



HAL
open science

La variation des patterns respiratoires en parole chez l'enfant

Delphine Charuau, Béatrice Vaxelaire, Rudolph Sock

► **To cite this version:**

Delphine Charuau, Béatrice Vaxelaire, Rudolph Sock. La variation des patterns respiratoires en parole chez l'enfant. XXXIVe Journées d'Études sur la Parole – JEP 2022, Jun 2022, Île de Noirmoutier, France. pp.222-230, 10.21437/JEP.2022-24 . hal-04300380

HAL Id: hal-04300380

<https://hal.science/hal-04300380v1>

Submitted on 22 Dec 2023

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.



La variation des patterns respiratoires en parole chez l'enfant

Delphine Charuau¹, Béatrice Vaxelaire¹, Rudolph Sock^{1,2}

(1) U.R. 1339 Linguistique, Langues, Parole LiLPa, Université de Strasbourg, 22 rue René Descartes, 67000 Strasbourg, France

(2) Language Information and Communication Laboratory, Pavol Jozef Šafárik University, Košice, Slovakia

delphine.charuau@etu.unistra.fr

RÉSUMÉ

Les objectifs de cette étude sont d'une part, d'enrichir la description des patterns respiratoires chez l'enfant, et d'autre part, d'observer les différents facteurs de variabilité pouvant affecter son organisation. Quinze locuteurs, âgés de 8 à 11 ans, ont été enregistrés en parole lue et semi-spontanée. Nous avons mesuré l'évolution des périmètres thoracique et abdominal à l'aide de ceintures respiratoires électromagnétiques. Ces données ont été synchronisées avec le signal acoustique. Si l'amplitude des mouvements inspiratoires ne semble affectée ni par la tâche ni par sa position au sein du discours, la durée est sensible au style de parole et, dans une moindre mesure, à sa localisation syntaxique. Une partie de la forte variabilité inter- et intra-individuelle observée résulte des différentes stratégies mobilisées par les locuteurs dans la distribution des groupes de souffle.

ABSTRACT

Variability of Breathing Speech Patterns on Children.

The aim of this work is twofold: on one hand, we intend to contribute to description of the breathing patterns on children's speech and, on the other hand, to observe the different factors of variability that affect its organization. Fifteen speakers, from 8 to 11 years old, were recorded during a reading task and a spontaneous speech task. We were able to measure variability of the thorax and abdominal perimeters with respiratory electromagnetic belts. The data were synchronized with the acoustic signal. If the amplitude of inspiratory movements does not seem to be affected by neither the speaking task nor its position during speech, the duration of the movement is sensitive to the speech task and, to a lesser extent, to its syntactic localization. Part of the high inter- and intra-individual variability observed results from the different strategies used by the speakers in distribution of the breath groups.

MOTS-CLÉS : Respiration ; enfants ; pléthysmographie respiratoire par inductance ; inspiration ; groupes de souffle ; variabilité.

KEYWORDS: Speech breathing ; children ; Respiratory inductive plethysmography ; inhalation ; breath group ; variability.

1 Introduction

La complexité de l'organisation des patterns respiratoires et de la manière dont elle interagit avec la structure linguistique du discours soulève encore de nombreuses questions, notamment chez l'enfant.

La respiration s'adapte aux règles linguistiques régissant la langue et participe à la structuration des énoncés et du discours, en réunissant les mots au sein de groupe selon les rapports logiques que les mots ou groupes de mots entretiennent entre eux. La majorité des pauses respiratoires se trouve aux frontières des unités syntaxiques dites majeures, à savoir les phrases et les propositions (Grosjean & Collins, 1979). La pente inspiratoire dépendrait de la position syntaxique de la prise de souffle, les inspirations les plus profondes étant réalisées aux extrémités des paragraphes, puis des phrases à l'intérieur des paragraphes (Winkworth *et al.*, 1994). Les reprises d'air au sein des énoncés sont moins importantes. Selon cette même étude, la place des inspirations serait davantage corrélée à la distance entre les mots, plutôt qu'à la phrase, celles-ci étant généralement séparées d'une dizaine de mots, et ce, malgré la présence de phrases comportant deux mots. Si dans la majorité des cas, les inspirations coïncident avec les frontières des unités syntaxiques des énoncés, il arrive que celles-ci soient réalisées à des endroits non prévus par la syntaxe. Ces pauses respiratoires non syntaxiques sont plus fréquentes dans un contexte de parole spontanée (Winkworth *et al.*, 1995). La présence de ces inhalations considérées comme non syntaxiques est souvent associée à l'insertion des disfluences (Wang *et al.*, 2010).

