

Explorer les stratégies compensatoires respiratoires en parole : le cas des fentes palatines

Delphine Charuau^{1, 2}, Béatrice Vaxelaire² & Rudolph Sock^{2,3}

¹Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, GIPSA-Lab

²Université de Strasbourg, U.R.1339 Linguistique, Langues et Parole LiLPa

³Language, Information and Communication Laboratory (LICOLAB), Pavol Jozef Šafárik University – Košice



Introduction

Fentes palatines

- Malformations congénitales → troubles de la parole et de la voix
- Troubles associés (insuffisance vélo-pharyngée, fistules) → déperdition nasale
- Perte de pression intra-orale → altération de la production des consonnes [1]

Stratégies compensatoires :

- Articulatoires : modification du lieu d'articulation [2], substitution de sons, etc.
- Respiratoires : augmentation des volumes d'air mobilisés [3], [4], [5]
 - Études menées sur la production d'un seul mot ou d'un son
 - Que se passe-t-il en discours ?

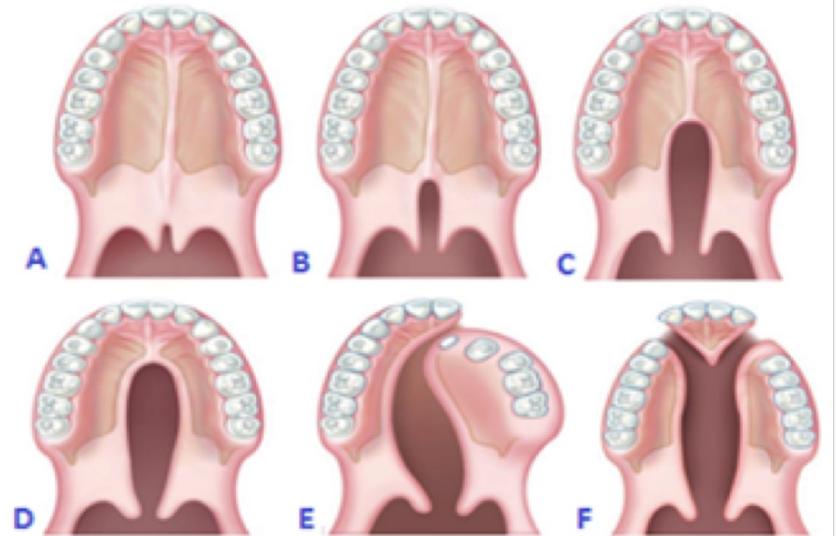


Figure 1. Classification de Veau (1931), selon Abou-Bekr et al. (2021))

Références

- [1] LAINE, T., WARREN, D. W., DALSTON, R. M., & MORR, K. E. (1989). Effects of velar resistance on speech aerodynamics. *European Journal of Orthodontics*, 11/7, 52-58.
- [2] BECHET, M., HIRSCH, F., FAUTH, C., & SOCK, R. (2012). Consonantal space area in children with a cleft palate: an acoustic study. In *Interspeech 2012*, Portland, 58-61.
- [3] CHARUAU, D. (2022). *Étude de la corrélation entre l'organisation des patterns respiratoires et la production de la parole chez les enfants porteurs de fentes palatines*. Thèse de doctorat.
- [4] MAYO, R., WARREN, D. W., & ZAJAC, D. J. (1998). Intraoral Pressure and Velopharyngeal Function. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 35/4, 299-303.
- [5] WARREN, D. W., DRAKE, A. F., & DAVIS J. U. (1992). Nasal airway in breathing and speech. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 29/6, 511-519

Introduction

- Interaction permanente entre la respiration et l'organisation de temporelle de la parole [6]
- Modification du contrôle des mouvements respiratoires → conséquences sur l'organisation de la parole
- Contrôle respiratoire varie selon la tâche de parole [7]
 - Pas de changements majeurs des volumes d'air mobilisés
 - Variations temporelles : groupes de souffle et pauses

Références

- [6] WINKWORTH, A. L., DAVIS, P. J., ADAMS, R. D., & ELLIS E. (1995). Breathing patterns during Spontaneous Speech, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 38/1, 124-144.
- [7] MITCHELL, H. L., HOIT, J. D., & WATSON, P. J. (1996). Cognitive-linguistic demands and speech breathing. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39(1), 93-104.

