

**ILFOMER : Institut des Sciences de la Réadaptation
Orthophonie**

**Evaluation des retentissements de la radiothérapie sur les
mécanismes d'alimentation des patients traités pour un cancer des
voies aérodigestives supérieures**

Mémoire présenté et soutenu par

Eléonore Coursaux

En juin 2022

Mémoire dirigé par
Jean-Claude Farenc
Orthophoniste

Remerciements

En premier lieu, je tenais à adresser mes sincères remerciements à mon directeur de mémoire, Jean-Claude Farenc, sans qui ce projet n'aurait pas vu le jour ni aussi bien abouti ; en particulier, pour sa bienveillance, sa disponibilité, ses encouragements, ses critiques constructives, sa bonne humeur et pour m'avoir transmis son savoir et sa vision de l'orthophonie au cours de mes stages. J'ai pu élaborer ce mémoire avec confiance, rigueur et intérêt tout le long.

Je remercie les patients, pour avoir accepté de participer à mon étude et de partager avec moi leur quotidien alimentaire, ainsi que les orthophonistes, soignants et personnels de l'Institut Universitaire de Cancérologie de Toulouse rencontrés, pour leur aide à la fois matérielle et humaine. Je remercie aussi Monsieur Moisseff pour m'avoir partagé ses connaissances aromatiques ainsi que Madame Judet pour avoir suivi et conseillé certaines parties de mon travail. Je suis reconnaissante envers toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à ce projet, que ce soit lors de sa réflexion, de sa réalisation, comme lors de la relecture.

Je souhaite remercier l'équipe pédagogique et administrative de l'ILFOMER, pour leur investissement durant ces années d'études et leur volonté de nous apporter une formation de qualité, tant académique, pratique que relationnelle.

Je sais également gré à mes maîtres de stage, plus particulièrement, Sophie, Camille, Sandrine, Madame Pépin-Boutin et Isabelle, de m'avoir communiqué, à leur manière, la beauté de ce métier qui m'attend et de m'avoir permis de grandir en maturité dans ma pratique, mes réflexions, ma clinique.

J'ai une pensée pour mes amies (futures) orthophonistes, de Limoges et d'ailleurs. Je tenais à remercier plus particulièrement, Amélie, Marion, Nina pour leur bonne humeur au cours de ces cinq années d'études ainsi que Margot et les Léa². Je suis heureuse d'avoir déjà rencontré de futures collègues possédant de grandes qualités. Merci également à la promotion pour cette motivation, cette recherche du mieux-être et du mieux-faire en orthophonie.

Je remercie aussi mes amis, moldus, pour leur soutien, leur gaieté et leur affection, depuis toutes ces, plus ou moins, longues années.

J'ai une pensée particulière pour toutes les personnes qui m'ont prise en soin, accompagnée, soutenue après mon accident. Sans elles, je n'aurais pas réussi à remettre le pied à l'étrier de la vie et à achever aussi bien ce travail.

Enfin, je tenais à partager ma reconnaissance envers ma famille pour sa présence à mes côtés, son appui et son amour transmis depuis tant d'années, qu'importent mes choix, dans le calme comme la tribulation. Je vous remercie pour avoir relu attentivement mon travail.

J'aimerais dédier ce travail aux personnes de mon entourage qui ont été porteuses d'un cancer. J'ai pu comprendre les enjeux présents derrière les difficultés éprouvées lors de l'alimentation. Cela s'inscrit dans une volonté d'améliorer le quotidien des personnes touchées par la maladie.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Charte anti-plagiat

La Direction Régionale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du champ du sport et de l'animation.

Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.

C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 :

Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

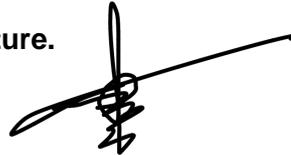
Je, soussignée Eléonore Coursaux

**atteste avoir pris connaissance de la charte anti plagiat élaborée par la DRDJSCS NA
– site de Limoges et de m'y être conformé.**

**Et certifie que le mémoire présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra
être cité sans respect des principes de cette charte.**

Fait à Limoges, Le 21 avril 2022

Suivi de la signature.



Article 2 :

« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images, en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source ».

Article 3 :

Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :

Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation. Celles-ci prévoient au moins sa non présentation ou son retrait de présentation aux épreuves certificatives du diplôme préparé.

En application du Code de l'éducation et du Code pénal, il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRJSCS est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

Vérification de l'anonymat

Mémoire CC Orthophonie
Session de juin 2022
Attestation de vérification d'anonymat

Je soussignée Eléonore Coursaux

Etudiante de 5ème année

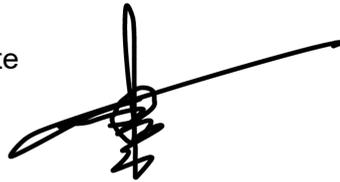
Atteste avoir vérifié que les informations contenues dans mon mémoire respectent strictement l'anonymat des personnes et que les noms qui y apparaissent sont des pseudonymes (corps de texte et annexes).

Si besoin l'anonymat des lieux a été effectué en concertation avec mon Directeur de mémoire.

Fait à : Limoges

Le : 21 avril 2022

Signature de l'étudiante

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'E' and 'C' followed by a long horizontal stroke.

Glossaire

CRT : Curiethérapie

DHI : Deglutition Handicap Index

EORTC-H&N35 : European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire – Head & Neck Module