Le degré de préparation et la demande cognitivo-linguistique de la tâche de parole influencent également les mouvements respiratoires. Si la gestion des volumes pulmonaires ne semble pas sensible à la condition de parole (Winkworth *et al.*, 1995 ; Mitchell *et al.*, 1996), l'organisation temporelle des cycles expiratoires, elle, est affectée. Ainsi, les groupes de souffle sont plus longs, mais contiennent un nombre réduit de syllabes en condition de parole spontanée, nécessitant une charge cognitive plus élevée (Wang *et al.*, 2010). Selon Mitchell *et al.* (1996), cela pourrait s'expliquer par un plus grand nombre de pauses silencieuses dont la durée serait également élevée lorsque la demande cognitive est plus importante. En revanche, selon l'étude de Wang *et al.* (2010), il n'y a pas de différence significative entre la durée de l'inspiration en parole lue et en parole spontanée.

La gestion des volumes pulmonaires est étroitement liée à l'étendue de l'énoncé à venir. En effet, la quantité d'air inspirée est plus élevée lorsqu'elle précède un énoncé long (Winkworth *et al.*, 1995). Selon Fuchs *et al.* (2013), la durée et la pente de l'inspiration constituent des indices informant de la longueur de la phrase à suivre, celles-ci étant plus importantes avant un énoncé d'une durée conséquente. Les besoins expiratoires sont anticipés dès l'inspiration. Cependant, l'anticipation n'est que partielle. Lorsque celle-ci n'est pas suffisante, elle peut être compensée en fin de phrase par l'utilisation du volume expiratoire de réserve, à savoir, l'air qui reste dans les poumons (Fuchs *et al.*, 2008).

L'intensité est un facteur de variabilité pouvant affecter la gestion des volumes pulmonaires. Selon Winkworth *et al.* (1995), en parole spontanée, l'augmentation de l'intensité n'est pas associée à l'augmentation des volumes pulmonaires, contrairement à ce qui avait été observé précédemment, notamment en parole lue (Russell & Stathopoulos, 1988 ; Winkworth *et al.*, 1994). Chez l'enfant, la contribution respiratoire reste stable malgré l'augmentation de l'intensité sonore, le pourcentage du volume courant n'augmentant qu'avec l'enrichissement de la demande de pression d'air lié à la présence de consonnes sourdes (Russell & Stathopoulos, 1988). La gestion de la contribution pulmonaire à la production des sons chez l'enfant dépend essentiellement des exigences gestuelles articulatoires.

En raison de plus petites capacités pulmonaires, les enfants exploitent des stratégies respiratoires différentes de celles des adultes. Les jeunes locuteurs mobilisent une faible quantité de leur capacité vitale, nécessitant un plus grand nombre d'inspirations que l'adulte lors de la production d'un même

texte (Russell & Stathopoulos, 1988). La gestion des volumes pulmonaires s'affine au cours de l'enfance jusqu'à se rapprocher du modèle adulte à partir de 10 ans (Hoit et al., 1990).

La répartition des syllabes par groupe de souffle évolue avec l'âge (Hoit et al., 1990 ; Boliek et al., 2009). Les locuteurs les plus jeunes produisent un nombre de syllabes par groupe de souffle inférieur à celui des enfants plus âgés. La durée de l'inspiration et de l'expiration en parole ne montrant pas de différence significative en fonction de l'âge (Boliek et al., 2009), cette disparité serait davantage liée à la vitesse d'élocution des enfants qu'à la durée du groupe de souffle.