Objectifs & hypothèses

Objectifs

- Examiner les stratégies compensatoires respiratoires déployées par les locuteurs porteurs de fentes palatines
- Identifier les effets de ces réajustements sur l'organisation spatio-temporelle de la parole dans deux tâches de parole

Hypothèses

- Déploiement des mécanismes compensatoires au niveau respiratoire
- Réajustements respiratoires pourraient avoir des conséquences significatives sur l'organisation temporelle de la parole
- Stratégies compensatoires pourraient varier selon la tâche de parole

Méthodologie

Méthodologie



Locuteurs :

- 17 locuteurs témoins (âge moyen = 9.71 ; $\sigma = 0.772$)
- 10 locuteurs porteurs de fente palatine (âge moyen = 9.46 ; $\sigma = 1.508$)
 - Fentes palatines / labio-palatines traités chirurgicalement
 - Déperdition nasale



Corpus :

- Lecture : *La bise et le soleil* (x2)
- Semi-spontanée : histoire d'image

Méthodologie | Recueil de données

RESPIRATOIRES

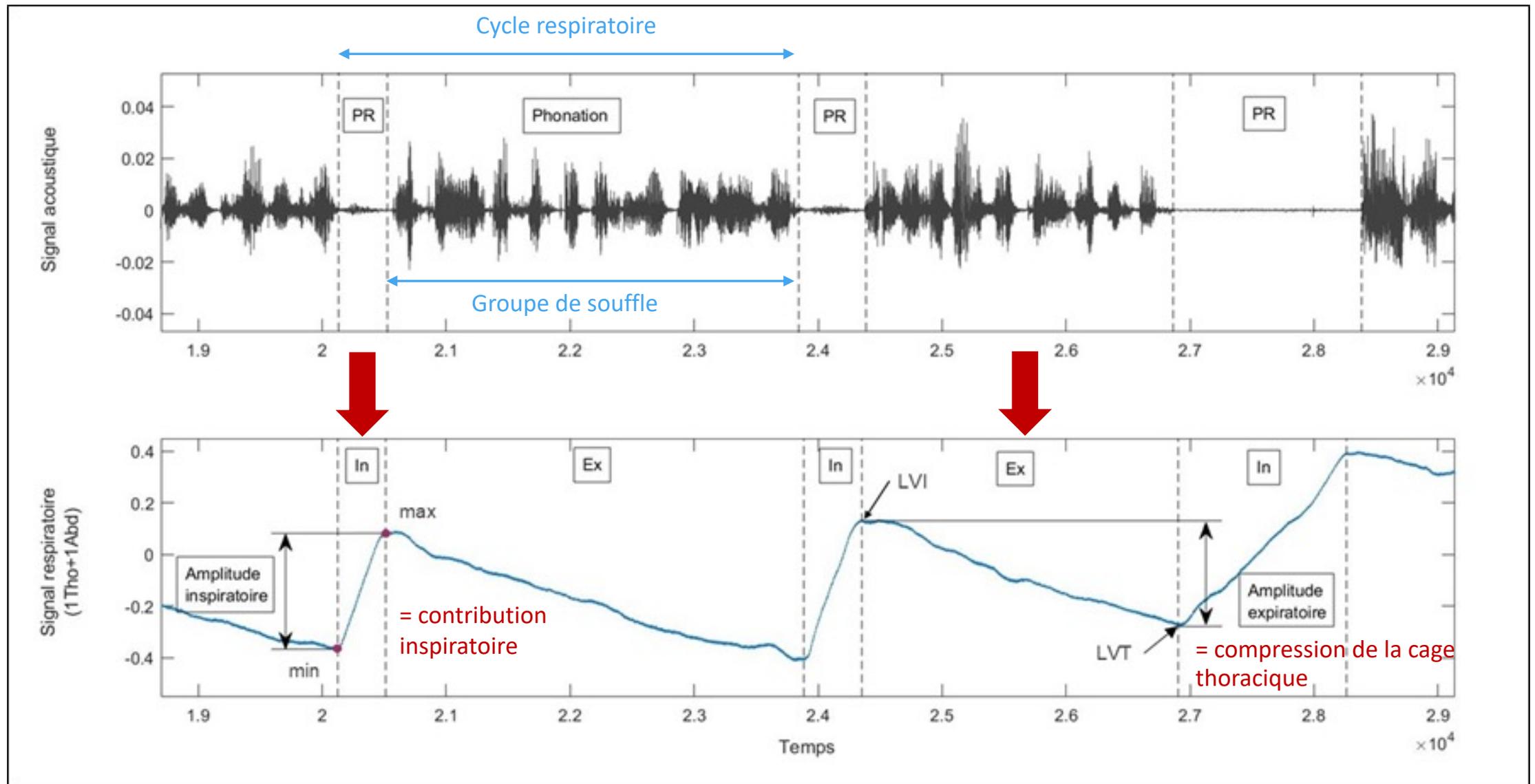
- Ceintures respiratoires électromagnétiques élastiques
- Mesures des périmètres du thorax et de l'abdomen
- 1 Tho + 1 Abd