MDADI : M.D. Anderson Dysphagia Inventory

RC : Radiothérapie Conformationnelle

RCMI : Radiothérapie Conformationnelle par Modulation d'Intensité

SSO : Sphincter Supérieur de l'Œsophage

VADS : Voies Aéro-Digestives Supérieures

Table des matières

Introduction	13
Partie théorique	14
1. Déglutition et alimentation	14
1.1. La déglutition	14
1.1.1. Rappels concernant les voies aérodigestives supérieures	14
1.1.2. Définition	14
1.1.3. Physiologie de la déglutition : les trois temps de la déglutition	14
1.1.3.1. Le temps buccal	15
1.1.3.1.1. Le temps préparatoire	15
1.1.3.1.2. Le temps buccal proprement dit	16
1.1.3.2. Le temps pharyngien	16
1.1.3.2.1. Les mécanismes propulseurs	16
1.1.3.2.2. Les mécanismes protecteurs des voies aériennes	16
1.1.3.3. Le temps œsophagien	17
1.2. La dysphagie	17
1.2.1. Définition	17
1.2.2. Sémiologie	17
1.2.2.1. Conséquences fonctionnelles des troubles de la déglutition	18
1.2.2.2. Conséquences psychologiques et sociales des troubles de la déglutition	18
1.2.3. Physiopathologie de la déglutition	18
1.3. La déglutition au carrefour de divers mécanismes biologiques	19
1.3.1. L'odorat	19
1.3.2. Le goût	20
1.3.3. La sensibilité trigéminal	20
1.3.4. La notion de flaveur	20
1.3.5. Le rôle particulier de la salive	20
2. Radiothérapie et cancers des VADS	21
2.1. Principes de la radiothérapie	21
2.1.1. Fonctionnement	21
2.1.2. Techniques d'irradiation	22
2.2. Indications : précisions sur les cancers des VADS	22
2.2.1. Cancer des VADS	22
2.2.1.1. Définition et classification	22
2.2.1.2. Epidémiologie	22
2.2.1.3. Etiologies	23
2.2.2. Choix thérapeutiques	23
2.3. Déroulé du traitement radiothérapeutique	24
2.4. Effets secondaires	25
2.4.1. Effets secondaires en phase aiguë	25
2.4.2. Effets secondaires en phase tardive	26
3. Radiothérapie et alimentation	27
3.1. La dysphagie liée à la radiothérapie : incidence sur les différents temps	27
3.1.1. Perturbations du temps volontaire	27
3.1.2. Perturbations des temps réflexes	27
3.2. L'alimentation en post-radiothérapie	27

3.2.1. L'alimentation en phase aiguë.....	28
3.2.2. L'alimentation à long terme	28
Problématique et hypothèses	29
1. Problématique.....	29
2. Hypothèses.....	30
Protocole expérimental.....	31
1. Caractéristiques de l'étude.....	31
1.1. Objectifs de l'étude	31
1.2. Type d'étude choisi.....	31
1.3. Population	31
1.3.1. Critères de sélection	31
1.3.2. Mode de recrutement	31
2. Matériel.....	32
2.1. Présentation des questionnaires.....	32
2.1.1. Le Déglutition (Dysphagia) Handicap Index (DHI)	32
2.1.1.1. Description	32
2.1.1.2. Cotation.....	32
2.1.1.3. Intérêts et limites	32
2.1.2. Conception du questionnaire spécifique à l'étude : « Alimentation et déglutition post-radiothérapie »	33
2.1.2.1. Objectifs du questionnaire	33
2.1.2.2. Méthodologie de la construction du questionnaire	33
2.1.2.2.1. Analyse préliminaire.....	33
2.1.2.2.2. Architecture du questionnaire.....	33
2.1.2.2.3. Forme des questions.....	33
2.1.2.2.4. Choix des mots employés	34
2.1.2.3. Caractéristiques du questionnaire	34
2.1.2.3.1. Format du questionnaire	34
2.1.2.3.2. Structure du questionnaire	34
2.1.2.3.2.1. Composante 1 : Informations générales.....	34
2.1.2.3.2.2. Composante 2 : Informations nutritionnelles générales	35
2.1.2.3.2.3. Composante 3 : Aspects buccaux.....	35
2.1.2.3.2.4. Composante 4 : Aspects salivaires	35
2.1.2.3.2.5. Composante 5 : Aspects sensationnels.....	35
2.1.2.3.2.6. Composante 6 : Aspects gustatifs	35
2.1.2.3.2.7. Composante 7 : Aspects olfactifs	35
2.1.2.3.2.8. Composante 8 : Aspects mécaniques	36
2.1.2.3.2.9. Composante 9 : Alimentation et habitudes	36
2.1.2.3.2.10. Composante 10 : Conclusion	36
2.1.2.3.3. Cotation du questionnaire	36
2.1.2.3.4. Validation du questionnaire	36
2.2. Test olfacto-gustatif	37
2.2.1. Objectifs du test	37
2.2.2. Architecture du test	37
2.2.2.1. Test n°1 : Dégustation de l'eau.....	37
2.2.2.2. Test n°2 : Le carré de chocolat noir	37
3. Protocole expérimental	37

3.1. Cadre expérimental	37
3.2. Organisation du recueil de données	37
3.2.1. Données observationnelles	38
3.2.2. Données rétrospectives	38
3.3. Traitement des données	38
3.3.1. Variables.....	38
3.3.2. Analyse des données.....	39
Présentation des résultats	40
1. Caractéristiques des patients	40
1.1. Précisions sur l'irradiation.....	41
2. Analyse des résultats principaux.....	41
2.1. DHI.....	41
2.2. Questionnaire « Alimentation-déglutition post-radiothérapie »	42
2.2.1. Résultats généraux	42
2.2.2. Aspects salivaires	43
2.2.3. Aspects sensationnels	44
2.2.4. Aspects gustatifs.....	44
2.2.5. Aspects olfactifs	44
2.2.6. Aspects mécaniques	45
2.2.7. Alimentation et habitudes.....	45
2.2.8. Éléments manquant à l'hédonisme alimentaire	46
2.2.9. Commentaires recueillis indiquant un changement	46
2.3. Test olfacto-gustatif	46
3. Analyse des résultats secondaires.....	47
3.1. Prise en compte des éléments pathologiques.....	47
3.1.1. Prise en compte de la localisation tumorale	47
3.1.2. Prise en compte de l'étiologie	48
3.1.3. Prise en compte de la classification tumorale.....	48
3.2. Prise en compte du traitement.....	49
3.3. Prise en compte des paramètres d'irradiation.....	49
3.3.1. Prise en compte de la technique d'irradiation.....	49
3.3.2. Prise en compte des doses d'irradiation.....	50
3.3.3. Prise en compte de la ré-irradiation.....	51
3.3.4. Prise en compte de la période écoulée depuis l'irradiation	52
Discussion.....	53
1. Validation des hypothèses et confrontation avec la littérature	53
1.1. Hypothèse générale 1	53
1.1.1. Hypothèse opérationnelle 1.1.....	53
1.1.2. Hypothèse opérationnelle 1.2.....	54
1.1.3. Hypothèse opérationnelle 1.3.....	55
1.1.4. Hypothèse opérationnelle 1.4.....	55
1.1.5. Hypothèse opérationnelle 1.5.....	56
1.1.6. Synthèse concernant l'hypothèse générale 1	56
1.2. Hypothèse générale 2	56
1.2.1. Hypothèse opérationnelle 2.1.....	57
1.2.2. Hypothèse opérationnelle 2.2.....	57
1.2.3. Hypothèse opérationnelle 2.3.....	58