Bien que de nombreux chercheurs se soient interrogés sur le développement des patterns respiratoires durant l'enfance, peu d'études portent sur l'organisation spatio-temporelle des mouvements respiratoires chez l'enfant et la relation de ces patterns dans le cas du discours. L'objectif principal de cette étude est d'enrichir la description de l'organisation spatio-temporelle des patterns respiratoires en parole chez l'enfant, sur un corpus de langue française, durant deux tâches de parole. Il s'agira ensuite d'identifier différents facteurs pouvant influencer les mouvements respiratoires. Le geste inspiratoire pourrait être influencé par la localisation syntaxique au sein des énoncés, ainsi que par la tâche de parole. Des mouvements inspiratoires plus amples aux frontières des unités syntaxiques majeures pourraient être relevés. Des différences devraient également être observées en fonction de la tâche de parole (H1). La durée de l'inspiration pourrait être influencée par la localisation syntaxique au sein des énoncés, ainsi que par la tâche de parole. Ainsi, la durée de l'inspiration devrait être plus importante aux frontières des unités syntaxiques majeures. Par ailleurs, celle-ci pourrait être plus élevée lorsqu'elles seraient situées à l'intérieur des séquences, résultant de phénomènes d'hésitation. Enfin, la durée devrait être plus longue en parole spontanée (H2). Une certaine variabilité induite par la distribution des groupes de souffle ainsi que la variation de l'intensité de ces groupes serait également présente (H3).

2 Protocole expérimental

2.1 Locuteurs et corpus

Cette étude repose sur un corpus constitué d'enregistrements de 15 locuteurs et locutrices, âgés de 8 à 11 ans, dont la langue première est le français. Ils ne présentent ni pathologie respiratoire ni trouble d'élocution. Tous ont été enregistrés au sein de leur établissement scolaire, dans une pièce isolée, calme, mise à notre disposition pour les passations. Le consentement de participation a été recueilli auprès de leurs parents et les enjeux de l'étude ont été expliqués aux enfants avec du vocabulaire adapté. Ils étaient libres de quitter l'expérience à tout moment.

Les enfants ont produit deux tâches : la lecture et la parole semi-spontanée. Dans un premier temps, ils avaient pour consigne de lire la fable *La bise et le soleil*, à haute voix et à une allure usuelle. Chaque participant à l'étude disposait d'un temps pour prendre connaissance du texte. Cette tâche a été réitérée une seconde fois. Dans un second temps, il était demandé aux locuteurs de raconter une histoire à partir de la bande dessinée sans texte *Petit Poilu et la sirène*. Un exemple a été montré aux enfants à partir d'une image similaire. Le corpus complet (28 minutes et 27 secondes en lecture et 21 minutes et 2 secondes en parole semi-spontanée) a permis de relever et analyser 738 inspirations et groupes de souffle.

2.2 Recueil de données

Afin d'explorer les mécanismes respiratoires, nous avons eu recours à la méthode de la pléthysmographie respiratoire par inductance que nous avons adaptée à la recherche en parole. Les données respiratoires ont été recueillies à l'aide du système Respirace©, de la société ADInstrument. Disposées sur le thorax et l'abdomen des participants, les ceintures électromagnétiques élastiques mesurent la variation des périmètres thoracique et abdominal en fonction du temps. Les données acoustiques, enregistrées à l'aide d'un microphone relié à un enregistreur numérique, ont été synchronisées avec les signaux respiratoires grâce à la station PowerLab (ADInstrument). Les participants se tiennent debout à 30 cm du microphone. Un marquage au sol a été fait pour conserver ce paramètre d'un locuteur à l'autre.

Pour visualiser les gestes respiratoires dans leur ensemble, une nouvelle courbe respiratoire a été obtenue en additionnant les courbes thoracique et abdominale à partir du logiciel LabChart (ADInstrument), avec lequel les signaux ont été recueillis : 1 thorax + 1 abdomen (Hixon et al., 1973, Hoit et al., 1990).

