



**HAL**  
open science

# Bilan orthophonique après glossectomie : quels paramètres de parole sont prédictifs des capacités de déglutition en postopératoire ?

Marie Cachi-Pouyenne

## ► To cite this version:

Marie Cachi-Pouyenne. Bilan orthophonique après glossectomie : quels paramètres de parole sont prédictifs des capacités de déglutition en postopératoire ?. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04801791

**HAL Id: dumas-04801791**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04801791v1>**

Submitted on 25 Nov 2024

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Université Sorbonne Nouvelle – Paris 3

Institut de Linguistique et Phonétique Générales et Appliquées (ILPGA)

Laboratoire de Phonétique et Phonologie, UMR 7018

# Bilan orthophonique après glossectomie : quels paramètres de parole sont prédictifs des capacités de déglutition en postopératoire ?

MEMOIRE DE MASTER 2 RECHERCHE MENTION SCIENCES DU LANGAGE

Parcours : Phonétique et Phonologie

Présenté par

Marie CACHI-POUYENNE

Sous la direction de Lise Crevier-Buchman et Alexia Mattei

Année universitaire 2023-2024



## Résumé long

**Contexte** : La chirurgie est le traitement principal des tumeurs de la langue et du plancher buccal. Cependant, les glossectomies, pelvectomies et pelvi-glossectomies ont des répercussions fonctionnelles telles qu'une altération de la parole et une altération de la déglutition. Durant la période postopératoire, les patients sont évalués par les orthophonistes afin d'améliorer leurs capacités de communication et de réaliser les adaptations nécessaires pour leur alimentation. A ce jour, en France, il n'existe pas de consensus sur la réalisation des évaluations de la déglutition. Dans cette étude, nous nous sommes donc demandé si des mesures objectives de parole pouvaient être prédictives des capacités de déglutition des patients durant la phase postopératoire.

**Objectifs** : Définir quels paramètres de parole perceptifs, articulatoires ou acoustiques permettent de déterminer une atteinte du temps oral de la déglutition après glossectomie, pelvi-glossectomie et pelvectomie. Décrire les changements postopératoires au niveau de la parole et de la déglutition après glossectomie, pelvi-glossectomie et pelvectomie.

**Méthode** : Les données de parole et de déglutition de 8 patients ayant bénéficié d'une glossectomie, pelvectomie ou pelvi-glossectomie ont été analysées de façon rétrospective sur trois temps (préopératoire, postopératoire immédiat, moyen terme). Au niveau de la parole, des paramètres perceptifs, articulatoires et acoustiques ont été recueillis. Au niveau de la déglutition, les données en lien avec le temps oral ont été recueillies. Après une description des capacités fonctionnelles postopératoires, des corrélations ont été établies entre parole et déglutition.

**Résultats** : En postopératoire immédiat, outre la mobilité et la sensibilité de la langue, des paramètres perceptifs, articulatoires et acoustiques sont altérés. Au niveau perceptif, l'analyse phonétique montre une détérioration de l'*intelligibilité* postopératoire ( $p < 0.05$ ). Au niveau articulatoire, la réalisation de diadococinésies montre un ralentissement du *débit syllabique* postopératoire ( $p < 0.05$ ) ; l'étude des modes articulatoires montre une altération de la réalisation des consonnes *fricatives* ( $p = 0.05$ ) et *occlusives* ( $p = 0.05$ ) ; l'étude des lieux d'articulation montre une altération des consonnes dont le lieu d'articulation est *alvéolaire* ( $p = 0.05$ ). Au niveau acoustique, on retrouve un allongement du *VOT du /k/* ( $p < 0.05$ ), une diminution du *F2 de /i/* ( $p = 0.05$ ) et une augmentation du *F2 de /u/* ( $p < 0.05$ ). D'autre part, l'*espace vocalique* est réduit ( $p = 0.05$ ) et le *centre de gravité des fricatives* diminue ( $p < 0.05$ ).

Des corrélations significatives ont été établies entre des paramètres perceptifs [*intelligibilité* ( $\rho = -0,828$  ;  $p=0.01$ )], articulatoires [*débit syllabique* ( $\rho = -0,763$  ;  $p=0.02$ ) ; *mode articulaire occlusif* ( $\rho = -0,843$  ;  $p=0.008$ ), *lieu d'articulation alvéolaire* ( $\rho = -0,894$  ;  $p=0.002$ )] et le défaut de propulsion oral postopératoire.

Des corrélations significatives ont été établies entre des paramètres articulatoires [*débit syllabique* ( $\rho = -0.755$  ;  $p=0.03$ ) ; *lieu d'articulation alvéolaire* ( $\rho = -0,774$  ;  $p=0.02$ )] et la présence de stases dans la cavité buccale après la déglutition en postopératoire.

Des corrélations significatives ont été établies entre des paramètres acoustiques [*diminution du VOT du /k/* ( $\rho = 0.845$  ;  $p= 0.008$ )] et le nombre de déglutitions par cuillerées de liquide en postopératoire.

**Conclusion** : Après glossectomie, pelvectomie et pelvi-glossectomie, la parole et la déglutition sont altérées. En postopératoire, il est possible d'étudier des paramètres de parole standardisés comme prédictifs des capacités de déglutition. Ainsi, des paramètres perceptifs, articulatoires et acoustiques peuvent être mesurés en pratique clinique courante pour objectiver une atteinte du temps oral de la déglutition.

## Remerciements

Dr Lise Crevier-Buchman, maître de mémoire. Merci d'avoir accepté d'encadrer ce mémoire et merci pour votre aide dans l'élaboration de ce travail.

Dr Alexia Mattei, maître de mémoire. Merci d'avoir accepté d'encadrer ce mémoire et merci pour toute l'aide que tu m'as apportée au cours de l'année pour ce travail et tout le reste.

Pr Nicolas Fakhry, membre du jury. Merci d'avoir accepté d'être membre du jury, merci pour vos conseils avisés et merci de me faire confiance chaque jour auprès de vos patients.

Pr Antoine Giovanni, membre du jury. Merci d'avoir accepté d'être membre du jury et merci de rendre notre équipe dynamique chaque jour.

Nicolas Audibert, membre du jury. Merci d'avoir accepté d'être membre du jury. Vos enseignements lors de ce master ont été une vraie richesse pour la pratique clinique.

Dr Laure Santini, Dr Nicolas Graillon, Dr Pauline Paris. Merci d'avoir accepté que je réalise ce travail auprès de vos patients.

Estelle, merci de m'avoir embarqué dans l'aventure du Master. Maintenant qu'on arrive à la fin, on peut être fières de nous !

Ralph, merci pour ton aide chaque jour et tous ces précieux échanges.

Annabelle, merci pour ta bienveillance et tes coups de boost hebdomadaires.

Emmanuelle, merci pour ton aide et ton intérêt pour ce travail.

Samia, merci pour ton soutien quotidien et ton regard toujours pertinent.

Alexandre, merci pour toutes tes relectures. Sans toi, je n'aurais pu aller au bout de ce travail.

Enfin, merci aux patients, sans qui ce travail n'existerait pas !

## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Etat de l'art</b> .....	2
1-La langue et le plancher buccal : anatomie, lésions et traitements .....	2
1.1-Anatomie.....	2
1.2-Lésions.....	8
1.3-Traitements .....	9
1.4-Qualité de vie après glossectomie.....	15
2-La mobilité de la langue après glossectomie .....	16
3-La parole après glossectomie.....	17
3.1-Paramètres perceptifs.....	17
3.2-Paramètres articulatoires .....	18
3.3-Paramètres acoustiques.....	18
3.4-Auto-questionnaires .....	22
4-La déglutition après glossectomie.....	22
4.1-Physiologie de la déglutition .....	23
4.2-Auto-questionnaires traduits et validés en français.....	24
4.3-Evaluation de la déglutition après glossectomie.....	24
5-La rééducation orthophonique.....	26
<b>Problématique, objectifs et hypothèses</b> .....	27
Question de recherche .....	27
Problématique .....	27
Objectif principal.....	27
Objectif secondaire .....	27
Hypothèses .....	28
<b>Matériel et méthode</b> .....	30
1-Population.....	30
2-Protocole expérimental .....	34
2.1-Evaluation de la mobilité/sensibilité/symétrie de la langue .....	34
2.2-Evaluation de la parole .....	35
2.3-Evaluation de la déglutition.....	36
3-Analyse des données.....	36
<b>Résultats</b> .....	37
1-Mobilité/sensibilité/symétrie de la langue.....	37
Quels mouvements sont les plus altérés en postopératoire ? .....	37

2-Parole .....	39
Analyse perceptive.....	39
Analyse articulatoire .....	40
Analyse acoustique.....	41
3-Déglutition.....	49
4-Auto-évaluation .....	50
Corrélations scores SHI-DHI .....	50
5-Corrélations entre parole et déglutition .....	51
Résultats postopératoires .....	51
<b>Discussion</b> .....	55
Validation des hypothèses .....	55
Hypothèses perceptives.....	55
Hypothèses articulatoires.....	55
Hypothèses acoustiques.....	57
Hypothèses subjectives .....	60
Limites de notre étude.....	61
Perspectives d'amélioration.....	65
<b>Conclusion</b> .....	67
<b>Bibliographie</b> .....	68
<b>Annexes</b> .....	75

## Introduction

En France, chaque année de nombreux cancers ORL affectant la cavité buccale sont diagnostiqués. Ces cancers représentent un tiers des cancers des voies aéro-digestives supérieures. Les derniers chiffres relevés par Santé Publique France datant de 2018 (Guizard A-V et al., 2020) indiquent 4677 nouveaux cas (3106 chez les hommes et 1571 chez les femmes) et un âge médian de diagnostic de 62 ans chez l'homme et de 66 ans chez la femme. Les tumeurs affectant la langue représentent une partie importante de ces cancers (environ 2000 par an) ; ainsi que les tumeurs affectant le plancher buccal. Les facteurs de risques principaux sont l'intoxication au tabac et/ou à l'alcool. Il existe d'autres facteurs de risques tels que l'âge, le genre, les lésions précancéreuses appelées lésions à potentiel malin (leucoplasies, érythroplasies), l'exposition à des produits toxiques environnementaux tels que le nickel, les pesticides, les nitrosamines, les hydrocarbures polycycliques, la poussière de bois. La prise de toxiques comme le cannabis, l'immunosuppression liée au SIDA ou induite par les traitements antirejet, des facteurs génétiques, des facteurs alimentaires, le manque d'hygiène bucco-dentaire pourraient également être en cause. La survie nette est en amélioration à 1 an, 5 ans et à 10 ans depuis les années 1990.

Cependant, les traitements engendrent des conséquences qui sont d'autant plus importantes qu'ils sont associés et que le sevrage alcoolo-tabagique n'a pas pu être réalisé. Ces conséquences entraînent des répercussions fonctionnelles notamment sur la parole et sur la déglutition (fausses routes, dénutrition) qui altèrent la qualité de vie.



## Etat de l'art

### 1-La langue et le plancher buccal : anatomie, lésions et traitements

D'après (Prades et al., 2003 ; Dassonville et al., 2006 ; Marandas et al., 2006 ; Bozec et al., 2008 ; McFarland, 2009 ; Schünke et al., 2016 ; Touré, 2017 ; Menard et al., 2018).

#### 1.1-Anatomie

##### 1.1.1-La langue

La langue (*figure 1*), contenue dans la cavité buccopharyngée est un organe musculo-membraneux, richement vascularisé, ancré sur un squelette ostéo-fibrineux et situé au-dessus du plancher buccal (sangle musculaire). La langue a un rôle dans la parole (articulation) et la déglutition (succion, préhension des aliments, mastication). Elle est divisée en deux parties anatomiquement distinctes : à l'avant, la langue mobile (corps de la langue) horizontale, contenue dans la cavité buccale, et à l'arrière, la base de langue (racine de la langue) verticale, partie pharyngée. Ces deux parties sont séparées par le « V » lingual (ou foramen caecum), siège des papilles circumvallées. Au milieu de la langue, se trouve le sillon médian de la langue.

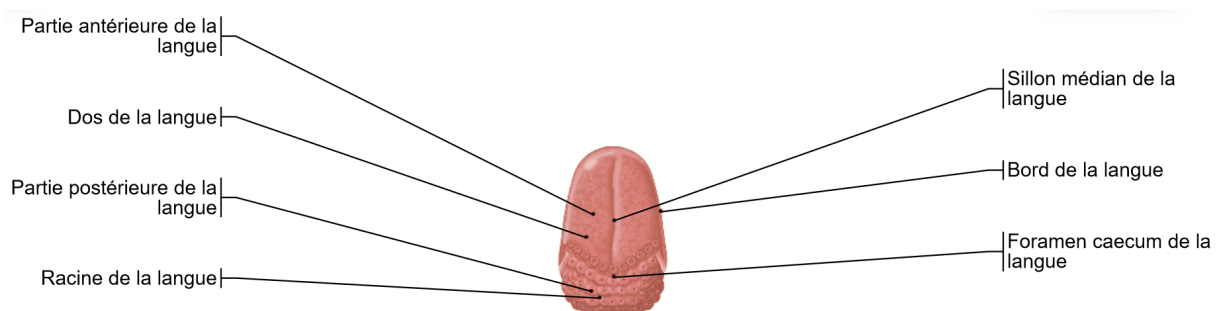


Figure 1 Anatomie linguale - d'après IMAIOS, tête et cou, cavité orale

La langue (*figure 2*) a une forme ovalaire et présente une face dorsale et une face ventrale. Le dos de la langue (face supérieure) est en contact avec le palais dur à l'avant et le voile du palais (palais mou) à l'arrière. A l'avant, l'apex est en contact avec les incisives. A la face inférieure de la langue (face ventrale), se trouve le frein de la langue, repli muqueux, qui est relié au plancher buccal. La base de langue est unie à l'épiglotte à sa partie postérieure par les replis glosso-épiglottiques médian et latéraux qui forment les vallécules.

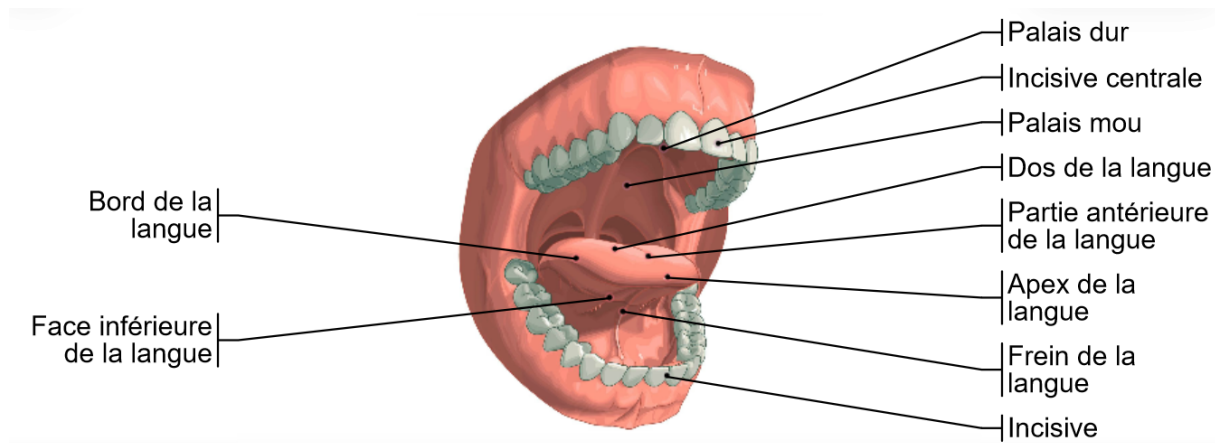
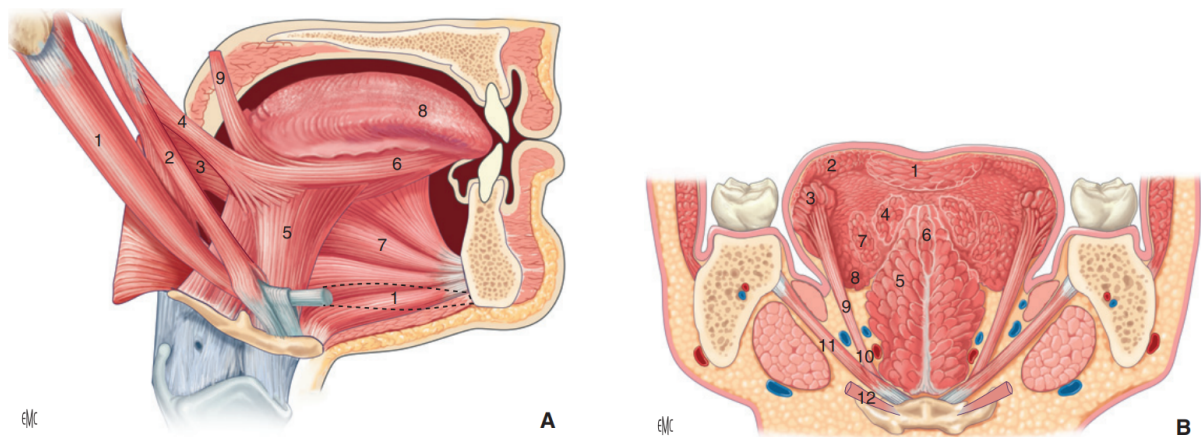


Figure 2 Anatomie de la langue et de la cavité buccale - d'après IMAIOS, tête et cou, cavité orale

• **Muscles :**

La langue est constituée de dix-sept muscles (*figure 3*) intriqués les uns avec les autres : huit sont pairs et symétriques, un est impair. Sa mobilité est donc sous la dépendance de muscles extrinsèques et intrinsèques.



Muscles de la langue.

**A.** Coupe parasagittale. 1. Muscle digastrique ; 2. muscle stylo-hyoïdien ; 3. muscle pharyngoglosse ; 4. muscle styloglosse ; 5. muscle hyoglosse ; 6. muscle lingual inférieur ; 7. muscle génioglosse ; 8. muscle lingual supérieur ; 9. muscle palatoglosse.  
**B.** Coupe frontale. 1. Longitudinal supérieur ; 2. palatoglosse ; 3. styloglosse ; 4. pharyngoglosse ; 5. génioglosse ; 6. septum lingual ; 7. hyoglosse (faisceau cératoglosse : s'insère sur le bord supérieur de la grande corne) ; 8. styloglosse (faisceau inférieur) ; 9. hyoglosse (faisceau basioglosse : s'insère sur le corps de l'os hyoïde) ; 10. longitudinal inférieur ; 11. mylohyoïdien ; 12. digastrique.

Figure 3 Muscles de la langue - Touré G. Anatomie de la langue. EMC – Chirurgie orale et maxillo-faciale 2017;12(2) : 1-9 [Article 22-001-B-13].

Les muscles extrinsèques, pairs et symétriques, permettent la mobilité et la direction de la langue :

- *Muscle génioglosse* qui s'insère sur la mandibule (épine mentonnière) et le massif lingual. Il permet d'aplatir et tirer la langue vers l'avant et vers le haut. Sa contraction totale permet de plaquer la langue sur le plancher. Le muscle génioglosse est le plus volumineux de tous les muscles linguaux.
- *Muscle hyoglosse* qui s'insère sur la grande corne de l'os hyoïde et le septum lingual. Ses fibres se mélangent avec celles du muscle styloglosse et du muscle lingual inférieur. Il permet d'abaisser et de rétracter la langue.
- *Muscle palatoglosse* qui s'insère sur le voile du palais et le massif lingual. Ses fibres se mélangent avec les fibres du muscle styloglosse. Il permet d'élever la base de langue en arrière, de rétrécir l'isthme du gosier, d'abaisser le voile du palais et de rapprocher les piliers antérieurs.
- *Muscle amygdaloglosse* qui s'insère sur la face latérale de la tonsille papillaire et la base de langue. Il permet d'élever la base de langue.
- *Muscle styloglosse* qui s'insère sur le processus styloïde et le septum lingual. Il permet d'élever la langue en arrière et de l'élargir.
- *Muscle pharyngoglosse* qui fait suite au constricteur supérieur du pharynx et s'insère sur le massif lingual. Ses fibres se mélangent avec celles des muscles styloglosse, génioglosse et du longitudinal inférieur. Il permet de tirer la langue vers le haut et vers l'arrière

Les muscles intrinsèques, pairs ou impairs, constituent la forme de la langue et permettent les mouvements d'étalement et d'enroulement :

- *Muscle longitudinal supérieur* qui s'insère sur la petite corne de l'os hyoïde, l'épiglotte et la pointe de langue. Il permet d'élever et de rétracter l'apex lingual, de raccourcir la langue.
- *Muscle longitudinal inférieur* qui s'insère sur la petite corne de l'os hyoïde et la pointe de langue. Ses fibres se mélangent avec celles du muscle styloglosse. Il est situé entre le muscle génioglosse et le muscle hyoglosse. Il permet d'abaisser et rétracter la langue.
- *Muscle transverse* qui s'insère sur le septum lingual et le massif lingual. Il permet d'allonger, rétrécir la langue et l'aplatir.

## • Innervation :

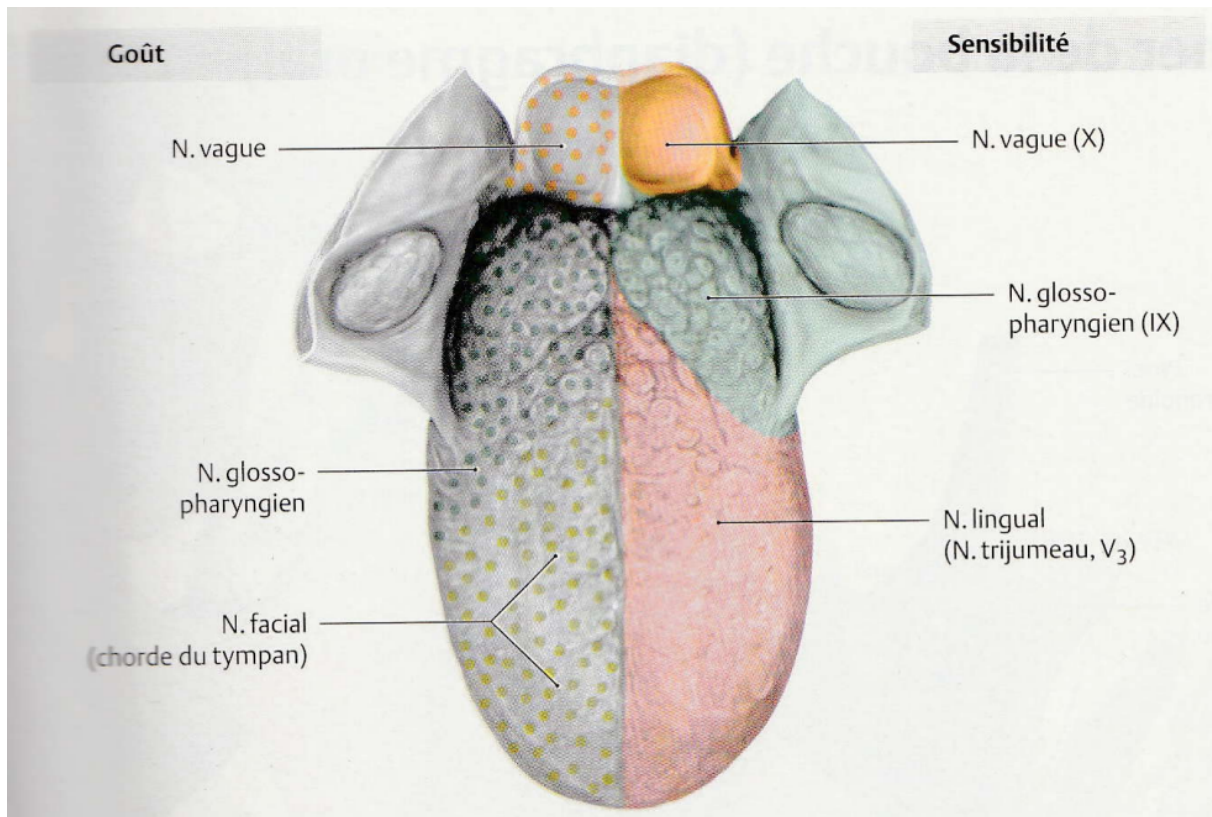


Figure 4 Innervation de la langue - Tête, cou et euro-anatomie. Atlas d'anatomie Prométhée - De Boeck

L'innervation de la langue (*figure 4*) est à la fois motrice, sensitive et sensorielle. Elle est assurée par plusieurs nerfs crâniens : le nerf trijumeau (V), le nerf facial (VII), le nerf glossopharyngien (IX), le nerf vague (X), le nerf hypoglosse (XII).

La motricité est assurée principalement par le nerf hypoglosse (XII) : tous les muscles de la langue sont innervés par le nerf hypoglosse à l'exception du muscle styloglosse, qui est innervé par le nerf glossopharyngien.

La sensibilité de la langue est assurée par le trijumeau (V) et le glossopharyngien (IX). Le nerf lingual, issu du trijumeau (V), assure la sensibilité de la langue à l'avant du « V lingual ». Le glossopharyngien (IX) assure la sensibilité à l'arrière du « V lingual ». Le nerf vague (X) assure quant à lui la sensibilité de l'épiglotte.

La muqueuse de la langue permet de détecter les stimuli tactiles, douloureux, thermiques. Elle permet également la sensorialité à l'origine de la gustation. La corde du tympan correspond à des fibres nerveuses du nerf facial (VII) et innerve les 2/3 antérieurs de la langue via le nerf lingual. Le nerf glossopharyngien (IX) innerve le 1/3 postérieur de la langue.

### • Vascularisation :

La vascularisation de la langue (*figure 5*) est réalisée principalement par l'artère linguale qui naît de l'artère carotide externe qui donne l'artère dorsale de la langue et l'artère profonde de la langue. La vascularisation de la base de la langue est assurée par l'artère pharyngienne ascendante et l'artère palatine ascendante (branche de l'artère faciale).

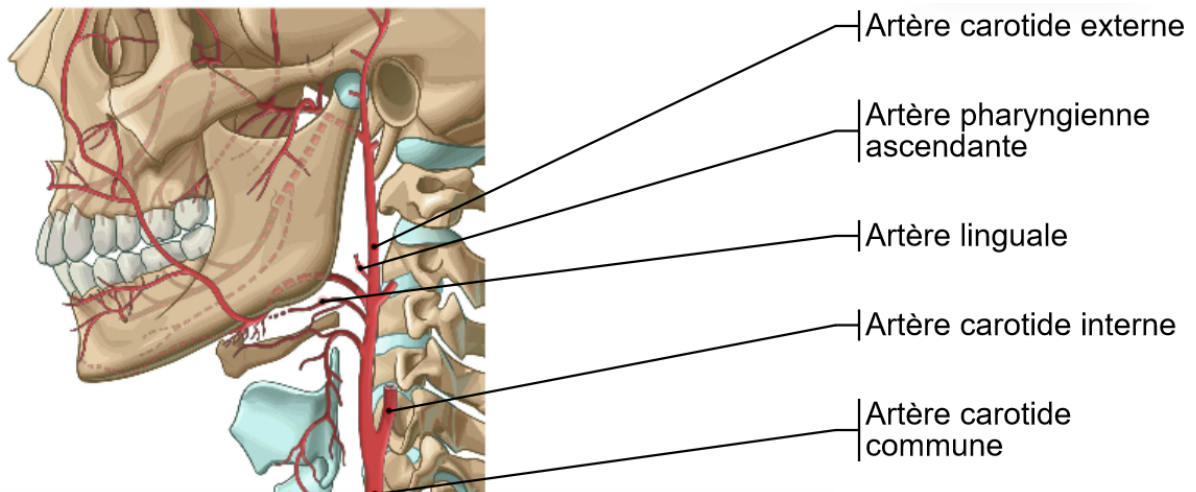


Figure 5 Vascularisation de la langue - d'après IMAIOS, tête et cou, cavité orale

### 1.1.2-Le plancher buccal :

Le plancher buccal est situé entre la gencive inférieure et la face ventrale de la langue. Au niveau clinique on distingue deux parties : le plancher antérieur et médial d'une part et le plancher postérieur et latéral d'autre part. Il est constitué d'une lame musculaire située entre les deux branches de la mandibule.

Le plancher buccal antérieur jouxte la base du frein de la langue au niveau de la région où s'abouchent les canaux de Wharton, canaux d'évacuation de la salive produite par les glandes sous mandibulaires.