1.2.4. Synthèse concernant l'hypothèse générale 2.....	58
2. Biais méthodologiques et limites de l'étude.....	58
2.1. Biais et limites liés à l'échantillon.....	58
2.2. Biais et limites liés au protocole.....	58
2.2.1. En lien avec la situation d'expérimentation.....	58
2.2.2. En lien avec les outils utilisés.....	59
2.2.2.1. Le questionnaire.....	59
2.2.2.2. Le test olfacto-gustatif.....	59
2.2.3. Biais de traitement des données.....	59
3. Intérêts et perspectives de l'étude.....	59
3.1. Intérêts de l'étude.....	59
3.2. Perspectives.....	60
3.2.1. Perspectives concernant l'alimentation post-radiothérapie.....	60
3.2.2. Perspectives concernant l'outil.....	60
Conclusion.....	61
Références bibliographiques.....	62
Annexes.....	68

Table des illustrations

Figure 1 : Schéma des trois temps de la déglutition	15
Figure 2 : Diagramme de fréquence concernant la localisation tumorale	40
Figure 3 : Courbe de l'évolution pondérale médiane.....	42
Figure 4 : Histogramme de fréquence des modifications salivaires.....	43
Figure 5 : Histogramme de fréquence des modifications gustatives	44
Figure 6 : Histogramme de fréquence des modifications olfactives.....	45
Figure 7 : Histogramme de comparaison de fréquence des changements décrits en alimentation post-radiothérapie	45
Figure 8 : Evolution temporelle des retentissements de la radiothérapie	52

Table des tableaux

Tableau 1 : Mécanismes physiopathologiques de la déglutition. Adapté de Woisard-Bassols et al., 2011, p. 161.....	18
Tableau 2 : Classification TNM.....	40
Tableau 3 : Doses d'irradiation médianes par organe.....	41
Tableau 4 : Items du DHI les plus répondus.....	42
Tableau 5 : Scores médians obtenus au questionnaire sur l'alimentation post-radiothérapie.....	43
Tableau 6 : Items du questionnaire sur l'alimentation post-radiothérapie les plus répondus.....	43
Tableau 7 : Thèmes des commentaires recueillis indiquant un changement dans l'alimentation.....	46
Tableau 8 : Résultats du test olfacto-gustatif.....	46
Tableau 9 : Résultats généraux selon la localisation tumorale.....	47
Tableau 10 : Résultats généraux selon la classification tumorale.....	48
Tableau 11 : Résultats généraux selon le traitement.....	49
Tableau 12 : Résultats généraux selon la technique d'irradiation.....	49
Tableau 13 : Résultats généraux selon les doses d'irradiation délivrées par organe.....	50
Tableau 14 : Résultats généraux selon la réitération de l'irradiation.....	51

Introduction

Depuis 2002, l'orthophoniste est habilité à intervenir dans le domaine des pathologies oto-rhino-laryngologiques (ORL) dans le cadre de la rééducation des troubles de la déglutition (dysphagie, apraxie et dyspraxie bucco-linguo-faciale) (Légifrance, 2002). Les troubles de la déglutition, aussi appelés dysphagie lorsque les atteintes sont acquises, sont définis comme une « difficulté à déglutir d'origine organique ou fonctionnelle pouvant comporter un phénomène inflammatoire, une compression, une paralysie, une faiblesse ou une hypertonicité de l'œsophage. Elle peut occasionner une douleur en avalant. » (Brin et al., 2014, p.88). Cette incapacité d'avalier les liquides ou les aliments peut être temporaire ou permanente, partielle ou totale.

En cancérologie, la radiothérapie constitue un des traitements alternatifs, ou complémentaires, à la chirurgie dans le cadre des cancers des voies aérodigestives supérieures (VADS). Celles-ci sont situées au carrefour de trois fonctions physiologiques : la respiration, la déglutition et la phonation. L'irradiation concerne 70% des patients (Woisard & Puech, 2016). Du fait de leur localisation, les tumeurs des VADS se répercutent directement sur la prise orale, le goût, l'appétit et intensifient les effets des traitements en augmentant le risque de dénutrition sévère. Les indications thérapeutiques en oncologie évoluent de plus en plus dans le sens d'une préservation des structures anatomiques, palliative d'une chirurgie mutilante (Arnould, 2014). Toutefois, la conservation des organes n'est pas automatiquement corrélée à la préservation de la fonction associée (Barbon et al., 2020). La radiothérapie engendre ainsi des troubles à la fois en phase aiguë et tardive (Rives, 2011) et peut avoir des impacts sur les différents temps de la déglutition (Arnould, 2014). Les diverses atteintes radio-induites entraînent des difficultés de mastication et de déglutition parfois majeures, variables d'un sujet à l'autre, selon la dose reçue mais aussi dans le temps (Allali, 2010). On estime ainsi la prévalence de dysphagie post-radiothérapique à environ 50% (Guerder, 2010). Cela n'est pas sans incidence sur l'alimentation et la qualité de vie des patients.

L'état nutritionnel est un facteur pronostique de morbidité et de mortalité ; l'orthophoniste joue un rôle important en sa qualité de thérapeute de la fonction d'alimentation (Grini & Massoni, 2010). Néanmoins, la prescription de soins orthophoniques pour des patients non-opérés n'est pas aussi systématique que lorsque des structures ont été enlevées. Les consultations peuvent ainsi se faire plus tardives du fait de la persistance de la gêne ressentie à l'alimentation et de la non-amélioration de l'état nutritionnel. Différentes études se sont intéressées à la répercussion des effets de la radiothérapie sur le statut nutritionnel et la qualité de vie des patients mais elles traitent rarement différents symptômes ensemble ; la dysphagie étant le trouble le plus étudié (Bressan et al., 2016). Cependant, les fonctions physiologiques étant associées aux zones traitées et les troubles liés entre eux, ceux-ci ne peuvent être évalués de manière totalement dissociée. Dans ce contexte, nous avons choisi d'étudier la déglutition chez des patients traités par irradiation en prenant en compte les différents aspects intervenant dans leur prise alimentaire.

