



Mesures temporelles de la parole de patientes dysphoniques avec suspicion d'atteinte du nerf laryngé supérieur



Hélène Massis, Marie-Hélène Degombert, Diane Lazard, Christophe Tresallet, Claire Pillot-Loiseau



Séminaire AFCP – Phonétique Clinique – 27 mai 2021

Mémoire(s) d'orthophonie et collaboration



Hélène Massis

Marie-Hélène Degombert

Diane Lazard

Christophe Tresallet

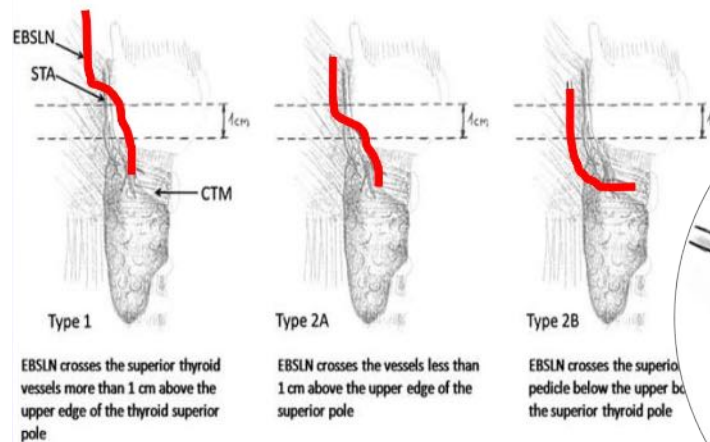
Claire Pillot-Loiseau



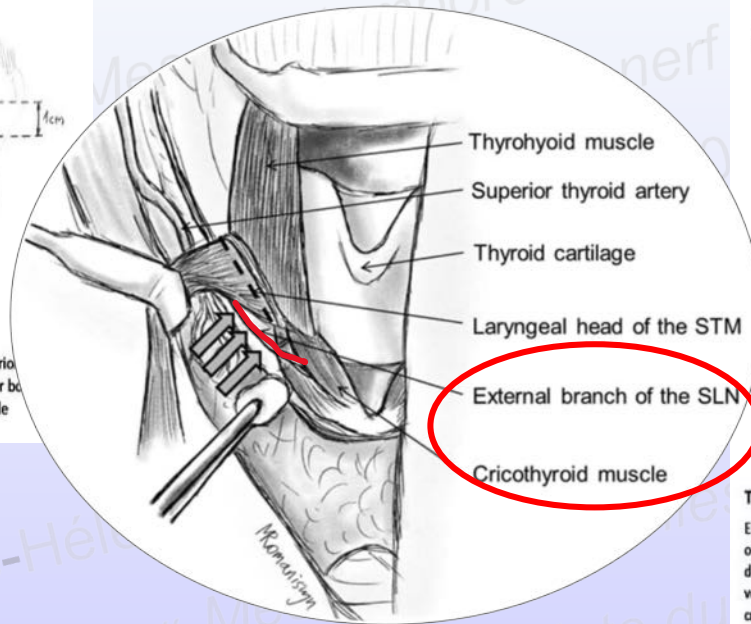
Introduction Méthode Résultats Discussion

Anatomie du nerf laryngé supérieur... difficile et non consensuelle

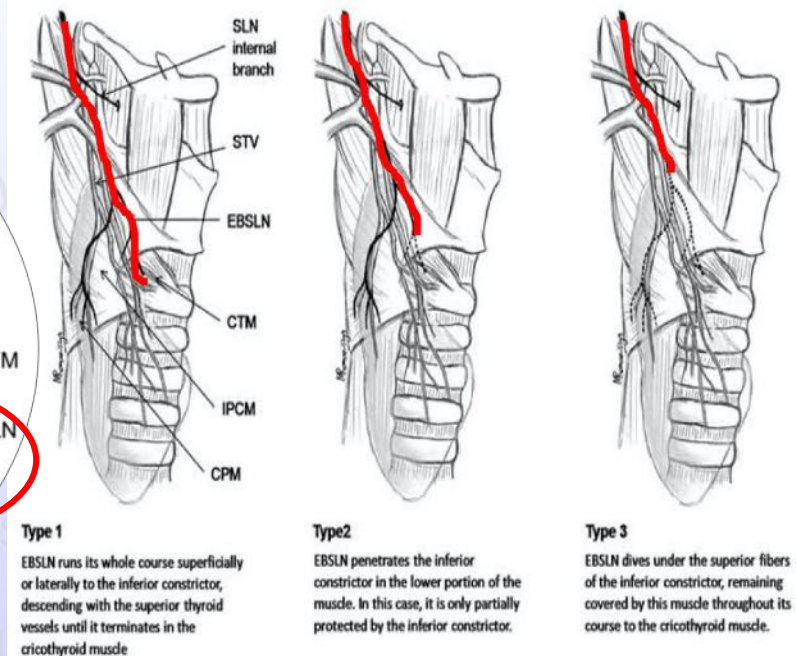
Cernea EBSLN classification scheme:



Barczynski *et al.* 2013



Friedman's EBSLN classification scheme:



Mesures temporelles de la parole de patientes dysphoniques avec suspicion d'atteinte du nerf laryngé supérieur



Mesures temporelles de la parole de patientes dysphoniques avec suspicion d'atteinte de la **branche externe (crico-thyroïdienne)** du nerf laryngé supérieur (BENLS)