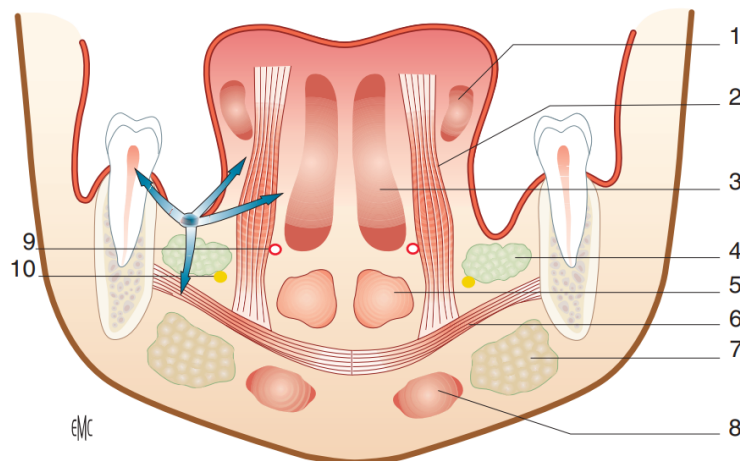
Il joue un rôle dans l'articulation de la parole et la déglutition.

### • Muscles :

Le plancher buccal est formé de muscles dits supra-hyoïdiens (*figure 6*), car situés au-dessus de l'os hyoïde. Ils permettent l'ouverture de la cavité buccale et la tractation de l'os hyoïde vers l'avant et le haut lors de la déglutition. Ils sont au nombre de quatre :

- Muscle *mylohyoïdien*, principal muscle du plancher buccal. Il s'étend de la face interne de la mandibule en arrière (au niveau de la 3<sup>ème</sup> molaire) jusqu'à la symphyse en avant. Ses fibres s'insèrent sur un raphé médian fibreux et sur le corps de l'os hyoïde.

- Muscle *géniohyoïdien* situé au centre du plancher buccal, s'insérant sur l'épine mentonnière inférieure de la mandibule.
- Muscle *digastrique* dont le ventre antérieur fait partie du plancher buccal, et s'insère sur le bord inférieur de la mandibule.
- Muscle *stylohyoïdien* qui naît du processus styloïde.



Anatomie du plancher buccal et modalités d'extension tumorale (flèches). 1. Muscle styloglosse ; 2. muscle hyoglosse ; 3. muscle génioglosse ; 4. glande sublinguale ; 5. muscle géniohyoïdien ; 6. muscle mylohyoïdien ; 7. glande sous-mandibulaire ; 8. muscle digastrique ; 9. artère linguale ; 10. nerf lingual.

Figure 6 Anatomie du plancher buccal - Bozec A., Poissonnet G., Mahdyoun P., Dassonville O. *Cancers du plancher buccal*. EMC (Elsevier SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-627-D-10, 2008.

#### • Innervation :

L'innervation du plancher buccal est constituée de trois nerfs :

- Le nerf mandibulaire (V3) innerve les muscles mylohyoïdiens et le muscle digastrique (ventre antérieur) par sa branche mylohyoïdienne
- Le nerf facial (VII) innerve le muscle digastrique (ventre postérieur) et le muscle stylohyoïdien
- Les 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> nerfs cervicaux qui cheminent avec le nerf hypoglosse innervent le muscle géniohyoïdien

#### • Vascularisation :

La vascularisation est assurée par l'artère sublinguale qui naît de l'artère linguale et chemine dans le plancher buccal. Elle vascularise la langue et la glande sublinguale. L'artère sous mentale vascularise la glande sous maxillaire, les muscles mylohyoïdien et digastrique ainsi que la symphyse mandibulaire.

## 1.2-Lésions

La majorité des tumeurs touchant la langue et le plancher buccal sont au niveau histologique des carcinomes épidermoïdes (90% des cas) (Dassonville et al., 2006 ; Bozec et al., 2008). Pour la langue, elles se situent généralement au niveau du bord libre de la langue mobile (Dassonville et al., 2006). Pour le plancher buccal, il s'agit la plupart du temps d'une ulcération centrale plus ou moins infiltrée dans la musculature pelvi-linguale (Bozec et al., 2008).

Les tumeurs de la face ventrale de la langue mobile peuvent envahir le plancher buccal adjacent et inversement. Lorsque la tumeur atteint profondément la musculature pelvi-linguale vers la base de langue, parfois jusqu'à l'os hyoïde, la mobilité de la langue est en conséquence diminuée. Lorsque la tumeur atteint les muscles masticateurs, l'ouverture buccale est à son tour limitée. La tumeur peut également atteindre la mandibule.

### • Classification TNM :

La classification *TNM* (*Tumor Nodes Metastasis*) est une classification internationale pour les cancers et leurs extensions. Elle fut créée entre 1943 et 1952 par Pierre Denoix, chirurgien oncologue français de l'Institut Gustave Roussy. La dernière actualisation (Brierley al., 2017) de la classification TNM en oncologie cervico-faciale a été publiée en 2017 par l'UICC (Union for International Cancer Control) et intègre des précisions en lien avec l'invasion en profondeur de la tumeur. La classification TNM permet de déterminer la stratégie thérapeutique.

« T » = *tumor* ; il s'agit du stade de la tumeur en fonction de l'extension locale de la tumeur primitive, de sa taille, son volume et son diamètre. « T » peut prendre des valeurs entre 0 et 4 (*tableau I*).

Tableau I : Changements dans la nouvelle classification TNM en oncologie cervico-faciale. Rev Med Suisse, 13, 1684-9. Lambiel, S. I. L. V. I. A., & Dulguerov, P. A. V. E. L. (2017).

	<b>TABEAU 5</b>	<b>Classification de la tumeur primitive (cT = pT) des carcinomes de la cavité buccale</b>	
<i>En rouge</i> : modifications par rapport à la 7 <sup>e</sup> version de la classification TNM.			
<b>T1</b>		Tumeur ≤ 2 cm dans sa plus grande dimension et ≤ 5 mm d'invasion en profondeur	
<b>T2</b>		Tumeur ≤ 2 cm dans sa plus grande dimension et > 5 mm d'invasion en profondeur, mais ≤ 10 mm ou Tumeur dont sa plus grande dimension est > 2 cm mais ≤ 4 cm et ≤ 10 mm d'invasion en profondeur	
<b>T3</b>		Tumeur > 4 cm dans sa plus grande dimension ou > 10 mm d'invasion en profondeur	
<b>T4a</b>		Tumeur envahit la corticale osseuse mandibulaire ou le sinus maxillaire, ou la peau de la face	
<b>T4b</b>		Tumeur envahit l'espace masticateur, les apophyses ptérygoïdes, la base du crâne, ou engaine l'artère carotide interne	

« N » = *nodes* ; il s'agit des extensions ganglionnaires en fonction de la propagation ou l'absence de propagation aux ganglions lymphatiques (adénopathies), de la fixation aux tissus voisins. On distingue Nx (adénopathies non classées), N0 (absence d'adénopathies), N1 à N3 (stades en fonction de l'importance de l'atteinte des ganglions lymphatiques) (*tableau II*).

*Tableau II : Classification TNM en oncologie cervico-faciale - UICC 7e édition, AJCC 7e édition. M. Menard, J. Rodriguez, C. Hoffmann, S. Hans, A. Villeneuve, P. Halimi. Cancers de la cavité orale. EMC (Elsevier SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-627-A-10, 2018*

<i>Adénopathies cervicales (cN, pN)</i>	
<i>Adénopathies non évaluées</i>	
N0	Pas de signe d'atteinte ganglionnaire régionale
N1	1 ganglion homolatéral < 3 cm dans sa plus grande dimension
N2a	1 ganglion homolatéral de 3 à 6 cm dans sa plus grande dimension
N2b	Ganglions multiples homolatéraux < 6 cm
N2c	Ganglions multiples bilatéraux ou ganglion unique controlatéral < 6 cm
N3	Ganglion(s) > 6 cm dans sa plus grande dimension

« M » = *metastasis* ; il s'agit de l'absence (M0) ou la présence (M1) de métastases (*tableau III*).

*Tableau III : Classification TNM en oncologie cervico-faciale - UICC 7e édition, AJCC 7e édition. M. Menard, J. Rodriguez, C. Hoffmann, S. Hans, A. Villeneuve, P. Halimi. Cancers de la cavité orale. EMC (Elsevier SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-627-A-10, 2018*

<i>Métastases systémiques (M)</i>	
Mx	Métastases systémiques non évaluées
M0	Absence de métastase à distance
M1	Présence de métastase à distance

### 1.3-Traitements

Plusieurs traitements et associations de traitements existent et dépendent de nombreux paramètres (le caractère ulcéreux/infiltrant de la tumeur, l'importance de l'extension tumorale, l'importance de l'extension ganglionnaire, l'âge, la proximité osseuse mandibulaire) mais la chirurgie reste le traitement principal des cancers de langue et du plancher buccal (Dassonville et al., 2006 ; Bozec et al., 2008).

La décision thérapeutique est prise lors d'une réunion de concertation pluridisciplinaire après un bilan complet incluant : interrogatoire du patient, examen clinique, bilan d'extension (imagerie, endoscopie).

#### 1.3.1-Chirurgie

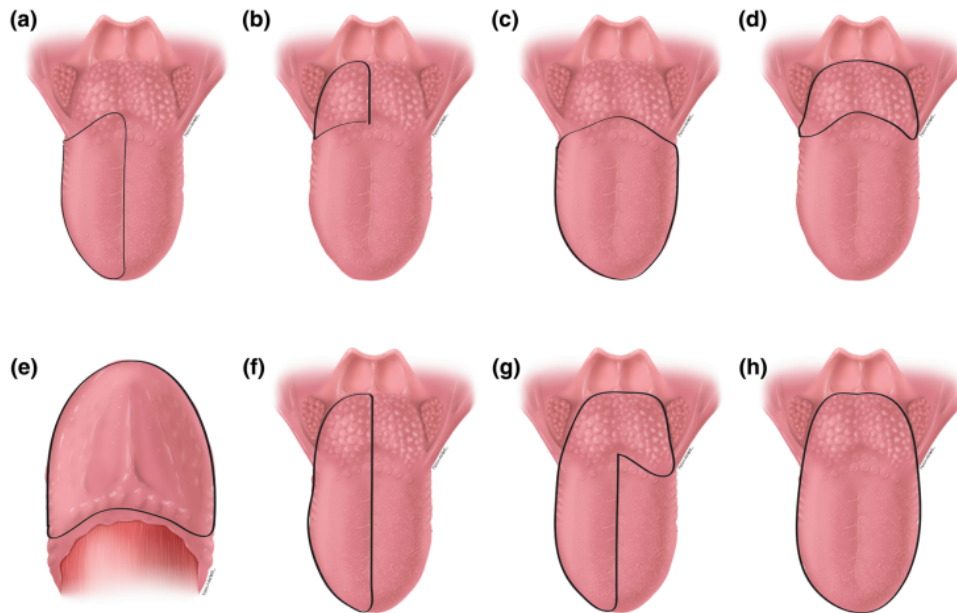
La chirurgie (*tableau IV*) (*figure 7*) consiste en l'ablation de la lésion ainsi que des marges de sécurité suffisantes autour. Les résultats fonctionnels dépendent de l'ampleur de la chirurgie, de la qualité de la reconstruction associée et de la mobilité de la langue résiduelle. La préservation de l'hémi-base de langue fonctionnelle avec conservation du nerf hypoglosse



(XII) et de l'artère linguale permet de limiter les conséquences fonctionnelles. Il est parfois nécessaire de fixer la langue au plancher buccal lors d'une exérèse antérieure de celui-ci, ce qui entraîne une diminution de la mobilité linguale très importante. Pour les tumeurs T1 et T2, le traitement proposé est la chirurgie par voie endo-buccale. Les tumeurs de plus de 3 cm et les plus avancées (T3 et T4) entraînent une exérèse volumineuse nécessitant la mise en place de lambeaux libres pour combler la perte de substance (lambeau antébrachial/lambeau antéro-latéral de cuisse). Après chirurgie, il est parfois nécessaire de mettre en place une trachéotomie transitoire afin de prévenir les risques potentiels postopératoires tels que : les inhalations, les difficultés respiratoires en lien avec l'œdème lingual, l'hémorragie. Néanmoins, après glossectomie, la présence d'une trachéotomie postopératoire altère significativement la déglutition (Chang et al., 2015).

Tableau IV : Les différents types d'interventions chirurgicales en fonction du siège de la tumeur M. Menard, J. Rodriguez, C. Hoffmann, S. Hans, A. Villeneuve, P. Halimi. *Cancers de la cavité orale. EMC (Elsevier SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-627-A-10, 2018*

Siège	Type d'intervention	Commentaires	Trachéotomie	Reconstruction
Langue mobile	Glossectomie	Réséction plus ou moins étendue de la langue mobile, pouvant aller de la glossectomie partielle à la glossectomie subtotale, voire totale. Elle peut être associée à l'exérèse de structures adjacentes qu'il faut préciser	Selon l'importance de l'exérèse ± gestes chirurgicaux associés	Inconstante, selon l'importance de l'exérèse Une tumeur > 3 cm nécessite en général une reconstruction
Langue mobile	Glossectomie marginale	Emporte un quart à un tiers de langue mobile	Non	Non
Langue mobile	Hémi-glossectomie	Section de la langue mobile sur la ligne médiane jusqu'au V lingual	Inconstante Oui si évidement(s) ganglionnaire(s) associé(s)	Inconstante mais souhaitable
Langue mobile	Glossectomie transverse antérieure	Réséction de la totalité de la langue mobile. Si elle est étendue au plancher buccal, ce sera une pelvi-glossectomie transverse antérieure	Oui	Oui
Plancher buccal	Pelvectomie	Réséction ± étendue du plancher buccal	Selon l'importance de l'exérèse ± gestes chirurgicaux associés	Inconstante, selon l'importance de l'exérèse
Plancher buccal	Pelvectomie antérieure et/ou latérale	Réséction du plancher buccal antérieur et/ou latéral	Non si exérèse limitée	Inconstante
Langue mobile, plancher buccal	Pelvi-glossectomie	Associe une glossectomie partielle à une pelvectomie. Peut être réalisée par voie endobuccale ou en <i>Pull through</i> selon l'importance de la tumeur	Non pour des tumeurs de stade précoce Oui pour des tumeurs de stade avancé et/ou curage ganglionnaire bilatéral	Non pour une résection limitée. Oui pour des tumeurs de stade avancé



Pictorial representation of defects to define the extent of tongue resected. **a** Partial glossectomy involving half the oral tongue (type 1). **b** Partial glossectomy involving half the base of the tongue (type 2). **c** Partial glossectomy involving the oral tongue with preservation of base of the tongue (type 3). **d** Partial glossectomy

defect involving the base of the tongue with preservation of the oral tongue (type 4). **e** Partial glossectomy involving the ventral tongue (type 5). **f** Hemiglossectomy (type 6). **g** Subtotal glossectomy (type 7). **h** Total glossectomy (type 8)

Figure 7 Représentation des défauts pour définir l'étendue de la résection linguale – *Comprehensive Analysis of Functional Outcomes and Survival After Microvascular Reconstruction of Glossectomy Defects* (Chang et al., 2015)

## • Glossectomies

Les glossectomies (du grec *glōssa*, langue et *ektomein*, couper en enlevant) désignent donc l'ensemble des chirurgies de la langue, organe mobile. Elles doivent à la fois respecter les règles carcinologiques et permettre un maintien des fonctions articulatoires et de déglutition. Lorsqu'une glossectomie est étendue au plancher buccal (tumeur qui intéresse également le plancher buccal), on parle alors de pelvi-glossectomie.

On distingue plusieurs types de glossectomies (Dassonville et al., 2006) :

- La glossectomie marginale (1/4 du volume de la langue mobile)
- L'hémi-glossectomie (section sur la ligne médiane jusqu'au "V" lingual en arrière)
- L'hémi-glossectomie totale (toute la langue mobile unilatérale et l'hémi-base associée)
- La glossectomie transversale antérieure (totalité de la langue mobile +/- le plancher buccal +/- la mandibule)
- La glossectomie totale
- La glossectomie basi-linguale (uniquement la base de langue)

### Glossectomie marginale

La glossectomie marginale intéresse un quart du volume total de la langue mobile. Elle peut être réalisée avec suture directe muqueuse ou avec cicatrisation dirigée sans suture. Pour un meilleur résultat fonctionnel, il est mieux d'éviter de combler la perte de substance en utilisant la pointe de la langue mobile (Dassonville et al., 2006).

### Hémi-glossectomie

L'hémi-glossectomie consiste à sectionner la langue mobile sur la ligne médiane et emporte toute l'hémi-langue de la pointe à l'avant jusqu'au « V » lingual à l'arrière.

L'hémi-glossectomie totale emporte la langue mobile et la base de langue homolatérale pour les tumeurs latéralisées d'un côté étendues sur la langue mobile et la base de langue.

### Glossectomie transversale antérieure

La glossectomie transversale antérieure (*figures 8 et 9*) emporte toute la langue mobile. Elle peut être associée à l'exérèse du plancher buccal et de la mandibule et nécessite la mise en place d'un lambeau de gros volume.

La mobilité du moignon de base de langue résiduel est primordiale à conserver.

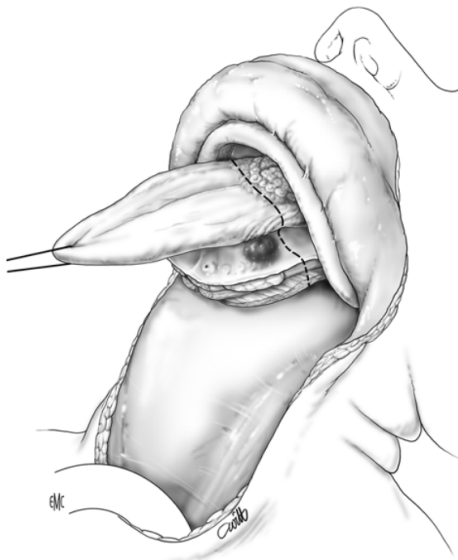


Figure 8 Glossectomie transversale antérieure - Dassonville O., Poissonnet G., Bozec A. Glossectomies. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Tête et cou, 46-250, 2006.

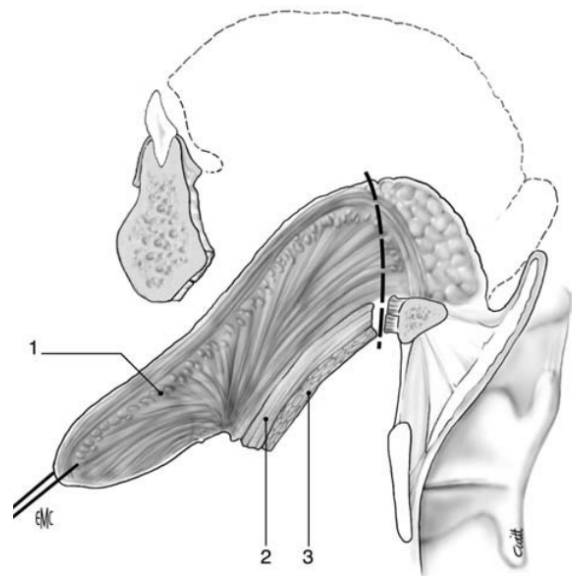


Figure 9 Glossectomie transversale antérieure (vue sagittale) - Dassonville O., Poissonnet G., Bozec A. Glossectomies. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Tête et cou, 46-250, 2006.

### Glossectomie totale

La glossectomie totale emporte l'ensemble de la langue lorsque la tumeur infiltre la totalité de la musculature linguale.

Une reconstruction est nécessaire avec un lambeau relativement volumineux.

### Glossectomie basi-linguale

La glossectomie basi-linguale intéresse la base de langue. Lorsque la perte de substance est faible, les répercussions sur la mobilité de la langue mobile sont nulles. Des pertes de substances plus importantes peuvent nécessiter la mise en place d'un lambeau libre.

### • Pelvectomie

La pelvectomie (*figures 10 et 11*) emporte le plancher buccal situé entre la muqueuse (en haut) et le muscle mylohyoïdien (en bas). Elle emporte une partie des muscles géniohyoïdien et génioglosse. Il existe deux types de pelvectomie selon la localisation de la tumeur : la pelvectomie antérieure pour des tumeurs antérieures ou dépassant la ligne médiane et la pelvectomie latérale pour des tumeurs à distance du frein de la langue.

Lorsque la perte de substance est peu importante, une suture bord à bord des muqueuses est réalisée. Si la perte est plus importante, il est possible de réaliser une fermeture par lambeau.

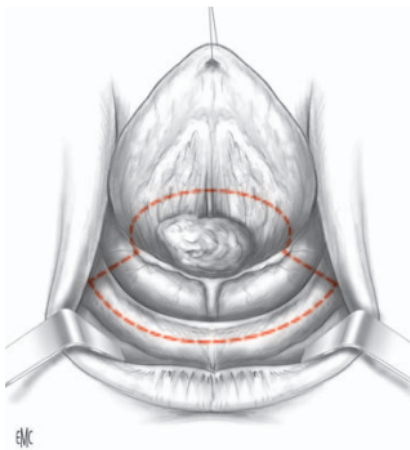


Figure 10 Pelvectomie - Marandas P., Germain M., Margainaud J.-P., Hartl D., Kolb F. Chirurgie des tumeurs malignes du plancher buccal : exérèse et réparation. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Tête et cou, 46-240, 2006.

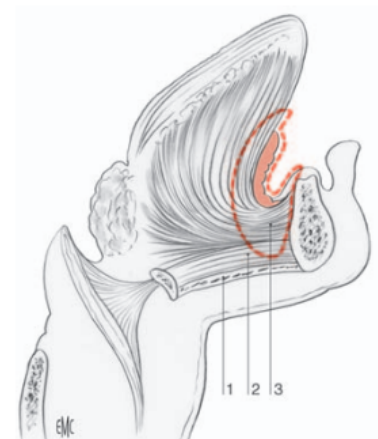
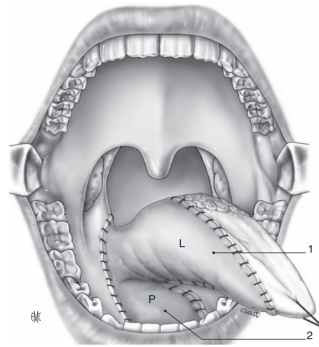


Figure 11 Pelvectomie (vue sagittale) - Marandas P., Germain M., Margainaud J.-P., Hartl D., Kolb F. Chirurgie des tumeurs malignes du plancher buccal : exérèse et réparation. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Tête et cou, 46-240, 2006.

### • Pelvi-glossectomie

La pelvi-glossectomie (*figure 12*) intéresse la langue et le plancher en continuité. Une petite perte de substance (T1-T2) peut être comblée ou non par une greffe. Une grosse perte de substance dans le cadre de tumeurs classées T3 et T4 nécessite une reconstruction.

Au niveau fonctionnel, il est nécessaire de maintenir une bonne mobilité de la langue restante afin que les répercussions sur l'articulation et la déglutition soient limitées.



*Figure 12 Pelvi-glossectomie avec lambeau antébrachial - Dassonville O., Poissonnet G., Bozec A. Glossectomies. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Tête et cou, 46-250, 2006.*

### • Les lambeaux

Le *lambeau libre* antébrachial à pédicule radial est un lambeau prélevé au niveau du tiers moyen de l'avant-bras. La mise en place d'un lambeau libre antébrachial pour combler la perte de substance de langue et du plancher permet une amélioration des capacités fonctionnelles des patients par un maintien de la mobilité optimale du moignon (Dassonville et al., 2006). Un lambeau antéro-latéral de cuisse peut également être utilisé.

Le *lambeau musculo-cutané pédiculé de grand pectoral* permet de combler une grande perte de substance. Il est moins utilisé depuis l'utilisation massive des lambeaux libres (Marandas et al., 2006).

Le *lambeau muqueux*, (FAMM : Facial Artery Musculo Mucosal), lambeau de muqueuse jugale pédiculé sur l'artère faciale, peut être utilisé pour combler les pertes de substance au niveau de la muqueuse du plancher latéral et du plancher antérieur, mais également au niveau de la langue.

### • Les chirurgies ganglionnaires associées

Les chirurgies ganglionnaires associées sont unilatérales ou bilatérales en fonction de la localisation de la tumeur et du statut des ganglions. Ils intéressent les secteurs I à V lorsqu'il existe des adénopathies envahies. Il est nécessaire de réaliser un curage bilatéral pour les tumeurs du tiers antérieur de la langue mobile, du tiers antérieur du plancher buccal et les tumeurs situées près de la ligne médiane (Menard et al., 2018).

### *1.3.2-Radiothérapie*

La radiothérapie est un traitement externe qui peut être réalisé de façon exclusive ou en association avec la chimiothérapie, et également en complément d'une chirurgie. Il s'agit de rayonnements de haute énergie issus d'accélérateurs linéaires. La radiothérapie irradie la tumeur primitive et les aires ganglionnaires. Les critères justifiant la réalisation d'une radiothérapie postopératoire sont : l'avancée de la tumeur et la présence d'adénopathies cervicales métastatiques. Ainsi, les plus petites tumeurs (T1 et T2) sans extension ganglionnaire cervicale sont généralement traitées par chirurgie exclusive alors que les tumeurs les plus avancées (T3 et T4) nécessitent un traitement par chirurgie et radiothérapie adjuvante en postopératoire (Bozec et al., 2008).

D'autre part, une radiothérapie exclusive peut être réalisée pour les tumeurs de stade T1 et T2 non opérables.

La curiethérapie est une autre technique d'irradiation qui délivre une irradiation continue pendant quelques jours. Il s'agit de rayonnements gamma de sources radioactives placés dans la lésion ou autour lorsqu'elle a été retirée.

Les traitements par radiothérapie associés ou non à d'autres traitements ont des effets secondaires fréquents telles que : une hyposialie, une xérostomie, une mucite, une dysgueusie, une candidose chronique, une altération dentaire, une fibrose cervicale, un trismus, une ostéo-radionécrose mandibulaire (Bozec et al., 2008 ; Menard et al., 2018). Certaines conséquences sont précoces et d'autres plus tardives. Elles sont d'autant plus importantes qu'une chimiothérapie concomitante est réalisée et que l'intoxication alcoolotabagique n'est pas sevrée.

### *1.3.3-Chimiothérapie*

La chimiothérapie curative est toujours associée à la radiothérapie. En postopératoire, la radiochimiothérapie permet l'amélioration du contrôle local de la tumeur et élève le taux de survie (y compris sans récurrence) (Menard et al., 2018).

Les tumeurs non résecables de taille importante sont traitées par l'association radiothérapie et chimiothérapie.

Une chimiothérapie palliative peut également être proposée.

## *1.4-Qualité de vie après glossectomie*

Les données en lien avec la qualité de vie après glossectomie diffèrent selon les auteurs. Ainsi, même s'il est évident qu'elle diminue en postopératoire, certains auteurs rapportent que les mesures de qualité de vie montrent un retour à l'état de base préopératoire à un an après

glossectomie (Dzioba et al., 2017). De plus, on ne définit pas clairement de différences liées à la zone chirurgicale réséquée (Ihara et al., 2021) ni au type de reconstruction réalisée (Tarsitano et al., 2013).

## 2-La mobilité de la langue après glossectomie

Après glossectomie, la technique chirurgicale influe sur mobilité linguale résiduelle. En postopératoire, la mobilité est ainsi meilleure après glossectomie avec cicatrisation dirigée qu'après glossectomie avec suture directe dans toutes les directions de l'espace (latéral, protrusion, élévation, abaissement) (Pai et al.2021). A 6 mois après glossectomie, on retrouve une meilleure mobilité de langue si le muscle génioglosse est conservé (Bressmann et al. 2004). Une bonne mobilité de langue est un précurseur pour une bonne intelligibilité de la parole et est également associée à une dysphagie moins sévère (Bressmann et al. 2004 ; Riva et al., 2022).

Afin de statuer sur la mobilité résiduelle de la langue après glossectomie, il convient de réaliser une évaluation subjective des mouvements linguaux. Dans une étude réalisée en 2004 portant sur l'intelligibilité des consonnes et la mobilité de la langue chez des patients après glossectomie partielle, Bressmann a décrit une évaluation de la mobilité de la langue (*tableau V*) par la réalisation de 9 mouvements linguaux. Ces mouvements sont évalués par une échelle en 3 points : 1 point pour déficience marquée, 2 points pour déficience légère, 3 points pour absence de déficience.

*Tableau V Evaluation de la mobilité de la langue - Consonant intelligibility and tongue motility in patients with partial glossectomy. Bressmann et al., 2004*

1. "Stick your tongue out as far as possible." (protrusion)
2. "Bring your tongue tip up towards the tip of your nose." (protrusion and elevation)
3. "Bring the tongue tip down towards your chin." (protrusion and depression)
4. "Bring your tongue to the left corner of your mouth." (protrusion and lateralization)
5. "Bring your tongue to the right corner of your mouth." (protrusion and lateralization)
6. "Bring your tongue up to the hard palate." (elevation)
7. "Bring your tongue tip as far back in your mouth as you can." (retroflexion)
8. "Bring up the back of your tongue as if saying 'k'." (dorsal elevation)
9. "Pull your tongue back in your mouth as far as possible." (retraction)

### 3-La parole après glossectomie

Après glossectomie, l'intelligibilité de la parole est dégradée en comparaison à avant l'intervention (Bressman et al., 2014). L'analyse des consonnes et des voyelles montre des modifications articulatoires et acoustiques, résultant de la chirurgie. Les patients mettent alors en place des stratégies de compensation afin d'être compris par leur interlocuteur. En 2019, une étude portant sur la coordination des mouvements des muscles de la langue et du plancher par IRM lors de tâche de parole chez des patients après glossectomie partielle sans reconstruction (T1N0M0) a montré la réalisation de mouvements « en bloc » des muscles du plancher et des dorsaux de la langue pour compenser les mouvements déficitaires en post opératoire (Xing et al. 2019). Les stratégies de compensation mises en place par les patients après glossectomie varient en fonction du mode articulatoire de manière subtile mais significative (Hagedorn et al. 2022).