Les capacités respiratoires variant d'un locuteur à l'autre, la calibration du système Respirace a été réalisée entre chaque passation. Cinq cycles respiratoires complets ont été enregistrés. La manœuvre a ensuite été répétée en respiration forcée. Les locuteurs avaient pour consigne de respirer aussi fort que possible. Cinq cycles ont été recueillis à nouveau. Grâce à ces manœuvres, nous avons pu estimer le déplacement maximal thoraco-abdominal (Fuchs et al., 2013).

2.3 Annotation et traitement des données

Les signaux respiratoires et acoustiques synchronisés ont été traités à l'aide du logiciel Matlab (The Mathworks, version R2021). À partir de la courbe respiratoire, nous avons calculé l'amplitude du geste inspiratoire définie comme la différence entre la valeur minimum et la valeur maximum de ce mouvement (Fuchs et al., 2008). Cette mesure permet d'évaluer la contribution respiratoire utilisée par le locuteur par rapport au volume courant (Hixon et al., 1973). Toutefois, notre matériel ne nous permettant pas la mesure de volume, nous exprimons nos données en pourcentage par rapport au déplacement maximal respiratoire, soit en %MD (Fuchs et al., 2013). Afin d'explorer davantage les phénomènes respiratoires, nous tiendrons compte de la durée de l'inspiration, à savoir, l'intervalle entre le point minimum du mouvement inspiratoire et son point maximum.

Une analyse acoustique complémentaire a été réalisée à l'aide du logiciel Praat (Boersma & Weenink, 2017). La segmentation et l'annotation des signaux ont été effectuées de manière semi-automatique, à partir de l'extension EasyAlign (Goldman, 2011) avant d'être contrôlées manuellement. Cette analyse permet la délimitation plus précise des groupes de souffle, que nous définissons comme la distance temporelle entre la fin d'une pause respiratoire et le début de la suivante. La durée et le nombre de syllabes par groupe de souffle ont été relevés. L'intensité de chaque groupe de souffle a également été vérifiée en vue d'observer son incidence éventuelle sur les mouvements thoraco-abdominaux.

Par ailleurs, l'étiquetage syntaxique des inspirations a été effectué à partir des fichiers *textgrid*, en suivant la méthode de Tanguy et al. (2012). Ainsi, trois étiquettes syntaxiques ont été attribuées : les inhalations situées aux frontières des unités majeures, les unités de rection (+Majeur), celles localisées aux extrémités des unités mineures, les séquences (+Mineur) ainsi que les prises de souffle réalisées à l'intérieur des séquences (+Intra-séquence).

Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel RStudio (version 3.5.1, 2018). Le seuil de significativité p est de $p < 0.05$. Afin d'étudier la durée et l'amplitude des mouvements inspiratoires, la durée et l'intensité des groupes de souffle ainsi que le nombre de syllabes par groupe, nous avons procédé à une analyse de variance multiple (ANOVA) pour chacune de ces variables selon les facteurs suivants : la localisation syntaxique, la tâche de parole et les locuteurs. La corrélation entre nos différentes variables a été testée à l'aide d'analyses de régression linéaire.

3 Résultats

3.1 Amplitude de l'inspiration selon la distribution syntaxique et la tâche de parole

La figure 1 représente la distribution des valeurs de l'amplitude inspiratoire, tous locuteurs confondus, exprimées en %MD, en fonction de la localisation syntaxique de la prise de souffle et de la tâche de parole.

De manière générale, l'amplitude inspiratoire moyenne ne comporte pas de différence significative selon la tâche de parole ($p=0.179$). L'inspiration a tendance à être plus ample lorsqu'elle est réalisée aux frontières des unités syntaxiques majeures (lecture=38.827%MD ; semi-spontanée=42.002%) qu'aux extrémités des unités mineures (lecture=36.432%MD ; semi-spontanée=42.002%MD). Bien que la disparité avec les prises de souffle produites aux bords des unités mineures ne soit pas significative ($p=0.063$), elles présentent un écart significatif de 10.087% en lecture, et 4.471% en parole semi-spontanée, avec celles localisées à l'intérieur des séquences ($p=0.0139$). Les écarts types indiquent une variabilité respiratoire plus importante aux frontières des unités majeures en lecture (E.T. : majeures=22.99 ; mineures=18.454 ; intra-séquence=18.404).

