

Analyse acoustique des toux volontaires et réflexes: comparaison entre sujets sains et patients avec une tumeur tête et cou

Sofiana MOOTASSIM-BILLAH¹, Jean SCHOENTGEN², Dirk VAN GESTEL³

* Correspondance: s.mootassim-billah@hubruxelles.be ; +3225417202

1. Département de Radiothérapie-Oncologie, Logopédie, Institut Jules Bordet, Hôpital Universitaire de Bruxelles, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique

2. Département de Bio-mécatronique, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique

3. Département de Radiothérapie-Oncologie, Institut Jules Bordet, Hôpital Universitaire de Bruxelles, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ÉTUDE

La **dysphagie radio-induite**: altération de la fonction de déglutition après une radio(chimio)thérapie chez les patients avec une tumeur tête et cou
2 conséquences principales :

1. Blocage alimentaire: prédicteur = l'efficacité des toux volontaires
2. Fausses routes: prédicteur = l'efficacité des toux réflexes

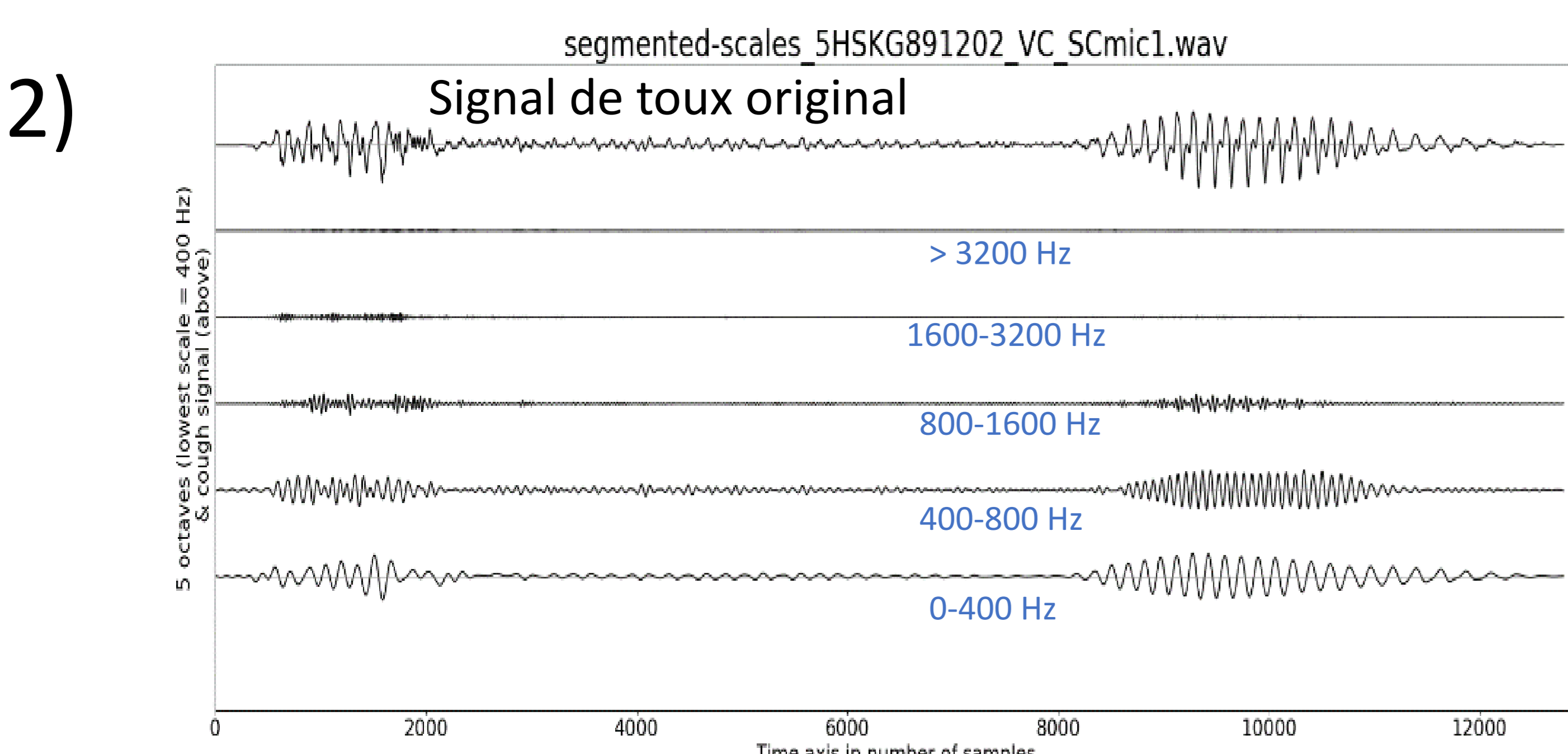
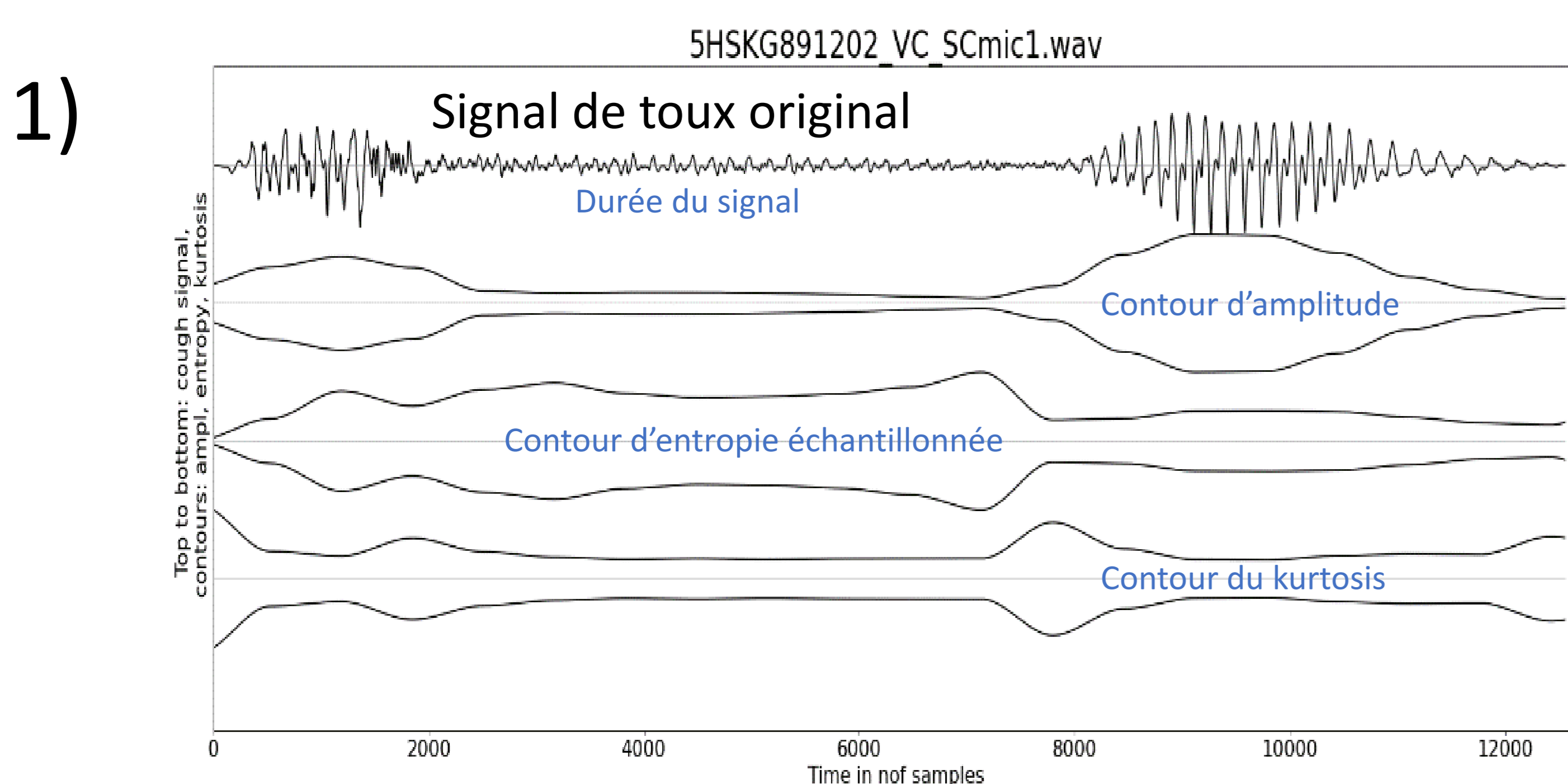
Objectif final de l'étude: identifier les **indices acoustiques des toux volontaires et réflexes** comme **biomarqueurs** de la **dysphagie radio-induite**