Encore souvent négligée

Thyroïdectomie totale

- Chirurgie délicate
- Atteinte possible de la branche externe du nerf laryngé supérieur (BENLS)
- Pas d'outils diagnostiques fiables (« suspicion d'atteinte » est d'ailleurs préférablement employé)

Plainte vocale

- Intensité vocale plus réduite; voix affaiblie, soufflée et monotone (Roy et al. 2009)
- Abaissement du fondamental (Roy et al. 2009)
- Difficulté de projection et modulation vocales (Orestes et Chhetri 2014), et d'atteinte des aigus (Potenza et al. 2017, Le Pape et al. 2020)
- Fatigue vocale (Neri et al. 2011)
- Parfois impossibilité à terminer une phrase (Orestes et Chhetri 2014)

➔ Gestion pneumo-phonatoire plus complexe pour les patientes

➔ Répercussion sur le rythme, au-delà des altérations de hauteur et d'intensité de voix?
Paramètres temporels de parole modifiés comme une compensation de ces difficultés?

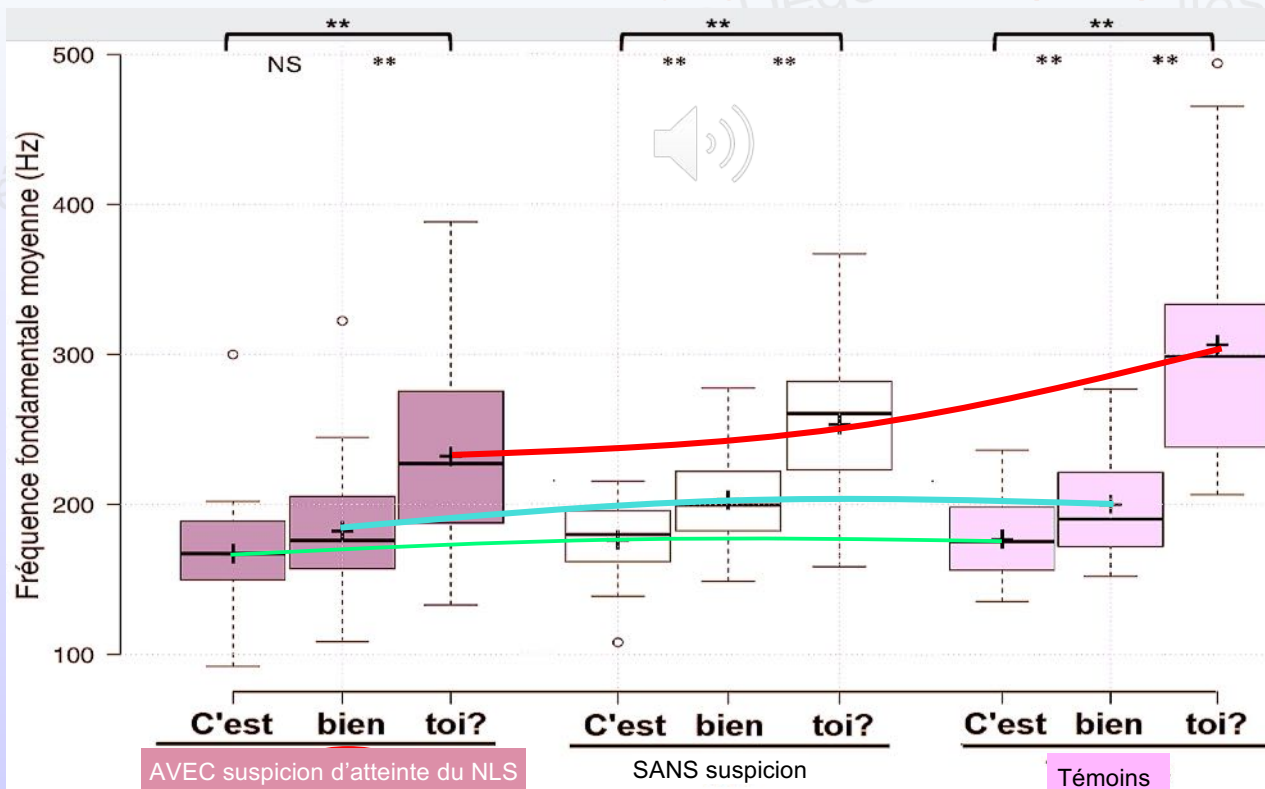
Introduction

Méthode

Résultats

Discussion

Modalités intonatives chez des patientes dysphoniques par suspicion d'atteinte du Nerf Laryngé Supérieur (NLS): questions totales



Retentissement de l'atteinte du muscle crico-thyroïdien sur la modulation chantée mais aussi parlée, donc sur certaines modalités intonatives montantes

Production de questions totales par patients avec et sans suspicion d'atteinte du NLS, et témoins:

Diminution de la F0 moyenne, surtout en position finale

=> Parole impactée par des troubles vocaux

Introduction

Méthode

Résultats

Discussion

Problématique



Altérations du rythme pour des troubles de la parole (Liss et al., 2009 ; Lowit, 2014).



Aucune étude à notre connaissance sur l'étude du rythme en voix pathologique.



Hypothèse

Certains variables temporelles sont modifiées chez des patientes avec suspicion d'atteinte de la BENLS par rapport à d'autres patientes ou des témoins.