ACOUSTIQUES

- Microphone & enregistreur numérique
- Synchronisées aux signaux respiratoires avec la station Powerlab (ADInstruments)



Évolution des mouvements respiratoires
tout au long de la phonation



Méthodologie | Traitement des données



Mesures respiratoires :

- Exprimées par rapport au déplacement maximal (en %MD)
- Calibration → 5 cycles respiratoires en respiration forcée



Traitement des données :

- Respiratoires & acoustiques : Matlab
- Analyse acoustique complémentaire : Praat



Statistiques :

- $p < 0.05$
- Anova à mesures mixtes
- Facteur inter-sujet : groupe de locuteurs
- Facteur intra-sujet : tâche de parole

Résultats

Résultats | Amplitude expiratoire

- Locuteurs avec fente palatine : compression thoraco-abdominale plus élevée
- Augmentation de l'amplitude du mouvement expiratoire en parole semi-spontanée

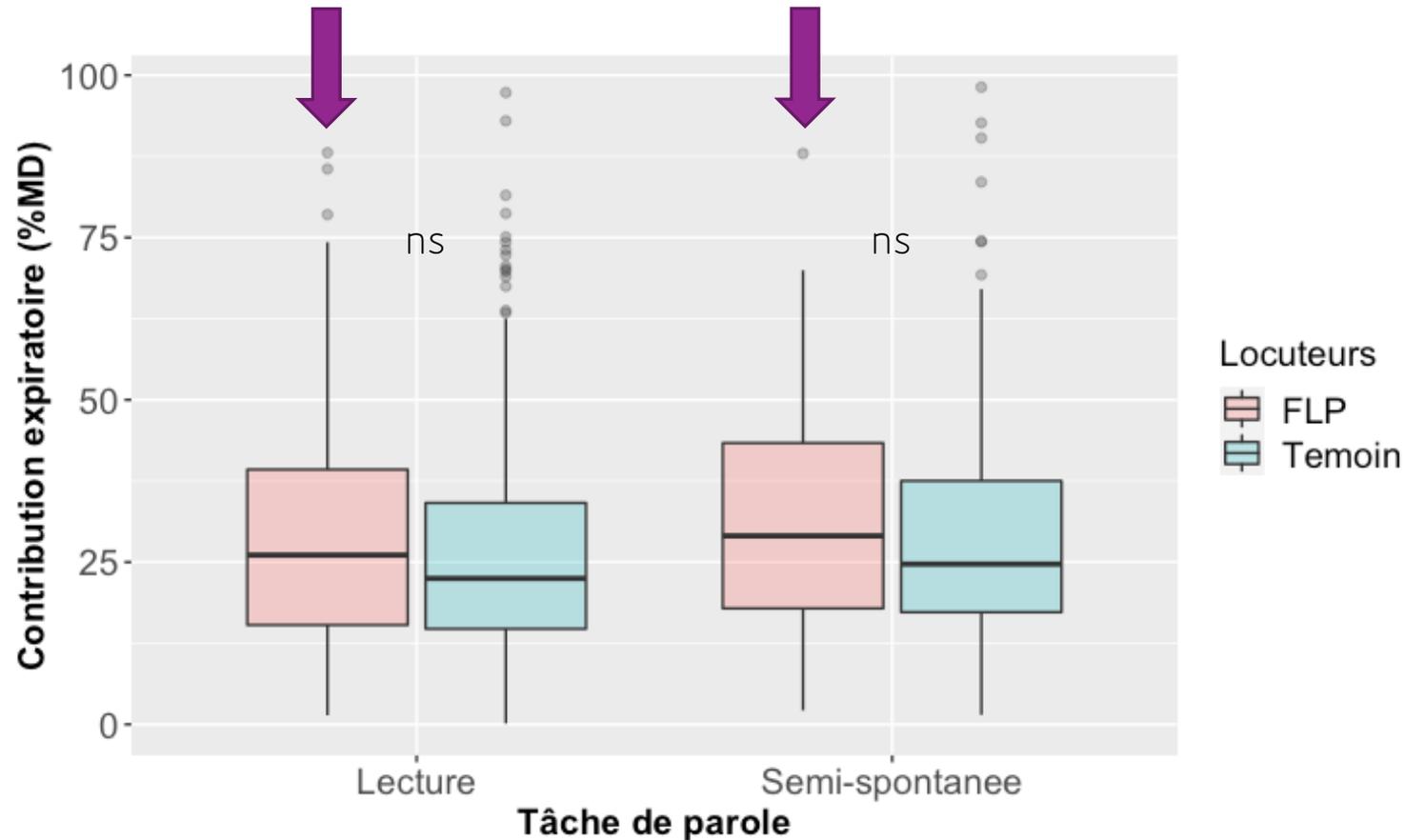


Figure 2. Amplitude du mouvement expiratoire (%MD) selon la tâche de parole et le groupe de locuteurs

Résultats | Amplitude inspiratoire

- Pas d'anticipation des besoins aérodynamiques
- Contribution inspiratoire qui tend à être plus importante en parole semi-spontanée