Nous constatons chez l'un de nos locuteurs la présence d'inspiration dont la contribution du locuteur dépasse le déplacement maximal estimé, pouvant atteindre jusqu'à 118,468%MD. Ces phénomènes peuvent s'expliquer par une différence dans la mobilisation thoraco-abdominale entre la production des cycles respiratoires forcés et la phonation : le locuteur aurait modérément mobilisé sa respiration abdominale durant la phase de calibration, avant d'exploiter pleinement ses capacités durant la phonation. Par ailleurs, un certain nombre de mouvements inspiratoires élevées, dont la valeur est supérieure à 80%MD, a été relevé. Ces cas signifient que lors de la prise de souffle, le locuteur puise dans son volume inspiratoire de réserve. S'ensuit généralement un long groupe de souffle, d'une durée pouvant s'étendre de 7 à 9 secondes (temps moyen d'un groupe de souffle = 2.43 secs) et contenir jusqu'à 32 syllabes (nombre de syllabes moyen par groupe de souffle = 10.785 syllabes/groupe).

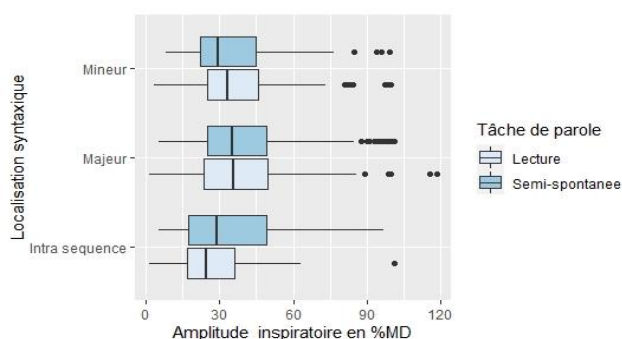


FIGURE 1 : Valeurs de l'amplitude inspiratoire (en %MD), tous locuteurs confondus, selon sa localisation syntaxique et la tâche de parole

3.2 Durée de l'inspiration selon la distribution syntaxique et la tâche de parole

La tâche de parole a une incidence sur l'étendue de l'inspiration (figure 2). En effet, la durée moyenne de ce mouvement, tous locuteurs confondus, est significativement plus longue en contexte semi-spontané qu'en lecture, soit 0.432 seconde et 0.600 seconde ($p=0.000682$), et ce, quelle que soit sa position syntaxique au sein du discours.

La durée de la prise de souffle a tendance à être plus élevée aux frontières des unités majeures, celle-ci étant de 0.625 seconde en parole semi-spontanée et 0.488 seconde en lecture. Toutefois, la différence de durée entre les inhalations situées aux extrémités majeures et mineures, dont la durée est de 0.515 seconde en lecture et de 0.382 seconde en production semi-spontanée, n'est pas significative ($p=0.7399$). En parole semi-spontanée, l'inspiration est significativement plus longue lorsqu'elle survient à l'intérieur d'une séquence ($p=0.0437$), soit 0,629 seconde. La durée inspiratoire est soumise à la variabilité interlocuteur ($p=2.84^e-12$).

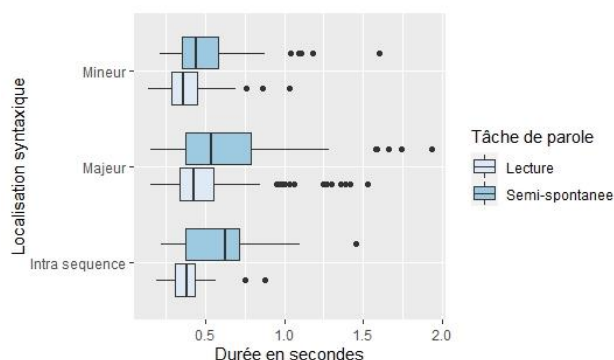


FIGURE 2 : Durée de l'inspiration, tous locuteurs confondus, en fonction de sa localisation syntaxique et de la tâche de parole

Le calcul du coefficient de corrélation entre la durée de l'inspiration et son amplitude, établi à l'aide du test de corrélation linéaire de Pearson, indique une interaction modérée entre ces deux variables ($r=0.418$; $p<2.2^e-16$).