Moindre dans les langues
à isochronie syllabique

Paramètres temporels locaux

Écart-type des intervalles consonantiques de l'énoncé	ΔC	$\Delta C = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^m (d_k - \mu)^2}{m}}$
Proportion des intervalles vocaliques de l'énoncé	%V	$\%V = \frac{d_v}{d_v + d_c} \times 100\%$
Coefficient de variation du ΔC	Varco ΔC	$\text{Varco}\Delta C = \frac{\Delta C \times 100}{\mu_c}$
Coefficient de variation du ΔV	Varco ΔV	$\text{Varco}\Delta V = \frac{\Delta V \times 100}{\mu_v}$
Variabilité brute des intervalles consonantiques successifs	rPVI-C	$\text{rPVI} - C = \left[\sum_{k=1}^{m-1} d_k - d_{k+1} / (m-1) \right]$
Variabilité normalisée des intervalles vocaliques successifs	nPVI-V	$\text{nPVI} - V = 100 \times \left[\sum_{k=1}^{m-1} \left \frac{d_k - d_{k+1}}{\frac{d_k + d_{k+1}}{2}} \right / (m-1) \right]$

m = nombre des intervalles consonantiques de l'énoncé

d = durée du $k^{\text{ème}}$ intervalle consonantique

μ = moyenne de durée des intervalles consonantiques.

Moindre dans les langues à
isochronie accentuelle avec réduction
vocalique

d_v = durée totale des intervalles vocaliques

d_c = durée des intervalles consonantiques

μ_c = moyenne de durée des intervalles consonantiques

μ_v = moyenne de durée des intervalles vocaliques

ΔV = ET des intervalles vocaliques de l'énoncé

Population

CT-

Thyroïdectomie totale avec
Suspicion d'atteinte de la
BENLS

28 patientes
M=56,6 ans (26-78 ans)

CT+

Thyroïdectomie totale
sans suspicion d'atteinte
De la BENLS

27 patientes
M=57 ans (24-85 ans)

T

Témoins
Appariées en âge et
sexe

27 patientes
M=55,7 ans (26-81 ans)

- Femmes francophones
- Opérées entre 2016 et 2019
- Critères d'exclusion: non-francophone ou bilingue, faible niveau de lecture, troubles neurologiques et/ou neuromusculaires, de maladie auto-immune, de troubles auditifs et cognitifs, antécédents de troubles vocaux, prise en charge orthophonique.

Validité externe



1 geste chirurgical



1 diagnostic expert

Introduction

Méthode

Résultats

Discussion



Questionnaires patientes :

- VHI30
- Questionnaire d'inclusion

Enregistrement :

Voix:

- /a, e, s, z/ tenus
- Chant « Joyeux anniversaire »
- Sirènes

Parole:

- Paires minimales intonatives
- Lecture de *La poupée rouge*, 150 mots (Gripari, 1994)

Passation



Rythme :

- Extrait dialogué du texte (54 mots, 76 syllabes)
- Découpage puis segmentation phonème par phonème sous Praat
- Analyse au moyen du logiciel *Correlatore 2.3.4* (Mairano et Romano, 2010)

Perception :

- Google Form

Jury naïf

Jury Expert



+ GRB-I

Matériel



Paramètres temporels du rythme

Mesures locales:

- %V (proportion intervalles vocaliques)
- Vmean (moyenne de la durée des voyelles), Cmean, ΔV , ΔC (Ramus et al. 1999 ; Pillot-Loiseau et Xie, 2018)

Mesures globales:

- Débits de parole et articulatoire
- Durée, nombre et proportion des pauses

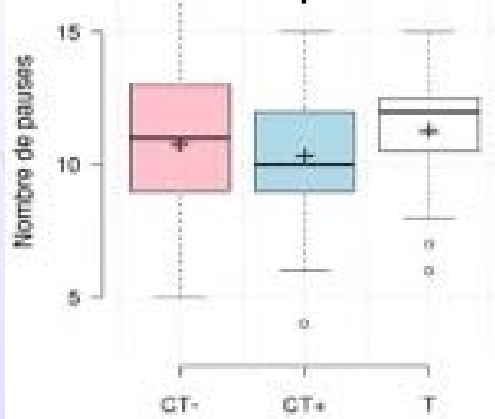
Perception (GRB-I, Modulation, Hauteur, Débit)