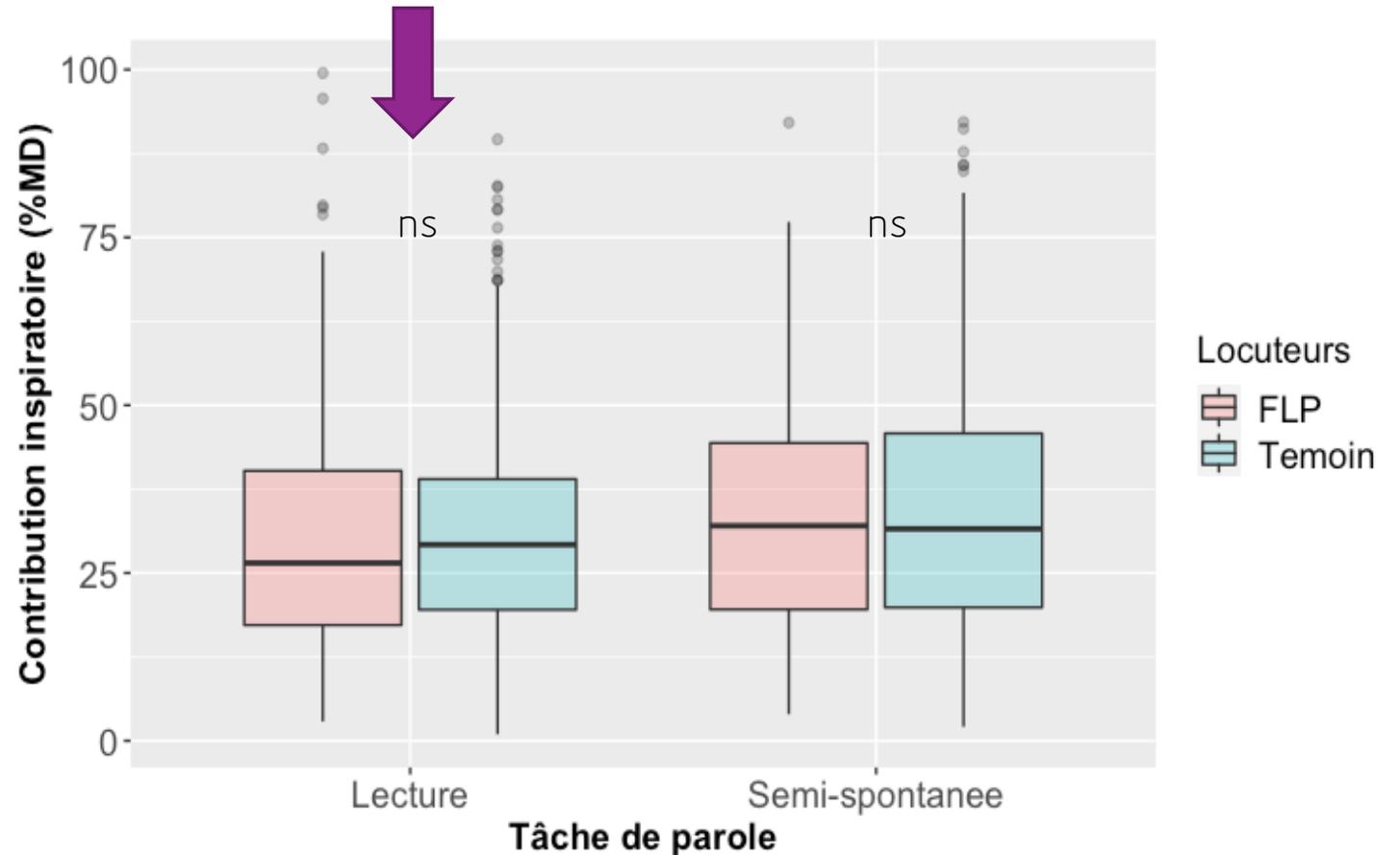


Figure 3. Amplitude du mouvement inspiratoire (%MD) selon la tâche de parole et le groupe de locuteurs

Résultats | Durée des cycles respiratoires

- Lecture : Cycles respiratoires légèrement plus courts chez les locuteurs FLP
- Semi-spontanée : durée des cycles respiratoires équivalente entre les deux groupes