MATÉRIEL ET MÉTHODE

- ❖ 40 sujets sains et 14 patients avec des fausses routes objectivées
- ❖ Enregistrement avec un microphone de contact
- ❖ Données collectées par sujet: 5 toux volontaires et 2 toux réflexes induites avec un tussigène
- ❖ Analyses via un logiciel d'analyse de toux développé pour ce projet
- ❖ Pré-segmentation manuelle suivie d'une segmentation automatique

2 méthodes d'analyse acoustique :

1. **une analyse temporelle** rapportant la durée du signal et les contours d'amplitude, d'entropie échantillonnée et du kurtosis au moyen de trois coefficients (moyenne, pente, courbure)
2. **une analyse spectrale** rapportant l'énergie par bande de fréquences + un calcul de la fréquence pondérée, de la prééminence de la périodicité et des perturbations des durées de cycles (<800Hz)



CONCLUSION

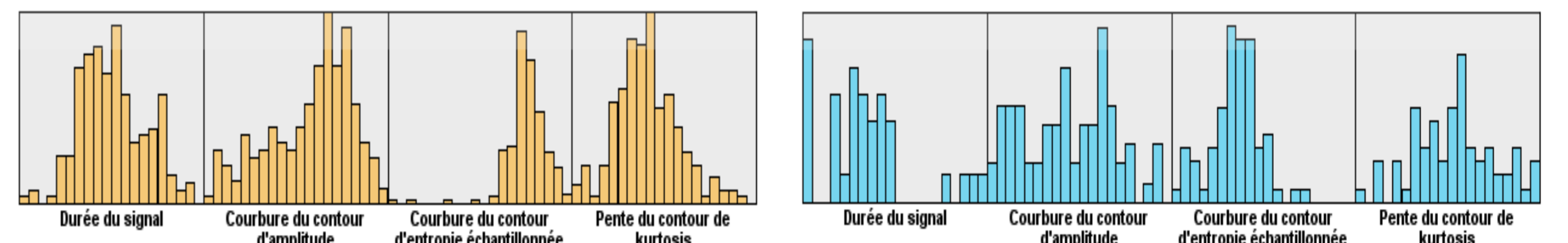
La conclusion préliminaire est que l'analyse acoustique des toux volontaires et réflexes distingue les sujets sains des patients avec une tumeur tête et cou.

RÉSULTATS

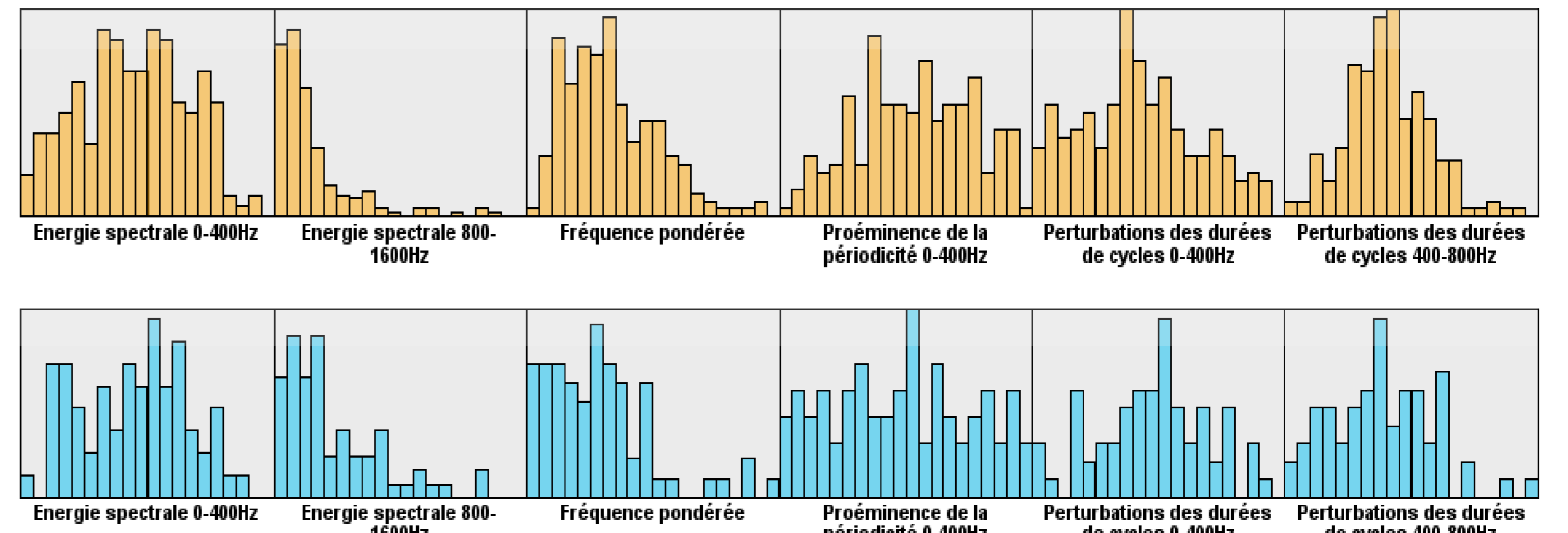
Indices acoustiques avec une **différence statistiquement significative** ($p < 0.05$) et tri des indices via une analyse en composantes principales (variance totale expliquée $\geq 80\%$) entre les sujets sains (**orange**) et les patients (**bleu**) :