Dans un premier temps axé sur les éléments théoriques, nous traiterons de la déglutition et de l'alimentation avant d'aborder la radiothérapie dans le cadre des cancers des VADS ainsi que ses effets sur l'alimentation. La problématique et les différentes hypothèses découlant de ces éléments théoriques seront alors présentées. Nous exposerons notre méthodologie expérimentale et les résultats obtenus. La dernière partie concernera la discussion des résultats au regard de nos hypothèses et des éléments présents dans la littérature.

Partie théorique

1. Déglutition et alimentation

La déglutition est un acte naturel qui répond à une fonction vitale, celle de s'alimenter. Pour cela, elle fait passer le bol alimentaire, provenant du milieu extérieur, vers l'œsophage. Ce processus s'ancre dans le parcours digestif des aliments en préparant leur décomposition. Ceux-ci seront ensuite transformés en nutriments dont le corps a besoin pour fonctionner.

1.1. La déglutition

1.1.1. Rappels concernant les voies aérodigestives supérieures

Les voies aérodigestives supérieures sont un ensemble de conduits intervenant dans la respiration et la déglutition (Dulguerov, 2009). Ce passage commun aux deux fonctions a induit la mise en place de sphincters spécialisés pour que l'air et la nourriture puissent être acheminés dans le conduit approprié. Les voies respiratoires comprennent les fosses nasales, le pharynx (nasopharynx et oropharynx), le larynx, la trachée et les poumons. Les voies digestives sont constituées de la cavité buccale, du pharynx (oropharynx et hypopharynx), de l'œsophage et des organes digestifs. Ainsi, le pharynx est la partie commune aux deux voies et le larynx permet d'empêcher le passage de nourriture dans la trachée.

1.1.2. Définition

La déglutition est l'acte d'avaler la salive, des liquides ou des solides et comporte trois temps, avec la mastication : le temps buccal, pharyngien et œsophagien (Brin et al., 2014). La déglutition a deux objectifs : transporter le bol alimentaire, depuis la bouche jusqu'à l'œsophage, et assurer l'évacuation constante de la salive et des sécrétions nasales, tout en préservant les voies respiratoires (Desuter & Remacle, 2009). Elle fait intervenir quantité de muscles et de structures nerveuses sous contrôle à la fois volontaire, réflexe et autonome. En effet, son initiation est volontaire, réalisée par le cortex. C'est également une réponse réflexe lors d'accumulation de salive ou quand des liquides ou solides sont en contact avec des parties spécifiques de la cavité orale et de l'oropharynx (Walton & Silva, 2021). Sa complexité est due à la fois au nombre de structures anatomiques mises en jeu et à leur coordination. La région des voies aérodigestives supérieures comprend deux autres fonctions avec lesquelles la déglutition doit s'agencer : la respiration et la phonation.

1.1.3. Physiologie de la déglutition : les trois temps de la déglutition

Les trois phases successives sont coordonnées entre elles de manière séquentielle (Desuter & Remacle, 2009) :

- Le temps buccal est sous contrôle cortical volontaire et prépare le bolus alimentaire de façon adéquate ;
- Le temps pharyngien est sous contrôle bulbaire et transmet le bolus à l'œsophage, à l'aide de mécanismes propulseurs et protecteurs ;
- Le temps œsophagien est sous contrôle nerveux autonome et transporte le bolus vers le sphincter supérieur de l'œsophage (SSO).

L'ensemble des actions de la phase buccale est coordonné par le cervelet, dirigeant l'action des muscles (Walton & Silva, 2021), tandis que les phases pharyngée et œsophagienne sont supervisées par un arc réflexe constitué d'afférents sensoriels contrôlés par les nerfs trijumeau

(V), facial (VII), glossopharyngien (IX), vague (X) et hypoglosse (XII). Tous ces stimuli sensoriels sont intégrés dans un centre du tronc cérébral appelé le centre de la déglutition. Celui-ci reçoit également des afférents corticaux et subcorticaux. Les efférents de ces centres traversent les nerfs V, VII, X et XII jusqu'au pharynx (Servagi-Vernat et al., 2015).

Un individu avale en moyenne 500 mL de salive par jour. Ainsi, même si cette fonction active est en lien avec l'alimentation et l'hydratation, la majorité de l'activité intervient sans stimulation active et consciente (Walton & Silva, 2021).

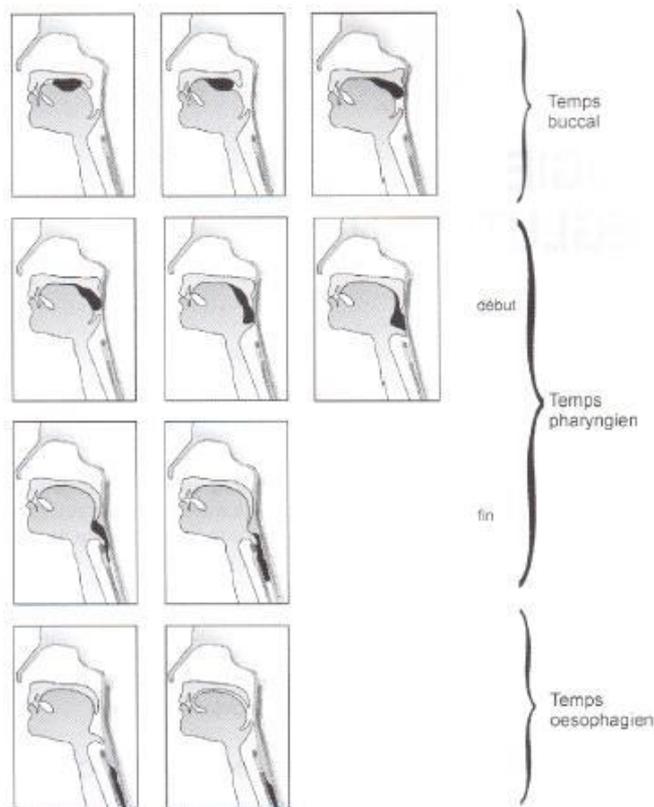


Figure 1 : Schéma des trois temps de la déglutition

Source : Desuter & Remacle, 2009, p. 96.