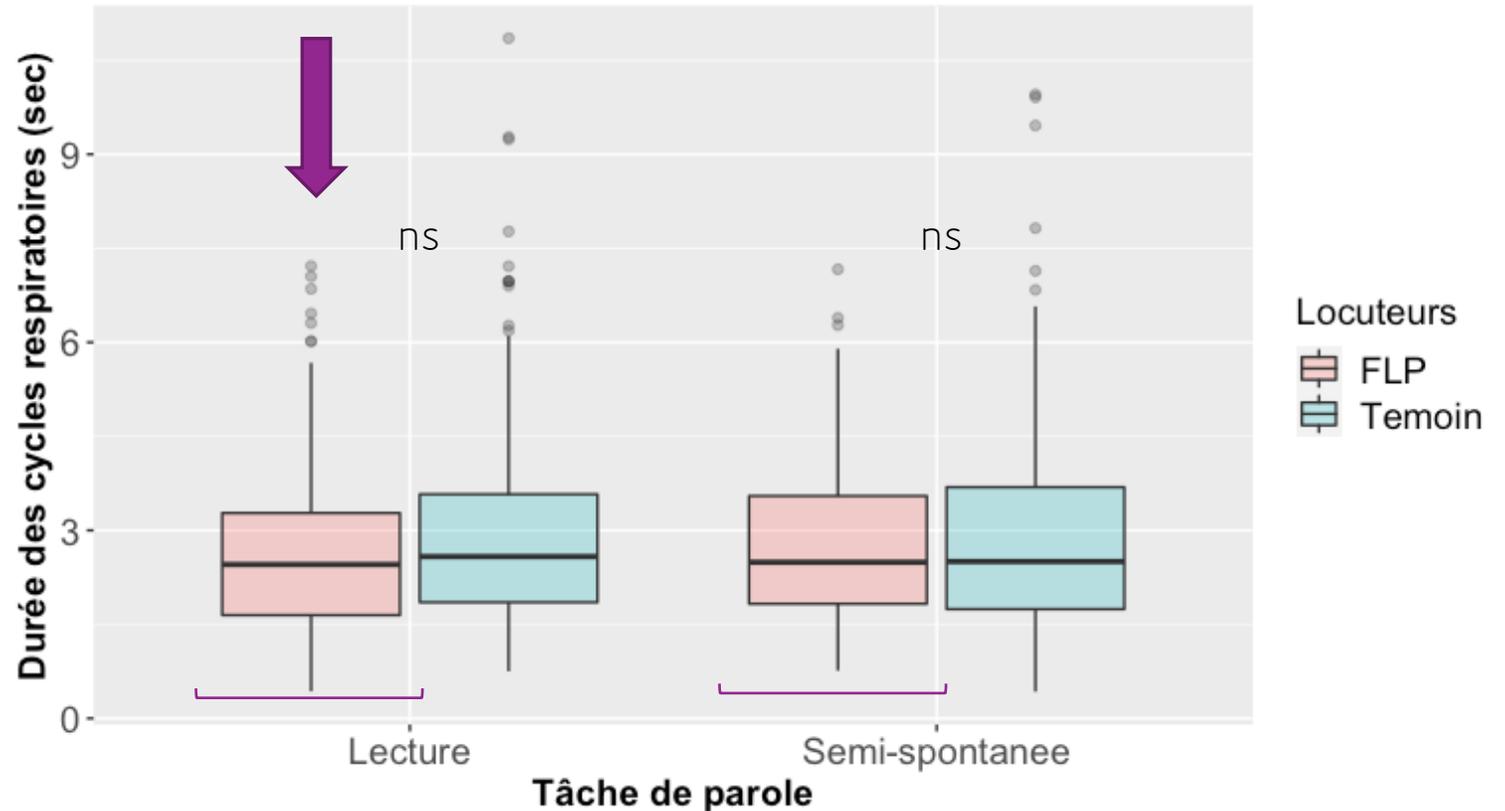


Figure 4. Durée des cycles respiratoires (sec) selon la tâche de parole et le groupe de locuteurs