3.3 Incidence du groupe de souffle à venir sur l'amplitude et la durée inspiratoire

Compte tenu de la relation étroite existant entre la durée et la pente inspiratoire, nous nous intéressons maintenant à l'influence des groupes respiratoires sur la prise de souffle.

La durée moyenne de ces groupes, tous locuteurs confondus, est de 2.43 secondes. L'indice p mesuré selon les locuteurs témoigne d'une forte variabilité interindividuelle ($p=6.72^e-12$). L'étendue des groupes de souffle est légèrement plus courte en lecture qu'en parole semi-spontanée, soit 2.425 secondes et 2.447 secondes, bien que cette différence ne soit pas significative ($p=0.698$). Les groupes de souffle contiennent en moyenne 10.785 syllabes. La répartition des syllabes par groupe est variable d'un locuteur à l'autre ($p=1.05^e-08$). Nous constatons chez un locuteur un nombre de syllabes réduit par groupe durant la lecture, cela étant davantage lié à la fluence de la production orale et à des difficultés de décodage. En outre, le nombre de syllabes est influencé par la tâche de parole, celui-ci étant significativement plus important en parole lue qu'en semi-spontanée (lecture=11.115

syllabes/groupe ; semi-spontanée = 10.166 syllabes/groupe ; $p=0.014$). La variabilité entre les deux conditions de production est relativement faible.

L'intensité des groupes de souffle est assez stable durant les productions des locuteurs. Celle-ci peut varier lors de la passation, pouvant atteindre des écarts de 4 dB maximum. L'intensité moyenne varie entre 36.75 et 45.68 dB selon les locuteurs. Nous constatons une différence significative de l'intensité entre les deux tâches de parole, celle-ci étant plus élevée en lecture (lecture = 44.777 dB ; semi-spontanée = 41.694 dB ; $p=1.274 \times 10^{-12}$). L'intensité est soumise à davantage de variabilité en parole semi-spontanée.

L'étendue temporelle de l'inspiration est étroitement liée au groupe de souffle la suivant. Elle est corrélée au nombre de syllabes par groupe ainsi qu'à la durée de ces groupes (nombre de syllabes/groupe : $r=0.128$; durée du groupe de souffle : $r=0.273$). L'inspiration se voit allongée lorsqu'elle précède les groupes de souffle les plus étendus. En revanche, la longueur et la composition du groupe de souffle semblent avoir une légère incidence sur l'amplitude inspiratoire (nombre de syllabes/groupe : $r=0.117$; durée du groupe de souffle : $r=0.172$), contrairement à l'intensité dont la corrélation avec l'amplitude est presque inexistante ($r=0.027$).

4 Discussion et conclusion

Nos résultats révèlent quelques spécificités des patterns respiratoires chez l'enfant.

(H1) Chez l'enfant, l'amplitude inspiratoire n'est affectée ni par la tâche de parole ni par sa localisation syntaxique. Contrairement aux résultats obtenus par Winkworth et *al.* (1994), les amplitudes les plus élevées ne se situent pas systématiquement aux frontières des unités de rection. Nos résultats concernant l'anticipation de la longueur de l'énoncé à venir dès l'inspiration diffèrent des observations réalisées auprès d'adultes. En effet, l'amplitude inspiratoire est faiblement corrélée avec la durée du groupe de souffle suivant et le nombre de syllabes composant ce groupe. Les locuteurs terminent les énoncés à des volumes d'air plus bas que ceux inspirés, indiquant un recours au volume expiratoire de réserve. De telles différences peuvent s'expliquer par les capacités respiratoires inférieures des enfants par rapport à celles des adultes, nécessitant le recours à d'autres stratégies telle qu'un recours au volume d'air de réserve. Par ailleurs, à cet âge, les patterns respiratoires sont encore en développement, ils n'ont pas atteint une certaine maturité.