1.1.3.1. Le temps buccal

1.1.3.1.1. Le temps préparatoire

Différentes fonctions coexistent pour former le bolus et faire préparer son passage dans le pharynx (Desuter & Remacle, 2009). L'introduction de la nourriture dans la cavité buccale se fait par l'ouverture labiale ; c'est la préhension buccale. La contention buccale aide à maintenir la nourriture dans la cavité. Cela se réalise à la fois antérieurement, par l'action des lèvres réalisant un sphincter, ainsi que postérieurement, par la fermeture oropharyngée via l'abaissement du voile du palais mou et l'élévation du dos de la langue contre le palais pour éviter les pénétrations pharyngées d'aliments. La fermeture du sphincter supérieur de l'œsophage (SSO) est simultanée dans le même but (Walton & Silva, 2021). Pendant ce temps, la mastication s'exécute par un mouvement complexe des lèvres, des joues, de la langue et de la mandibule permettant de broyer les aliments solides et semi-solides. L'état dentaire ainsi que la contention jouent un rôle important dans l'efficacité de la mastication.

Lors du temps préparatoire, la salivation se met en route. Elle permet de lier et de lubrifier le bol alimentaire. La sécrétion s'opère par trois paires de glandes salivaires principales (parotides, sous-maxillaires et sublinguales) et une multitude de petites glandes salivaires accessoires non systématisées, réparties sur toute la surface de la muqueuse oropharyngée (Desuter & Remacle, 2009). C'est un phénomène réflexe en réponse à des stimuli divers : le contact avec les muqueuses endo-buccales, le goût, l'odeur, la mastication.

1.1.3.1.2. Le temps buccal proprement dit

Il constitue le début du temps de transport oropharyngé (Woisard-Bassols et al., 2011). La langue joue un rôle important et permet la rétropulsion du bol alimentaire vers l'oropharynx. L'activité musculaire est très intense et se déroule selon la chronologie qui suit. Tout d'abord, la mandibule se ferme et le bol alimentaire est rassemblé au niveau de la voûte palatine par le mouvement de l'apex de la langue, qui se relève et s'applique contre la crête alvéolaire des incisives supérieures. La langue effectue une pression caudo-crâniale et antéro-postérieure sur le bol alimentaire sous l'action coordonnée de ses muscles extrinsèques et intrinsèques (Desuter & Remacle, 2009). La propulsion se fait sous forme d'onde quasi péristaltique. Le rhinopharynx se ferme ensuite par élévation du voile du palais pour prévenir la pénétration d'aliments dans le pharynx et la base de langue s'abaisse.

Le temps buccal dure 1 seconde, mais peut être prolongé si la viscosité du bolus est augmentée, et il finit lorsque le bol alimentaire arrive au niveau du pilier antérieur de la loge palatine. En cas de liquide sirupeux, ce temps n'est pas réalisé et la phase pharyngée débute directement (Walton & Silva, 2021).

1.1.3.2. Le temps pharyngien

Il se caractérise par le franchissement rapide du carrefour aérodigestif par le bolus jusqu'à la lumière œsophagienne. L'oropharynx possède une forme d'entonnoir pour diriger ce dernier vers le bas, qui se déplace de manière séquentielle (Walton & Silva, 2021). Cela nécessite une bonne coordination des événements musculaires, possédant un rôle à la fois propulseur et protecteur (Desuter & Remacle, 2009). Le temps pharyngien débute lors du mouvement de médialisation aryténoïdienne antérieure à l'élévation hyoïdienne.

1.1.3.2.1. Les mécanismes propulseurs

Deux types de pression s'effectuent sur le bol alimentaire : le recul de la base de langue et le péristaltisme pharyngé. Le déclenchement du piston lingual induit la formation d'une vague de péristaltisme crânio-caudal. Celui-ci est réalisé du fait du raccourcissement longitudinal et horizontal des muscles constricteurs du pharynx. La progression du bolus est en parallèle facilitée par l'élévation du larynx et de l'os hyoïde qui raccourcit et élargit le pharynx, créant alors une pression négative dans le laryngopharynx (Walton & Silva, 2021).

1.1.3.2.2. Les mécanismes protecteurs des voies aériennes

Les centres respiratoires sont inhibés à la fin du temps buccal, quand l'ordre de déglutition est transmis aux muscles effecteurs. La première action musculaire réflexe est l'occlusion glottique, réalisée par les muscles adducteurs et tenseurs des cordes vocales (Desuter & Remacle, 2009). Le larynx s'ascensionne et se projette antérieurement, parallèlement à la rétropulsion linguale qui termine le temps buccal. C'est un des mécanismes protecteurs les plus efficaces. L'action des muscles est rendue possible par la fermeture mandibulaire et

l'ascension est conditionnée par la contraction des groupes musculaires sus- et sous-hyoïdien. L'action de la musculature laryngée est également influencée par la posture cervico-céphalique. Ensuite, les bandes ventriculaires créent un sphincter pour protéger la respiration (Walton & Silva, 2021). Le dernier mécanisme protecteur est la bascule de l'épiglotte sur les cartilages aryténoïdes. Celui-ci est déclenché par le mouvement de rétropulsion basi-linguale, qui crée une pression du bol alimentaire, et le mouvement laryngé, qui entraîne la bascule sur les structures aryténoïdiennes. Ces dernières établissent ainsi une barrière aux fausses routes primaires comme secondaires. Le mouvement épiglottique dirige les liquides latéralement via les sinus piriformes dans l'œsophage tandis que les solides passent directement au-dessus.

1.1.3.3. Le temps œsophagien

L'ouverture du SSO amène le passage des aliments dans l'œsophage, avec une continuité entre le péristaltisme pharyngé et œsophagien qui permet de nettoyer le reste de liquide. Son franchissement dépend de l'intégrité des forces de propulsion et sa composante mécanique semble être un élément principal dans la déglutition des liquides de petits volumes (Woisard-Bassols et al., 2011).