L'évaluation de la parole pathologique après glossectomie est constituée de la combinaison de plusieurs paramètres à la fois perceptifs, articulatoires et acoustiques (Acher et al. 2014) et de l'évaluation de la plainte du patient à partir d'auto-questionnaires.

#### 3.1-Paramètres perceptifs

La parole est altérée après glossectomie. Ainsi, l'analyse perceptive de l'articulation par des locuteurs naïfs révèle une altération significative de l'intelligibilité après chirurgie en comparaison à avant la chirurgie (Hanna Knuuttila et al. 1999).

##### 3.1.1-Intelligibilité

L'intelligibilité de la parole peut être mesurée après glossectomie. Ainsi, après chirurgie, une bonne mobilité de la langue résiduelle semble être le garant d'une parole intelligible (Bressmann et al., 2004). Pour les patients ayant bénéficié d'une chirurgie avec reconstruction par lambeau, on retrouve une diminution de l'intelligibilité en lien avec les points articulatoires où le lambeau contribue directement à la prononciation. Ainsi, dans une étude réalisée par Matsui et al., en 2009, chez des patients après glossectomie latérale ou antérieure avec reconstruction, il apparaît que :

- Après une résection latérale, les consonnes occlusives sont moins intelligibles que les consonnes fricatives
- Après une résection antérieure, les occlusives et les fricatives sont moins intelligibles qu'après une résection latérale
- Après une résection latérale et antérieure, les fricatives sont moins intelligibles que les occlusives. De plus, toutes les consonnes sont moins intelligibles que les voyelles et les semi-voyelles.



### 3.2-Paramètres articulatoires

Les modifications articulatoires après chirurgie semblent en lien avec l'ampleur de la résection chirurgicale. Ainsi, après glossectomie sans reconstruction (T1/T2), les consonnes les plus touchées sont les fricatives (Pai et al.2021). Dans une autre étude réalisée en 2011, Laaksonen et al., retrouvent une réduction de la distinction des lieux articulatoires au sein des consonnes fricatives : entre les fricatives alvéolaires /s/ et /z/ et la fricative palatale /ch/ chez des patients ayant bénéficié d'une glossectomie avec reconstruction par lambeau libre. Les patients mettent en place des stratégies d'adaptation pour préserver l'intégrité des consonnes. Par exemple, pour les consonnes fricatives alvéolaires (s, z), si le degré de constriction ne peut être préservé, une modulation du degré de constriction à plusieurs emplacements le long du conduit vocal a lieu (Hagedorn et al. 2022). D'autre part, pour les consonnes occlusives alvéolaires, l'étude de la forme de la langue montre une plus grande élévation de la langue lors de la production du /t/ et du /k/ après chirurgie en comparaison à avant la chirurgie (Bressmann et al. 2014).

#### 3.2.1-Diadococinésies

Le débit de parole est plus lent chez les patients après glossectomie en comparaison à des sujets sains (Bressmann et al. 2014).

Les diadococinésies peuvent être définies comme la répétition rapide de syllabes. Il existe deux sortes de diadococinésies : *AMR* (alternating motion rate) qui consiste en la répétition de plusieurs syllabes différentes (par exemple /pataka/) et *SMR* (sequential motion rate) qui consiste en la répétition d'une seule syllabe (par exemple : /pa/). Les mesures de diadococinésies ont été peu étudiées chez les patients après glossectomie mais des études ont été réalisées dans le cadre d'autres pathologies.

### 3.3-Paramètres acoustiques

#### 3.3.1-Formants des voyelles /a/ /i/ et /u/

Les formants sont des zones d'harmoniques où l'énergie est concentrée. Ils représentent les résonances du conduit vocal (Vaissière, 2011). La valeur (fréquence) des formants est indirectement liée à la forme et à la longueur des cavités qui ont permis de les produire.

Le formant 1 (F1) renseigne l'aperture en lien avec les mouvements de la mandibule. Il peut prendre pour les voyelles une valeur chez l'homme entre 300 Hz (voyelles fermées) et 800 Hz (voyelle ouverte).

Le formant 2 (F2) renseigne l'antériorité en lien avec la position de la langue et des lèvres. Il peut prendre pour les voyelles une valeur chez l'homme entre 750 Hz (voyelle postérieure) et 2500 Hz (voyelle antérieure).

Deux autres formants (F3) et (F4) peuvent également être décrits.

#### Formant 1 (F1)

Après glossectomie et reconstruction, pendant la période péri-opératoire, les voyelles semblent plus fermées : la valeur du F1 diminue pour la voyelle /a/ (Takatsu et al. 2017).

A distance de l'intervention, entre 6 mois et 2 ans, c'est la valeur du F1 de la voyelle antérieure /i/ qui se trouve diminuée (Hanna Knuuttila et al. 1999).

#### Formant 2 (F2)

Lors de la période péri-opératoire, les voyelles fermées sont plus postérieures. Ainsi, après glossectomie marginale, la valeur du F2 de la voyelle /i/ est diminuée et après glossectomie avec reconstruction les valeurs du F2 des voyelles /i/ et /u/ sont diminuées (Takatsu et al. 2017).

A distance de l'intervention, à 6 mois post chirurgical, la valeur du F2 de la voyelle /i/ est prédictive des capacités d'articulation et de l'intelligibilité par un interlocuteur (De Bruijn et al. 2009). Entre 6 mois et 2 ans, la diminution de la valeur du F2 de la voyelle /a/ est corrélée à la taille de la résection tumorale (Hanna Knuuttila et al. 1999). A 12 mois, on retrouve une diminution de la valeur du F2 des voyelles fermées /i/ et /u/ (Laaksonen et al. 2010).

#### 3.3.2-Aire du triangle vocalique

Le triangle vocalique est la figure géométrique qui représente les caractéristiques acoustiques des voyelles (Vaissière, 2011). Il permet d'illustrer les fréquences du 1<sup>er</sup> formant (F1) et 2<sup>ème</sup> formant (F2) des voyelles. Son axe horizontal (F2) donne l'antériorité de la voyelle alors que son axe vertical (F1) donne l'aperture de la voyelle. Le triangle vocalique possède 3 extrémités : la voyelle /i/ (voyelle antérieure, fermée), la voyelle /u/ (voyelle postérieure, fermée) et la voyelle /a/ (voyelle ouverte).

L'aire du triangle vocalique est une mesure utilisée pour illustrer la centralisation des voyelles, chez des sujets sains et chez des sujets présentant un trouble de la parole. Une étude réalisée en 2005, évaluant la parole de patients dysarthriques a montré que l'aire du triangle vocalique est associée à l'intelligibilité des voyelles et des mots ; l'aire du triangle vocalique des patients dysarthriques étant réduite en comparaison à des sujets sains (Liu et al., 2005).

La présence d'une tumeur linguale et sa résection ont un impact sur l'aire du triangle vocalique. Ainsi, Takatsu et al., en 2017 ont retrouvé une diminution de l'aire du triangle vocalique dès la période préopératoire. L'aire du triangle vocalique est également plus petite après

glossectomie en comparaison à des sujets sains ce qui suggère une centralisation des formants des voyelles (Whitehill et al. 2006). Cette centralisation est associée à l'intelligibilité des voyelles (Whitehill et al. 2006) et permet une bonne prédiction des capacités articulatoires à 6 mois après la chirurgie (De Bruijn et al. 2009). Cependant, on ne retrouve pas d'effet à long terme (Laaksonen et al. 2010).

### 3.3.3-Voice onset time

Le Voice Onset Time (VOT) (*figure 13*) ou délai d'établissement du voisement correspond à la durée entre l'explosion et le début du voisement, caractéristique des consonnes occlusives (Ghio., 2007).

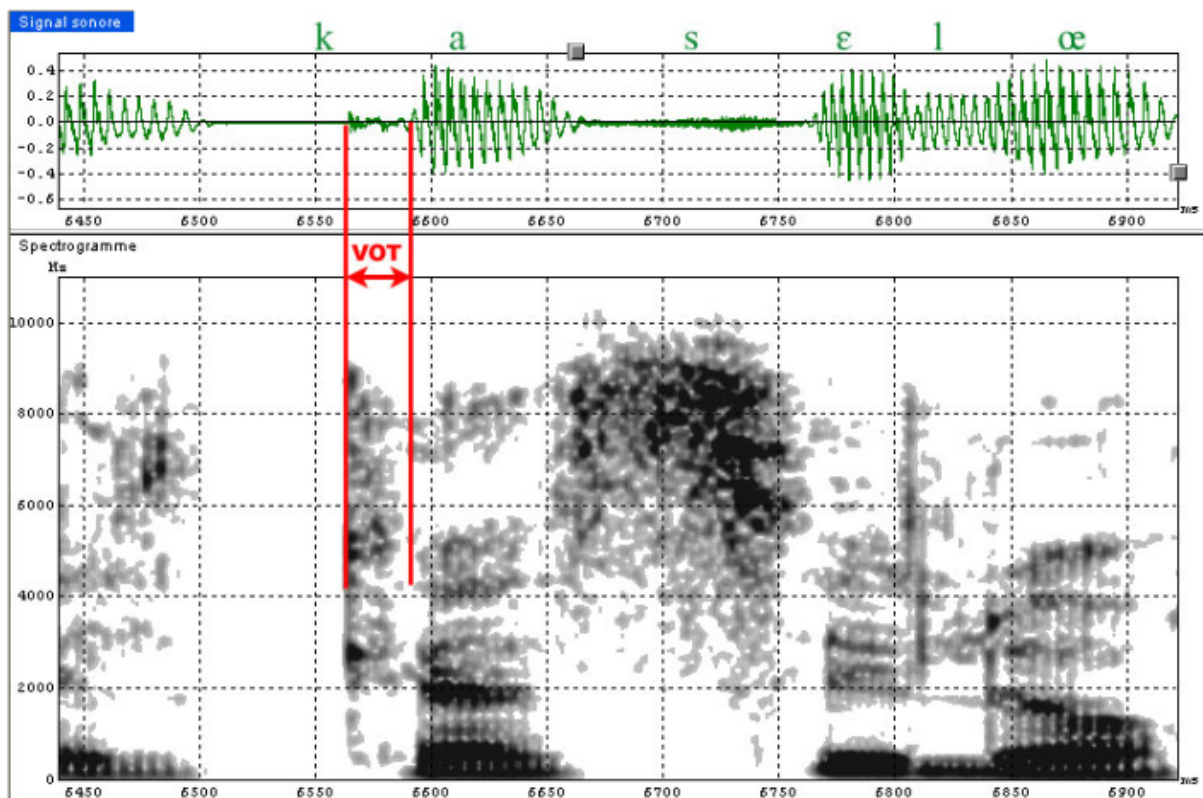


Figure 13 Mesure du Voice Onset Time sur /ka/ - Alain Ghio. *L'évaluation acoustique*. Auzou P. ; Rolland V. ; Pinto S. ; Ozsancaç C. *Les dysarthries*, Solal, 2007. Hal-01616693

Il a été étudié pour la parole anglaise notamment par Klatt en 1975, qui décrit des valeurs différentes du VOT en fonction de la voyelle ou consonne suivant l'occlusive et du lieu d'articulation de l'occlusive. Ainsi, pour un même lieu d'articulation, pour une occlusive sonore, le VOT moyen est plus long avant une consonne sonore (moyenne = 23 ms) qu'avant une voyelle (moyenne = 18 ms) ; pour une occlusive sourde, le VOT moyen est également plus long avant une consonne sonore (moyenne = 81 ms) qu'avant une consonne sourde (moyenne = 61 ms). Pour les différents lieux d'articulation, Klatt retrouve un VOT inférieur de 10 ms à la moyenne pour les occlusives labiales et supérieur de 10 ms à la moyenne pour les occlusives

vélares. Par ailleurs, il semblerait que le VOT augmente également si le F1 du segment qui suit est bas.

Contrairement à l'anglais, le VOT n'a pas vraiment de propriété linguistique en français mais peut être le témoin de la capacité à coordonner ses organes constricteurs et phonatoires (Ghio., 2007).

Le VOT a pu être étudié dans diverses pathologies neurologiques telles que l'aphasie ou la dysarthrie mais peu dans le cas des glossectomies. Une étude portée sur deux patients après hémi-glossectomie (Acher et al., 2014) a montré que le VOT est une mesure intéressante pour l'évaluation de la parole après glossectomie, en fournissant des éléments d'analyse supplémentaires qui ne sont pas expliqués par d'autres paramètres acoustiques (tels que les moments spectraux par exemple).

### 3.3.4-Analyse des consonnes fricatives : moments spectraux

Le spectre des fricatives peut être analysé comme une distribution de données suivant une distribution Gaussienne. On peut alors décrire quatre valeurs ou moments spectraux : le centre de gravité (1<sup>er</sup> moment spectral), l'écart-type (2<sup>ème</sup> moment spectral), l'asymétrie (3<sup>ème</sup> moment spectral) et l'aplatissement (4<sup>ème</sup> moment spectral) (Forrest et al., 1988).

- Le *centre de gravité* (center of gravity) est la moyenne des fréquences pondérée par les extrémités (par l'intensité). Cette valeur divise le spectre en deux. Le centre de gravité permet de renseigner sur le lieu d'articulation de la consonne, lieu où le passage d'air est le plus rétréci mais dépend aussi des résonances. Ainsi, la valeur du centre de gravité augmente avec l'antériorité du point d'articulation (Pommée et al., 2021).
- L'*écart-type* (standard deviation) permet de mesurer l'étendue du spectre. La valeur de l'écart type augmente avec la dispersion des valeurs et diminue avec la concentration des fréquences autour du centre de gravité.
- L'*asymétrie* (skewness) est un coefficient permettant d'indiquer s'il y a plus de valeurs d'un côté ou de l'autre du centre de gravité. La valeur du coefficient d'asymétrie est liée au centre de gravité : une valeur de 0 est le témoin d'une distribution symétrique, une valeur négative indique que la distribution est asymétrique vers la gauche et une valeur positive indique que la distribution est asymétrique vers la droite.
- L'*aplatissement* (kurtosis) permet de définir l'allure du spectre. Cette mesure est liée à l'écart type.

L'aplatissement peut prendre une valeur élevée ce qui est le témoin d'un pic élevé ou une valeur faible, témoin d'un pic peu élevé.

L'étude des moments spectraux permet de caractériser la parole pathologique. Par exemple, après glossectomie, il a été montré qu'une diminution de la valeur du centre de gravité associée à une augmentation de l'asymétrie est le témoin d'une postériorisation des lieux d'articulation des consonnes (Acher et al., 2014).

### 3.4-Auto-questionnaires

Le *Speech Handicap Index* (SHI) (Rinkel et al., 2008) est un auto-questionnaire développé pour les patients atteints d'un cancer de la cavité buccale et du pharynx. Il comprend 30 items répartis en deux sections : psycho-sociale et parole. Le SHI a été traduit en français et a montré sa fiabilité et sa sensibilité (Degroote et al. 2012), puis validé en français spécifiquement pour les patients de cancérologie ORL (Balaguer et al., 2020). Le score du SHI est bien corrélé avec la récupération fonctionnelle. Ainsi, à 6 mois après (pelvi-)glossectomie et traitement adjuvant par RTCT, une grande amplitude des mouvements de langue et la distance aux traitements sont associés avec un score au SHI plus faible (Bulbul et al. 2021), donc à une diminution de la gêne ressentie par le patient en lien avec la parole.

### 4-La déglutition après glossectomie

La langue est essentielle au bon déroulement de la phase orale et de la phase pharyngée de la déglutition. Les mouvements de langue permettent ainsi la mastication et la propulsion du bol alimentaire de l'avant à l'arrière de la cavité buccale puis vers le pharynx. Dans une étude réalisée en 2000, Barbosa Furia et al., ont analysé la déglutition de 15 patients après glossectomie totale et partielle par vidéo-radioscopie. Après glossectomie totale ou subtotale, les examens de déglutition ont montré des stases oro-pharyngées diffuses, notamment au niveau de la vallécule, du lambeau, du moignon de langue ou encore du SSO. Les auteurs ont également retrouvé un allongement du temps oral pour toutes les consistances alimentaires et des pénétrations/inhalations avant/pendant/après la déglutition, silencieuses ou non. Après glossectomie partielle, il est retrouvé un temps oral allongé pour les aliments pâteux, des stases buccales, une diminution de la propulsion antéro-postérieure et une augmentation du nombre de déglutitions pour vidanger les stases valléculaires, une pénétration/inhalation chez un seul patient. Dans cette étude, la majorité des patients ont bénéficié d'une radiothérapie post opératoire, qui peut elle-même majorer les troubles de déglutition causés par la glossectomie. Une autre étude, plus ancienne, avait déjà montré un allongement du temps oral pour les consistances pâteuses, une augmentation des stases buccales pour toutes les textures alimentaires et la présence de stases pharyngées après la déglutition plus importantes pour les consistances pâteuses que pour les liquides chez des

patients après pelvi-glossectomie et reconstruction (Pauloski et al., 1993). En 2006, Halczy-Kowalik ont montré qu'après une glossectomie, l'allongement du temps oral est associé à un retard de déclenchement du temps pharyngé de la déglutition ; de même que le défaut de contention postérieure et les déglutitions multiples (Halczy-Kowalik et al., 2006). Les troubles de la déglutition résultent donc d'un défaut de contrôle et d'une manipulation réduite du bolus dans la cavité buccale, ce qui a un impact sur l'efficacité de la déglutition et augmente le risque d'aspiration (Kreeft et al., 2009).

L'étude par IRM montre des changements au niveau du cortex cérébral et du cervelet, signes d'une adaptation mécanique des mouvements de la langue chez les patients après glossectomie partielle ayant récupéré une déglutition fonctionnelle (Mosier et al., 2005). A un an après glossectomie/pelvi-glossectomie, on note une diminution des aspirations aux liquides, une amélioration des capacités de déglutition visible par une diminution de la dépendance à l'alimentation artificielle et à une consistance alimentaire unique (Sawhney et al. 2022). A long terme, les patients retrouvent une déglutition correcte après glossectomie partielle sans reconstruction (Lee et al., 2014).

#### 4.1-Physiologie de la déglutition

*D'après Woisard-Bassols et al., 2011.*

La déglutition est classiquement divisée en trois temps ou phases de déglutition : le temps oral (ou buccal), le temps pharyngé et le temps œsophagien. Ces trois temps peuvent être précédés par un temps dit « préparatoire » oral. Les temps préparatoire et oral sont sous contrôle volontaire et les temps pharyngé et œsophagien sont réflexes.

Le *temps préparatoire oral* commence par la préhension des aliments et leur mise en bouche. Suivent la mastication et l'insalivation afin de modifier les propriétés physico-chimiques des aliments et de permettre la formation du bol alimentaire. Ce temps nécessite la coordination des mouvements des lèvres, de la langue et du voile du palais ainsi que de la mandibule. La durée du temps préparatoire oral est variable et dépend de l'aliment sélectionné.

Le *temps oral* permet le transport du bol alimentaire de l'avant à l'arrière de la cavité buccale. Le mouvement est initié par la pointe de la langue qui se relève et appuie contre les incisives supérieures. Ce mouvement va permettre au bol alimentaire de glisser par la suite sur le dos de la langue. L'arrière de la langue se déplace vers l'avant, ce qui permet l'entrée du bol alimentaire dans l'oropharynx et entraîne une force de propulsion à partir de l'arrière de la langue. Ce temps se termine lors du passage du bol alimentaire au niveau de l'isthme du gosier.

Le *temps pharyngé* est constitué du transport (propulsion) des aliments du pharynx à l'œsophage. Afin d'assurer la protection des voies aériennes, plusieurs mécanismes sont mis en place tels que la fermeture vélo-pharyngée, le recul de la base de la langue, la mise en apnée par fermeture laryngée, l'élévation du larynx et sa protection vers l'avant. Il se termine par l'ouverture du sphincter supérieur de l'œsophage (SSO). Ce temps est très court et dure moins d'une seconde.

Le *temps œsophagien* correspond à la descente des aliments au travers de l'œsophage par péristaltisme. Ce temps est plus long pour les aliments solides que pour les liquides.

#### 4.2-Auto-questionnaires traduits et validés en français

Le *M. D. Anderson Dysphagia Inventory* (MDADI) (Chen et al., 2001) est un auto-questionnaire qui permet de mesurer l'impact de la dysphagie sur la qualité de vie spécifiquement développé pour les patients atteints d'un cancer ORL. Il est composé de 20 items répartis en 4 sections (global, émotionnel, physique et fonctionnel). Ce questionnaire a récemment été traduit en français (Lechien et al., 2020). Pour ce test, une différence de 10 points sur le score total est jugée cliniquement significative (Hutcheson et al., 2016).

Le *Swallowing Quality Of Life* (SWAL-QOL) est également un questionnaire permettant de mesurer la qualité de vie en lien avec la dysphagie (McHorney et al., 2002). Cet outil a été développé pour évaluer la dysphagie oropharyngée consécutive à une pathologie ORL, neurologique ou vasculaire. Il est constitué de 44 items répartis en 10 sections. Ce questionnaire a été traduit en français (Khaldoun et al., 2009).

Le *Eating Assessment Tool* (EAT 10) (Belafsky et al. 2008) est un auto-questionnaire qui s'intéresse aux symptômes de la dysphagie. Il est constitué de 10 items. Un score supérieur à 3 est considéré comme pathologique. Ce questionnaire a été traduit en français (Lechien et al., 2019). Ce test de dépistage n'est pas spécifique des patients présentant une dysphagie en lien avec une affection ORL.

Le *Deglutition Handicap Index* (DHI) (Woisard et al., 2006) est un auto-questionnaire évaluant le handicap en lien avec les troubles de déglutition. Il est composé de 30 items divisés en trois sections : fonctionnel, physique et émotionnel. Ce questionnaire n'est pas spécifique à la cancérologie ORL.

#### 4.3-Evaluation de la déglutition après glossectomie

L'*évaluation clinique* de la déglutition sans instrumentation est la première évaluation réalisée auprès des patients. En pratique courante, de nombreux bilans de déglutition sont

effectués de manière subjective sans référence à des normes. Il s'agit d'une évaluation non standardisée à ce jour, qui peut être réalisée directement au chevet du patient après une intervention chirurgicale. Cette évaluation se compose à la fois d'une recherche anamnesticque, d'un bilan sensori-moteur oro-facial et de la réalisation d'essais alimentaires en fonction des capacités du patient. Néanmoins, des échelles objectives d'évaluation des troubles de déglutition peuvent être utilisées afin de réaliser une évaluation standardisée des troubles.

L'échelle *MASA* (The Mann Assessment of Swallowing Ability) (Mann, 2002) permet d'évaluer la déglutition à partir de 24 items comme par exemple : le niveau d'éveil, la respiration, la salive, les mouvements et la force de la langue, la toux, la voix, les stases. Chaque item donne un nombre de points ce qui permet ensuite de déterminer la prise de risque en lien avec l'alimentation per os allant de « aucune anomalie détectée » à « risque sévère ». Le *MASA-C* est l'adaptation validée de cette échelle pour la cancérologie ORL (Carnaby et Crary, 2014).

L'échelle *FOIS* (Functionnal Oral Intake Scale) a été développée initialement pour les patients présentant des troubles de la déglutition après un AVC (Crary et al., 2005). Cette échelle, utilisée également pour évaluer la déglutition après un cancer ORL, permet de déterminer le mode d'alimentation (alimentation artificielle vs alimentation per os) ainsi que la texture alimentaire appropriée en fonction des difficultés rencontrées par le patient. Cette échelle comprend 7 niveaux, allant de « rien per os » à « alimentation per os totale sans restriction ». Les niveaux 1 à 3 concernent les patients ayant une alimentation artificielle exclusive ou partielle. Les niveaux 4 à 7 concernent l'adaptation des textures pour les patients ayant une alimentation per os uniquement.

Le *NoD* (Normal of Diet) est un outil d'évaluation des patients après cancer de la tête et du cou. Il est composé de trois sous scores : compréhension de la parole, normalité de l'alimentation et manger en public (List et al., 1990). Ce test permet de déterminer la texture alimentaire que le patient est en capacité d'ingérer.

L'évaluation des troubles de la déglutition peut parfois être précédée d'un dépistage des troubles. Parmi les tests de dépistage existant, le *100 mL water swallow test* (Nathadwarawala et al., 1992) est un test chronométré. Cet outil a été validé pour les patients présentant un cancer ORL (Patterson et al., 2011 ; Vermaire et al., 2021) et consiste à faire boire 100 mL d'eau le plus rapidement possible afin de détecter la présence d'inhalations. Un autre test, le *VVST* (Volume-Viscosity Swallow Test) (Clavé et al., 2008) est un test de dépistage avec essai alimentaire de 3 textures différentes (nectar, pudding, liquide) dans trois quantités différentes (5 mL, 10 mL, 20 mL).



L'évaluation instrumentale de la déglutition est essentielle chez les patients présentant une dysphagie ou à haut risque de dysphagie dans le cadre d'un cancer ORL (Kuhn et al., 2023). Ces évaluations ont pour objectif de préciser les mécanismes physiopathologiques, visualiser les pénétrations/inhalations et ainsi déterminer le régime alimentaire approprié pour chaque patient. La *naso-fibroscopie* (NFS) de déglutition permet une évaluation du temps pharyngé de la déglutition et la réalisation d'essais alimentaires. La *vidéo-radioscopie* (VRS) de déglutition permet la visualisation du temps oral, du temps pharyngé et du temps œsophagien de manière plus précise mais est un examen irradiant. La réalisation d'essais alimentaires est possible grâce à la prise de produit de contraste seul ou avec des aliments afin de visualiser leur déglutition. Afin d'obtenir un résultat objectif, il est possible d'utiliser l'échelle *PAS* (Penetration Aspiration Scale) (Rosenbek et al., 1996), échelle en 8 points qui permet de décrire les pénétrations laryngées et inhalations trachéales. Le score est déterminé selon la profondeur d'entrée du bolus/de la salive dans les voies respiratoires et de son expulsion ou non. Elle a été conçue pour décrire les vidéo-radioscopies de déglutition puis adaptée pour décrire les naso-fibroscopies de déglutition (Colodny, 2002). Lors de la prise alimentaire, un score de 1 correspond à une déglutition normale et un score de 8 correspond à une fausse route silencieuse.

Après glossectomie, les évaluations instrumentales peuvent être réalisées en postopératoire afin d'assurer une reprise alimentaire sans risque de pénétrations/inhalations silencieuses, et de statuer d'une amélioration ou non de la déglutition en comparaison aux résultats préopératoires (Deng et al., 2022). Elles peuvent également être réalisées à plus long terme afin d'évaluer les résultats fonctionnels dans le temps (Grammatica et al., 2021).

### 5-La rééducation orthophonique

La rééducation orthophonique ciblée sur la parole après glossectomie permet une amélioration de l'intelligibilité du discours à long terme, de façon significative pour les glossectomies totales et subtotaux (Furia et al. 2001). Elle doit être débutée précocement dès la période postopératoire et ciblée sur les mouvements de la langue nécessaires à l'articulation (Fauvet et al., 2006). La rééducation orthophonique ciblée sur la déglutition après glossectomie peut également être mise en place en postopératoire et a démontré son efficacité (Zhang et al., 2014). Elle est constituée à la fois à la mise en place de stratégies d'adaptations et d'exercices qui peuvent être réalisés précocement mais dont l'intensité doit respecter le délai de cicatrisation.

## Problématique, objectifs et hypothèses

En France, à ce jour, la réalisation d'examens instrumentaux de la déglutition n'est pas autorisée dans le cadre de la pratique orthophonique. Les outils à disposition pour un examen objectif précis du temps oral de la déglutition comme la vidéo-radioscopie ne sont pas accessibles directement et sont peu adaptés à la période postopératoire immédiate. L'évaluation de la déglutition en période postopératoire est donc bien souvent menée de façon subjective et déductive et ne fait pas référence à une norme contrairement à l'évaluation de la parole qui est plus objective et reproductible.