Mesures effectuées

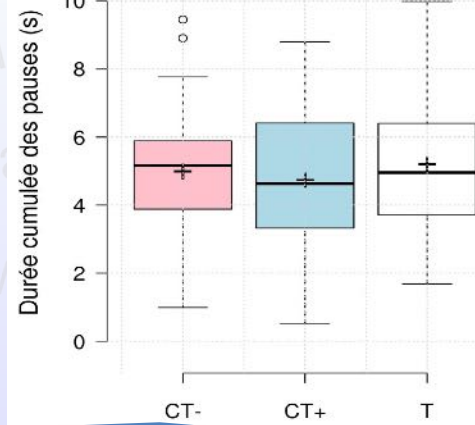


Paramètres temporels globaux: pauses et débits

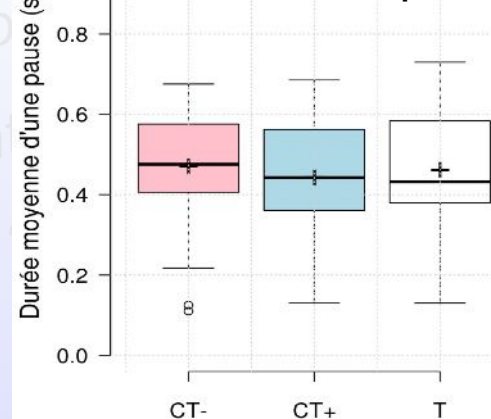
Nombre de pauses



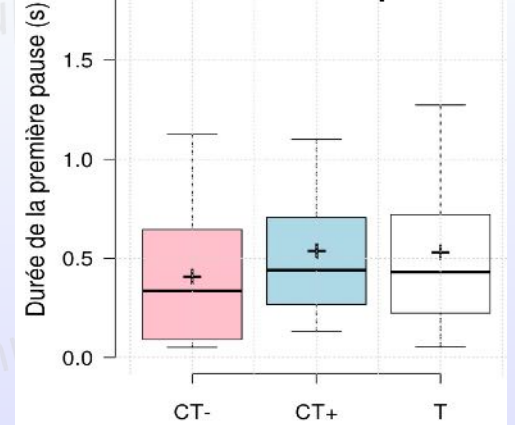
Durée cumulée



Durée d'une pause

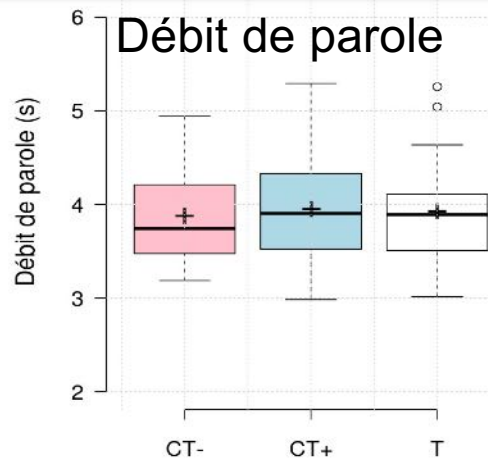


Durée 1^{ère} pause

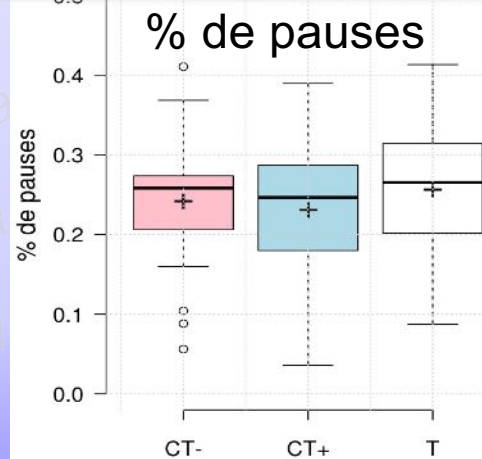


CT-: patientes post-thyroïdectomie avec suspicion d'atteinte de la BENLS; CT+: patientes post-thyroïdectomie sans suspicion d'atteinte de la BENLS; T: femmes témoin

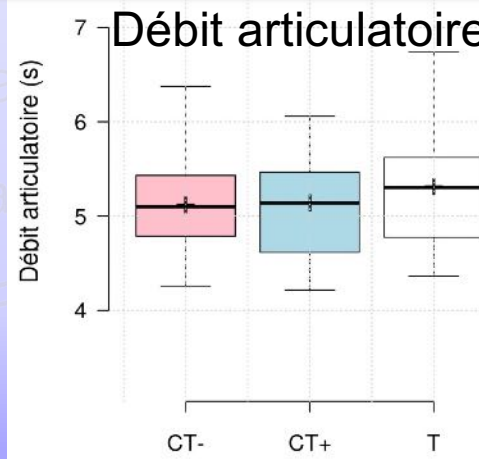
Débit de parole



% de pauses



Débit articulatoire



⇒ Aucune tendance ni significativité

⇒ Mesures à affiner en fonction du lieu des pauses

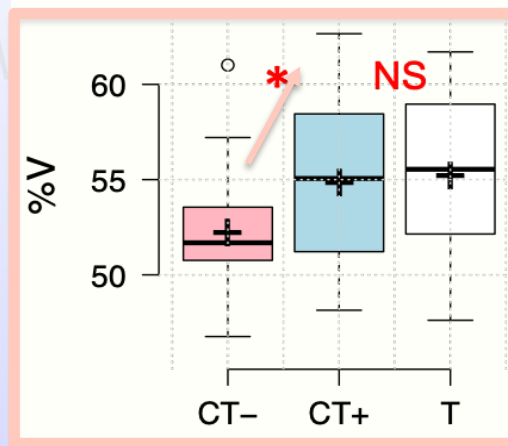
Paramètres temporels locaux significatifs