TOUX VOLONTAIRES

1) Indices temporeux



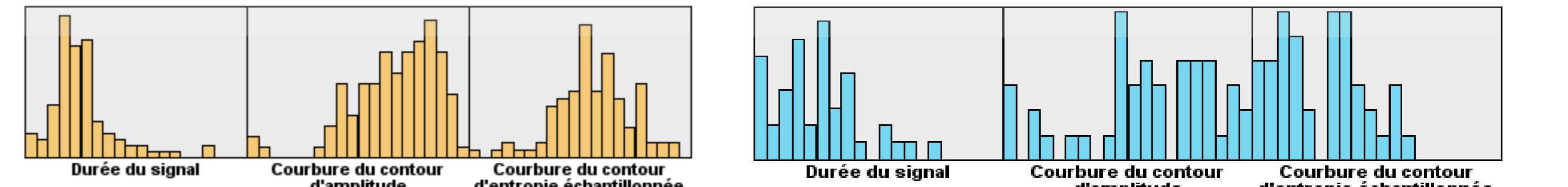
2) Indices spectraux



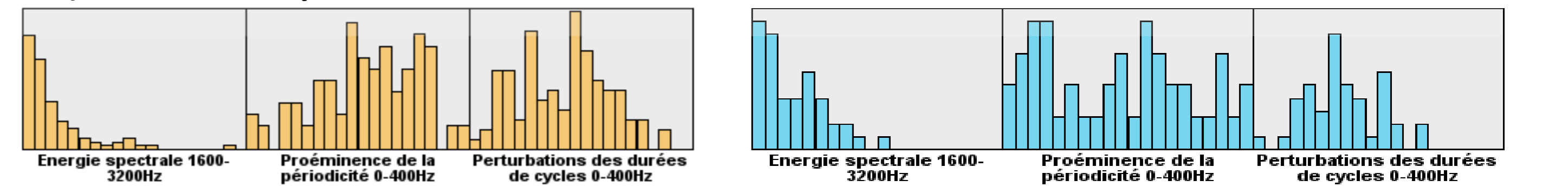
Toux volontaires des patients: durée du signal plus longue, courbure du contour d'amplitude de convexité moindre, courbure du contour d'entropie échantillonnée de concavité moindre, pente du contour de kurtosis plus abrupte, énergie spectrale 0-400Hz moindre, énergie spectrale 800-1600Hz plus élevée, fréquence pondérée plus élevée, prééminence de la périodicité 0-400Hz, perturbations des durées de cycles 0-400Hz et 400-800Hz plus élevées

TOUX RÉFLEXES INDUITES

1) Indices temporeux



2) Indices spectraux



Toux réflexes induites des patients: durée plus courte, courbure du contour d'amplitude de convexité moindre, courbure du contour d'entropie échantillonnée de concavité moindre, énergie spectrale 1600-3200Hz plus élevée, prééminence de la périodicité 0-400Hz et perturbations des durées de cycles 0-400Hz plus élevées

RÉFÉRENCES

King, S. N., Dunlap, N.E., Tennant, P.A. and Pitts, T. (2016). Pathophysiology of Radiation Induced Dysphagia in Head and Neck Cancer, *Dysphagia*, 31(3), 339-351.

Troche, M. S., Schumann, B., Brandimore, A.E., Okun, M.S. and Hegland, K.W (2016). Reflex Cough and Disease Duration as Predictors of Swallowing Dysfunction in Parkinson's Disease, *Dysphagia*, 31(6), 757-764.