Après glossectomie, de nombreux patients présentent des troubles de la parole et des troubles de la déglutition concomitants. Nous nous sommes donc interrogés sur le lien possible entre les troubles de la parole et de la déglutition en vue de déterminer si l'évaluation de la parole pouvait être prédictive des capacités fonctionnelles de déglutition. A notre connaissance, il n'existe pas d'étude permettant de prédire la dysphagie à partir de la parole après chirurgie par glossectomie.

Afin de mener à bien cette recherche, nous nous sommes intéressés à décrire la parole et la déglutition des patients avant et après chirurgie puis à établir des corrélations entre les deux.

### Question de recherche

Existe-t-il des mesures de parole prédictives des capacités de déglutition des patients après glossectomie, pelvi-glossectomie et pelvectomie ?

### Problématique

A partir de mesures perceptives, articulatoires et acoustiques de la parole, est-il possible de déterminer les capacités de déglutition en amont de leur évaluation ?

### Objectif principal

Définir quels paramètres de parole perceptifs, articulatoires ou acoustiques permettent de déterminer une atteinte du temps oral de la déglutition après glossectomie, pelvi-glossectomie et pelvectomie.

### Objectif secondaire

Décrire les changements postopératoires au niveau de la parole et de la déglutition après glossectomie, pelvi-glossectomie et pelvectomie.

## Hypothèses

### *Perceptives :*

- Après chirurgie, l'intelligibilité de la parole est altérée
- L'intelligibilité de la parole en postopératoire est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition

### *Articulatoires :*

- Après chirurgie, le débit syllabique est réduit
- Le débit syllabique postopératoire est associé à une atteinte du temps oral de la déglutition
- Après chirurgie, l'étude des consonnes montre une atteinte des modes articulatoires occlusif et fricatif ; et du lieu d'articulation alvéolaire
- La détérioration des consonnes occlusives est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition
- La détérioration des consonnes fricatives est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition
- La détérioration des consonnes dont le lieu d'articulation est alvéolaire est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition

### *Acoustiques :*

- Après chirurgie, le délai d'installation du voisement (VOT) pour les consonnes occlusives est allongé
- Après chirurgie, la modification des valeurs des formants 1 et 2 des voyelles témoigne d'une centralisation des voyelles
- Après chirurgie, la réduction de l'aire du triangle vocalique témoigne d'une hypoarticulation
- Après chirurgie, la diminution de la valeur du centre de gravité des fricatives témoigne d'une postériorisation de l'articulation
- L'allongement du VOT des consonnes occlusives est associé à une atteinte du temps oral de la déglutition
- La modification du F2 des voyelles est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition
- La réduction de l'aire du triangle vocalique est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition

- La diminution du centre de gravité du /s/ est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition

*Subjectives :*

- Après chirurgie, le score du SHI augmente en postopératoire puis diminue à moyen terme pour revenir à son seuil préopératoire
- Après chirurgie, le score du DHI reste stable à moyen terme
- Le score du SHI est associé à une atteinte du temps oral de la déglutition
- Les scores du SHI et du DHI sont associés en préopératoire et à moyen terme

## Matériel et méthode

### 1-Population

Les données de parole et déglutition de 8 patients ayant présenté un cancer de la cavité buccale avec chirurgie par glossectomie, pelvectomie ou pelvi-glossectomie ont été analysées de façon rétrospective. Les patients avaient tous été opérés au sein du service ORL et du service de CMF de l'hôpital de la Conception à Marseille. Une évaluation de la déglutition et de la parole avaient été réalisées en période préopératoire (8 patients, moyenne = 3.87 jours, médiane = 1 jour ; ET = 4.94 jours), en postopératoire immédiat le jour de la reprise de l'hydratation per os (8 patients, moyenne = 1.87 jour, médiane = 1.35 jour ; ET = 1.5 jour) et à moyen terme (6 patients, moyenne = 26 jours, médiane = 22 jours ; ET = 10.78 jours) par le même orthophoniste. Les données à moyen terme de deux patients n'ont pas pu être récoltées. Aucun patient n'a réalisé de rééducation orthophonique avant les évaluations de parole et déglutition. Aucun patient n'avait bénéficié d'une trachéotomie dans les suites opératoires.

Une demande auprès du comité d'éthique (n° PADS24-67\_dgr) a été réalisée pour le traitement des données.

Les données des patients ont été anonymisées conformément au règlement général de protection des données et conservées sur le serveur de l'hôpital.

### *Critères d'inclusion et d'exclusion*

Les critères d'inclusion étaient :

- Être majeur
- Être francophone
- Être lecteur
- Avoir bénéficié d'une chirurgie par glossectomie ou pelvi-glossectomie entre le 1/02/2024 et le 01/06/2024 au sein des services ORL et CMF de l'hôpital de la Conception à Marseille

Les critères d'exclusion étaient :

- Avoir réalisé une radiothérapie avant la chirurgie au niveau de la zone chirurgicale réséquée
- Présenter une pathologie neurologique ou neurodégénérative diagnostiquée
- Être non francophone
- Être illettré
- Être sous tutelle ou curatelle

Les patients inclus (*tableau VI*) étaient 7 hommes et 1 femme. Des données générales telles que : l'âge, le sexe, le métier, l'exposition alcoolo-tabagique, la dentition ont été recueillies. L'âge moyen était de 60.6 ans (médiane = 61.5 ans ; ET = 11.12 ans).

*Tableau VI Caractéristiques des patients*

	<i>Age</i>	<i>Sexe</i>	<i>Métier</i>	<i>Alcool</i>	<i>Tabac</i>	<i>Dentition</i>
<i>P1</i>	50	H	Technicien	Non	Oui	Oui
<i>P2</i>	52	H	Agent recyclage	Oui	Oui	Oui
<i>P3</i>	66	H	Retraité	Oui	Oui	Non
<i>P4</i>	60	H	Invalidité	Oui	Oui	Oui
<i>P5</i>	69	H	Retraité	Non	Oui	Oui
<i>P6</i>	63	H	Retraité	Non	Oui	Oui
<i>P7</i>	46	F	Cuisinière	Non	Non	Oui
<i>P8</i>	80	H	Retraité	Non	Non	Oui

Des données (*tableau VII*) en lien avec la tumeur ont également été relevées : la localisation, la taille, la classification TNM, la chirurgie réalisée.

*Tableau VII Caractéristiques des tumeurs des patients et chirurgies réalisées*

	<i>Localisation</i>	<i>Taille</i>	<i>TNM</i>	<i>Chirurgie</i>
<i>P1</i>	Plancher buccal droit	35x33mm	TxN3bM0	Pelvectomie antérieure + complément face ventrale langue
<i>P2</i>	Face ventrale langue à droite	15x5mm	T1N0M0	Pelvi-glossectomie droite
<i>P3</i>	Jonction linguale droite	NA	T2N0M0	Glossectomie droite
<i>P4</i>	Plancher buccal antérieur droit	20x8mm	T2N0M0	Pelvectomie antérieure droite
<i>P5</i>	Plancher buccal droit	NA	T2N0M0	Pelvectomie antérieure droite
<i>P6</i>	Face latérale langue à gauche	20x13x20 mm	NA	Glossectomie gauche
<i>P7</i>	Bord libre gauche	2 cm	T3N0M0	Glossectomie gauche
<i>P8</i>	Bord libre droit	9x3 mm	T1N0M0	Glossectomie droite

Pour P6, la classification TNM n'est pas applicable car il s'agit d'une lésion de type « hémangiome capillaire à flux lent ».

Aucun patient n'a bénéficié de reconstruction par lambeau.

### Plainte des patients

La plainte a été recueillie sur les trois temps d'évaluation. Il a été demandé aux patients de déterminer leur plainte sur une échelle visuelle analogique allant de 0 à 10 pour les troubles articulatoires et pour les troubles de déglutition.

Concernant l'articulation (*figure 14*), certains patients n'avaient pas de plainte et ceux peu importe le temps pré ou postopératoire (P3, P4, P8). D'autres, qui n'avaient pas de plainte en préopératoire avaient une plainte en postopératoire immédiat (P1, P5). Un patient (P6) présentait une plainte équivalente en pré et postopératoire. Enfin les deux patients qui présentaient la plainte la plus importante en préopératoire (P2 et P7) sont les seuls à présenter une plainte plus importante à moyen terme en lien avec leur articulation. Il est important de remarquer que P7 présentait la tumeur de plus gros volume en préopératoire ce qui peut expliquer une gêne articulatoire perçue importante mais ce n'est pas le cas pour P2.

A distance de la chirurgie, la plainte en lien avec l'articulation augmente uniquement pour les patients qui présentaient une plainte en amont de l'opération.

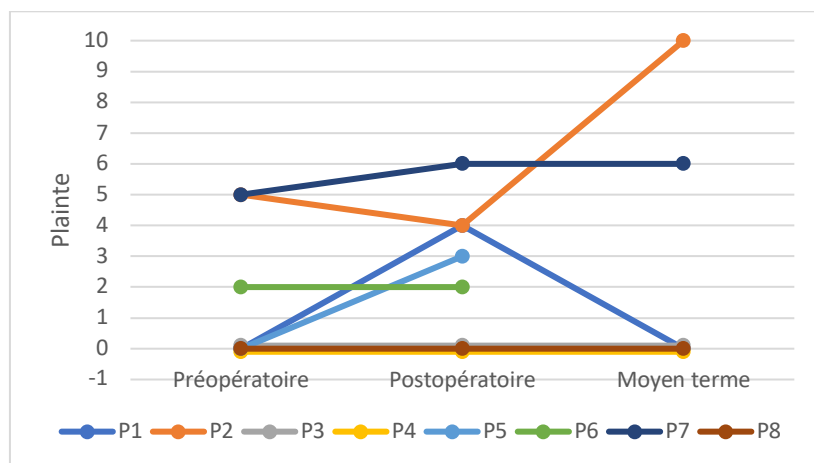


Figure 14 Evolution de la plainte articulatoire pour chaque patient – échelle de 0 à 10

Concernant la déglutition (*figure 15*), deux patients (P4 et P8) n'ont pas présenté de plainte. Excepté ces deux patients, l'ensemble des patients présentaient une plainte en lien avec la déglutition en postopératoire immédiat. Parmi les trois patients présentant une plainte en lien avec la déglutition à moyen terme, deux (P2 et P7) présentaient également une plainte en lien avec la parole à moyen terme. En revanche le troisième (P3) qui présentait une plainte en lien avec la déglutition en postopératoire et à moyen terme ne présentait aucune plainte en lien avec la parole.

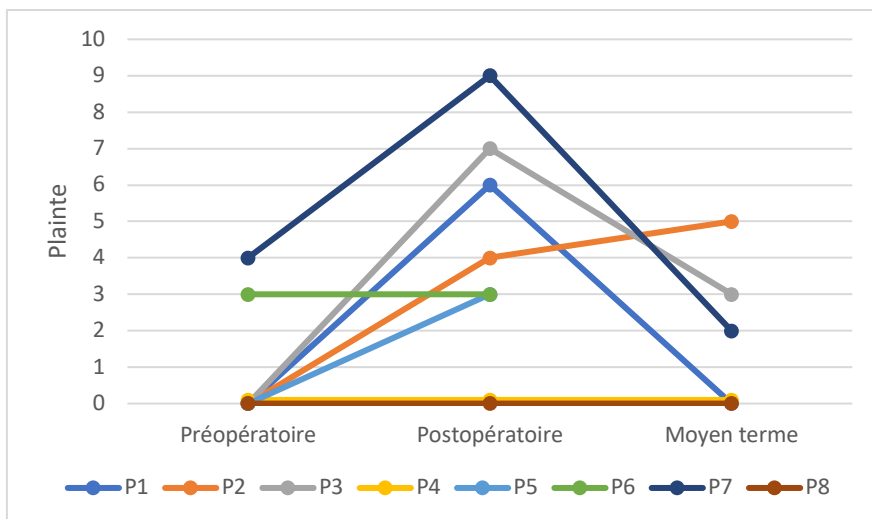


Figure 15 Evolution de la plainte en lien avec la déglutition pour chaque patient – échelle de 0 à 10

### Douleur

La douleur lors de la parole et de la déglutition ont été évaluées par question fermée (figure 16).

En préopératoire, seulement un patient présentait des douleurs à la parole alors que la moitié de l'effectif présentait des douleurs à la déglutition. En postopératoire immédiat, les douleurs à la parole ont augmenté alors que les douleurs à la déglutition sont restées stables. A moyen terme, un seul patient présentait toujours des douleurs à la parole alors que plus aucun ne présentait de douleurs à la déglutition.

Après distance de l'intervention, les douleurs restent stables lors de la parole et diminuent lors de la déglutition.

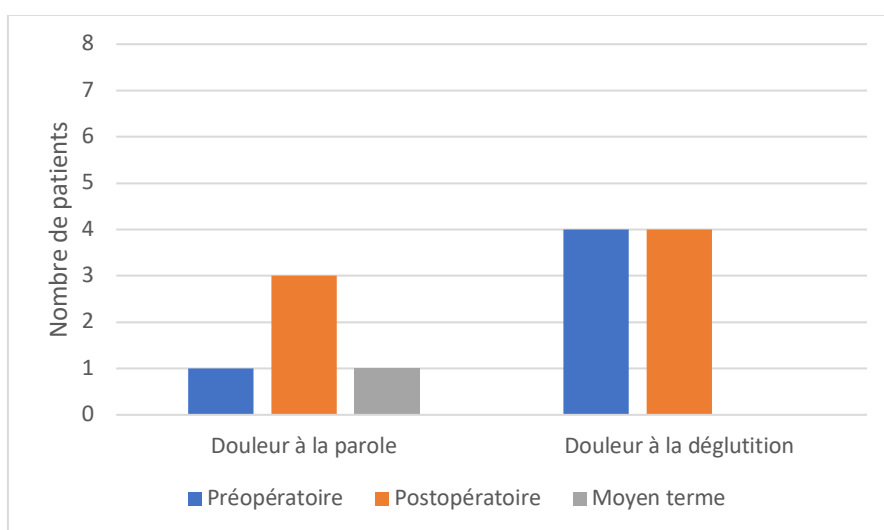


Figure 16 Evolution des douleurs à la parole et à la déglutition



## Alimentation et hydratation

Le régime alimentaire et l'hydratation (textures selon les normes IDDSI, 7 niveaux) ont été recueillis en préopératoire et à moyen terme (*figure 17*).

Au niveau de l'alimentation, en préopératoire 5 patients s'alimentaient en texture normale (IDDSI 7), 2 en texture petits morceaux mous (IDDSI 6) et 1 patient s'alimentait en texture mixée (IDDSI 4). A moyen terme, 2 patients s'alimentaient en texture normale (IDDSI 7) et 4 en texture petits morceaux mous (IDDSI 6). Les données de P5 et P6 n'ont pu être recueillies à moyen terme.

A moyen terme après intervention, un seul patient (P1) n'a pas retrouvé son alimentation préopératoire. Tous les autres ont retrouvé leur état alimentaire antérieur voire ont progressé (P7).

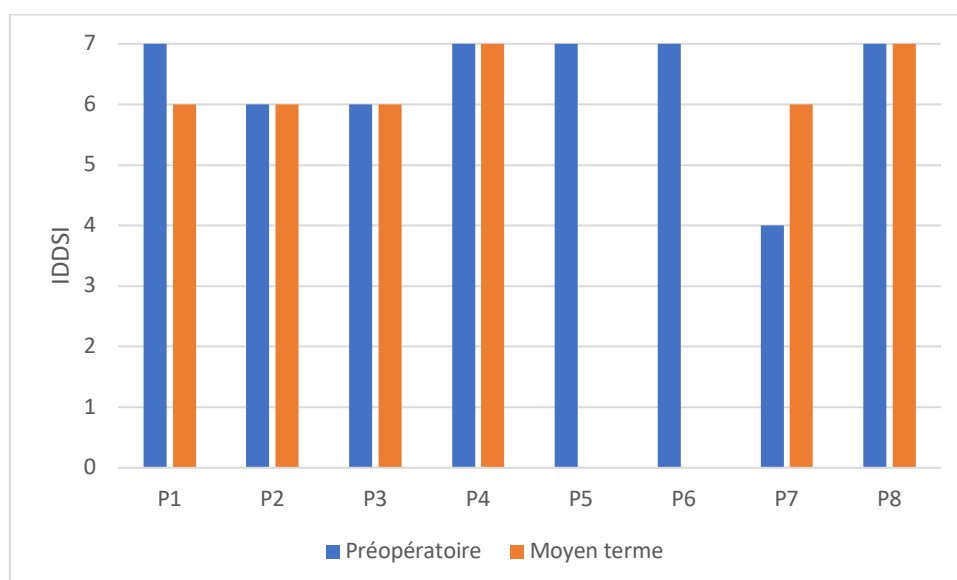


Figure 17 Evolution du régime alimentaire selon les normes IDDSI

Au niveau de l'hydratation tous les patients avaient une hydratation liquide (IDDSI 0) en préopératoire et à moyen terme.

## 2-Protocole expérimental

### 2.1-Evaluation de la mobilité/sensibilité/symétrie de la langue

Une grille d'évaluation portant sur la symétrie au repos, la mobilité et la sensibilité des organes de la cavité buccale est utilisée (*annexe 1*) lors de l'évaluation de la parole et de l'évaluation de la déglutition chez les patients en préopératoire et en postopératoire. Les données en lien avec la symétrie, la mobilité et la sensibilité de la langue ont été récoltées.

## 2.2-Evaluation de la parole

L'objectif de ce mémoire est de déterminer quelles mesures perceptives, articulatoires et acoustiques de parole pourraient être utilisées à visée de prédiction des troubles de déglutition. Des mesures de parole simples, utilisables en pratique clinique courante ont donc été sélectionnées.

### 2.2.1-Procédure :

Les enregistrements des patients ont tous été réalisés dans une pièce calme non insonorisée : en chambre du patient ou en salle de consultation. Un microphone enregistreur Zoom H4n placé à 30 cm de la bouche du patient a été utilisé pour capter le signal sonore. Les fichiers ont ensuite été traités avec le logiciel Praat ®.

### 2.2.2-Matériel linguistique :

Lors de l'enregistrement de parole en pratique clinique courante, plusieurs tâches sont demandées :

- Une répétition rapide de diadococinésies /pataka/
- Une lecture de syllabes
- Une lecture de mots (extraite de la BECD : Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie, Auzou et Rolland-Monnoury., 2019)
- Des voyelles tenues : /a/, /i/, /u/

Ces données enregistrées ont permis d'extraire :

- Des caractéristiques *perceptives* : intelligibilité (analyse phonétique)
- Des caractéristiques *articulatoires* : nombre de syllabes/secondes lors des diadococinésies, mode articulatoire et lieux d'articulation des consonnes
- Des caractéristiques *acoustiques* : les formants 1 et 2 des voyelles /a/, /i/, /u/, l'aire du triangle vocalique, le centre de gravité des fricatives, le Voice Onset Time des consonnes /p/, /t/ et /k/

Nous avons choisi d'étudier ces paramètres car ils permettent de caractériser la production de la parole pathologique dans sa globalité après glossectomie, pelvi-glossectomie, pelvectomie.

### 2.2.3-Auto-évaluation

Les scores du SHI (Speech Handicap Index) rempli par les patients en préopératoire, en postopératoire immédiat et à moyen terme ont été recueillis.

## 2.3-Evaluation de la déglutition

### 2.3.1-Essais alimentaires

Afin de limiter les biais liés aux différents régimes alimentaires des patients, les données traitées sont uniquement celles liées aux essais de prise d'eau liquide en préopératoire, en postopératoire et à moyen terme.

La présence de stases buccales après la déglutition, le nombre de déglutitions par cuillère et par gorgées ont été relevés ainsi que la présence de mécanismes physiopathologiques en lien avec le temps oral de la déglutition.

### 2.3.2-Auto-évaluation

Les scores du DHI (Déglutition Handicap Index) rempli par les patients ont été recueillis uniquement pour le temps préopératoire et à moyen terme. Les scores des DHI en postopératoire immédiat n'ont pas été recueillis car nous avons choisi d'analyser les données réalisées avant la reprise alimentaire per os.

## 3-Analyse des données

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R.

Les tests statiques réalisés ont été les suivants :

- Test de Wilcoxon apparié afin de mesurer les différences avant/après sur un même paramètre. Seuil de significativité :  $p = 0.05$ .
- Test de corrélation de Spearman afin de mesurer la corrélation de deux paramètres au même temps opératoire. Valeur de rho :  $-1 < \rho < 1$ . Seuil de significativité :  $p = 0.05$ .

## Résultats

### 1-Mobilité/sensibilité/symétrie de la langue

Tableau VIII Evolution de la symétrie, mobilité et sensibilité de la langue

Paramètres	Préopératoire		Postopératoire		pvalue
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	
Symétrie	0.87	0.35	0.75	0.46	0.77
Mobilité	21.5	3.16	15.37	4.68	<b>0.01*</b>
Sensibilité	11.75	0.46	9.63	2.07	<b>0.02*</b>
Score global	34.12	3.39	27.87	6.47	<b>0.01*</b>

pvalue : \* = résultat significatif    \*\* = résultat très significatif

Tableau VIII. Les données recueillies (*annexe 2*) ne montrent pas de différence au niveau de la symétrie de la langue au repos en préopératoire et en postopératoire immédiat ( $p>0.05$ ).

La langue est moins mobile en postopératoire immédiat ( $p=0.01$ ) et sa sensibilité est altérée ( $p=0.02$ ) en comparaison aux données préopératoires.

Le score global incluant la symétrie, la mobilité et la sensibilité est diminué en postopératoire immédiat en comparaison aux données préopératoires ( $p=0.01$ ).

Quels mouvements sont les plus altérés en postopératoire ?

#### *Postopératoire immédiat*

En postopératoire immédiat (*figure 18*), les mouvements *latéraux* sont partiellement altérés : l'ensemble des patients étaient capables de les réaliser en préopératoire de façon normale ou avec une déficience légère. Il en est de même pour plus de la moitié des patients en postopératoire immédiat ; seulement 3 présentaient une déficience marquée en postopératoire pour les mouvements latéraux droits et 2 pour les gauches.

Les mouvements de *protrusion* semblent être parmi les plus atteints. Ainsi en préopératoire, seulement 5 patients étaient en capacité de réaliser normalement une protrusion simple, 4 une protrusion et élévation, 5 une protrusion et abaissement ; 1 présentait une déficience marquée pour la protrusion simple, 3 pour la protrusion et élévation, 2 pour la protrusion et abaissement. En postopératoire, le mouvement de protrusion avec élévation est le plus atteint : aucun patient n'était en capacité de le réaliser normalement, 1 pouvait le réaliser avec une déficience légère et tous les autres présentaient une déficience marquée. La protrusion avec abaissement est un peu moins atteinte avec 5 patients capables de la réaliser avec déficience légère, 3 avec

déficience marquée et toujours aucun normalement. Néanmoins, pour la protrusion simple, 3 étaient en capacité de réaliser correctement le mouvement après chirurgie.

Pour le *recul* de la langue l'ensemble des patients étaient capables de réaliser ce mouvement normalement avant l'intervention mais seulement 2 l'étaient en postopératoire, 3 montraient un déficit léger et 3 montraient un déficit marqué.

Enfin pour les mouvements d'*élévation*, l'élévation de la pointe de langue au palais est le mouvement le moins atteint de tous les mouvements : tous les patients étaient capables de le réaliser normalement en préopératoire et 6 en postopératoire. L'élévation dorsale est moins bien réussie : 7 patients étaient en capacité de la réaliser normalement en préopératoire, mais seulement 2 en postopératoire.

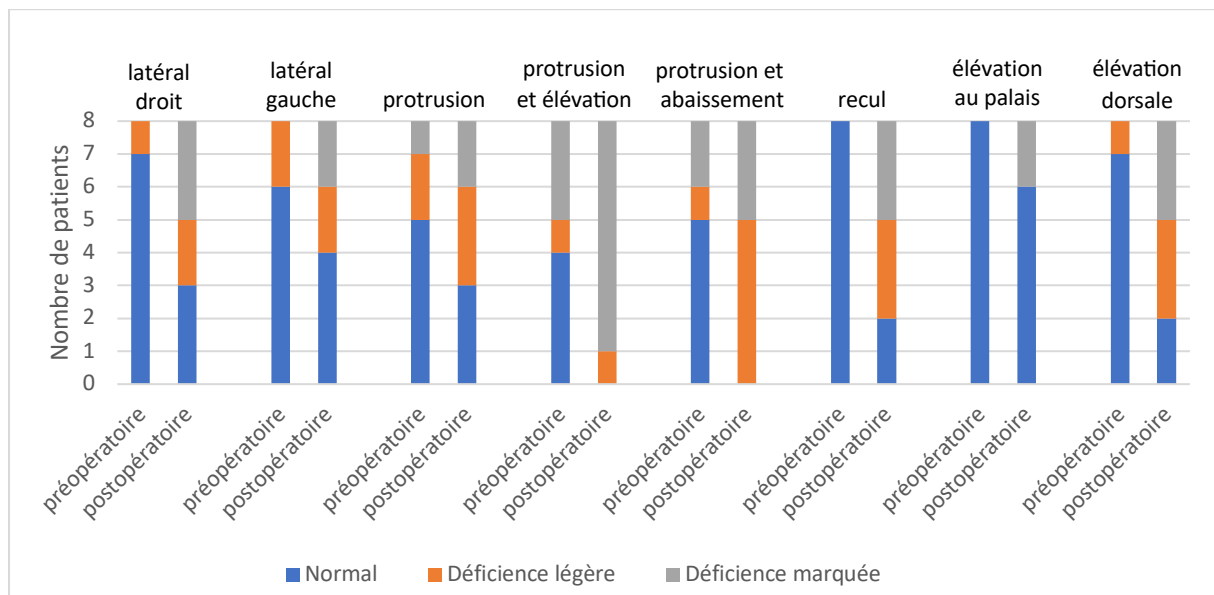


Figure 18 Evolution de la mobilité linguale

#### Postopératoire à moyen terme

A moyen terme (figure 19), les données n'ont pu être extraites que pour 6 patients sur les 8 sélectionnés ce qui ne permet pas de réaliser une comparaison avec les données précédentes.

Il est tout de même intéressant de relever que le mouvement le plus altéré reste la protrusion avec élévation linguale. Aucun patient ne peut le réaliser normalement.

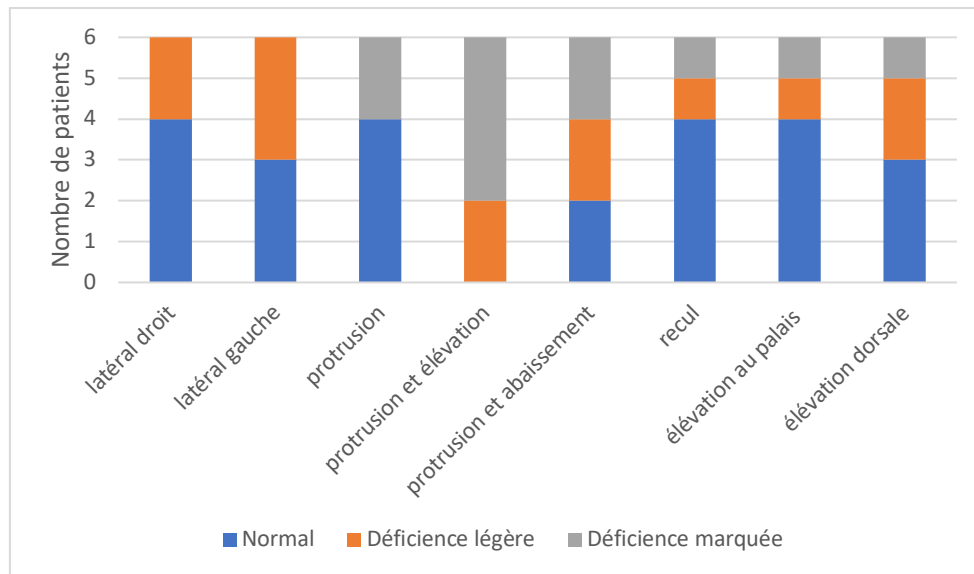


Figure 19 Mobilité linguale à moyen terme

## 2-Parole

### Analyse perceptive

Tableau IX Analyse perceptive : analyse phonétique

Paramètres	Préopératoire		Postopératoire		<i>p</i> value	Moyen terme		<i>p</i> value
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	(1)	Moyenne	ET	(2)
Analyse phonétique (BECD)	87.38	1.41	76.75	14.26	<b>0.02*</b>	81.33	6.94	0.1

*p*value : \* = résultat significatif

\*\* = résultat très significatif

(1) = préopératoire vs postopératoire

(2) = préopératoire vs moyen terme

Tableau IX. Le score d'analyse phonétique (annexe 3) lors de la lecture de mots chute de manière significative en postopératoire ( $p=0.02$ ). Les patients sont donc moins intelligibles après chirurgie. A moyen terme, l'intelligibilité semble s'améliorer et n'est plus significativement différente du score préopératoire ( $p>0.05$ ).