Comme Winkworth et *al.* (1994), nous observons une forte variabilité entre les locuteurs mais également au sein des productions d'un même locuteur. La variabilité de la contribution respiratoire par rapport au déplacement maximal semble davantage induite par les stratégies individuelles propres à chaque locuteur pouvant être liées à l'âge ou encore au niveau de lecture, celui-ci pouvant affecter l'organisation temporelle des cycles respiratoires (Hoit et *al.*, 1990). Ces disparités pourraient également être liées à la variabilité de l'intensité des groupes de souffle.

Par ailleurs, nous observons la présence de micro-inspirations, définies comme étant une « inspiration dont les courbes respiratoires sont inférieures ou égales à la moitié d'une inspiration complète » (Weston, 2019) aussi bien aux frontières de séquences qu'aux extrémités d'unités majeures. Weston (2019) posait l'hypothèse selon laquelle ces micro-inspirations pouvaient correspondre à la présence de disfluence. Selon nos résultats, la majorité des micro-inspirations n'est pas associée à une disfluence. En outre, elles sont majoritairement situées aux frontières d'unités syntaxiques, indiquant qu'elles sont intégrées dans le modèle respiratoire des locuteurs. Si nous constatons la succession de plusieurs micro-inspirations dans un intervalle réduit dans certains cas, permettant aux locuteurs de

reprandre leur souffle plusieurs fois pour compenser la faible quantité d'air inspirée, il apparaît que certaines micro-inspirations sont réalisées de manière isolée. Pour compenser la faible quantité d'air, le locuteur mobilise son volume de réserve expiratoire.

Parmi les productions de quelques locuteurs, nous constatons la présence d'inspirations allant au-delà du volume courant habituel. Ce dernier réalise des mouvements inspiratoires supérieurs au déplacement maximal estimé, puisant dans son volume inspiratoire de réserve (VRI). Il est intéressant de constater que ces inspirations correspondent aux frontières de constituants majeurs. Dans cette condition, elles sont suivies d'un groupe de souffle relativement long, d'une durée de 7 à 9 secondes, contenant environ 32 syllabes (moyenne des syllabes par groupe de souffle = 11.21). En outre, les unités syntaxiques comprises dans ces groupes sont marquées par des pauses silencieuses correspondant à la ponctuation du texte. Le locuteur a produit un effort important, puisant dans son volume de réserve, afin de produire un énoncé qui, par sa ponctuation, permettait la prise de souffle à intervalle régulier. Cette stratégie peut traduire une gestion non optimale de la respiration ou, dans certains cas, refléter des difficultés de lecture.

(H2) La durée des mouvements inspiratoires est sensible à différents facteurs de variabilité liés à la parole. En effet, cette durée varie en fonction de la tâche de parole, mais également de la localisation syntaxique des prises de souffle. L'inspiration est significativement allongée lors de productions semi-spontanées, allant de pair avec l'allongement de la durée des pauses respiratoires constaté dans la littérature. Fuchs et *al.* (2013) ont montré que la durée de l'inspiration est corrélée positivement à la durée de la pause respiratoire. Ces pauses d'hésitation reflètent une activité cognitive plus importante, permettant aux locuteurs de mieux planifier l'énoncé à venir. Le fait que l'inspiration soit significativement plus longue au sein de ces pauses est susceptible d'indiquer l'existence d'un lien entre la prise de souffle et le taux de la charge cognitive.