Proportion d'intervalles vocaliques

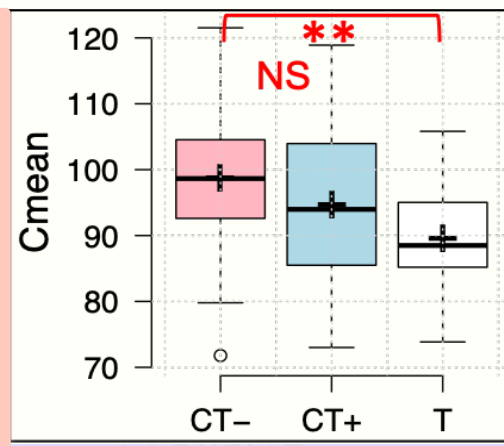
Durée des intervalles consonantiques

Variabilité normalisée des intervalles consonantiques

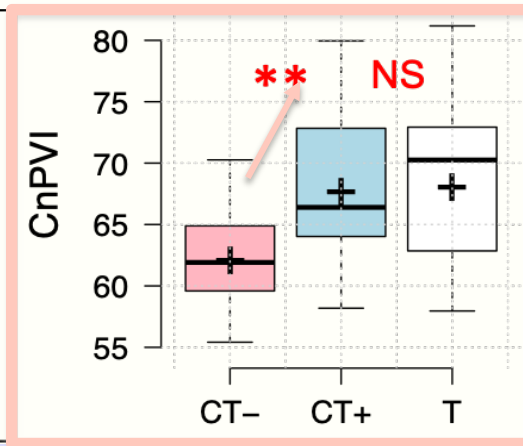
ET de la durée des intervalles consonantiques en fonction du % des intervalles vocaliques



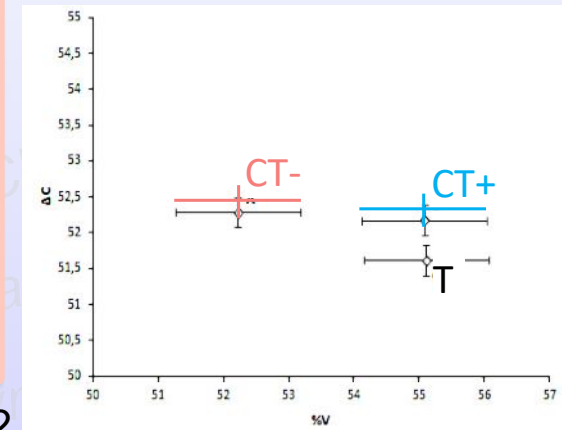
$$F_{(2,79)}=5,4 ; p=0,006$$



$$F_{(2,79)}=6,75 ; p=0,002$$



$$Cnpvi : F_{(2,79)}=9,7 ; p=0,0002$$

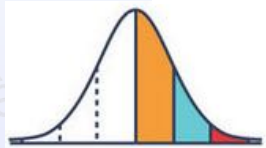


CT-: patientes post-thyroïdectomie **avec** suspicion d'atteinte de la BENLS; **CT+:** patientes post-thyroïdectomie **sans** suspicion d'atteinte de la BENLS; **T:** femmes témoin

- => Proportion des intervalles vocaliques (%V) < chez CT- (avec suspicion d'atteinte de la BENLS) seulement
- => Variabilité normalisée des intervalles consonantiques (CnPVI) < chez CT- seulement
- => Moyenne de la durée des intervalles consonantiques (Cmean) > témoins

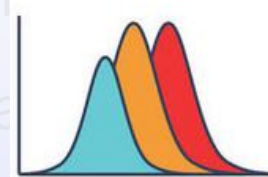
Eléments statistiques

%V



ANOVA

- ✓ Différences suggestives de **significativité des moyennes de %V**
($F(2,79)=5,39$; $p=0,006$)

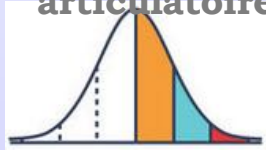


T-Student

- ✓ **Moyenne de %V de la population CT- est suggestivement inférieure** à celle de la **population CT+** ($p=0,0061$), et à celle de la **population T** ($p=0,0056$)
- ✗ Moyennes de la population CT+ et T ne **se distinguent pas**

Proportion des intervalles vocaliques dans l'énoncé

Cmean, Vmean, ΔV , ΔC nombre total de syllabes, de pauses et débit articulatoire



ANOVA

- ✓ Différences suggestives de **significativité des moyennes de Cmean** ($F(2,79)=6,75$; $p=0,002$)
- ✗ Pas de différences suggestives de **significativité des moyennes** des autres variables