## Analyse articulatoire

### Diadococinésies

Tableau X Analyse perceptive : diadococinésies

Paramètres	Préopératoire		Postopératoire		pvalue (1)	Moyen terme		pvalue (2)
	Moyenne	ET	Moyenne	ET		Moyenne	ET	
Diadococinésies (syllabes/sec)	5.22	1.52	4.16	0.85	<b>0.03*</b>	4.52	1.22	1

pvalue : \* = résultat significatif

\*\* = résultat très significatif

(1) = préopératoire vs postopératoire

(2) = préopératoire vs moyen terme

Tableau X. Le nombre de syllabes par seconde (annexe 4) lors de l'épreuve de diadococinésies chute de façon significative en postopératoire immédiat ( $p=0.03$ ). Après chirurgie, les patients ne sont plus en capacité de parler aussi vite qu'avant, le débit verbal est ainsi diminué. A moyen terme, le débit verbal moyen reste ralenti par rapport au débit préopératoire mais la différence n'est pas significative ( $p>0.05$ ).

### Modes articulatoires

Tableau XI Analyse articulatoire : modes articulatoires

Consonnes	Préopératoire		Postopératoire		pvalue
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	
Fricatives	21	0	16.75	5.44	<b>0.05*</b>
Occlusives	17.88	0.35	16.13	2.36	<b>0.05*</b>
Approximantes	2.88	0.35	2.25	1.04	0.1
Nasales	8.63	0.74	6.75	2.87	0.09

pvalue : \* = résultat significatif

\*\* = résultat très significatif

Tableau XI. Au niveau des modes articulatoires des consonnes (annexe 5), les fricatives ( $p=0.05$ ) et les occlusives ( $p=0.05$ ) sont altérées de façon significative en postopératoire. La réalisation des consonnes approximantes et nasales ne semble ne pas être différente après intervention ( $p>0.05$ ).

## Lieux d'articulation

Tableau XII Analyse articulatoire : lieux d'articulation

Consonnes	Préopératoire		Postopératoire		pvalue
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	
Bilabiales	9	0	8.25	0.89	0.09
Labiodentales	6	0	5.63	0.74	0.3
Alvéolaires	17.5	1.41	14.63	3.93	<b>0.05*</b>
Postalvéolaires	5.88	0.35	4.5	2.33	0.1
Palatales	2.63	0.74	2	1.41	0.1
Vélares	6	0	5.13	1.46	0.1
Uvulaires	3	0	2.38	0.74	0.08

pvalue : \* = résultat significatif    \*\* = résultat très significatif

Tableau XII. Au niveau des lieux d'articulation des consonnes (annexe 6), les consonnes alvéolaires ( $p=0.05$ ) sont altérées de façon significative en postopératoire. La réalisation des consonnes dont le lieu d'articulation est bilabial, labiodental, postalvéolaire, palatal, vélaire et uvulaire ne semble ne pas différer après intervention ( $p>0.05$ ).

### Quelles sont les consonnes les plus affectées en postopératoire ?

Au regard des données en lien avec les modes d'articulation et les lieux d'articulation, les consonnes occlusives et fricatives dont le lieu d'articulation est alvéolaire semblent être les plus touchées. Ainsi, la réalisation du /t/, du /d/, du /s/ et du /z/ semble être la plus complexe en postopératoire.

## Analyse acoustique

### Voice onset time

Tableau XIII Analyse acoustique : Voice Onset Time

Paramètres	Préopératoire		Postopératoire		pvalue
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	
VOT /t/ (ms)	31.75	15.11	61.88	51.76	0.07
VOT /p/ (ms)	29.13	30.85	24.38	5.88	0.5
VOT /k/ (ms)	55	31.32	79.25	40.67	<b>0.007**</b>

pvalue : \* = résultat significatif    \*\* = résultat très significatif



Tableau XIII. Après intervention, le VOT du /k/ (annexe 7) (figure 20) est significativement allongé en comparaison à sa durée en préopératoire ( $p=0.007$ ). On peut supposer que ce résultat est en lien direct avec la mobilité de la langue en postopératoire : ainsi, le recul et l'élévation dorsale nécessaire à la réalisation et au relâchement du /k/ sont très affectés. On ne relève pas de différence pour le VOT du /t/ et du /p/.

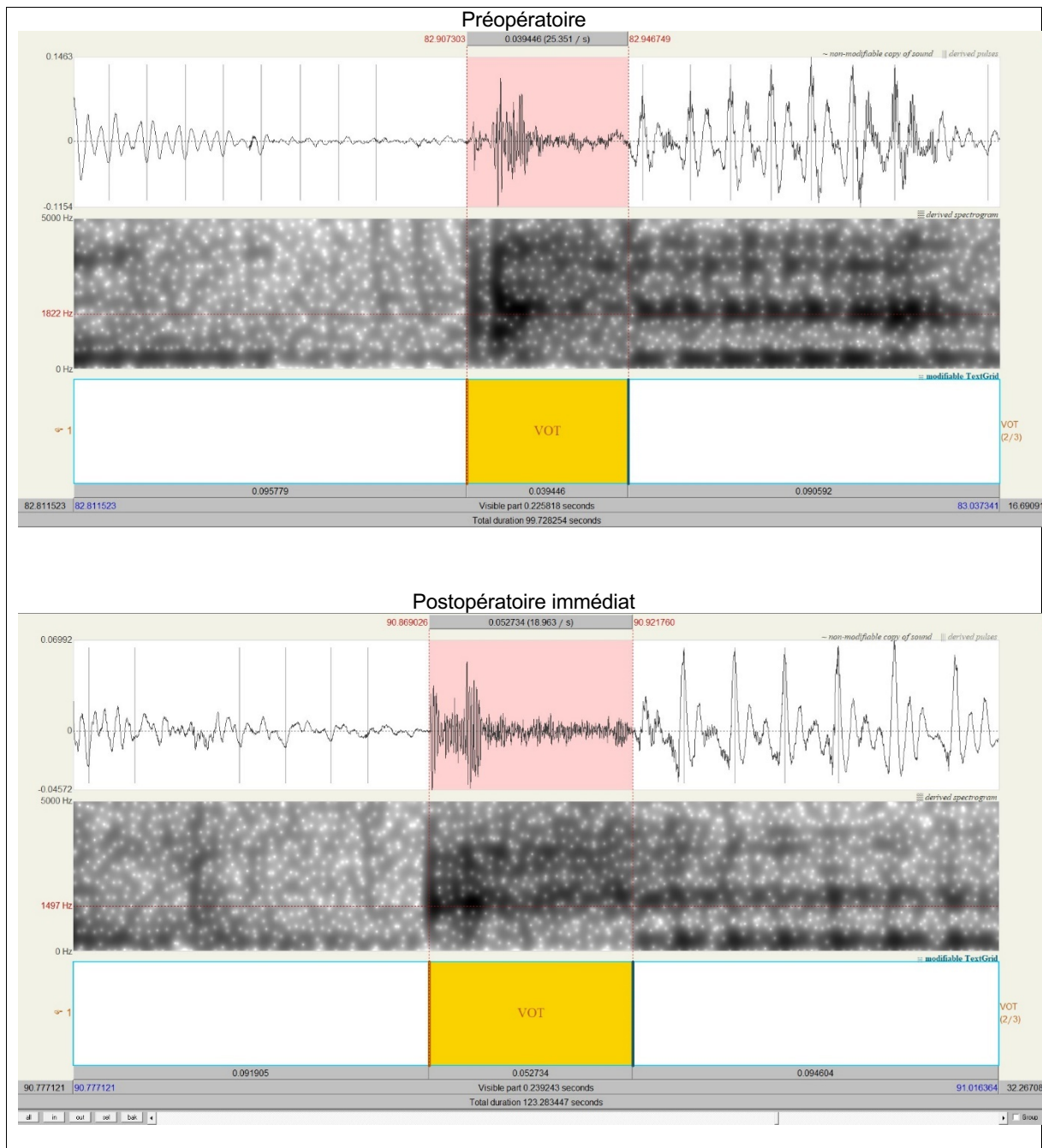


Figure 20 Exemple d'extraction du VOT du /k/ en préopératoire et en postopératoire pour P4

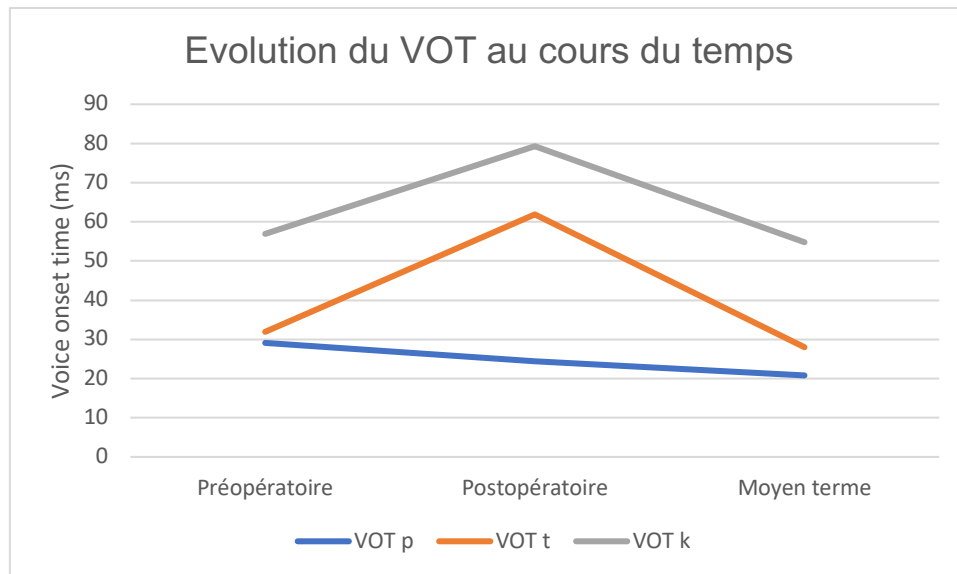


Figure 21 Evolution du VOT au cours du temps

Au niveau qualitatif (figure 21), il est important de noter que le VOT du /t/ est également allongé en postopératoire ce qui témoigne d'une réduction de la tonicité linguale. Cette tonicité est à la fois nécessaire à la parole mais également à la propulsion du bol alimentaire lors du temps oral de la déglutition. D'autre part, le VOT du /p/, dépendant principalement de l'explosion des lèvres reste quasiment stable en postopératoire et à moyen terme.

Tableau XIV Analyse acoustique : F2 et F1

Paramètres	Préopératoire		Postopératoire		pvalue
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	
F2 /a/ (Hz)	1327	116.83	1342.88	133.17	0.08
F2 /i/ (Hz)	2176.63	103.30	1933.88	322.64	<b>0.05*</b>
F2 /u/ (Hz)	826.5	111.07	973	184.07	<b>0.01*</b>
F1 /a/ (Hz)	721.88	93.79	683.38	96.76	0.4
F1 /i/ (Hz)	303.75	44.35	307.25	58.32	0.9
F1 /u/ (Hz)	355.5	59.06	355.75	51.79	0.9

pvalue : \* = résultat significatif    \*\* = résultat très significatif

Tableau XIV. Au niveau du F2 (annexe 7), on remarque une tendance à la centralisation des voyelles en postopératoire. Ainsi, le F2 de la voyelle antérieure /i/ diminue significativement ( $p=0.05$ ) et le F2 de la voyelle postérieure /u/ augmente significativement ( $p=0.02$ ). La valeur du F2 de /a/, voyelle plus centrale ne semble pas différer entre les périodes préopératoire et postopératoire. Ces modifications acoustiques sont le résultat d'une hypo-articulation, conséquence du défaut de mobilité antéro-postérieure postopératoire.

Au niveau du F1 (*annexe 7*), on ne relève pas de différence après intervention : malgré une légère diminution du F1 du /a/ l'intervention chirurgicale n'a pas avoir de conséquence significative sur l'aperture des voyelles.

### *Triangles vocaliques*

Les triangles vocaliques ont été réalisés à partir d'un script praat (*annexe 8*).

Au niveau qualitatif (*figure 22*), on remarque une diminution de l'espace vocalique en postopératoire pour quatre patients. Cette diminution de l'espace vocalique est importante pour P2, P3 et P4. Ce résultat ne semble pas en lien avec le volume de la tumeur car P7 qui avait la tumeur la plus volumineuse en préopératoire montre une modification de l'espace du triangle vocalique plus modérée en postopératoire immédiat. Ce résultat ne semble pas non plus en lien avec la zone de résection et la localisation de la tumeur car chacun des trois patients présentait une tumeur localisée dans une zone différente (face ventrale de la langue, jonction linguale, plancher antérieur), ni avec la chirurgie réalisée (respectivement une pelvi-glossectomie pour P2, une glossectomie pour P3 et une pelvectomie antérieure pour P4). Cette réduction de l'espace vocalique est le témoin d'une hypoarticulation en postopératoire.

Bien qu'ils ne soient pas toujours superposables (par exemple pour P2 ou P4), les triangles vocaliques à moyen terme semblent se rapprocher de ceux préopératoires ce qui témoigne d'une adaptation des mouvements linguaux afin de préserver l'intégrité des voyelles et ce malgré le défaut lingual. Pour P2 et P4 (et dans une moindre mesure pour P3), on remarque une franche postériorisation de la voyelle /u/ en postopératoire en comparaison au préopératoire alors qu'ils présentaient une voyelle /u/ plutôt antérieure en préopératoire en comparaison à tous les autres patients.

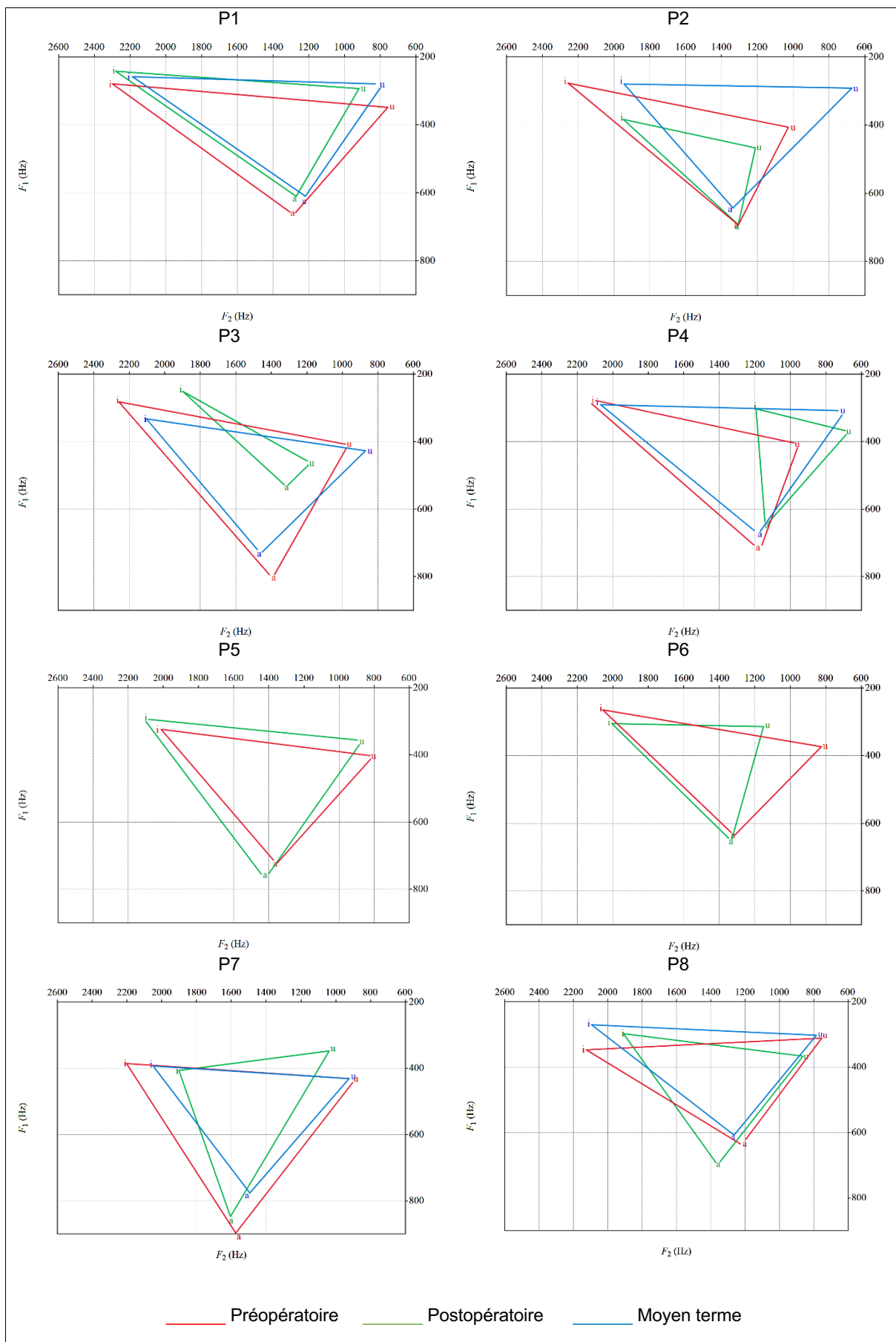


Figure 22 Triangles vocaliques

### Aire des triangles vocaliques

Afin de calculer l'aire des triangles vocaliques, nous avons utilisé la formule de Heron (équation 1), comme suggéré dans la thèse d'Hasna Zaouali (2019). L'aire (en Hz<sup>2</sup>) est ainsi calculée à partir des valeurs de F1 et F2 qui constituent les coordonnées du triangle vocalique.

$$\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$p = \frac{1}{2}(a+b+c)$$

Où a, b et c correspondent respectivement à la longueur des trois côtés du triangle. x et y correspondent aux coordonnées dans un plan F1, F2.

$$a = \sqrt{(x_c - x_b)^2 + (y_c - y_b)^2}$$

$$b = \sqrt{(x_a - x_c)^2 + (y_a - y_c)^2}$$

$$c = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2}$$

Équation 1 Formule de Heron - Extrait de la thèse d'Hasna Zaouali - Etude acoustique de la production de la parole chez des patients glossectomisés

Tableau XV Aire des triangles vocaliques

	Préopératoire		Postopératoire		<i>pvalue</i> (1)	Moyen terme		<i>pvalue</i> (2)
	Moyenne	ET	Moyenne	ET		Moyenne	ET	
Aire (Hz <sup>2</sup> )	260561	45004	169544	77730	<b>0.05*</b>	235191	16581	0.3

*pvalue* : \* = résultat significatif

\*\* = résultat très significatif

(1) = préopératoire vs postopératoire

(2) = préopératoire vs moyen terme

Tableau XV. L'aire du triangle vocalique (annexe 6) diminue de façon significative en postopératoire immédiat (p=0.05). Après chirurgie, les voyelles sont hypoarticulées, probablement en conséquence de la réduction de l'amplitude des mouvements linguaux.

A moyen terme, l'aire du triangle vocalique reste en moyenne plus petite qu'en préopératoire mais la différence n'est pas significative (p>0.05).

## Centre de gravité des fricatives

Tableau XVI Centre de gravité du /s/

	Préopératoire		Postopératoire		<i>p</i> value	Moyen terme		<i>p</i> value
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	(1)	Moyenne	ET	(2)
Centre de gravité (Hz)	6149.5	1533.01	2838.75	1446.4	<b>0.007*</b>	4591.5	1628.3	0.3

*p*value : \* = résultat significatif

\*\* = résultat très significatif

(1) = préopératoire vs postopératoire

(2) = préopératoire vs moyen terme

Tableau XVI. Le centre de gravité du /s/ a été calculé à partir d'un script praat (annexe 9) (figure 23). En préopératoire, la présence de la tumeur ne semble pas gêner la constriction nécessaire au lieu d'articulation du /s/. Après chirurgie, on remarque une diminution significative de la valeur du centre de gravité du /s/ ( $p=0.007$ ) (annexe 7) ce qui traduit une postériorisation du lieu d'articulation de la consonne, probablement en lien avec une diminution de la mobilité et tonicité de la langue au niveau antérieur (figure 24).

A moyen terme, la valeur moyenne du centre de gravité des fricatives ré-augmente mais reste inférieure à la valeur préopératoire. Néanmoins, il n'existe plus de différence significative ( $p>0.05$ ).

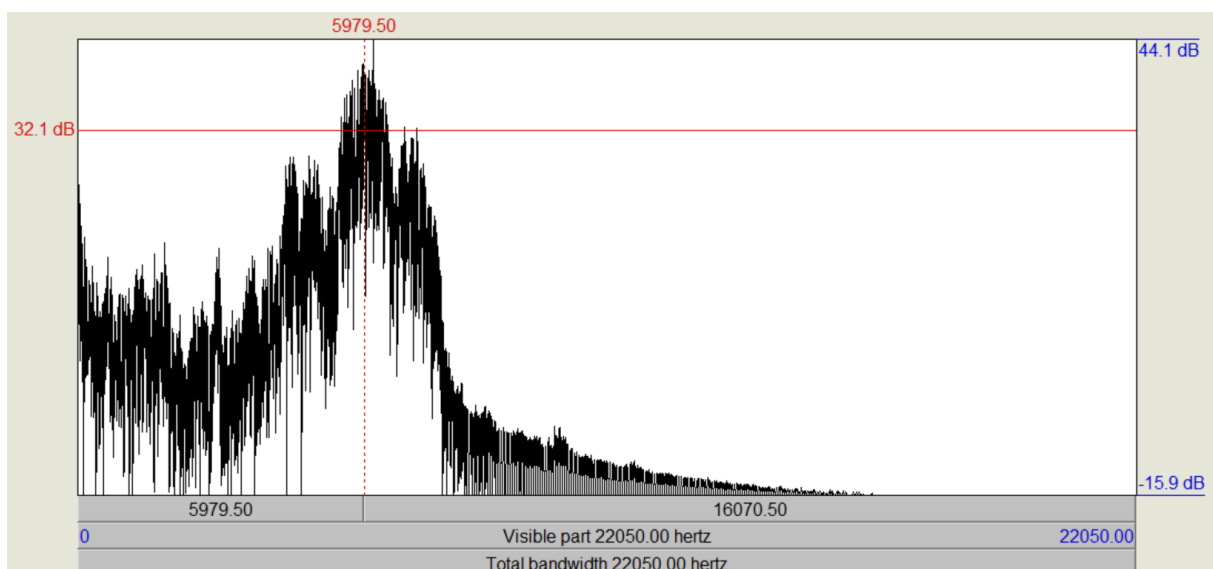


Figure 23 Spectre de la fricative /s/ chez un individu sain

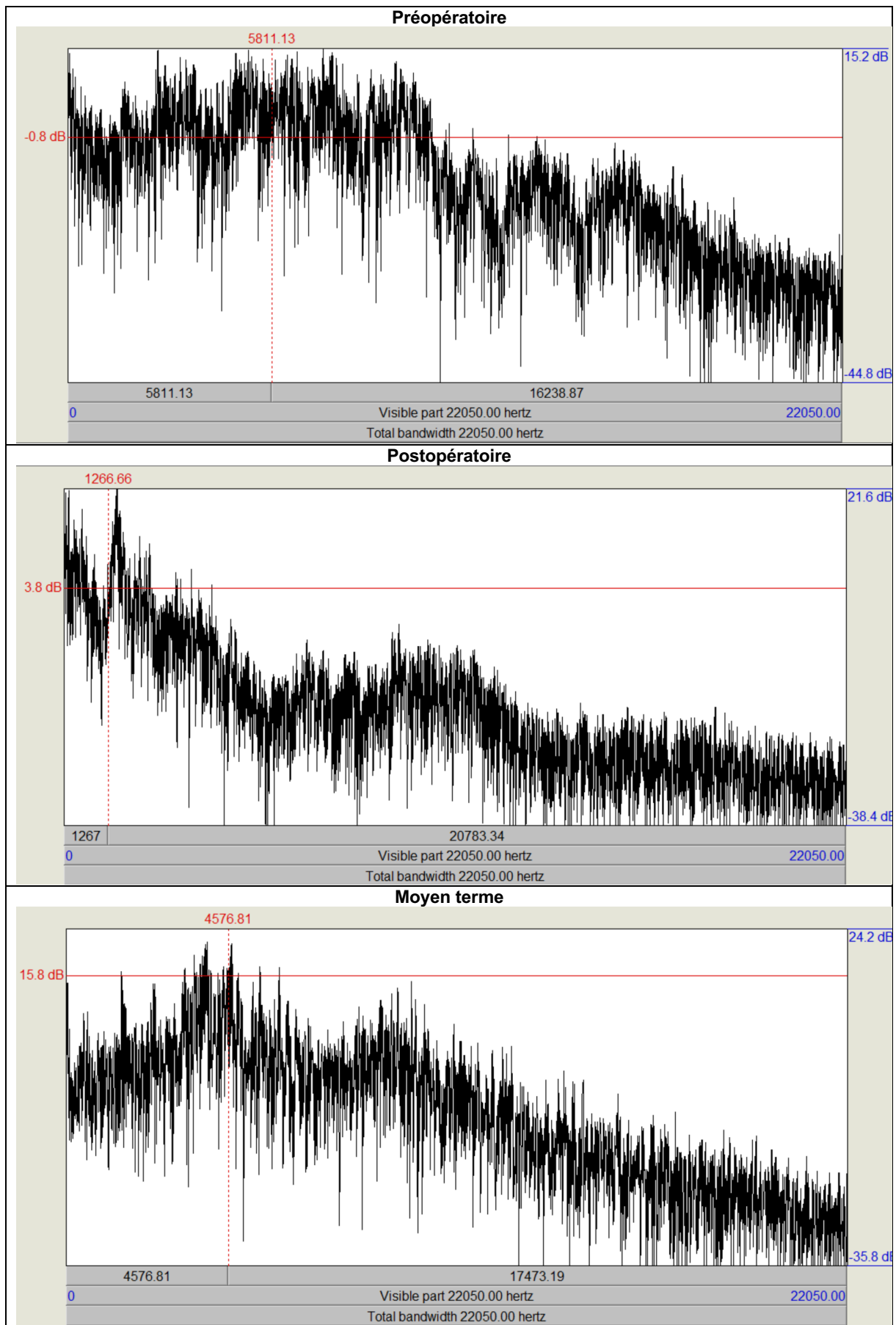


Figure 24 – Evolution du spectre de la fricative /s/ pour P2

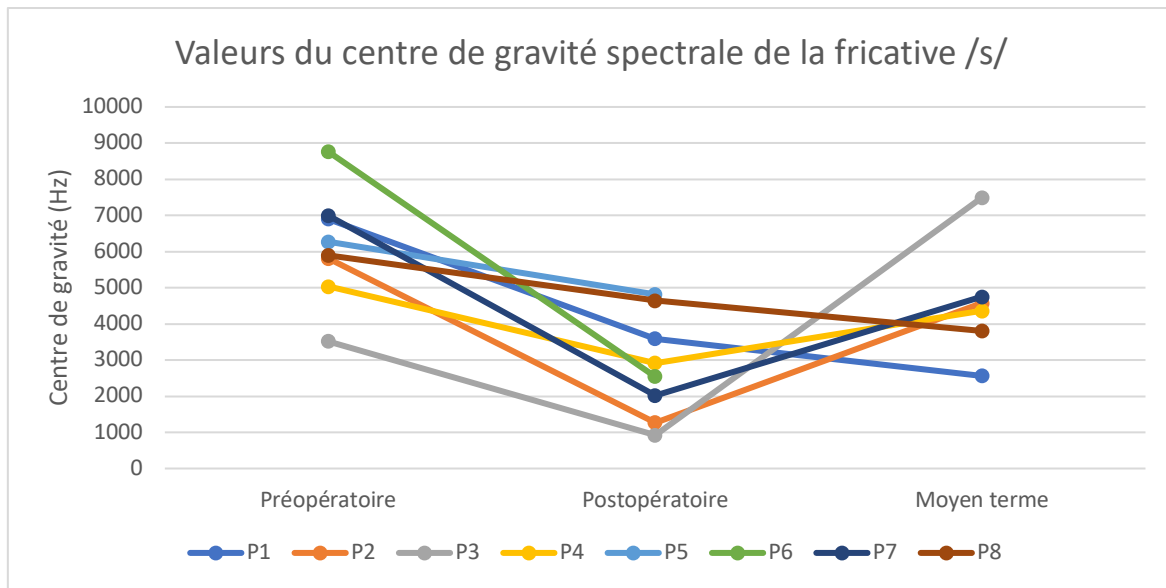


Figure 25 – Valeurs du centre de gravité spectrale de la fricative /s/

Au niveau qualitatif (figure 25), la valeur du centre de gravité du /s/ diminue en postopératoire pour tous les patients. Parmi les six patients présents à moyen terme, la valeur du centre de gravité continue de diminuer pour seulement deux patients (P1 et P8). Pour les quatre autres patients présents à moyen terme (P2, P3, P4, P7), la valeur du centre de gravité du /s/ ré-augmente à moyen terme. Pour un seul patient (P3), la valeur du centre de gravité du /s/ est plus élevée qu'en préopératoire ce qui laisse supposer que la tumeur limitait les mouvements antérieurs de la langue entraînant une postériorisation du lieu d'articulation du /s/ et donc une probable postériorisation de l'articulation avant la chirurgie. Pour les autres patients (P2, P4, P7), les valeurs du centre de gravité à moyen terme restent inférieures aux valeurs préopératoires ce qui laisse supposer que la récupération de la mobilité linguale à moyen terme n'a pas permis de retrouver une articulation au moins similaire à celle préopératoire.

