles me cachent la vue! Allons voir mon amie la vache, elle se promène tout le temps, elle pourra peut-être t'aider. »</p>		<p>petite grenouille, mais je ne sais pas où trouver des fleurs. Sur ma branche, je ne vois pas grand-chose, les feuilles me cachent la vue! Allons voir mon amie la vache, elle se promène tout le temps, elle pourra peut-être t'aider. »</p>	
	<p>Le petit groupe arrive au champ de la vache qui dit « Les premières fleurs du printemps poussent tout en haut de cette grande montagne, seul un Toud</p>		<p>Le petit groupe arrive au champ de la vache qui dit « Les premières fleurs du printemps poussent tout en haut de cette grande montagne, seul un Kofu</p>
<p>pourrait y grimper, mais il lui faudra du courage! ».</p>		<p>pourrait y grimper, mais il lui faudra du courage! ».</p>	
	<p>C'est alors qu'on entend une petite voix « Je ne suis pas bien grand mais je suis un Toud courageux! ».</p>		<p>C'est alors qu'on entend une petite voix « Je ne suis pas bien grand mais je suis un Kofu courageux! ».</p>
	<p>Le petit animal grimpe alors haut, très haut dans la montagne. La grenouille dit « Regardez, il est si haut qu'on ne le voit presque plus! ». Le petit</p>		<p>Le petit animal grimpe alors haut, très haut dans la montagne. La grenouille dit « Regardez, il est si haut qu'on ne le voit presque plus! ». Le petit</p>
<p>groupe attend patiemment son retour.</p>		<p>groupe attend patiemment son retour.</p>	



« Le revoilà ! dit la vache, il a des fleurs pour ta grand-mère petite grenouille ! »  
« Merci ! Merci ! Merci ! » dit la grenouille, Ma grand-mère va



« Le revoilà ! dit la vache, il a des fleurs pour ta grand-mère petite grenouille ! »  
« Merci ! Merci ! Merci ! » dit la grenouille, Ma grand-mère va être

être ravie ! Mais d'abord, venez tous prendre le goûter chez moi. C'est grâce à votre aide à tous que je vais pouvoir faire ce cadeau à ma grand-mère ! »

ravie ! Mais d'abord, venez tous prendre le goûter chez moi. C'est grâce à votre aide à tous que je vais pouvoir faire ce cadeau à ma grand-mère ! »



Tout le groupe va chez la grenouille pour manger quelques tartines et boire un chocolat chaud. Une fois le goûter terminé, la grenouille dit au revoir à ses amis.



Tout le groupe va chez la grenouille pour manger quelques tartines et boire un chocolat chaud. Une fois le goûter terminé, la grenouille dit au revoir à ses amis.

Elle attache une ficelle autour des fleurs pour en faire un bouquet. La voilà partie chez sa grand-mère.

Elle attache une ficelle autour des fleurs pour en faire un bouquet. La voilà partie chez sa grand-mère.



Elle sonne à la porte et tient le bouquet bien devant elle.  
« Bonjour mamie, regarde ce que j'ai pour toi ! » Grand-mère est très contente. « Ces



Elle sonne à la porte et tient le bouquet bien devant elle.  
« Bonjour mamie, regarde ce que j'ai pour toi ! » Grand-mère est très contente. « Ces

fleurs sentent vraiment bon ! Comment as-tu fait pour les trouver ? Moi, je n'en ai encore aucune dans mon jardin. » « Ah ça mamie, c'est une très longue histoire ! » Répond la petite grenouille en repensant à au bel après-midi qu'elle a passé avec ses nouveaux amis.

fleurs sentent vraiment bon ! Comment as-tu fait pour les trouver ? Moi, je n'en ai encore aucune dans mon jardin. » « Ah ça mamie, c'est une très longue histoire ! » Répond la petite grenouille en repensant à au bel après-midi qu'elle a passé avec ses nouveaux amis.

**Annexe 12**

Clé USB contenant les histoires du DVD de l'Expérience 5 pour les deux listes expérimentales (12 semaines de visionnage, 4 jours de visionnage chaque semaine)







## ***Résumé***

Les modèles de la perception du langage écrit et du langage oral mettent au premier plan l'importance du lexique mental. En effet, parmi les nombreux indices hiérarchisés et guidant la segmentation du flux continu de parole chez l'adulte et l'enfant, les indices lexicaux ont une place prépondérante. Tout au long de ce travail, nous nous intéressons aux spécificités du stockage des séquences multimots dans le lexique mental et à l'hypothèse d'une mémorisation de ces séquences en une seule unité.

Ce travail se divise en deux parties, chacune composée d'une série d'expériences. La première partie interroge en premier lieu les indices impliqués dans les effets facilitateurs de la reconnaissance des noms au sein du groupe nominal. Pour cela, sont mis en perspective l'effet du genre grammatical porté par les déterminants et l'effet de fréquence de co-occurrence des séquences déterminant-nom sur le traitement du nom. C'est ensuite l'effet de la cohésion des séquences multimots sur leur reconnaissance qui est examiné.

La seconde partie aborde l'influence de la variabilité interne des combinaisons déterminant-nom dans l'acquisition de la structure du groupe nominal chez l'enfant de deux ans à deux ans et demi. Au travers d'une étude longitudinale, nous opposons deux grandes conceptions de l'acquisition du langage chez le jeune enfant: la Grammaire Universelle et les approches Basées sur l'Usage.