Moyenne de la durée des consonnes

Cmean

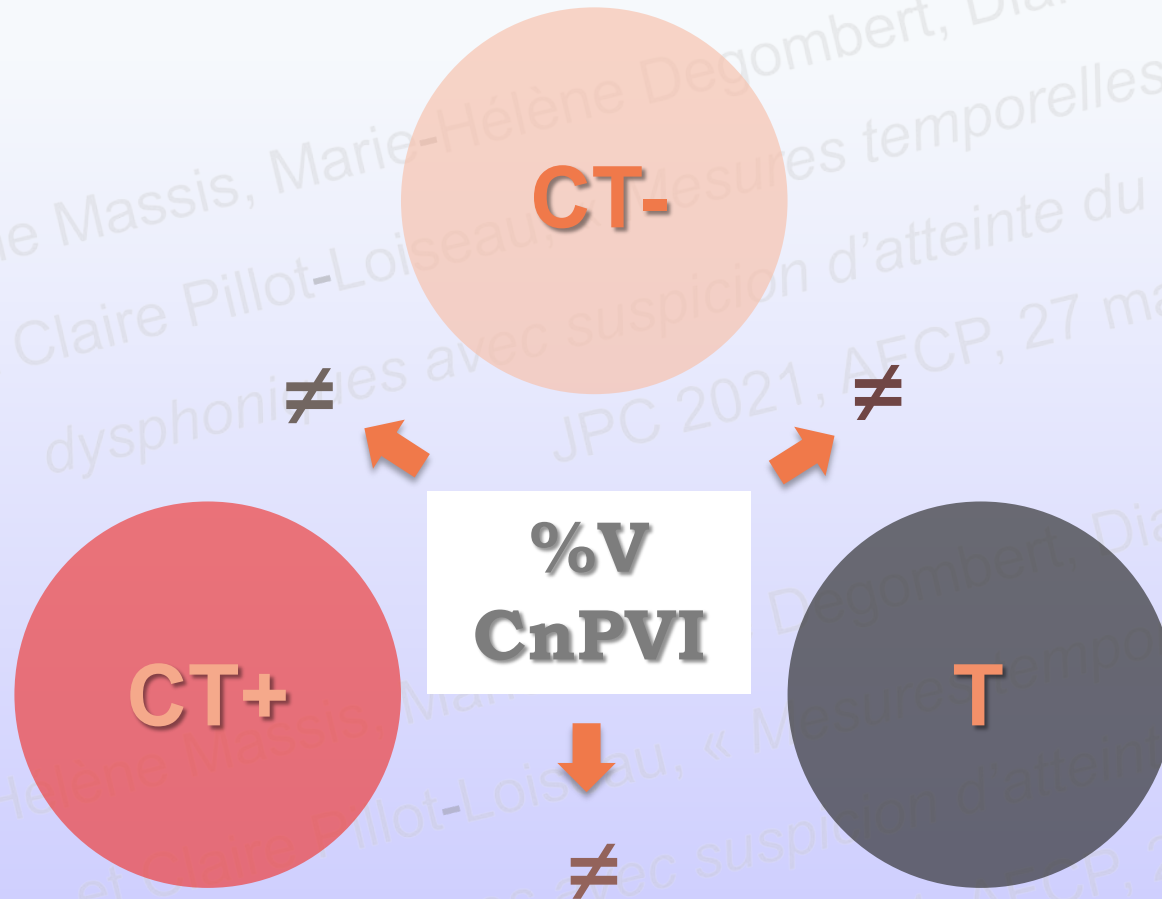


T-Student

- ✓ **Moyenne de Cmean de la population CT- est suggestivement supérieure** à celle de la **population T** ($p=0,0005$)
- ✗ Moyennes de la population CT- et CT+, CT+ et T ne **se distinguent pas**

✓
Hypothèse

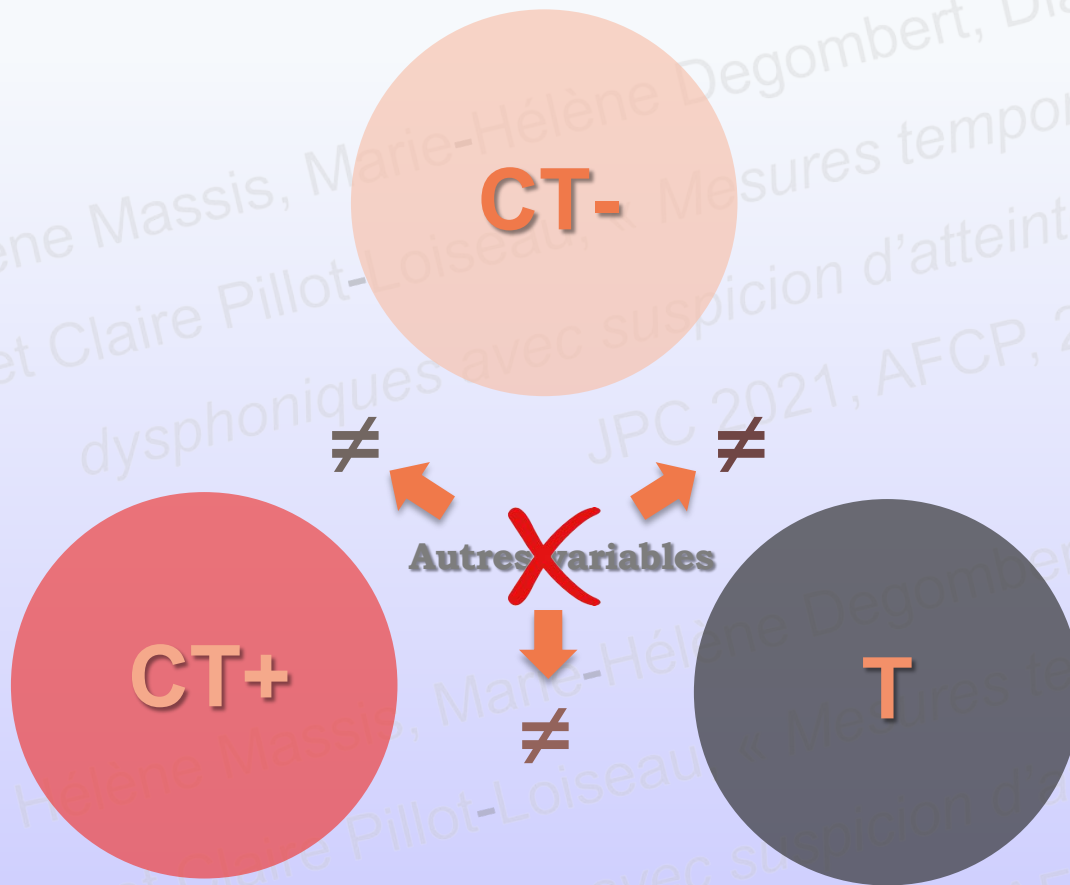
Certaines variables rythmiques sont modifiées chez des patientes avec suspicion d'atteinte de la BENLS, par rapport à d'autres patientes ou des témoins.