### 3-Déglutition

Tableau XVII Evolution de la déglutition

	Préopératoire		Moyen terme		pvalue
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	
IDDSI	6.16	1.17	6.33	0.52	1

pvalue : \* = résultat significatif    \*\* = résultat très significatif

Tableau XVII. Les statistiques ont été réalisées sur les 6 patients présents en préopératoire et à moyen terme. Sur l'ensemble des patients, on ne relève pas de différence sur le régime alimentaire (annexe 10) en préopératoire et à moyen terme ( $p > 0.05$ ) : ainsi à moyen terme, les patients semblent retrouver le même régime alimentaire qu'avant l'intervention.



#### 4-Auto-évaluation

Tableau XVIII Auto-évaluation : SHI et DHI

	Préopératoire		Postopératoire		<i>pvalue</i> (1)	Moyen terme		<i>pvalue</i> (2)
	Moyenne	ET	Moyenne	ET		Moyenne	ET	
SHI	10	26.70	14.13	23.28	0.684	20.33	32.01	1
DHI	16.75	24.74	NA	NA	NA	6.83	8.59	0.22

*pvalue* : \* = résultat significatif

\*\* = résultat très significatif

(1) = préopératoire vs postopératoire

(2) = préopératoire vs moyen terme

Tableau XVIII. Le SHI (annexe 11) augmente de 4 points en moyenne en postopératoire ( $p > 0.05$ ) (annexe 12) et de 20 points à moyen terme ( $p > 0.05$ ), en comparaison aux valeurs préopératoires. La plainte en lien avec la parole augmente, néanmoins ces résultats ne sont pas significatifs.

A contrario, le DHI (annexe 13) diminue de 10 points à moyen terme ( $p > 0.05$ ) (annexe 14). La plainte en lien avec la déglutition diminue, néanmoins ce résultat n'est pas significatif.

#### Corrélations scores SHI-DHI

Tableau XIX Corrélation entre SHI et DHI

	SHI		DHI		$\rho$	<i>pvalue</i>
	Moyenne	ET	Moyenne	ET		
Préopératoire	10	26.70	16.75	24.74	0.439	0.2
Moyen terme	20.33	32.01	6.83	8.59	0.575	0.2

*pvalue* : \* = résultat significatif

\*\* = résultat très significatif

Tableau XIX. L'association entre SHI et DHI semble plus forte à moyen terme qu'en préopératoire. Cependant, cette association n'est pas significative ( $p > 0.05$ ).

## 5-Corrélations entre parole et déglutition

### Résultats postopératoires

Les données de déglutitions postopératoires concernent le défaut de propulsion, les stases résiduelles après la déglutition, le nombre de déglutitions par cuillère et gorgée (*annexe 15*).

#### *Mobilité, sensibilité de la langue*

Tableau XX Corrélation entre habiletés linguales et paramètres de déglutition

Langue	Défaut de propulsion	Stases	Nombre déglutitions/cuillère	Nombre déglutitions/gorgées
<b>Mobilité</b>	$\rho = -0,713^*$ $p=0.04$	$\rho = -0,760^*$ $p=0.02$	$\rho = -0.340$ $p=0.4$	$\rho = -0.452$ $p=0.2$
<b>Sensibilité</b>	$\rho = -0.056$ $p=0.8$	$\rho = -0,779^*$ $p=0.02$	$\rho = 0.232$ $p=0.5$	$\rho = -0.047$ $p=0.9$
<b>Score global</b>	$\rho = -0.562$ $p=0.1$	$\rho = -0,779^*$ $p=0.02$	$\rho = -0.232$ $p=0.5$	$\rho = -0.396$ $p=0.3$

*pvalue* : \* = résultat significatif      \*\* = résultat très significatif

Tableau XX. En postopératoire, on relève une corrélation négative significative entre la mobilité de la langue et le défaut de propulsion ( $\rho = -0.713$  ;  $p=0.04$ ) ; et entre la mobilité de la langue et la présence de stases ( $\rho = -0.760$  ;  $p=0.02$ ). Ainsi, plus la mobilité de la langue est atteinte et plus le patient présente un défaut de propulsion et des stases résiduelles après la déglutition.

Une corrélation négative significative est également relevée entre l'atteinte de la sensibilité de la langue en postopératoire et la présence de stases résiduelles ( $\rho = -0.779$  ;  $p=0.02$ ). Ainsi, plus la sensibilité de la langue est altérée et plus les patients présentent des stases résiduelles après la déglutition. La sensibilité linguale n'est pas associée avec le défaut de propulsion.

Ces résultats montrent une adaptation des patients en postopératoire. Ainsi, ils mettent en place des stratégies d'adaptation afin de compenser leurs troubles. Cependant, on ne retrouve pas de corrélation significative entre les capacités linguales résiduelles et le nombre de déglutitions par cuillère ou par gorgées.

**Le score global de mobilité de langue est également corrélé négativement à la présence de stases résiduelles ( $\rho = -0.779$  ;  $p=0.02$ ) ce qui en fait une bonne épreuve prédictive de l'atteinte de la déglutition en postopératoire.**

### Paramètres perceptifs

Tableau XXI Corrélation entre paramètres perceptifs et paramètres de déglutition

Paramètres perceptifs	Défaut de propulsion	Stases	Nombre déglutitions/cuillère	Nombre déglutitions/gorgées
Analyse phonétique (BECD)	$\rho = -0,828^*$ $p=0.01$	$\rho = -0.510$ $p=0.1$	$\rho = -0.684$ $p=0.2$	$\rho = -0.501$ $p=0.06$

pvalue : \* = résultat significatif      \*\* = résultat très significatif

Tableau XXI. L'épreuve d'analyse phonétique de la BECD montre également une corrélation négative significative avec le défaut de propulsion postopératoire ( $\rho = -0.828$  ;  $p=0.01$ ). Après intervention, plus le nombre de cibles phonétiques est chuté et plus les patients présentent un défaut de propulsion lors de l'alimentation.

**Les paramètres perceptifs tels que la recherche de cibles phonétiques en position initiale, intermédiaire et finale de mots sont des épreuves prédictives de l'atteinte de la déglutition en postopératoire.**

### Paramètres articulatoires

Tableau XXII Corrélation entre paramètres articulatoires et paramètres de déglutition

Paramètres articulatoires	Défaut de propulsion	Stases	Nombre déglutitions/cuillère	Nombre déglutitions/gorgées
Diadoco-cinésies	$\rho = -0,763^*$ $p=0.02$	$\rho = -0.755^*$ $p=0.03$	$\rho = -0.394$ $p=0.3$	$\rho = -0.312$ $p=0.4$
Mode articulatoire fricatif	$\rho = -0.562$ $p=0.1$	$\rho = -0.519$ $p=0.2$	$\rho = -0.290$ $p=0.5$	$\rho = -0.316$ $p=0.4$
Mode articulatoire occlusif	$\rho = -0,843^{**}$ $p=0.008$	$\rho = -0.649$ $p=0.08$	$\rho = -0,697^*$ $p=0.05$	$\rho = -0.517$ $p=0.2$
Lieu d'articulation alvéolaire	$\rho = -0,894^{**}$ $p=0.002$	$\rho = -0,774^*$ $p=0.02$	$\rho = -0.519$ $p=0.1$	$\rho = -0.320$ $p=0.4$

pvalue : \* = résultat significatif      \*\* = résultat très significatif

*Tableau XXII.* En postopératoire, il apparaît une corrélation négative significative entre le nombre de syllabes par seconde lors des diadococinésies et le défaut de propulsion ( $\rho = -0.763$  ;  $p=0.02$ ) ; et entre le nombre de syllabes par seconde et la présence de stases ( $\rho = -0.755$  ;  $p=0.03$ ). Ainsi, plus le nombre de syllabes par seconde est chuté et plus les patients présentent un défaut de propulsion et des stases résiduelles lors de l'alimentation.

La réalisation correcte des consonnes occlusives montre une corrélation négative significative avec le défaut de propulsion ( $\rho = -0.843$  ;  $p=0.008$ ) et avec le nombre de déglutitions par cuillère ( $\rho = -0.697$  ;  $p=0.05$ ). En postopératoire, plus les occlusives sont touchées, et plus les patients présentent un défaut de propulsion, et plus ils déglutissent de nombreuses fois par cuillerées.

La réalisation des consonnes alvéolaires montre une corrélation négative significative avec le défaut de propulsion ( $\rho = -0.896$  ;  $p=0.002$ ) et avec la présence de stases ( $\rho = -0.774$  ;  $p=0.002$ ). En postopératoire, plus les consonnes alvéolaires sont touchées, et plus les patients présentent un défaut de propulsion, et plus ils présentent des stases résiduelles après la déglutition.

**Le débit syllabique, la réalisation des consonnes occlusives (mode articulaire) et des consonnes alvéolaires (lieu d'articulation) montrent une valeur prédictive pour l'atteinte de la déglutition après chirurgie.**

#### *Paramètres acoustiques*

*Tableau XXIII Corrélation entre paramètres acoustiques et paramètres de déglutition*

<b>Paramètres acoustiques</b>	<b>Défaut de propulsion</b>	<b>Stases</b>	<b>Nombre déglutitions/cuillère</b>	<b>Nombre déglutitions/gorgées</b>
<b><math>\Delta</math> VOT /k/</b>	$\rho = 0.436$ $p=0.2$	$\rho = 0$ $p=1$	<b><math>\rho = 0.845^{**}</math></b> $p=0.008$	$\rho = 0.730$ $p=0.03$
<b><math>\Delta</math> F2 /i/</b>		$\rho = -0.251$ $p=0.5$	$\rho = -0.056$ $p=0.8$	$\rho = 0.247$ $p=0.5$
<b><math>\Delta</math> F2 /u/</b>	$\rho = 0.109$ $p=0.7$	$\rho = 0.251$ $p=0.5$	$\rho = 0.056$ $p=0.8$	$\rho = 0.156$ $p=0.7$
<b><math>\Delta</math> Aire triangle vocalique</b>	$\rho = -0.436$ $p=0.2$	$\rho = -0.251$ $p=0.5$	$\rho = -0.281$ $p=0.4$	$\rho = 0.065$ $p=0.8$
<b><math>\Delta</math> Centre de gravité /s/</b>	$\rho = -0.436$ $p=0.2$	$\rho = -0.503$ $p=0.2$	$\rho = -0.281$ $p=0.4$	$\rho = -0.130$ $p=0.7$

*pvalue* : \* = résultat significatif      \*\* = résultat très significatif

$\Delta$  = différence entre les valeurs préopératoires et postopératoires

*Tableau XXIII.* Au niveau des paramètres acoustiques, seul l’allongement du VOT est associé de façon significative à l’augmentation du nombre de déglutitions par cuillères en postopératoire ( $\rho = 0.845$  ;  $p=0.008$ ). L’allongement du VOT du /k/ est donc prédictif d’une déglutition moins efficace et donc de la nécessité de répéter les déglutitions afin d’avaler l’ensemble du bolus.

Aucun autre paramètre (diminution du F2 /i/, augmentation du F2 /u/, diminution de l’aire du triangle vocalique, diminution du centre de gravité du /s/) ne montre d’association avec le défaut de propulsion postopératoire, la présence de stase ou le nombre de déglutition par cuillerées ou gorgées.

**L’allongement du VOT du /k/ en postopératoire montre une valeur prédictive pour l’atteinte de la déglutition après chirurgie.**

#### *Auto-évaluation*

*Tableau XXIV* Corrélation entre paramètres subjectifs et paramètres de déglutition

<b>Auto-évaluation</b>	<b>Défaut de propulsion</b>	<b>Stases</b>	<b>Nombre déglutitions/cuillère</b>	<b>Nombre déglutitions/gorgées</b>
<b>SHI postopératoire</b>	$\rho = 0.447$ $p=0.2$	$\rho = 0.774^*$ $p=0.02$	$\rho = 0.681$ $p=0.1$	$\rho = 0.242$ $p=0.4$

*pvalue* : \* = résultat significatif      \*\* = résultat très significatif

*Tableau XXIV.* Au niveau de l’auto-évaluation des troubles de la parole, le score du SHI montre une corrélation positive significative avec la présence de stases en postopératoire ( $\rho = 0.774$  ;  $p=0.02$ ). Ainsi, plus le score du SHI est élevé et plus les patients présentent des stases buccales résiduelles après la déglutition.

Le score du SHI n’est pas associé avec le défaut de propulsion postopératoire, ni avec le nombre de déglutitions par cuillère et gorgée.

**L’auto-évaluation du handicap lié à la parole montre une valeur prédictive pour l’atteinte de la déglutition après chirurgie.**

## Discussion

Notre étude avait pour objectif de déterminer quels paramètres de la parole pouvaient être analysés en pratique clinique courante pour déterminer une atteinte du temps oral de la déglutition chez des patients après glossectomie, pelvi-glossectomie et pelvectomie. Pour ce faire, nous avons analysé les données de parole et de déglutition de huit patients ayant été opérés au sein des services ORL et CMF de l'hôpital de la Conception à Marseille. Dans un premier temps, nous nous sommes attachés à décrire les modifications induites par la chirurgie puis dans un second temps nous avons mis en lien les constatations issues des évaluations de la parole et de la déglutition.

### Validation des hypothèses

#### Hypothèses perceptives

*Après chirurgie, l'intelligibilité de la parole est altérée. Cette hypothèse a été validée.*

Après chirurgie, l'analyse phonétique globale réalisée montre une détérioration de l'articulation : l'intelligibilité de la parole est donc altérée.

*L'intelligibilité de la parole en postopératoire est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition. Cette hypothèse a été validée.*

Dans une étude réalisée en 2016, Bahia et al., avaient déjà trouvé une association entre dysarthrie et dysphagie avec notamment une atteinte du temps oral de la déglutition chez des patients ayant présenté un AVC. Dans notre étude, nous retrouvons les mêmes résultats au sein de notre population de patients glossectomisés : un trouble articuloire de la parole est associé avec une atteinte du temps oral de déglutition en particulier à un défaut de propulsion et à la présence de stases résiduelles après déglutition.

#### Hypothèses articulatoires

*Après chirurgie, le débit syllabique est réduit. Cette hypothèse a été validée*

Après chirurgie, l'épreuve de diadococinésies montre une diminution du nombre de syllabe par seconde en comparaison à avant la chirurgie : le débit syllabique est donc réduit.

*Le débit syllabique postopératoire est associé à une atteinte du temps oral de la déglutition. Cette hypothèse a été validée.*

L'épreuve de diadococinésies s'est montrée très intéressante car elle montre une forte corrélation avec le défaut de propulsion et la présence de stases résiduelles. Cette épreuve, simple et rapide est prédictive des capacités fonctionnelles de déglutition des patients en postopératoire.

Deux études antérieures réalisées au sein d'une population de locuteurs japonais âgés avaient déjà montré d'une part que la détérioration de la réalisation des diadococinésies est associée à un allongement du temps oral (Shimosaka et al., 2020) et d'autre part que la lenteur de réalisation des diadococinésies est associée à une prévalence plus élevée de troubles de déglutition (Takeuchi et al., 2021). Nous retrouvons ces mêmes résultats dans notre étude portant sur des patients glossectomisés.

Dans une autre étude réalisée chez des patients locuteurs coréens en phase semi-aiguë post AVC, une association est retrouvée entre la vitesse d'exécution des diadococinésies et la présence d'inhalations, cependant, une corrélation seulement modérée est établie entre la réalisation des diadococinésies et l'évaluation du temps oral ou du temps pharyngé de la déglutition (Oh et al., 2023). Dans notre étude nous n'avons pas évalué les compétences pharyngées. Il pourrait être intéressant de déterminer si chez les patients glossectomisés, il existe une association entre l'exécution des diadococinésies et une altération du temps pharyngé de la déglutition.

Dans une étude de 2016, réalisée par Festic et al., chez des patients en unité de soins intensifs, il a été montré une valeur prédictive de la réalisation de diadococinésies pour la présence de dysphagie. Ainsi, les auteurs ont trouvé une corrélation entre la réalisation des diadococinésies et la présence d'inhalations (non silencieuses). Dans une étude ultérieure, il serait intéressant de répliquer les mesures de diadococinésies à plus grande échelle chez des patients glossectomisés afin de déterminer un seuil à partir duquel les patients présentant une diminution de la vitesse d'exécution des diadococinésies présentent une altération du temps oral de déglutition.

*Après chirurgie, l'étude des consonnes montre une atteinte des modes articulatoires occlusifs et fricatifs ; et du lieu d'articulation alvéolaire. Cette hypothèse a été validée.*

Après chirurgie par glossectomie avec ou sans reconstruction, plusieurs études ont montré une atteinte des consonnes fricatives et occlusives (Matsui et al., en 2009, Pai et al.2021). Dans notre étude nous retrouvons ce même résultat chez des patients ayant bénéficié d'une glossectomie ou d'une pelvi-glossectomie ou d'une pelvectomie, sans

lambeau. Les autres modes articulatoires ne sont pas atteints par la chirurgie. Nous retrouvons également une atteinte du lieu d'articulation alvéolaire au sein de notre population de patients, ce qui avait déjà été mis en avant chez des patients glossectomisés avec reconstruction (Laaksonen et al. 2011).

*La détérioration des consonnes occlusives est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition.* Cette hypothèse a été validée.

*La détérioration des consonnes fricatives est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition.* Cette hypothèse n'a pas été validée.

*La détérioration des consonnes dont le lieu d'articulation est alvéolaire est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition.* Cette hypothèse a été validée.

Au niveau articulatoire, l'association la plus forte est l'association entre la détérioration des consonnes occlusives et le défaut de propulsion des aliments. Ainsi, la tonicité nécessaire à la réalisation des mouvements linguaux antéro-postérieurs communs à ces deux phénomènes est limitée après chirurgie. Par ailleurs, la détérioration des consonnes fricatives n'est pas associée à l'atteinte du temps oral de la déglutition : ce résultat serait peut-être différent si nous avions inclus uniquement des patients après glossectomie et non des patients présentant une pelvectomie seule. La détérioration des consonnes dont le lieu d'articulation est alvéolaire est également associée à un trouble du temps oral de la déglutition. Cette mesure fait écho aux résultats des données acoustiques exposées plus loin.

Pour résumer, la détérioration des consonnes occlusives dont le lieu d'articulation est alvéolaire (t et d) semble être la plus sensible à l'atteinte du temps oral de la déglutition, notamment au défaut de propulsion des aliments de l'avant à l'arrière de la cavité buccale.

### Hypothèses acoustiques

*Après chirurgie, le délai d'installation du voisement est allongé pour les consonnes occlusives.* Cette hypothèse a été en partie validée.

Le VOT des occlusives a été mesuré avant et après chirurgie en contexte vCv. En postopératoire, la durée du VOT augmente significativement pour la consonne occlusive /k/, mais pas pour /p/ et /t/. La protrusion linguale étant affectée en postopératoire mais pas l'élévation au palais, il est supposé que les patients doivent mettre en place des stratégies de compensation afin de maintenir leur intelligibilité : le /t/ est réalisé non plus grâce à l'apex mais avec le dos de la langue. La seule étude à notre connaissance portant sur le VOT chez des patients glossectomisés (Acher et al., 2014) mettait en lumière un allongement du VOT du /t/ en contexte vocalique mais sans données significatives en postopératoire.



*Après chirurgie, la modification des valeurs des formants 1 et 2 des voyelles témoigne d'une centralisation des voyelles. Cette hypothèse a été en partie validée.*

Les formants 1 et 2 des voyelles /a/, /i/, /u/ ont été extraits sur une portion de 1 seconde par voyelle tenue. Les valeurs postopératoires montrent une diminution du F2 du /i/ et une augmentation du F2 du /u/, fruits d'une réduction des mouvements antéro-postérieurs de la langue : les voyelles sont hypoarticulées. Ces résultats avaient déjà été retrouvés chez des patients glossectomisés avec reconstruction en postopératoire (Takatsu et al. 2017) et à long terme (Laaksonen et al., 2010) pour le F2 de la voyelle /i/ mais pas pour le F2 de la voyelle /u/. A contrario, les auteurs décrivent une diminution du F2 la voyelle /u/ et non une augmentation.

On ne relève pas de modification pour les F1 pour aucune des trois voyelles. Le formant 1 étant plutôt lié à l'aperture des voyelles, les glossectomies, pelvi-glossectomies ou pelvectomies sans reconstruction ne semblent pas avoir de répercussions sur sa valeur, contrairement aux résultats retrouvés par Takatsu et al., chez des patients glossectomisés avec reconstruction par lambeau (Takatsu et al., 2017).

De plus, nos analyses ont été réalisées sur une seule répétition des voyelles isolées. D'autres études portant sur les formants des voyelles utilisent des protocoles avec répétition entre 3 et 7 fois des voyelles ou mots afin de permettre une réplication des mesures de formants (Takatsu et al., 2017 ; De Bruijn et al., 2009 ; Ha et al., 2016).

*Après chirurgie, la réduction de l'aire du triangle vocalique témoigne d'une hypoarticulation. Cette hypothèse a été validée.*

L'aire du triangle vocalique calculée à partir de la formule de Heron diminue de façon significative en postopératoire immédiat, puis augmente de nouveau à moyen terme. Cette diminution est le résultat d'une hypoarticulation en lien avec la réduction de l'amplitude des mouvements de la langue en postopératoire. A moyen terme, les patients retrouvent une meilleure mobilité linguale ou sont capables de mettre en place des stratégies d'adaptation afin de compenser leurs troubles. Par exemple, un des patients (P2) a un espace vocalique très réduit en postopératoire puis augmente de nouveau de façon importante à moyen terme. Néanmoins, les aires des triangles vocaliques préopératoires et à moyen terme ne sont pas superposables : à moyen terme, les voyelles sont plus postérieures et plus fermées, ce qui peut être attribué à la gêne en lien avec l'intervention à l'avant de la langue. Ce résultat est très intéressant mais il faut tout de même rester critique à son égard : l'espace vocalique représenté par le triangle vocalique ne s'appuie que sur les données des formants F1 et F2

mais de prend pas en compte les compensations en lien avec les lèvres (formant 3) (Vaissière, 2011), élément conservé après (pelvi-)glossectomie.

*Après chirurgie, la diminution de la valeur du centre de gravité des fricatives témoigne d'une postériorisation de l'articulation. Cette hypothèse a été validée.*

La valeur du centre de gravité de la fricative /s/ a été extraite sur les trois temps d'évaluation de la parole. En postopératoire, la valeur du centre de gravité du /s/ diminue de façon significative puis ré-augmente à moyen terme. Ces modifications montrent que le lieu d'articulation alvéolaire de la fricative /s/ ne peut être préservé en postopératoire. La constriction antérieure ne peut plus avoir lieu en raison du défaut de tonicité de l'apex de la langue ; elle est donc postériorisée. Comme décrit par Hagedorn et al., si la constriction ne peut être maintenue en postopératoire, une modulation a lieu (Hagedorn et al. 2022) afin de préserver l'intelligibilité.

*L'allongement du VOT des consonnes occlusives est associé à une atteinte du temps oral de la déglutition. Cette hypothèse a été validée.*

*La modification du F2 des voyelles est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition. Cette hypothèse n'a pas été validée.*

*La diminution du centre de gravité du /s/ est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition. Cette hypothèse n'a pas été validée.*

Dans notre étude, seul l'allongement du VOT du /k/ en postopératoire s'est montré prédictif de l'atteinte du temps oral de la déglutition. En postopératoire, l'élévation dorsale nécessaire à la réalisation du /k/ est fortement altérée (seulement 2 patients sur 8 réalisent ce mouvement normalement). Cette mobilité dorsale est nécessaire à la réalisation du /k/ mais également pour la force de la propulsion du bolus de la cavité orale au pharynx.

Les autres paramètres acoustiques étudiés en postopératoire tels que le F2 de /i/, le F2 de /u/ et le centre de gravité du /s/ ne montrent pas d'association avec l'atteinte du temps oral de la déglutition. Ces paramètres acoustiques ne se sont pas révélés être de bons prédicteurs de la dysphagie postopératoire. A notre connaissance, il n'y a pas d'autre étude portant cette association. Il serait donc intéressant de répliquer ces mesures afin d'objectiver ou non une corrélation entre ces paramètres.

*La réduction de l'aire du triangle vocalique est associée à une atteinte du temps oral de la déglutition. Cette hypothèse n'a pas été validée.*

Au sein de notre population de patients, nous n'avons pas trouvé d'association entre aire du triangle vocalique et atteinte de la déglutition. D'autres études portant sur cette association chez des patients après AVC ont pourtant montré des résultats en ce sens : une corrélation entre aire du triangle vocalique et sévérité de la dysphagie a été trouvée (Choi et al., 2022). La mesure de l'aire du triangle vocalique est prédictive des troubles de la déglutition au sein de cette population pour le temps oral et pour le temps pharyngé (Park et al., 2019). Afin de contrôler nos résultats, il serait intéressant de réaliser une évaluation plus objective de la déglutition en réalisant une vidéo-radioscopie de déglutitions pour l'évaluation du temps oral.

#### **Hypothèses subjectives**

*Après chirurgie, le score du SHI augmente en postopératoire puis diminue à moyen terme pour revenir à son seuil préopératoire. Cette hypothèse n'a pas été validée.*

Les scores du SHI ont été relevés en préopératoire, postopératoire et à moyen terme. Même si la différence n'est pas significative, le score du SHI a augmenté tout au long de l'étude (4 points en postopératoire et 10 points à moyen terme). Pourtant, le score du SHI montre une bonne corrélation avec la récupération fonctionnelle à 6 mois après chirurgie (Bulbul et al. 2021). Nos mesures devront donc être répliquées à plus long terme afin de voir si nos résultats sont concordants.

*Après chirurgie, le score du DHI reste stable à moyen terme. Cette hypothèse a été validée.*

Les scores du DHI ont été relevés en préopératoire et à moyen terme mais pas en postopératoire. Notre étude étant réalisée au moment de la reprise liquide en postopératoire (sans alimentation per os) le score du DHI n'aurait pas eu d'intérêt. A moyen terme, le score du DHI diminue de 10 points en comparaison aux scores préopératoires ; cette différence ne s'est pas montrée significative. Ce résultat va de pair avec l'étude du régime alimentaire à moyen terme qui ne montre pas non plus de différence significative avec le régime alimentaire préopératoire (normes IDDSI). A moyen terme, nos patients semblent donc retrouver une déglutition fonctionnelle.

*Le score du SHI est associé à une atteinte du temps oral de la déglutition. Cette hypothèse a été validée.*

*Les scores du SHI et du DHI sont associés en préopératoire et à moyen terme. Cette hypothèse n'a pas été validée.*

Les scores du SHI ont été mis en lien avec les troubles de déglutition. Dans une étude réalisée en 2022 chez des patients après glossectomie partielle, il a été montré que le score du SHI est associé au score du MDADI à 12 mois après intervention (Riva et al., 2022). Dans notre étude, le score du SHI montre une association avec la présence de stases postopératoires, signes d'une atteinte du temps oral de la déglutition après intervention. Les scores respectifs du SHI et du DHI ne montrent par ailleurs pas de corrélation entre eux. Le handicap ressenti en lien avec la parole et celui en lien avec la déglutition ne semblent pas perçus de façon similaire par les patients.

#### Limites de notre étude

Il est important d'émettre quelques réserves concernant notre étude. Pour les données de parole, les enregistrements ont été réalisés en milieu écologique. Il serait intéressant pour une prochaine étude de les réaliser dans une pièce insonorisée afin de limiter l'impact du bruit environnant sur le signal de parole. Pour les paramètres de déglutition, les essais ont été réalisés uniquement avec de l'eau liquide en préopératoire, postopératoire et à moyen terme pour limiter les biais liés aux différents régimes alimentaires des patients. Afin d'affiner les résultats, il serait pertinent de répliquer l'expérience en incluant la reprise alimentaire per os. Le groupe est composé de seulement huit patients, ce qui est un petit effectif. Il est possible que d'autres différences entre les paramètres pré et postopératoire aient été mises en exergue si le groupe avait été plus important. Par conséquent, les patients n'ont pu être séparés en sous-groupes. Avec un plus gros effectif, une séparation trois sous-groupes (pelvectomie, glossectomie, pelvi-glossectomie) permettrait de spécifier les résultats. Afin d'assurer une homogénéité les patients ayant bénéficié d'un traitement par radiothérapie en préopératoire et ceux ayant bénéficié d'une chirurgie avec reconstruction ont été exclus de l'étude. La radiothérapie ayant des conséquences sur la parole et la déglutition, la confrontation de nos résultats avec ceux de patients après radiothérapie serait pertinente. De même pour les patients ayant bénéficié d'une chirurgie avec reconstruction.