De surcroît, la durée de l'inspiration est plus élevée lorsqu'elle est située aux frontières des unités majeures. Une fois de plus, cela correspond aux données attestées dans la littérature quant à l'organisation temporelle des pauses, celles-ci étant généralement plus longues à la fin des unités de rection. Selon Grosjean et Collins (1979), cet allongement s'explique par la présence majoritaire de pauses respiratoires aux frontières majeures, une pause respiratoire étant généralement plus longue qu'une pause silencieuse. Toutefois, les mesures temporelles de l'inspiration indiquent que l'activité physiologique a une incidence sur la durée de la pause. En outre, l'allongement de l'intervalle pausal peut s'expliquer par la volonté de la part du locuteur de marquer la fin d'une unité majeure par une pause plus longue, lui permettant également de prendre une inspiration plus longue. L'inspiration est également plus longue lorsqu'elle est située à l'intérieur des séquences en parole semi-spontanée.

(H3) Si la longueur et le contenu des groupes de souffle n'ont pas une incidence significative sur l'amplitude inspiratoire, ces paramètres affectent la durée de l'inspiration. En revanche, l'intensité des groupes de souffle n'a pas d'impact sur l'étendue de la prise de souffle.

Au total, si l'organisation temporelle des patterns inspiratoires est étroitement corrélée aux facteurs de variation observés en parole, l'amplitude des prises de souffle est plutôt liée aux stratégies individuelles chez les enfants. Par ailleurs, nous observons une importante variabilité intralocuteur quant à la contribution respiratoire à la production de la parole par rapport au déplacement maximal. Les données présentées participent de la description des patterns inspiratoires en parole chez l'enfant pour lequel les études sont encore peu nombreuses.

Références

- BOERSMA P., WEENINK D. (2017). *Praat: Doing phonetics by computer* (6.0.36). [Computer software].
- BOLIEK C.A., HIXON T.J., WATSON P.J., JONES P.B. (2009). Refinement of Speech Breathing in Healthy 4-to 6-Year-Old Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 52, 990-1007.
- FUCHS S., PETRONE C., KRIVOKAPIC J., HOOLE P. (2013). Acoustic and respiratory evidence for utterance planning in German. *Journal of Phonetics* 41, 29-47.
- GOLDMAN J.P. (2011). EasyAlign: An automatic phonetic alignment tool under Praat. *Actes de Interspeech 2011*, 3233-3236.
- GROSJEAN F., COLLINS M. (1979). Breathing, pausing and reading. *Phonetica* 36, 98-114.
- HIXON T.J., GOLDMAN M.D., MEAD J. (1973). Kinematics of the Chest Wall during Speech Production: Volume Displacements of the Rib Cage, Abdomen, and Lung. *Journal of Speech and Hearing Research* 16, 78-115.
- HOIT J.D., HIXON T.J., WATSON P.J., MORGAN W.J. (1990). Speech Breathing in Children and Adolescents. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 33, 51-69.
- MITCHELL H.L., HOIT J.D., WATSON P.J. (1996). Cognitive-linguistic Demands and Speech Breathing. *Journal of Speech and Hearing Research* 39, 93-104.
- RUSSELL N.K., STATHOPOULOS E. (1988). Lung volume changes in children and adults during speech production. *Journal of Speech and Hearing Research* 31, 146-155.
- TANGUY N., VAN DAMME T., DEGAND L., SIMON A.-C. (2012). « *Périphérie gauche des unités de discours* » - *Protocole de codage syntaxique*. Document de travail.
- WANG Y.T., GREEN J.R., NIP L.S., KENT R.D., KENT J.F. (2010). Breath Group Analysis for Reading and Spontaneous Speech in Healthy Adults. *Folia Phoniatica* 62, 297-302.
- WESTON H. (2019). Proposal for a novel analysis of the organization of breath pauses, silent pauses and speech intervals in spontaneous speech. *Actes de SEFOS 2019 – Breathing, Pausing and Voice*, 41-43.
- WINKWORTH A.L., DAVIS P.J., ELLIS E., ADAM R.D. (1994). Variability and Consistency in Speech Breathing During Reading. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 37, 535-556.
- WINKWORTH A.L., DAVIS P.J., ADAM R.D., ELLIS E. (1995). Breathing Patterns during Spontaneous Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 38, 124-144.