Deux phénomènes distincts interviennent pour l'ouverture du SSO : sa relaxation et sa distension passive, influencée par l'élévation laryngée et la pression du bolus. En effet, la fin de la contraction du pharynx entraîne la relaxation du sphincter œso-pharyngien durant une demi-seconde puis une contraction apparaît pour prévenir le reflux laryngo-pharyngé. Cela crée une onde péristaltique œsophagienne qui amène la relaxation du sphincter gastro-œsophagien par un mouvement descendant du SSO vers sa position de repos et propulse le bolus en avant et contre l'estomac (Desuter & Remacle, 2009). La relaxation du sphincter inférieur de l'œsophage permet un passage non-entravé du bolus.

1.2. La dysphagie

1.2.1. Définition

La dysphagie est une « incapacité temporaire ou permanente, partielle ou totale, d'avaler par la bouche les aliments ou liquides servant à l'alimentation » (Brin et al., 2014, p.288). Ce trouble touche 8 à 16% de la population, dont 50% de la population âgée. Son origine est multifactorielle : maladies inflammatoires aiguës, reflux laryngo-pharyngé, troubles neurologiques, presbyphagie, cancers des VADS (dû au cancer et/ou aux traitements) (Lechien et al., 2020).

1.2.2. Sémiologie

La déglutition est située sur le plan physiologique entre l'alimentation et la nutrition, tout en assurant le maintien de la respiration (Woisard-Bassols et al., 2011). Par conséquent, on trouve des symptômes spécifiques ou aspécifiques aux troubles de la déglutition avec un retentissement en amont sur l'alimentation et en aval sur l'état nutritionnel et/ou respiratoire. Les symptômes spécifiques sont en lien avec la localisation du trouble de la déglutition. On trouve des bavages, des résidus buccaux, des blocages « haut » et « bas », de la toux ou de l'étouffement avant/pendant/après la déglutition, du reflux nasal. Les symptômes aspécifiques sont des signes de gravité informant sur le retentissement et la tolérance du trouble de la déglutition tels que les modifications alimentaires, la sensation de faim persistante après les repas et les difficultés psycho-sociales.

1.2.2.1. Conséquences fonctionnelles des troubles de la déglutition

Les troubles de la déglutition peuvent causer deux types de complications sévères : en lien avec la nutrition/l'alimentation ainsi qu'en lien avec l'état pulmonaire. Premièrement, cela peut être source de dénutrition, qui peut amener une diminution de la force des muscles impliqués dans la déglutition, et de déshydratation, qui peut assécher les muqueuses et diminuer la salivation. Cela retentit alors négativement sur la qualité de vie et augmente la morbidité et mortalité (García-Peris et al., 2007). Deuxièmement, cela augmente le risque d'inhalation ; on retrouve des pneumopathies d'inhalation chez 50% des patients dysphagiques avec un taux de mortalité de 50% (Woisard-Bassols et al., 2011). Ces conséquences altèrent l'état général du fait d'une perte de poids, d'une fatigue et d'une hyperthermie.

1.2.2.2. Conséquences psychologiques et sociales des troubles de la déglutition

La dysphagie se répercute également sur la qualité de vie par des retentissements psychologiques et sociaux. Au niveau social, elle peut amener un isolement au moment du repas, une perte de convivialité, une limitation des activités physiques et sociales. Au niveau psychologique, cela peut être lié à une perte du plaisir de l'alimentation, à une peur des prises alimentaires, à une frustration d'exclusion de certains aliments (Arnould, 2014).

1.2.3. Physiopathologie de la déglutition

Les trois temps de la déglutition peuvent comprendre des mécanismes physiopathologiques comme décrits dans le tableau suivant (Tableau 1). Les temps sont interdépendants, c'est-à-dire que certains dysfonctionnements vont impacter le déroulement du temps suivant.

Tableau 1 : Mécanismes physiopathologiques de la déglutition. Adapté de Woisard-Bassols et al., 2011, p. 161

Phases de la déglutition		Mécanismes physiopathologiques	
Phase orale	Temps préparatoire	Défaut de comportement adapté (ouverture buccale, position linguale)	
		Défaut de mastication	
		Défaut de protection des voies aériennes	Défaut de fermeture de la cavité buccale (antérieure et/ou postérieure)
	Temps buccal	Défaut de transport	Défaut d'initiation du temps oral ou rétention orale
			Défaut de contrôle du bolus
		Défaut de protection des voies aériennes	Défaut de transport oral
Phase pharyngée	Défaut de transport	Défaut de fermeture du rinopharynx	
		Défaut d'initiation du temps pharyngé	
		Défaut de déclenchement du temps pharyngé	
		Défaut de transport pharyngé : défaut de propulsion linguale, défaut de recul de la base de langue, défaut de propulsion pharyngée	

	Défaut de protection des voies aériennes	Défaut de fermeture laryngée (fermeture laryngée sus-glottique et glottique) Défaut des mécanismes d'expulsion
Phase œsophagienne	Dysfonctionnement du sphincter supérieur de l'œsophage	Défaut d'ascension et de projection antérieure du larynx Défaut de relaxation du SSO

1.3. La déglutition au carrefour de divers mécanismes biologiques

Différents stimuli influencent les afférences du réflexe de déglutition, en particulier les propriétés chimiques (odeurs, saveurs) et physiques (texture, température, volume, gaz) des aliments (Renard, 2018). Par conséquent, la dégustation d'un aliment devient une expérience sensorielle complexe faisant intervenir le déclenchement du système gustatif, des signaux olfactifs, chimiques, somatosensoriels et proprioceptifs, des facteurs environnementaux, mnésiques (récupération et association aux souvenirs), moteurs (mouvements buccaux), une production salivaire ainsi que des modifications pré-digestives dans le tractus gastro-intestinal. Les réponses vont générer d'autres entrées sensorielles, créant un cycle neurologique qui renforce les schémas d'intégration sensorimotrice de la déglutition (Dietsch et al., 2018).

La prise alimentaire est particulièrement influencée par trois catégories de sensations : les saveurs, les odeurs et les sensations trigéminales (orales et nasales). Toutes relèvent de la sensibilité chimique car elles se rapportent aux propriétés moléculaires des stimuli et non aux propriétés physiques, comme la vue ou le toucher (Thomas-Danguin et al., 2012). Ces molécules ont la faculté d'atteindre puis d'activer les récepteurs chimio-sensoriels situés dans la sphère oropharyngée et ont, ainsi, pour cible trois systèmes nerveux distincts et spécifiques.