Hypothèse

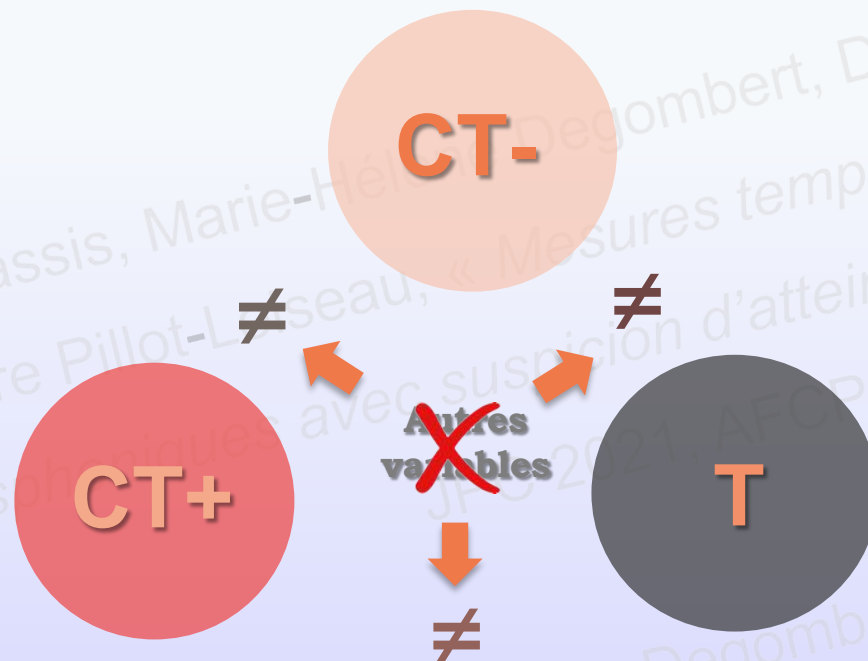
Certaines variables rythmiques sont modifiées chez des patientes avec suspicion d'atteinte de la BENLS, par rapport à d'autres patientes ou des témoins.



⇒ %V
⇒ CnPVI

⇒ Consonnes plus longues et moins variables
⇒ Moins de proportion vocalique

⇒ Parole hyper-articulée?
⇒ Compensation de problèmes de voisement et de modulation vocale?



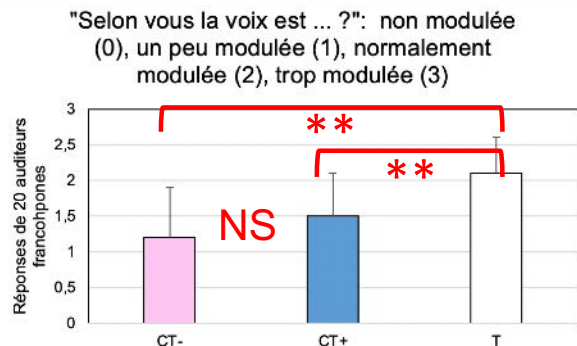
Hypothèse

✓ Certaines variables rythmiques sont modifiées chez des patientes avec suspicion d'atteinte de la BENLS, par rapport à d'autres patientes ou des témoins.

⇒ %V
⇒ CnPVI

⇒ Consonnes plus longues et moins variables
⇒ Moins de proportion vocalique

⇒ Parole hyper-articulée?
⇒ Compensation de problèmes de voisement et de modulation vocale: réorganisation interne de la parole pour répondre à la perturbation causée par la suspicion d'atteinte de la BENLS?