Au vu de ces constatations, nous nous sommes posé quatre questions concernant les facteurs influençant la parole et la déglutition après chirurgie, permettant d'illustrer les limites de notre étude.

### *Questionnement n°1 : la zone de résection a-t-elle une importance ?*

Dans notre étude, la zone de résection n'a pas été prise en compte. Certains patients avaient une tumeur localisée au niveau de la langue (face ventrale, jonction linguale, face latérale, bord libre) alors que d'autres avaient une lésion localisée uniquement au niveau du plancher buccal. Or, les conséquences fonctionnelles après pelvectomie (sans résection linguale associée) sont une diminution de l'intelligibilité de la parole en lien avec une diminution des mouvements de la base de langue et du dos de langue (Schliephake et al. 1998), ce qui peut différer des mécanismes physiopathologiques après glossectomie seule ; chez les patients de notre étude, nous retrouvons également une diminution des mouvements de la base de langue et du dos de la langue (par altération de l'élévation dorsale notamment). Au niveau de la déglutition, les auteurs retrouvent aussi une dysphagie en lien avec une réduction des mouvements de la langue mobile et de la base de langue (Schliephake et al. 1998). L'association de l'exérèse du plancher buccal lors d'une (pelvi-)glossectomie influe sur les mouvements postérieurs du bolus, le transit pharyngé, la contraction de la paroi pharyngée ainsi que l'élévation laryngée (Joo et al., 2013). Dans notre étude, nous nous sommes centrés sur l'évaluation du temps oral de la déglutition, les mécanismes physiopathologiques en lien avec le temps pharyngé de la déglutition n'ont pas été analysés. De plus, la présence d'un creux au niveau du plancher buccal peut entraîner l'accumulation de stases au niveau du plancher après la déglutition (Remacle et Dulguerov., 2009), ce que nous retrouvons également chez les patients de notre étude. Au niveau de la parole, une association entre intelligibilité et exérèse du plancher est retrouvée (Joo et al., 2013). Nous ne retrouvons pas vraiment ce résultat dans notre étude car les patients ayant bénéficié d'une pelvectomie seule ont une intelligibilité qui semble meilleure que les autres. Par ailleurs, l'extension d'une chirurgie linguale au plancher buccal, donc une pelvi-glossectomie avec reconstruction (lambeau libre/lambeau ALT) est prédictive d'une moins bonne intelligibilité à 24 mois (Tarsitano et al. 2013).

D'autre part, aucun de nos patients ne présentait une extension de la chirurgie à la base de langue. Pourtant, la base de langue joue un rôle dans l'articulation de la parole. L'étude de l'articulation de phonèmes postérieurs à différentes intensités sonores a montré un effet significatif de la pression de la base de langue et de l'activité musculaire sur la pression sonore générée par l'articulation (Manda et al. 2023). Une glossectomie étendue à la base de langue entraînant l'amputation de tout ou partie de cette dernière a donc des conséquences articulatoires. Ainsi, une corrélation est retrouvée entre l'exérèse de la base de langue et l'intelligibilité mais également avec les capacités de déglutition (Joo et al., 2013). Plus précisément, une tumeur localisée au niveau de la base de langue entraîne des conséquences plus importantes sur la déglutition qu'une tumeur localisée sur la langue mobile (Logemann

and Bytell, 1979). Pour de futures recherches, il pourrait être pertinent d'inclure des patients présentant une chirurgie étendue à de la base de langue afin de voir si des résultats similaires émergent.

#### *Questionnement n°2 : la taille de la tumeur a-t-elle une influence ?*

Dans notre étude les patients présentaient des tumeurs classées T1, T2 ou T3 ayant une taille de quelques millimètres à 2 centimètres. Aussi, nous n'avons pas pris en compte la taille de la lésion pour analyser la parole et la déglutition. Cependant, il a été montré que l'étendue de la lésion initiale a un impact sur la mobilité de la langue, sur l'altération de la parole et de la déglutition en postopératoire et à long terme (Ji et al, 2017). Parmi nos patients, trois avaient des tumeurs classées respectivement T2 et T3. Ces patients présentaient des troubles articulatoires avant intervention mais seulement le patient ayant la tumeur classée T3 présentait des troubles de la déglutition. Le volume de résection qui découle de l'étendue de la lésion initiale a un impact sur les capacités fonctionnelles résiduelles après chirurgie. Ainsi, plus le volume de la résection linguale est important, plus les capacités d'alimentation sont réduites en postopératoire et plus la compréhension par un interlocuteur est difficile (Bulbul et al. 2021). Dans notre étude, lors de l'analyse perceptive de la parole, les trois patients cités précédemment présentaient également les scores perceptifs les plus altérés en postopératoire et présentaient tous les trois un défaut de propulsion lors de la déglutition. Ce volume a un impact sur la pression de la langue et donc sur les capacités de déglutition jusqu'au moins 6 mois après la chirurgie : les patients ayant bénéficié d'une glossectomie partielle ou d'une hémiglossectomie ont une meilleure capacité d'alimentation que les patients ayant bénéficié d'une glossectomie totale ou subtotalaire (Ihara et al. 2021). La dépendance à l'alimentation artificielle est également associée au volume du défaut (Sawhney et al. 2022). A plus long terme (14 mois), l'intelligibilité de la parole reste toujours associée au volume du défaut initial (Bhattacharya et al. 2021). Dans notre étude, le patient présentant le score perceptif le plus altéré à moyen terme est le patient présentant la tumeur classée T3 initialement.

#### *Questionnement n°3 : le type de chirurgie et la reconstruction majeure-t-ils les troubles ?*

Dans notre étude, les patients présentant une pelvectomie sans résection linguale, une glossectomie sans atteinte du plancher et une pelvi-glossectomie n'ont pu être séparés en groupes distincts. Cependant, tous les patients ont bénéficié d'une chirurgie sans reconstruction. Dans une étude réalisée en 2021 par Pai et al., il est retrouvé que les patients bénéficiant d'une glossectomie sans reconstruction ont une reprise alimentaire plus simple s'ils ont bénéficié d'une chirurgie avec cicatrisation dirigée par comparaison avec ceux ayant

bénéficié d'une chirurgie avec points de suture. Bien que la différence ne soit pas prégnante à 1 semaine postopératoire, les patients ayant bénéficié d'une chirurgie avec points de suture rapportent plus de difficultés à la déglutition salivaire (Pai et al.2021). A 6 et 12 semaines postopératoire, les patients ayant bénéficié d'une chirurgie avec cicatrisation dirigée ont plus facilement repris une alimentation per os solide normale (Pai et al.2021). Les auteurs retrouvent les mêmes constatations au niveau de la parole : la cicatrisation dirigée permet de limiter les erreurs articulatoires en parole continue à 1, 6, 12 et 24 mois postopératoire (Pai et al. 2021). Dans une prochaine étude, il serait intéressant de voir s'il existe des différences à ce niveau au sein de notre groupe patient.

La nécessité de reconstruction après chirurgie influe également sur les capacités fonctionnelles. Au niveau de la parole, les patients ayant bénéficié d'une chirurgie avec reconstruction présentent plus d'erreurs articulatoires en postopératoire que les patients ayant bénéficié d'une glossectomie marginale (Bressmann et al. 2014). Ainsi, l'intelligibilité est jugée meilleure chez les patients n'ayant pas bénéficié de reconstruction pour des tumeurs de stade T1 et T2 (Chuanjun et al., 2002). De même, la déglutition est plus altérée après chirurgie et reconstruction qu'après chirurgie sans nécessité de reconstruction (Riva et al., 2022). Pour poursuivre notre étude, nous incluons dans un second temps des patients ayant bénéficié d'une chirurgie avec reconstruction afin de comparer les résultats fonctionnels postopératoires et à moyen terme.

Le type de reconstruction a également une importance. L'impact du type de reconstruction (lambeau antébrachial *versus* lambeau antérolatéral de cuisse) sur l'intelligibilité de la parole semble varier dans le temps. Ainsi, à 6 et 12 mois, l'intelligibilité de la parole est jugée meilleure après une reconstruction par lambeau antébrachial que par lambeau antérolatéral de cuisse (Grammatica et al. 2021). Mais, le type de lambeau n'aurait plus d'influence sur l'intelligibilité à plus long terme (24 mois) (Tarsitano et al. 2013). De plus, la reconstruction n'a pas d'impact sur la rapidité de production de la parole (Bressmann et al. 2014). Pour notre étude, il serait intéressant de répliquer les mesures de diadococinésies chez des patients après glossectomie et reconstruction en vue de déterminer si l'on obtient les mêmes résultats en postopératoire puis à moyen terme.

Au niveau de la déglutition, bien que Su et al., en 2002 n'aient pas trouvé de preuve évidente lors de leur expérimentation, d'autres études plus récentes montrent que ce choix semble tout de même avoir une influence sur les capacités de déglutition. Ainsi, une reconstruction par lambeau antébrachial est associée à une accumulation de stases résiduelles au niveau du plancher buccal après la déglutition (Grammatica et al. 2021). Cette différence perdure dans le temps : à 6 mois, 12 mois, 24 mois, 36 mois postopératoire, les patients ayant bénéficié d'une reconstruction par lambeau antérolatéral de cuisse ont de meilleures capacités de

déglutition que les patients ayant bénéficié d'une reconstruction par lambeau anté-brachial (Tarsitano et al. 2013 ; Grammatica et al. 2021).

#### *Questionnement n°4 : la radiothérapie adjuvante est-elle garante de déficits à long terme ?*

Notre étude a été réalisée chez des patients n'ayant pas eu de radiothérapie préalable ; et avant une éventuelle radiothérapie postopératoire.

La radiothérapie postopératoire chez des patients ayant bénéficié d'une glossectomie est prédictive d'une moins bonne déglutition à 6, 12 et 24 mois (Grammatica et al. 2021 ; Tarsitano et al. 2013). On retrouve, par exemple, un retard de déclenchement de la déglutition plus important chez les patients après radiothérapie en comparaison aux patients n'ayant pas eu de traitement adjuvant après glossectomie à 6 et 12 mois (Grammatica et al. 2021). La radiothérapie réalisée avant intervention chirurgicale est également prédictive de difficultés à retrouver une alimentation orale totale en postopératoire (Chen et al., 2019). Au niveau de la parole, la radiothérapie postopératoire est prédictive d'une moins bonne intelligibilité à 24 mois (Tarsitano et al. 2013). Pour affiner nos résultats, nous pourrions analyser la parole et la déglutition de nos patients après radiothérapie afin d'étudier l'impact de la radiothérapie sur les capacités fonctionnelles résiduelles.

#### *Perspectives d'amélioration*

Outre le petit effectif de patients inclus dans cette étude et les diverses chirurgies, d'autres points méthodologiques sont discutables.

Ainsi, l'évaluation de la déglutition par vidéo-radioscopie permettrait une évaluation plus précise du temps oral de la déglutition et notamment la quantification des stases résiduelles après la déglutition lors des essais. Les essais de déglutition étudiés sont ceux réalisés sur des liquides uniquement afin de limiter les biais liés aux différentes textures autorisées par le chirurgien au moment de l'évaluation. Au vu de l'importance du défaut de propulsion postopératoire, il serait intéressant de répliquer ces mesures sur d'autres textures pour s'assurer de la continuité des résultats obtenus.

Au niveau de la parole, l'évaluation perceptive a été effectuée par une seule personne. Il serait intéressant de faire écouter l'ensemble du corpus enregistré à un jury d'écoute en ordre randomisé afin d'obtenir une analyse perceptive plus fiable. De même, afin de limiter la fatigabilité des sujets, chaque son, mot, syllabe n'a été prononcé qu'une seule fois par les patients à chaque temps opératoire. Pour une prochaine étude, il serait intéressant de mieux cibler les sons/syllabes/mots et ainsi pouvoir faire répéter plusieurs fois chacun. D'autre part, un script pour l'extraction des voyelles n'a pu être employé en raison de la difficulté d'analyse



automatique de la parole pathologique. De même, l'aire de chaque triangle vocalique a été calculée manuellement. Afin d'améliorer et de poursuivre ce travail, il serait intéressant de créer ou adapter un script existant pour réaliser automatiquement les triangles vocaliques à partir de plusieurs valeurs formantiques pour chaque voyelle. Les résultats seront mis en relation avec l'évaluation du temps oral de déglutition.

## Conclusion

Après glossectomie, pelvectomie et pelvi-glossectomie, la mobilité et la sensibilité de la langue sont altérées. Il en résulte des difficultés en lien avec la parole et des difficultés en lien avec la déglutition qui sont bien décrites dans la littérature. L'objectif de ce travail était de les mettre en relation afin de déterminer s'il existait une association entre l'altération de la parole sur les versants articulatoires, acoustiques et perceptifs et les difficultés de déglutition en postopératoire immédiat.

Les mesures perceptives d'intelligibilité sont prédictives des capacités de déglutition postopératoire ; de même que la réduction du débit syllabique et l'étude des consonnes occlusives ou des consonnes dont le lieu d'articulation est alvéolaire. Au niveau acoustique, l'allongement de la durée d'établissement du voisement est également prédictif de l'atteinte du temps oral de la déglutition.

Néanmoins, notre étude présente des limites et des investigations futures permettront d'étudier s'il existe d'autres corrélations entre parole et déglutition afin d'améliorer la pratique orthophonique auprès des patients glossectomisés.

## Bibliographie

- Acher, A., Perrier, P., Savariaux, C., & Fougeron, C. (2014). Speech production after glossectomy: methodological aspects. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 28(4), 241–256. <https://doi.org/10.3109/02699206.2013.802015>
- Alain Ghio. L'évaluation acoustique. Auzou P. ; Rolland V. ; Pinto S. ; Ozsancak C. Les dysarthries, Solal, 2007. Hal-01616693
- Auzou, P., Rolland-Monnoury, V. (2006). BECD: batterie d'évaluation clinique de la dysarthrie. *Ortho édition*, 2006.
- Bahia, M. M., Mourão, L. F., & Chun, R. Y. S. (2016). Dysarthria as a predictor of dysphagia following stroke. *NeuroRehabilitation*, 38(2), 155–162. <https://doi.org/10.3233/NRE-161305>
- Balaguer, M., Farinas, J., Fichaux-Bourin, P., Puech, M., Pinquier, J., & Woisard, V. (2020). Validation of the French Versions of the Speech Handicap Index and the Phonation Handicap Index in Patients Treated for Cancer of the Oral Cavity or Oropharynx. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 72(6), 464–477. <https://doi.org/10.1159/000503448>
- Barbosa Furia, C. L., Carrara-de Angelis, E., Silva Martins, N. M., Brandão Barros, A. P., Carneiro, B., & Kowalski, L. P. (2000). Video Fluoroscopic Evaluation After Glossectomy. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 126(3), 378. <https://doi.org/10.1001/archotol.126.3.378>
- Belafsky, P. C., Mouadeb, D. A., Rees, C. J., Pryor, J. C., Postma, G. N., Allen, J., & Leonard, R. J. (2008). Validity and Reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 117(12), 919–924. <https://doi.org/10.1177/000348940811701210>
- Bhattacharya, S., Thankappan, K., Sukumaran, S. V., Mayadevi, M., Balasubramanian, D., & Iyer, S. (2021). Volume and location of the defect as predictors of speech outcome after glossectomy: correlation with a classification. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 50(12), 1533–1539. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.02.026>
- Bozec A., Poissonnet G., Mahdyoun P., Dassonville O. Cancers du plancher buccal. EMC (Elsevier SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-627-D-10, 2008.
- Bressmann, T., Foltz, A., Zimmermann, J., & Irish, J. C. (2014). Production of tongue twisters by speakers with partial glossectomy. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 28(12), 951–964. <https://doi.org/10.3109/02699206.2014.938833>
- Bressmann, T., Sader, R., Whitehill, T. L., & Samman, N. (2004). Consonant intelligibility and tongue motility in patients with partial glossectomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 62(3), 298–303. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2003.04.017>
- Brierley, J., Gospodarowicz, M. K., & Wittekind, C. (Eds.). (2017). *TNM classification of malignant tumours* (Eighth edition). Wiley Blackwell.
- Bulbul, M. G., Wu, M., Lin, D., Emerick, K., Deschler, D., Richmon, J., Goldsmith, T., Zenga, J., Puram, S. V., & Varvares, M. A. (2021). Prediction of Speech, Swallowing, and Quality of Life in Oral Cavity Cancer Patients: A Pilot Study. *The Laryngoscope*, 131(11), 2497–2504. <https://doi.org/10.1002/lary.29573>
- Carnaby, G. D., & Crary, M. A. (2014). Development and validation of a cancer-specific swallowing assessment tool: MASA-C. *Supportive Care in Cancer*, 22(3), 595–602. <https://doi.org/10.1007/s00520-013-2011-4>

- Chang, E. I., Yu, P., Skoracki, R. J., Liu, J., & Hanasono, M. M. (2015). Comprehensive Analysis of Functional Outcomes and Survival After Microvascular Reconstruction of Glossectomy Defects. *Annals of Surgical Oncology*, 22(9), 3061–3069. <https://doi.org/10.1245/s10434-015-4386-6>
- Chen, A. Y., Frankowski, R., Bishop-Leone, J., Hebert, T., Leyk, S., Lewin, J., & Goepfert, H. (2001). The development and validation of a dysphagia-specific quality-of-life questionnaire for patients with head and neck cancer: the M. D. Anderson dysphagia inventory. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*, 127(7), 870–876.
- Chen, D. W., Wang, T., Shey-Sen Ni, J., Sandulache, V. C., Graboyes, E. M., Worley, M., Hornig, J. D., Skoner, J. M., Day, T. A., & Huang, A. T. (2019). Prognostic factors associated with achieving total oral diet after glossectomy with microvascular free tissue transfer reconstruction. *Oral Oncology*, 92, 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2019.03.005>
- Choi, M. K., Yoo, S. D., & Park, E. J. (2022). Destruction of Vowel Space Area in Patients with Dysphagia after Stroke. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13301. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013301>
- Chuanjun, C., Zhiyuan, Z., Shaopu, G., Xinquan, J., & Zhihong, Z. (2002). Speech after partial glossectomy: A comparison between reconstruction and nonreconstruction patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 60(4), 404–407. <https://doi.org/10.1053/joms.2002.31228>
- Clavé, P., Arreola, V., Romea, M., Medina, L., Palomera, E., & Serra-Prat, M. (2008). Accuracy of the volume-viscosity swallow test for clinical screening of oropharyngeal dysphagia and aspiration. *Clinical Nutrition*, 27(6), 806–815. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.06.011>
- Colodny, N. (2002). Interjudge and Intrajudge Reliabilities in Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing (FEES) Using the Penetration-Aspiration Scale: A Replication Study. *Dysphagia*, 17(4), 308–315. <https://doi.org/10.1007/s00455-002-0073-4>
- Crary, M. A., Mann, G. D. C., & Groher, M. E. (2005). Initial Psychometric Assessment of a Functional Oral Intake Scale for Dysphagia in Stroke Patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8), 1516–1520. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.11.049>
- Dassonville O., Poissonnet G., Bozec A. Glossectomies. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Tête et cou, 46-250, 2006.
- De Bruijn, M. J., Ten Bosch, L., Kuik, D. J., Quené, H., Langendijk, J. A., Leemans, C. R., & Verdonck-de Leeuw, I. M. (2009). Objective Acoustic-Phonetic Speech Analysis in Patients Treated for Oral or Oropharyngeal Cancer. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 61(3), 180–187. <https://doi.org/10.1159/000219953>
- Degroote, G., Simon, J., Borel, S., & Crevier-Buchman, L. (2012). The French Version of Speech Handicap Index: Validation and Comparison with the Voice Handicap Index. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 64(1), 20–25. <https://doi.org/10.1159/000328982>
- Deng, W., Zhao, G., Li, Z., Yang, L., Xiao, Y., Zhang, S., Guo, K., Xie, C., Liang, Y., & Liao, G. (2022). Recovery pattern analysis of swallowing function in patients undergoing total glossectomy and hemiglossectomy. *Oral Oncology*, 132, 105981. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2022.105981>
- Dzioba, A., Aalto, D., Papadopoulos-Nydam, G., Seikaly, H., Rieger, J., Wolfaardt, J., Osswald, M., Harris, J. R., O'Connell, D. A., Lazarus, C., Urken, M., Likhterov, I., Chai, R. L., Rauscher, E., Buchbinder, D., Okay, D., Happonen, R.-P., Kinnunen, I., Irjala, H., ... Head and Neck Research Network. (2017). Functional and quality of life outcomes after partial glossectomy: A

multi-institutional longitudinal study of the head and neck research network. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*, 46(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s40463-017-0234-y>

F. Fauvet, P. Schulz, C. Debry, Fabrice Hirsch, Rudolph Sock. Intelligibilité de la parole après glossectomie totale et réhabilitation orthophonique précoce. Journées d'Etudes sur la Parole, Jun 2006, Dinard, France. pp.CD-ROM. halshs-00717891

Festic, E., Soto, J. S., Pitre, L. A., Leveton, M., Ramsey, D. M., Freeman, W. D., Heckman, M. G., & Lee, A. S. (2016). Novel Bedside Phonetic Evaluation to Identify Dysphagia and Aspiration Risk. *Chest*, 149(3), 649–659. <https://doi.org/10.1378/chest.15-0789>

Forrest, K., Weismer, G., Milenkovic, P., & Dougall, R. N. (1988). Statistical analysis of word-initial voiceless obstruents: Preliminary data. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 84(1), 115–123. <https://doi.org/10.1121/1.396977>

Furia, C. L., Kowalski, L. P., Latorre, M. R., Angelis, E. C., Martins, N. M., Barros, A. P., & Ribeiro, K. C. (2001). *Speech intelligibility after glossectomy and speech rehabilitation*. 127(7), 877–883.

Guizard A-V, Hammas K, Lecoffre C, de Brauer C, Coureau G, Trétarre B et al. *Survie des personnes atteintes de cancer en France métropolitaine 1989-2018 – Cavité buccale*. Boulogne-Billancourt : Institut national du cancer, décembre 2020, 12 p.

Grammatica, A., Piazza, C., Montalto, N., Del Bon, F., Frittoli, B., Mazza, M., Paderno, A., Lancini, D., Fior, M., Deganello, A., Lombardi, D., & Nicolai, P. (2021). Compartmental Surgery for Oral Tongue Cancer: Objective and Subjective Functional Evaluation. *The Laryngoscope*, 131(1). <https://doi.org/10.1002/lary.28627>

Ha, J., Sung, I., Son, J., Stone, M., Ord, R., & Cho, Y. (2016). Analysis of speech and tongue motion in normal and post-glossectomy speaker using cine MRI. *Journal of Applied Oral Science*, 24(5), 472–480. <https://doi.org/10.1590/1678-775720150421>

Hagedorn, C., Lu, Y., Toutios, A., Sinha, U., Goldstein, L., & Narayanan, S. (2022). Variation in compensatory strategies as a function of target constriction degree in post-glossectomy speech. *JASA Express Letters*, 2(4), 045205. <https://doi.org/10.1121/10.0009897>

Halczy-Kowalik, L., Wysocki, R., & Posio, V. (2006). [The delay of pharyngeal phase initiation vs the course of the deglutition act in patients after partial or total tongue excision due to oral cancer]. *Annales Academiae Medicae Stetinensis*, 52 Suppl 3, 79–90.

Hanna Knuuttila, Juhani Pukander, T. (1999). Speech Articulation after Subtotal Glossectomy and Reconstruction with a Myocutaneous Flap. *Acta Oto-Laryngologica*, 119(5), 621–626. <https://doi.org/10.1080/00016489950180892>

Hasna Zaouali. Etude acoustique de la production de la parole chez des patients glossectomisés. Linguistique. Université de Strasbourg, 2019. Français. NNT : 2019STRAC021. tel-02638214

Hutcheson, K. A., Barrow, M. P., Lisec, A., Barringer, D. A., Gries, K., & Lewin, J. S. (2016). What is a clinically relevant difference in MDADI scores between groups of head and neck cancer patients? *The Laryngoscope*, 126(5), 1108–1113. <https://doi.org/10.1002/lary.25778>

Ihara, Y., Tashimo, Y., Nozue, S., Iizumi, Y., Fukunishi, Y., Saito, Y., Shimane, T., & Takahashi, K. (2021). Changes in Oral Function and Quality of Life in Tongue Cancer Patients Based on Resected Area. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 22(8), 2549–2557. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2021.22.8.2549>

- Ji, Y. B., Cho, Y. H., Song, C. M., Kim, Y. H., Kim, J. T., Ahn, H. C., & Tae, K. (2017). Long-term functional outcomes after resection of tongue cancer: determining the optimal reconstruction method. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 274(10), 3751–3756. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4683-8>
- Joo, Y.-H., Hwang, S.-H., Park, J.-O., Cho, K.-J., & Kim, M.-S. (2013). Functional outcome after partial glossectomy with reconstruction using radial forearm free flap. *Auris Nasus Larynx*, 40(3), 303–307. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2012.07.012>
- Khaldoun, E., Woisard, V., & Verin, É. (2009). Validation in French of the SWAL-QOL scale in patients with oropharyngeal dysphagia. *Gastroentérologie Clinique et Biologique*, 33(3), 167–171. <https://doi.org/10.1016/j.gcb.2008.12.012>
- Klatt, D. H. (1975). Voice Onset Time, Frication, and Aspiration in Word-Initial Consonant Clusters. *Journal of Speech and Hearing Research*, 18(4), 686–706. <https://doi.org/10.1044/jshr.1804.686>
- Kreeft, A. M., Molen, L. V. D., Hilgers, F. J., & Balm, A. J. (2009). Speech and swallowing after surgical treatment of advanced oral and oropharyngeal carcinoma: a systematic review of the literature. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 266(11), 1687–1698. <https://doi.org/10.1007/s00405-009-1089-2>
- Kuhn, M. A., Gillespie, M. B., Ishman, S. L., Ishii, L. E., Brody, R., Cohen, E., Dhar, S. I., Hutcheson, K., Jefferson, G., Johnson, F., Rameau, A., Sher, D., Starmer, H., Strohl, M., Ulmer, K., Vaitaitis, V., Begum, S., Batjargal, M., & Dhepyasuwan, N. (2023). Expert Consensus Statement: Management of Dysphagia in Head and Neck Cancer Patients. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 168(4), 571–592. <https://doi.org/10.1002/ohn.302>
- Laaksonen, J.-P., Rieger, J., Happonen, R.-P., Harris, J., & Seikaly, H. (2010). Speech after radial forearm free flap reconstruction of the tongue: A longitudinal acoustic study of vowel and diphthong sounds. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24(1), 41–54. <https://doi.org/10.3109/02699200903340758>
- Laaksonen, J.-P., Rieger, J., Harris, J., & Seikaly, H. (2011). A longitudinal acoustic study of the effects of the radial forearm free flap reconstruction on sibilants produced by tongue cancer patients. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(4), 253–264. <https://doi.org/10.3109/02699206.2010.525681>
- Lambiel, S., & Dulguerov, P. (2017). Changements dans la nouvelle classification TNM en oncologie cervico-faciale. *Revue Médicale Suisse*, 13(577), 1684–1689. <https://doi.org/10.53738/REVMED.2017.13.577.1684>
- Lechien, J. R., Cavelier, G., Thill, M.-P., Bousard, L., Blecic, S., Vanderwegen, J., Saussez, S., Rodriguez, A., & Dequanter, D. (2020). Validity and reliability of a French version of M.D. Anderson Dysphagia Inventory. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 277(11), 3111–3119. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06100-w>
- Lechien, J. R., Cavelier, G., Thill, M.-P., Huet, K., Harmegnies, B., Bousard, L., Blecic, S., Vanderwegen, J., Rodriguez, A., & Dequanter, D. (2019). Validity and reliability of the French version of Eating Assessment Tool (EAT-10). *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 276(6), 1727–1736. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05429-1>
- Lee, D. Y., Ryu, Y. -J., Hah, J. H., Kwon, T. -K., Sung, M. -W., & Kim, K. H. (2014). Long-term subjective tongue function after partial glossectomy. *Journal of Oral Rehabilitation*, 41(10), 754–758. <https://doi.org/10.1111/joor.12193>