1.3.1. L'odorat

Les molécules odorantes activent les récepteurs olfactifs, situés dans la cavité nasale, au niveau de l'épithélium olfactif. Celui-ci est la partie supérieure de la muqueuse olfactive, qui se situe dans une région assez restreinte de la cavité nasale, occupant une partie du cornet supérieur jusqu'à la cloison ou septum nasal (Holley, 2006). La partie la plus profonde de la muqueuse olfactive contient des vaisseaux sanguins, des glandes sécrétrices du mucus du tissu conjonctif et les axones de récepteurs olfactifs. La perception olfactive s'opère par voie ortho-nasale (accès direct par la cavité nasale), on parle alors d'odeurs, ou par voie rétro-nasale (libération des molécules dans la cavité buccale), on parle alors d'arômes (Thomas-Danguin et al., 2012). Les signaux sont transmis au cerveau par le nerf olfactif (I), via le bulbe olfactif.

L'olfaction a un rôle important dans le comportement alimentaire en détectant la nourriture, en attirant l'attention et en mettant en appétit. L'exposition à des signaux de nourriture peut induire des réponses physiologiques anticipées ainsi qu'influencer l'appétit et la prise alimentaire (Morquecho-Campos et al., 2020). L'odeur jouerait également un rôle dans le développement de la satiété sensorielle spécifique, ce qui signifie que mâcher ou sentir la nourriture aussi longtemps qu'elle peut être mangée pourrait induire une forme de satiété (Havermans et al., 2010). Ainsi, comme l'estomac analyse et évalue les aliments ingérés pour transmettre au cerveau des signaux de satiété (Holley, 2006), les molécules odorantes enverraient, de la même manière, un message nutritionnel.

1.3.2. Le goût

Le goût est une activation sensorielle multimodale permettant de détecter les saveurs (sucré, salé, acide, amer, umami), qui peuvent se combiner pour former des sensations gustatives plus élaborées (Brondel et al., 2013). La perception gustative de l'aliment inclut sa transformation en bouche, la physiologie et la biologie de la cavité orale (Brignot & Feron, 2021). Les récepteurs gustatifs sont regroupés dans des structures appelées bourgeons gustatifs, qui sont logés dans trois classes de papilles réparties sur la langue, le palais et le pharynx. Les différents saveurs peuvent être décelées dans toute l'étendue de la zone de réception. Toutefois, les seuils de réponse sont plus bas à la pointe de la langue pour les stimuli salés et sucrés, à l'arrière de la langue pour l'acide et au niveau palatal pour l'amer (Holley, 2006). Les cellules gustatives sont reliées à trois nerfs, le VII, le IX et le X, qui rejoignent le tractus solitaire, situé à la partie postérieure du cerveau.

La gustation joue un rôle central dans l'évaluation et l'acceptabilité ou non des aliments ainsi que dans le comportement alimentaire. Tout d'abord, le rôle informatif de la saveur permet de détecter et d'identifier les aliments sur le point d'être ingérés (Brondel et al., 2013). Chaque saveur a un rôle informatif pour l'organisme : l'amer renvoie à un produit toxique, suspect pour l'organisme ; le sucré, aux glucides, sources d'énergie ; le salé, à la balance hydro-électrolytique ; l'acide, à l'équilibre acido-basique ; l'umami, aux protéines, utiles pour les rôles anaboliques ; le gras, aux macronutriments et lipides riches en énergie. Le goût possède une composante hédonique. Celle-ci guide le comportement ingestif via des mécanismes en lien avec les choix, préférences et aversions alimentaires, le contrôle des volumes ingérés et la diversification de l'alimentation. Enfin, les stimulations sensorielles en lien avec le goût déclenchent des phénomènes sécrétoires et moteurs préparant la digestion, l'absorption et le stockage des nutriments. Cela intervient dès la phase orale de la déglutition.

1.3.3. La sensibilité trigéminal

Les sensations engendrées par les stimulations du V s'ajoutent à l'information olfactive et gustative. Les stimulations sont diverses et regroupent des sensations thermiques (chaud, brûlant, frais, froid) ou tactiles (piquant, picotement, pression, titillement). Si certaines sensations sont douloureuses, cela peut s'accompagner de réflexes protecteurs (larmes, éternuement, vomissement) (Trotier et al., 2012). La plupart des molécules odorantes peuvent solliciter le trijumeau, notamment à des fortes concentrations (Thomas-Danguin et al., 2012), expliquant la sensation de frais avec le menthol.

1.3.4. La notion de flaveur

La flaveur est la combinaison des différentes expériences sensorielles amenées par l'aliment au moment de son ingestion. Les composants liés à la flaveur peuvent être obtenus avant la prise orale de l'aliment à partir d'une entrée sensorielle (ex : apparences, odeurs) mais l'expérience complète intervient lors de la mise en bouche via la combinaison des sensations gustatives, aromatiques et trigéminales (Muñoz-González, 2018; Running, 2018).

1.3.5. Le rôle particulier de la salive

La salive est un fluide biologique complexe qui, en plus de son action protectrice de la cavité orale contre les micro-organismes et l'abrasion provoquée par les aliments, intervient dans la perception des aliments (Schwartz et al., 2020). Un individu a une production salivaire moyenne de 1L/jour, en situation normale. Les glandes salivaires principales sont innervées

par le système nerveux végétatif qui commande la synthèse et l'excrétion salivaire ; les sécrétions varient en fonction du type de glande. La sécrétion des glandes salivaires principales est déclenchée par l'alimentation ou la mise en appétit, par l'intermédiaire d'un arc réflexe, et est d'aspect séreux, plutôt liquide. Les glandes accessoires ont une sécrétion en flux continu, d'aspect muqueux soit plus épais, qui joue un rôle dans la lubrification permanente des muqueuses bucco-pharyngées (Brignot & Feron, 2021; Rambaud-Pistone & Robert, 2010). Cela permet à la fois de protéger les fonctions orales, de nettoyer la cavité buccale tout en favorisant de façon permanente la qualité de la déglutition (Malard, 2013).