Résultats | Durée des groupes de souffle

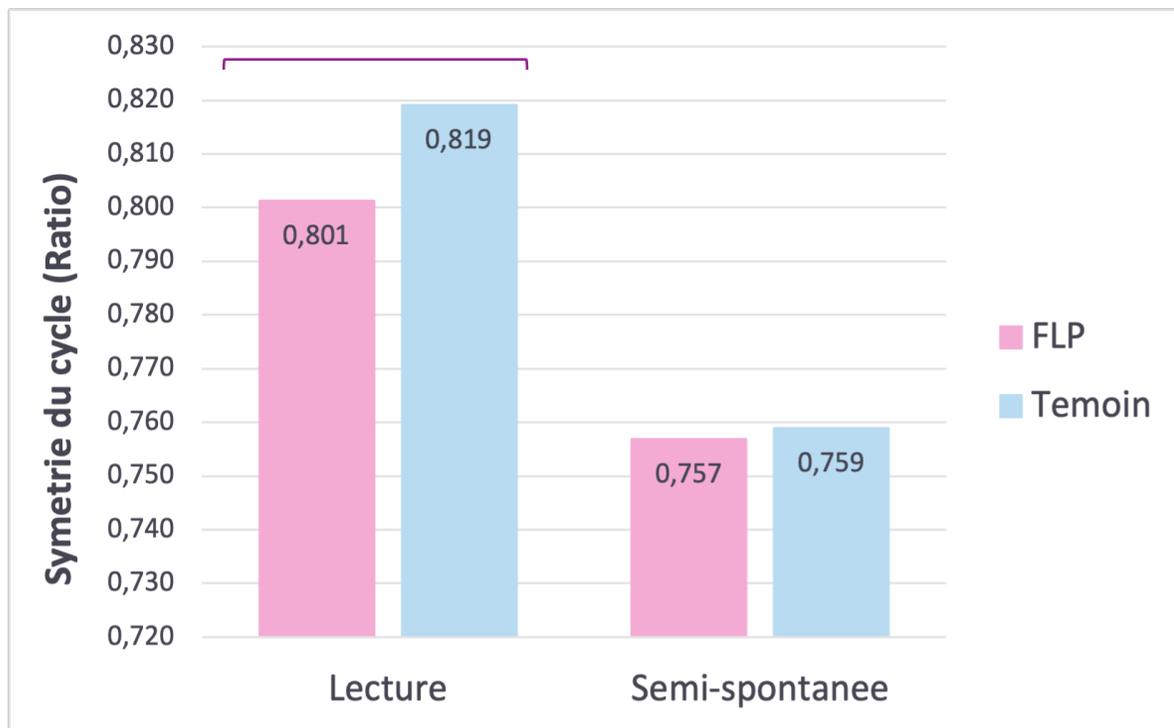


Figure 5. Ratio de la durée des groupes de souffle par rapport à la durée des cycles respiratoires

Symétrie du cycle = durée du GrS/durée du CR

- Lecture :
 - Groupes de souffle tendent à être plus courts chez les locuteurs porteurs de fente
- Semi-spontanée :
 - Durée similaire entre les deux groupes
 - Durée des groupes de souffle plus élevée en lecture*

Tableau 1. Durée des groupes de souffle (en sec)

| | FLP | Témoin |
|----------------|-----------|-----------|
| Lecture | 2,040 sec | 2,194 sec |
| Semi-spontanée | 1,906 sec | 1,927 sec |

Discussion

Discussion

Hypothèse 1 : déploiement des mécanismes compensatoires au niveau respiratoire chez les locuteurs porteurs de fente palatine

- Augmentation de la compression expiratoire → volumes d'air expirés
- Pas d'augmentation de la contribution inspiratoire → pas d'anticipation des besoins aérodynamiques
- Manque de significativité des résultats → intervention d'autres facteurs sur la gestion respiratoire

Hypothèse 2 : Réajustements respiratoires pourraient avoir des conséquences significatives sur l'organisation temporelle de la parole

- Léger raccourcissement de la durée des cycles respiratoires et des groupes de souffle en lecture
 - Stratégies de lecture → optimisation des pauses d'hésitation pour reprendre leur souffle

Discussion

Hypothèse 3 : contrôle respiratoire selon la tâche de parole

- Effet de la tâche de parole sur :
 - La gestion des mouvements thoraco-abdominaux → meilleure planification de la respiration en lecture
 - La durée des gestes respiratoires → groupes de souffle, inspiration
 - Différence marquée entre les deux groupes en lecture

En conclusion

- Confirmation de résultats d'études précédentes en termes de tendances → stratégies compensatoires expiratoires
- Organisation temporelle de la parole assez similaire entre les deux groupes de locuteurs
 - Différences induites par des stratégies de lecture
- La tâche de parole a une incidence sur la gestion des mouvements respiratoires

Merci de votre
attention