- List, M. A., Ritter-Sterr, C., & Lansky, S. B. (1990). A performance status scale for head and neck cancer patients. *Cancer*, 66(3), 564–569. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19900801\)66:3<564::AID-CNCR2820660326>3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19900801)66:3<564::AID-CNCR2820660326>3.0.CO;2-D)
- Liu, H.-M., Tsao, F.-M., & Kuhl, P. K. (2005). The effect of reduced vowel working space on speech intelligibility in Mandarin-speaking young adults with cerebral palsy. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 117(6), 3879–3889. <https://doi.org/10.1121/1.1898623>
- Logemann, J. A., & Bytell, D. E. (1979). Swallowing disorders in three types of head and neck surgical patients. *Cancer*, 44(3), 1095–1105. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(197909\)44:3<1095::AID-CNCR2820440344>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/1097-0142(197909)44:3<1095::AID-CNCR2820440344>3.0.CO;2-C)
- M. Menard, J. Rodriguez, C. Hoffmann, S. Hans, A. Villeneuve, P. Halimi. *Cancers de la cavité orale*. EMC (Elsevier SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-627-A-10, 2018
- Manda, Y., Kodama, N., Mori, K., Adachi, R., Matsugishi, M., & Minagi, S. (2023). *Basic characteristics of tongue pressure and electromyography generated by articulation of a syllable using the posterior part of the tongue* [Preprint]. In Review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3407273/v1>
- Mann, Giselle : *The Mann Assessment of Swallowing Ability*. 2002. Delmer Cengage Learning
- Marandas P., Germain M., Margainaud J.-P., Hartl D., Kolb F. *Chirurgie des tumeurs malignes du plancher buccal : exérèse et réparation*. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Tête et cou, 46-240, 2006.
- Matsui, Y., Shiota, T., Yamashita, Y., & Ohno, K. (2009). Analyses of speech intelligibility in patients after glossectomy and reconstruction with fasciocutaneous/myocutaneous flaps. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38(4), 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.01.009>
- McFarland, D. H. (2009). *L'anatomie en orthophonie: parole, déglutition et audition* (2e éd.). Elsevier-Masson.
- McHorney, C. A., Robbins, J., Lomax, K., Rosenbek, J. C., Chignell, K., Kramer, A. E., & Earl Bricker, D. (2002). The SWAL-QOL and SWAL-CARE Outcomes Tool for Oropharyngeal Dysphagia in Adults: III. Documentation of Reliability and Validity. *Dysphagia*, 17(2), 97–114. <https://doi.org/10.1007/s00455-001-0109-1>
- Mosier, K., Liu, W.-C., Behin, B., Lee, C., & Baredes, S. (2005). Cortical Adaptation following Partial Glossectomy with Primary Closure: Implications for Reconstruction of the Oral Tongue. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 114(9), 681–687. <https://doi.org/10.1177/000348940511400905>
- Nathadwarawala, K. M., Nicklin, J., & Wiles, C. M. (1992). A timed test of swallowing capacity for neurological patients. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 55(9), 822–825. <https://doi.org/10.1136/jnnp.55.9.822>
- Oh, B. M., Seok, H., Kim, S.-H., Lee, S. Y., Park, S. J., Kim, B. J., & Kim, H. J. (2023). Correlation Between Articulatory Diadochokinetic Parameters and Dysphagia Parameters in Subacute Stroke Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 47(3), 192–204. <https://doi.org/10.5535/arm.23018>
- Pai, P., Tuljapurkar, V., Balaji, A., Mishra, A., Chopda, P., Agarwal, S., & Bachher, G. K. (2021). Comparative study of functional outcomes following surgical treatment of early tongue cancer. *Head & Neck*, 43(10), 3142–3152. <https://doi.org/10.1002/hed.26811>

- Patterson, J. M., Hildreth, A., McColl, E., Carding, P. N., Hamilton, D., & Wilson, J. A. (2011). The clinical application of the 100mL water swallow test in head and neck cancer. *Oral Oncology*, 47(3), 180–184. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2010.11.020>
- Pauloski, B. R., Logemann, J. A., Rademaker, A. W., McConnel, F. M. S., Heiser, M. A., Cardinale, S., Shedd, D., Lewin, J., Baker, S. R., Graner, D., Cook, B., Milianti, F., Collins, S., & Baker, T. (1993). Speech and Swallowing Function After Anterior Tongue and Floor of Mouth Resection With Distal Flap Reconstruction. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36(2), 267–276. <https://doi.org/10.1044/jshr.3602.267>
- Park, E. J., Yoo, S. D., Kim, H.-S., Lee, J. H., Yun, D. H., Kim, D. H., Chon, J. M., Lee, S. A., Soh, Y. S., Kim, Y., Han, Y. R., Yoo, M. C., Choi, K. M., Seo, Y. K., Lee, D. H., Choi, Y. H., Jeong, K. H., & Son, J. E. (2019). Correlations between swallowing function and acoustic vowel space in stroke patients with dysarthria. *NeuroRehabilitation*, 45(4), 463–469. <https://doi.org/10.3233/NRE-192904>
- Prades J.-M, Schmitt T., Timoshenko A. *Cancers de la langue*. EMC (Elsevier SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-627-A-10, 2003.
- Remacle, M., & Dulguerov, P. (2009). *Les voies aéro-digestives supérieures*. Solal.
- Rinkel, R. N., Leeuw, I. M. V., Van Reij, E. J., Aaronson, N. K., & Leemans, C. R. (2008). Speech Handicap Index in patients with oral and pharyngeal cancer: Better understanding of patients' complaints. *Head & Neck*, 30(7), 868–874. <https://doi.org/10.1002/hed.20795>
- Riva, G., Sapino, S., Ravera, M., Elia, G., & Pecorari, G. (2022). Long-term functional outcomes and quality of life after partial glossectomy for T2 squamous cell carcinomas. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 88, S33–S43. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2021.06.009>
- Rosenbek, J. C., Robbins, J. A., Roecker, E. B., Coyle, J. L., & Wood, J. L. (1996). A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*, 11(2), 93–98. <https://doi.org/10.1007/BF00417897>
- Sawhney, S., Thiagarajan, S., Balaji, A., Sathe, P., Jain, S., Rukmangathan, T. M., Kannan, S., Shah, S., & Chaukar, D. (2022). Results of sequential swallowing assessments in patients undergoing upfront surgery for oral tongue squamous cell carcinoma. *Oral Oncology*, 125, 105684. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2021.105684>
- Schliephake, H., Schmelzeisen, R., Schönweiler, R., Schneller, T., & Altenbernd, C. (1998). Speech, deglutition and life quality after intraoral tumour resection. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 27(2), 99–105. [https://doi.org/10.1016/S0901-5027\(98\)80304-4](https://doi.org/10.1016/S0901-5027(98)80304-4)
- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., & Vitte, É. (2016). *Tête, cou et neuro-anatomie*. De Boeck supérieur.
- Shimosaka, M., Fujii, W., Kakinoki, Y., & Akifusa, S. (2020). PROLONGATION OF ORAL PHASE FOR INITIAL SWALLOW OF SOLID FOOD IS ASSOCIATED WITH ORAL DIADOCHOKINESIS DETERIORATION IN NURSING HOME RESIDENTS IN JAPAN: A CROSS-SECTIONAL STUDY. *The Journal of Aging Research and Lifestyle*, 1–6. <https://doi.org/10.14283/jarlife.2020.3>
- Su, W.-F., Chen, S.-G., & Sheng, H. (2002). Speech and swallowing function after reconstruction with a radial forearm free flap or a pectoralis major flap for tongue cancer. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan Yi Zhi*, 101(7), 472–477.



- Takatsu, J., Hanai, N., Suzuki, H., Yoshida, M., Tanaka, Y., Tanaka, S., Hasegawa, Y., & Yamamoto, M. (2017). Phonologic and Acoustic Analysis of Speech Following Glossectomy and the Effect of Rehabilitation on Speech Outcomes. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75(7), 1530–1541. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.12.004>
- Takeuchi, N., Sawada, N., Ekuni, D., & Morita, M. (2021). Oral diadochokinesis is related to decline in swallowing function among community-dwelling Japanese elderly: a cross-sectional study. *Aging Clinical and Experimental Research*, 33(2), 399–405. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01547-7>
- TARSITANO, A., VIETTI, M. V., CIPRIANI, R., & MARCHETTI, C. (2013). Functional results of microvascular reconstruction after hemiglossectomy: free anterolateral thigh flap versus free forearm flap. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 33(6), 374–379. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3870442/>
- Timothy Pommée, Julien Pinquier, Julie Mauclair, Virginie Woisard. Exploration des moments spectraux comme mesure acoustique sur les fricatives et plosives en Français. Séminaire AFCP 2021 –Phonétique Clinique, May 2021, Toulouse, France. hal-03347718
- Touré G. Anatomie de la langue. EMC – Chirurgie orale et maxillo-faciale 2017;12(2) : 1-9 [Article 22-001-B-13].
- Vaissière, J. (2011). *La phonétique*: Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.vaiss.2011.01>
- Vermaire, J. A., Terhaard, C. H. J., Verdonck-de Leeuw, I. M., Raaijmakers, C. P. J., & Speksnijder, C. M. (2021). Reliability of the 100 mL water swallow test in patients with head and neck cancer and healthy subjects. *Head & Neck*, 43(8), 2468–2476. <https://doi.org/10.1002/hed.26723>
- Whitehill, T. L., Ciocca, V., Chan, J. C., & Samman, N. (2006). Acoustic analysis of vowels following glossectomy. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20(2–3), 135–140. <https://doi.org/10.1080/02699200400026694>
- Woisard, V., Andrieux, M. P., & Puech, M. (2006). [Validation of a self-assessment questionnaire for swallowing disorders (Deglutition Handicap Index)]. *Revue De Laryngologie - Otologie - Rhinologie*, 127(5), 315–325.
- Woisard-Bassols, V., & Puech, M. (2011). *La réhabilitation de la déglutition chez l'adulte: le point sur la prise en charge fonctionnelle* (2e éd. revue et augmentée). Solal.
- Xing, F., Stone, M., Goldsmith, T., Prince, J. L., El Fakhri, G., & Woo, J. (2019). Atlas-Based Tongue Muscle Correlation Analysis From Tagged and High-Resolution Magnetic Resonance Imaging. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(7), 2258–2269. [https://doi.org/10.1044/2019\\_JSLHR-S-18-0495](https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-S-18-0495)
- Zhang, L., Huang, Z., Wu, H., Chen, W., & Huang, Z. (2014). Effect of swallowing training on dysphagia and depression in postoperative tongue cancer patients. *European Journal of Oncology Nursing*, 18(6), 626–629. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2014.06.003>

## Annexes

### Annexe 1 : Grille d'évaluation de la symétrie, mobilité, sensibilité

Langue		Préopératoire	Postopératoire	Moyen terme
Repos	Symétrie	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Mobilité/tonicité	Latéral droite	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Latéral gauche	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Protrusion	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Protrusion et élévation (nez)	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Protrusion et bas (menton)	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Recul	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Élévation au palais	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Elévation dorsale /k/	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
Sensibilité	Droite	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Gauche	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Avant	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
	Arrière	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>

Normal = 3

Déficiência légère = 2

Déficiência marquée = 1

Annexe 2 : Symétrie (Sym), mobilité (Mob) et sensibilité (Sen) de la langue

Patients	Préopératoire				Postopératoire				Moyen terme			
	Sym	Mob	Sen	Total	Sym	Mob	Sen	Total	Sym	Mob	Sen	Total
<b>P1</b>	1	24	12	37	1	17	12	30	1	21	12	34
<b>P2</b>	0	18	12	30	1	8	7	16	1	11	8	20
<b>P3</b>	1	24	12	37	1	15	11	27	1	20	12	34
<b>P4</b>	1	24	12	37	1	21	11	33	1	21	12	34
<b>P5</b>	1	24	12	37	1	16	10	27	NA	NA	NA	NA
<b>P6</b>	1	20	11	32	0	17	10	27	NA	NA	NA	NA
<b>P7</b>	1	16	12	29	0	9	6	16	0	12	8	20
<b>P8</b>	1	22	11	34	1	20	10	31	1	23	11	35

### Annexe 3 : Analyse perceptive

Patients	BECD		
	Préopératoire	Postopératoire	Moyen terme
P1	88	86	88
P2	87	64	75
P3	88	53	75
P4	88	86	87
P5	88	87	NA
P6	88	88	NA
P7	84	63	75
P8	88	87	88

#### Annexe 4 : diadococinésies

Patients	Nombre de syllabes/sec (diadococinésies)		
	Préopératoire	Postopératoire	Moyen terme
P1	5,4	4,24	4,69
P2	4,87	3,03	6,68
P3	4,43	3,8	3,65
P4	5,55	4,85	4,96
P5	5,98	4,32	NA
P6	7,87	5,72	NA
P7	2,45	3,38	3,48
P8	5,21	3,92	3,66

Annexe 5 : Analyse articulatoire : modes articulatoires

Patients	Préopératoire				Postopératoire			
	Fricatives	Occlusives	Appro- ximantes	Nasales	Fricatives	Occlusives	Appro- ximantes	Nasales
<b>P1</b>	21	18	3	9	21	17	2	9
<b>P2</b>	21	18	3	8	11	16	0	3
<b>P3</b>	21	18	3	9	8	13	2	4
<b>P4</b>	21	18	3	9	20	18	3	8
<b>P5</b>	21	18	3	9	20	18	3	9
<b>P6</b>	21	18	3	9	21	18	3	9
<b>P7</b>	21	17	2	7	12	12	2	3
<b>P8</b>	21	18	3	9	21	17	3	9

Annexe 6 : Analyse articulatoire : lieux d'articulations

Patients	Préopératoire			Postopératoire		
	Bilabial	Labiodental	Alvéolaire	Bilabial	Labiodental	Alvéolaire
P1	9	6	18	9	6	16
P2	9	6	18	7	5	9
P3	9	6	18	7	4	11
P4	9	6	18	8	6	18
P5	9	6	18	9	6	18
P6	9	6	18	9	6	18
P7	9	6	14	8	6	10
P8	9	6	18	9	6	17

Patients	Préopératoire				Postopératoire			
	Postalvéolaire	Palatal	Vélaire	Uvulaire	Postalvéolaire	Palatal	Vélaire	Uvulaire
P1	6	3	6	3	6	3	6	3
P2	6	2	6	3	2	0	5	1
P3	6	3	6	3	0	1	2	2
P4	6	3	6	3	6	3	6	2
P5	6	3	6	3	6	3	6	3
P6	6	3	6	3	6	3	6	3
P7	5	1	6	3	4	0	4	2
P8	6	3	6	3	6	3	6	3

Annexe 7 : Analyse acoustique

Patients	Préopératoire			Postopératoire			Moyen terme		
	VOT /t/	VOT /k/	VOT /p/	VOT /t/	VOT /k/	VOT /p/	VOT /t/	VOT /k/	VOT /p/
P1	20	28	17	49	57	25	21	62	21
P2	19	49	16	30	51	34	22	45	36
P3	39	20	11	27	63	26	37	61	23
P4	11	40	12	15	54	14	18	35	15
P5	25	76	19	35	86	21	NA	NA	NA
P6	39	67	28	45	87	28	NA	NA	NA
P7	53	119	104	176	174	26	21	60	16
P8	48	57	26	118	62	21	50	66	14

Patients	Préopératoire			Postopératoire			Moyen terme		
	F1 /a/	F1 /i/	F1 /u/	F1 /a/	F1 /i/	F1 /u/	F1 /a/	F1 /i/	F1 /u/
P1	660	282	346	618	241	293	625	260	282
P2	693	272	261	697	377	340	647	271	293
P3	804	278	408	535	245	465	733	333	428
P4	715	278	318	648	297	369	675	284	308
P5	724	326	404	758	290	360	NA	NA	NA
P6	636	261	372	654	303	310	NA	NA	NA
P7	909	386	432	860	408	341	784	388	425
P8	634	347	303	697	297	368	614	268	299

Patients	Préopératoire			Postopératoire			Moyen terme		
	F2 /a/	F2 /i/	F2 /u/	F2 /a/	F2 /i/	F2 /i/	F2 /a/	F2 /i/	F2 /i/
P1	1290	2311	733	1278	2291	2291	1226	2208	788
P2	1317	2273	999	1312	1956	1956	1351	1959	649
P3	1386	2266	961	1314	1909	1909	1468	2109	844
P4	1182	2113	698	1130	1198	1198	1170	2088	704
P5	1362	2032	802	1420	2098	2098	NA	NA	NA
P6	1322	2067	802	1333	2021	2021	NA	NA	NA
P7	1556	2210	884	1601	1911	1911	1509	2062	897
P8	1201	2141	733	1355	2087	2087	1268	2111	760

Patients	Aires des triangles vocaliques								
	Préopératoire			Postopératoire			Moyen terme		
	P1	265570			236997			248348	
P2	273435			134474			239592		
P3	286015			41415			222553		
P4	290558			90041			259556		
P5	218640			263622			NA		
P6	195840			154314			NA		
P7	331707			212881			220440		
P8	222728			222614			220657		



Patients	Centre de gravité du /s/		
	Préopératoire	Postopératoire	Moyen terme
<b>P1</b>	6899	3586	2560
<b>P2</b>	5811	1266	4576
<b>P3</b>	3521	923	7495
<b>P4</b>	5037	2913	4361
<b>P5</b>	6272	4816	NA
<b>P6</b>	8763	2541	NA
<b>P7</b>	6997	2019	4753
<b>P8</b>	5896	4646	3804

## Annexe 8 : Script praat pour la réalisation des triangles vocaliques

Script adapté à partir d'un script de C. Gendrot

```
File Edit Search Convert Font Run
Form Name
comment ce script considère que la lière colonne est consacrée aux phonèmes
comment ... et les 3 suivantes aux 3iers formants.
comment Indiquez ci-dessous les axes désirés ...attention seuls les multiples de 200 sont acceptés...
text axes 800 2600 200 800
comment Laissez l'astérisque, elle sert de Joker
word regexp *file1.txt
text Dossier C:\Users\marie\Documents\M2 sorbonne\Mémoire\script
boolean ellipses 0
boolean moyennes 1
real niveau_confiance 0.1
endform

couleurs = 0

enonces$ = ''axes$''

#-----lecture des enonces ici-----

      sol = length (enonces$)

      find=index (enonces$, " ")
en1$ = left$(enonces$, find)
      enonces$ = extractLine$ (enonces$, " ")
      sol = length (enonces$)
      find=index (enonces$, " ")
en2$ = left$(enonces$, find)
      enonces$ = extractLine$ (enonces$, " ")
      sol = length (enonces$)
      find=index (enonces$, " ")
en3$ = left$(enonces$, find)
      enonces$ = extractLine$ (enonces$, " ")
      sol = length (enonces$)
      find=index (enonces$, " ")

Axes... -'en2$' -'en1$' -'enonces$' -'en3$'

#-----fin de lecture des enonces -----

path$ = ''dossier$''
path2$ = ''resultats$''
type$=''regexp$''

full_path$ = path$ + "/" + type$
Create Strings as file list: "liste", full_path$
string = selected("Strings")
nolifft = Get number of strings

for i from 1 to nolifft
  select 'string'
  line$ = Get string... i
  line_brut$ = line$ - ".xls"

  file$ = path$ + "/" + line$

#-----

Read TableOfReal from headerless spreadsheet file... 'file$'
tar = selected("TableOfReal")

  select 'tar'
  Split into Pattern and Categories... 0 0 0 0
pattern = selected ("Pattern")
categorie = selected ("Categories")
select 'categorie'
To unique Categories
To Strings
string2 = selected ("Strings")
taille = Get number of strings

for j from 1 to taille
select 'string2'
phoneme$ =Get string... 'j'
```

```

select 'tar'
Extract rows where label... "is equal to" 'phoneme$'
table_temp = selected ("TableOfReal")
nombre = Get number of rows

#-----

if moyennes = 0
  for h from 1 to nombre
    select 'table_temp'
    f1 = Get value... h 1
    f1 = -f1
    f1 = round(f1)

    f2 = Get value... h 2
    f2 = -f2
    f2 = round(f2)
  #-----

  endfor
endif

if (nombre>1)
select 'table_temp'

    f1_mean = Get column mean (index)... 1
    f1_mean = -f1_mean

    f2_mean = Get column mean (index)... 2
    f2_mean = -f2_mean

    f1_std = Get column stdev (index)... 1
    f2_std = Get column stdev (index)... 2

else

    f1_mean = Get column mean (index)... 1
    f1_mean = -f1_mean

    f2_mean = Get column mean (index)... 2
    f2_mean = -f2_mean

    f1_std = 20
    f2_std = 20

endif

#-----uniquement si moyennes est sélectionné

if moyennes = 1
Text... 'f2_mean' Centre 'f1_mean' Half 'phoneme$'
endif

endfor

# garnish (must do manually otherwise numbers will have minuses)
Draw inner box

en1 = floor('en1$'/200)
en2 = ceiling('en2$'/200)
en3 = floor('en3$'/200)
en4 = ceiling('enonces$'/200)

```

```
for i from 'en1' to 'en2'
    f2 = i * 200

    One mark top... -f2 no yes yes 'f2'

endfor

for i from 'en3' to 'en4'
    f1 = i * 200
    One mark right... -f1 no yes yes 'f1'
endfor

Text left... yes %F_1 (Hz)
Text bottom... yes %F_2 (Hz)

#-----
Select outer viewport... 0 6 0 4
```

---

Annexe 9: Script praat pour l'analyse semi-automatique des moments spectraux des fricatives. *Script adapté à partir d'un script de C. Gendrot*

```
File Edit Search Convert Font Run
#script semi-automatique pour l'analyse des moments spectraux
#des fricatives

clearinfo

Extract selected sound (time from 0)
endeditor
To Spectrum: "yes"
View & Edit

cog = Get centre of gravity: 2
#sd = Get standard deviation: 2
#skw = Get skewness: 2
#krt = Get kurtosis: 2

printline center of gravity : 'cog'
#printline standard deviation : 'sd'
#printline skewness : 'skw'
#printline kurtosis : 'krt'

.
```

Annexe 10 : Régime alimentaire - données IDDSI

<b>Patients</b>	<b>Préopératoire</b>	<b>Moyen terme</b>
<b>P1</b>	7	6
<b>P2</b>	6	6
<b>P3</b>	6	6
<b>P4</b>	7	7
<b>P5</b>	7	NA
<b>P6</b>	7	NA
<b>P7</b>	4	6
<b>P8</b>	7	7

Annexe 11 : SHI

**Speech Handicap Index**

		J	PJ	P	PT	T
P1	On me comprend difficilement à cause de ma parole.					
P2	Je suis à bout de souffle quand je parle.					
P3	L'intelligibilité de ma parole varie au cours de la journée.					
Ps4	Je me sens incompetent à cause de ma parole.					
P5	On me demande pourquoi je suis difficile à comprendre.					
P6	Je suis ennuyé (e) quand les gens me demandent de répéter.					
Ps7	J'évite de téléphoner.					
Ps8	Je suis tendu quand je parle avec d'autres personnes à cause de ma parole.					
P9	Mon articulation n'est pas nette.					
P10	On me comprend difficilement quand je parle dans une pièce bruyante.					
Ps11	J'ai tendance à éviter les groupes de gens à cause de ma parole.					
Ps12	Les gens semblent irrités par ma parole.					
P13	Les gens me demandent de me répéter quand on parle face-à-face.					
Ps14	Je parle moins souvent avec mes amis, mes voisins, ma famille à cause de ma parole.					
P15	J'ai l'impression que je dois forcer pour parler.					
Ps16	Je trouve que les gens ne comprennent pas mes problèmes pour parler.					
Ps17	Mes difficultés à parler limitent ma vie personnelle et sociale.					
P18	L'intelligibilité de ma parole est imprévisible.					
Ps19	Je me sens écarté (e) des conversations à cause de ma parole.					
P20	Je fais beaucoup d'efforts pour parler.					
P21	Ma parole est plus mauvaise le soir.					
22	Mes difficultés à parler entraînent des pertes de revenus.					
23	J'essaie de modifier ma parole afin qu'elle sonne différemment.					
Ps24	Mes problèmes de parole me dérangent.					
Ps25	Je suis moins extraverti (e) à cause de ma parole.					
P26	Ma famille a du mal à me comprendre quand je les appelle dans la maison.					
Ps27	Je me sens handicapé (e) à cause de ma parole.					
P28	J'ai des difficultés à poursuivre une conversation à cause de ma parole.					
Ps29	Je suis embarrassé(e) quand les gens me demandent de répéter.					
Ps30	J'ai honte de mon problème de parole.					

Annexe 12 : Données SHI

<b>Patients</b>	<b>Préopératoire</b>	<b>Postopératoire</b>	<b>Moyen terme</b>
<b>P1</b>	0	3	0
<b>P2</b>	0	43	52
<b>P3</b>	0	0	0
<b>P4</b>	0	0	0
<b>P5</b>	0	7	NA
<b>P6</b>	0	0	NA
<b>P7</b>	76	59	70
<b>P8</b>	4	1	0



Annexe 13 : DHI

**Deglutition Handicap Index (DHI):**

Vous devez répondre à chacune des propositions en ne cochant qu'une seule case à chaque fois :

	J=jamais	PJ= presque jamais	P= parfois	PT= presque toujours	T= toujours
Je sens une gêne quand j'avale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les aliments restent collés ou bloqués dans ma gorge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'ai des difficultés à déglutir les liquides	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je tousse ou racle ma gorge pendant ou après le repas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je m'étouffe en mangeant ou en buvant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je sens des remontées de liquides ou d'aliments après le repas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'ai du mal à mâcher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des aliments passent dans mon nez quand je bois ou quand je mange	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je bave quand je mange	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'ai mal à la gorge quand j'avale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mes difficultés pour avaler me rendent incapable de manger certains aliments	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'ai besoin de modifier la consistance des aliments pour pouvoir les avaler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La durée des repas est allongée à cause de mes difficultés pour avaler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je mange moins à cause de mes problèmes de déglutition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'ai faim ou j'ai soif après le repas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je suis fatigué(e) à cause de mes difficultés pour avaler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je perds du poids à cause de mes difficultés pour avaler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'ai peur de manger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je fais plus souvent des bronchites ou des infections pulmonaires depuis mes problèmes de déglutition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je suis plus gêné(e) pour respirer depuis mes problèmes de déglutition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'évite de manger avec les autres à cause de mes difficultés pour avaler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mes problèmes de déglutition limitent ma vie personnelle et sociale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je suis ennuyé(e) par la manière dont je mange au moment des repas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manger devient un moment désagréable à cause de mes difficultés pour avaler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mes difficultés pour avaler me contrarient	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je trouve que les autres ne comprennent pas mes problèmes de déglutition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les gens semblent irrités par mon problème de déglutition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je suis tendu(e) quand je mange avec d'autres à cause de ma déglutition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je suis honteux (se) de mon problème de déglutition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je me sens handicapé(e) à cause de mes difficultés pour avaler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annexe 14 : Données SHI

<b>Patients</b>	<b>Préopératoire</b>	<b>Moyen terme</b>
<b>P1</b>	1	0
<b>P2</b>	20	18
<b>P3</b>	15	17
<b>P4</b>	0	0
<b>P5</b>	0	NA
<b>P6</b>	14	NA
<b>P7</b>	75	6
<b>P8</b>	9	0

Annexe 15 : Données de déglutition postopératoire

Patients	Postopératoire			
	Défaut de propulsion	Stase résiduelle après la déglutition	Nombre de déglutition/cuillère	Nombre de déglutition/gorgée
P1	OUI	NON	2	2
P2	OUI	OUI	1	1
P3	OUI	NON	2	2
P4	NON	NON	1	1
P5	NON	NON	1	2
P6	NON	NON	1	1
P7	OUI	OUI	2	3
P8	NON	NON	1	1

## Résumé court

**Contexte** : La chirurgie, traitement principal des tumeurs de la langue et du plancher buccal a des répercussions fonctionnelles. Afin d'améliorer l'évaluation de la déglutition, nous nous sommes donc demandé si des mesures objectives de parole pouvaient être prédictives des capacités de déglutition des patients durant la phase postopératoire.

**Objectifs** : Définir quels paramètres de parole perceptifs, articulatoires ou acoustiques permettent de déterminer une atteinte du temps oral de la déglutition après glossectomie, pelvi-glossectomie et pelvectomie. Décrire les changements postopératoires au niveau de la parole et de la déglutition après glossectomie, pelvi-glossectomie et pelvectomie.

**Méthode** : Les données de parole et de déglutition de 8 patients ayant bénéficié d'une glossectomie, pelvectomie ou pelvi-glossectomie ont été analysées de façon rétrospective sur trois temps (préopératoire, postopératoire immédiat, moyen terme).

**Conclusion** : En postopératoire, il est possible d'étudier des paramètres de parole standardisés pour déterminer les capacités de déglutition. Ainsi, des paramètres perceptifs, articulatoires et acoustiques peuvent être mesurés en pratique clinique courante pour objectiver une atteinte du temps oral de la déglutition.

Mots clefs : Déglutition – Parole – Cancer – Glossectomie – Orthophonie