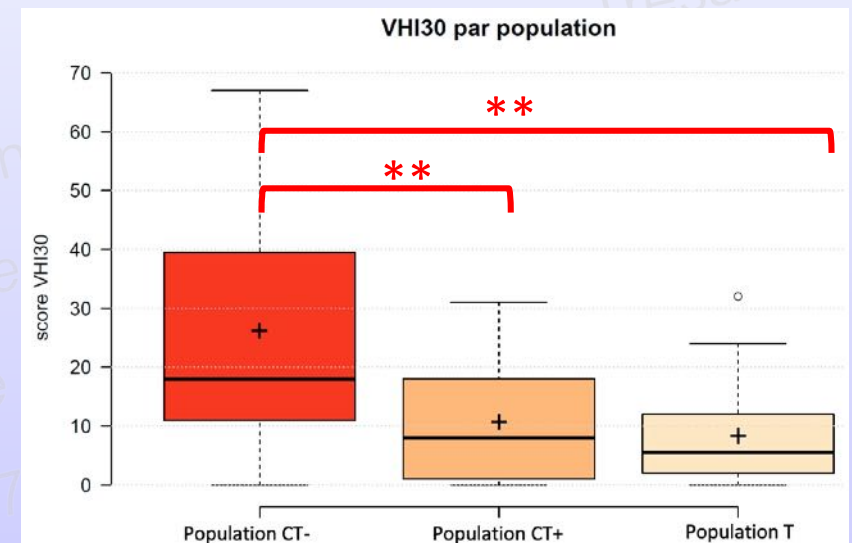
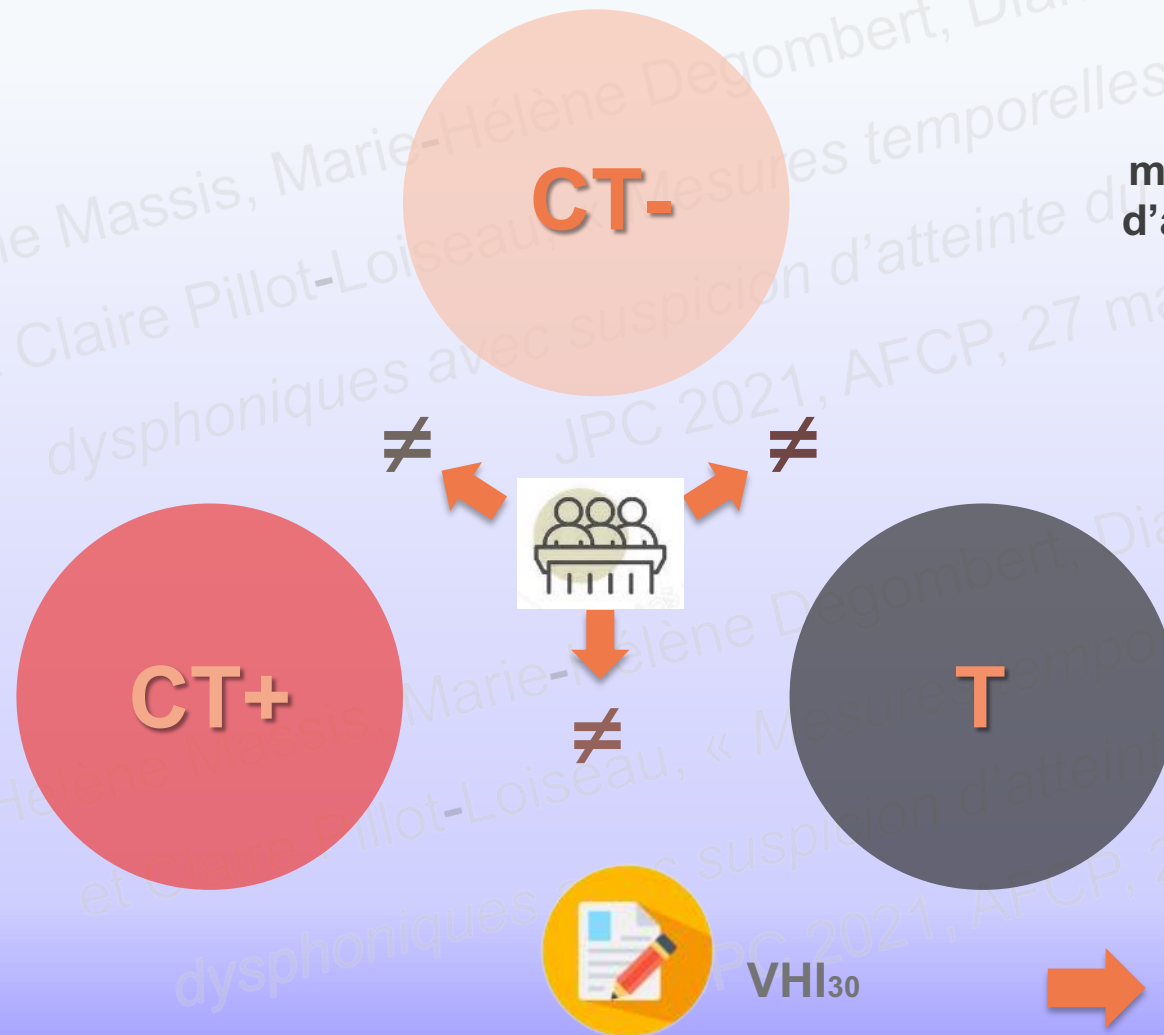


- Hauteur vocale moyenne + GRB
- Débit
perçus identiquement par 20 auditeurs entre les 3 populations



Hypothèse

Certaines variables rythmiques sont modifiées chez des patientes avec suspicion d'atteinte de la BENLS, par rapport à d'autres patientes ou des témoins.



➔ Ressenti du handicap vocal objectivé

Conclusions et perspectives

Conclusions



Première démarche dans l'utilisation des valeurs rythmiques dans l'**objectif de caractériser une pathologie vocale**



Confirmation de l'hypothèse selon laquelle certaines composantes temporelles sont altérées dans la parole de patientes avec suspicion d'atteinte de la BENLS



« **Réduction vocalique** » :

- *Compensation* de difficultés de voisement et de modulation chez les CT- en réaction à la *perturbation* liée à la suspicion d'atteinte de la BENLS
- *Variabilité adaptative* (Lindblom 1990): hyper-articulation pour être mieux perçu par l'auditeur malgré le problème vocal ?



Matérialisation de la plainte des patientes

Perspectives



- Affiner la mesure des pauses et les résultats perceptifs
- Effectuer des mesures temporelles sur le texte entier
- Étude prospective (comparer ces mesures en les corrélant avec des résultats d'EMG)



Préconiser, en cas de suspicion d'atteinte, une prise en charge **rapide, globale et collaborative** entre chirurgien, ORL et orthophoniste

Nouvelles pistes rééducatives



- Entretenir les bases indispensables (souffle, posture, voire détente)
- Développer l'aptitude du côté sain à tendre les plis vocaux.
- Réduire la 'tension' articulatoire (consonantique), notamment avec la pose de la voix avec des résistances faibles : sonorités fermées et entrouvertes

Merci de votre attention!



Hélène Massis



Marie-Hélène Degombert



Diane Lazard



Christophe Tresallet



Claire Pillot-Loiseau



Séminaire AFCP – Phonétique Clinique – 27 mai 2021