La salive est le premier fluide en contact avec l'aliment au cours de l'initiation du processus oral et joue un rôle dans la transformation de la matrice alimentaire. Du fait de ses capacités d'hydratation, de lubrification et d'hydrolyse, la salive apporte un changement à la fois structurel, mécanique et physique des propriétés du bolus (Feron & Salles, 2018). Tout d'abord, cela aide à rendre le bol alimentaire acceptable pour être dégluti et digéré ainsi qu'à prédigérer certains aliments par réaction enzymatique (Brignot & Feron, 2021). Sa sécrétion et sa composition influent également sur les signaux gustatifs, olfactifs et les sensations qui sont générés et interprétés durant la phase où l'aliment est transformé en bol alimentaire ; lui donnant ainsi un rôle majeur dans la détection chimio-sensorielle (Brignot & Feron, 2021). En effet, le mélange des aliments avec la salive entraîne, d'une part, des variations dans la perception tactile du bolus. D'autre part, elle contient des molécules dont certaines ont des propriétés sapides, permettant de stimuler les récepteurs gustatifs et d'influencer la sensibilité gustative. Enfin, elle participe à la rétention, à la métabolisation et à la libération des composés d'arômes, induisant la perception olfactive par voie rétro-nasale.

2. Radiothérapie et cancers des VADS

2.1. Principes de la radiothérapie

La radiothérapie est un des trois traitements majeurs du cancer, aux côtés de la chirurgie et de la chimiothérapie. Elle est utilisée soit à visée curative (pour guérir), soit à visée palliative (pour soulager), soit à visée symptomatique (pour supprimer un symptôme). Chaque année, 360 000 nouveaux patients sont pris en charge pour un cancer et environ 170 000 sont traités par irradiation. On considère que plus de 40% des cancers sont guéris grâce au traitement radiothérapique, exclusif ou non (Société Française de Radiothérapie Oncologique, 2013).

2.1.1. Fonctionnement

La radiothérapie se base sur les rayonnements ionisants. Ceux-ci sont délivrés à une certaine dose (mesurée en Grays, Gy), endommageant l'ADN des cellules cancéreuses, empêchant ainsi leur multiplication et entraînant leur disparition. Quand les cellules saines de voisinage sont irradiées, elles peuvent être affectées par le rayonnement mais disposent de capacités de réparation, surtout si l'irradiation est fractionnée et étalée dans le temps. Cette différence de comportement entre cellules saines et cancéreuses est à la base de l'utilisation thérapeutique des rayonnements (Société Française de Radiothérapie Oncologique, 2013). Actuellement, les rayonnements utilisés sont produits par des accélérateurs de particules puis réduits à l'aide d'un collimateur pour lui donner une forme épousant le volume anatomique de la tumeur irradiée en se conformant à ses variations.

2.1.2. Techniques d'irradiation

Plusieurs techniques de radiothérapie peuvent être utilisées en fonction de la tumeur à traiter (Rives, 2011; Société Française de Radiothérapie Oncologique, 2013) :

- La radiothérapie conformationnelle (RC) est une technique visant à faire correspondre le volume irradié au volume de la tumeur, en épargnant au maximum les tissus sains avoisinants. On utilise 4 à 6 orientations de faisceau pour que la forme du champ irradié soit adaptée à la forme du volume tumoral.
- La radiothérapie conformationnelle par modulation d'intensité (RCMI) module le débit de dose délivré en cours de séance par chacun des faisceaux pour protéger les tissus sains et cibler la tumeur avec la meilleure dose possible.
- La radiothérapie stéréotaxique, ou radiochirurgie, est une technique guidée par l'imagerie de haute précision. Les microfaisceaux convergent au centre de la tumeur, permettant de délivrer une forte dose de rayonnements (équivalente à 100 Gy voire plus) sur des petites lésions et certaines malformations vasculaires.
- La curiethérapie (CRT) consiste en l'introduction d'éléments radioactifs en sources non scellées à l'intérieur ou à proximité des tumeurs pour réaliser une irradiation à forte dose en un temps court.

2.2. Indications : précisions sur les cancers des VADS

2.2.1. Cancer des VADS

2.2.1.1. Définition et classification

Le cancer est une maladie provoquée par la transformation de cellules qui deviennent anormales et prolifèrent de façon excessive. Ce dérèglement finit par former une masse appelée tumeur maligne. Les cellules cancéreuses ont tendance à envahir les tissus voisins et à se détacher de la tumeur. Quand elles migrent vers les vaisseaux sanguins et lymphatiques pour former une autre tumeur, on parle de métastase. Dans le cadre des VADS, 90% des cancers naissent à partir des cellules du tissu de revêtement des organes, il s'agit des carcinomes épidermoïdes du larynx, de l'hypopharynx, de la cavité buccale et de l'oropharynx (Institut National du Cancer, 2012). On retrouve d'autres formes moins fréquentes de cancers des VADS telles que les carcinomes indifférenciés du nasopharynx et les adénocarcinomes (qui concernent majoritairement les sinus, l'éthmoïde et les fosses nasales), les cancers des glandes salivaires ou encore les lymphomes de l'oropharynx.

La classification TNM définit les tumeurs selon 3 critères : la taille (T), les ganglions (N) et les métastases (M) :

- Pour la taille : T1 (<2 cm), T2 (2-4 cm), T3 (> 4 cm) et T4 (envahit les structures de voisinage).
- Pour les ganglions : N0 (pas de ganglion), N1 (ganglion homolatéral < 3 cm), N2 (ganglion 3-6 cm), N3 (ganglion > 6 cm). On peut préciser N2 et N3 avec les lettres a (ganglion unique homolatéral), b (multiple homolatéral) et c (multiple bi ou controlatéral)
- Pour les métastases : M0 (pas de métastase), M1 (présence de métastases).

2.2.1.2. Epidémiologie

En France, le nombre de nouveaux cas de cancers des VADS était estimé à 13 963 pour l'année 2011 contre 16 000 en 2005 (Auperin et al., 2011; Institut National du Cancer, 2012).

Les hommes représentent environ 75% des nouveaux cas, néanmoins l'incidence tend à diminuer chez l'homme alors qu'elle est en augmentation chez la femme. En 2005, ces cancers se classaient respectivement chez l'homme et la femme au quatrième et au dixième rangs pour l'incidence et aux cinquième et seizième rangs pour la mortalité. Ces cancers sont très peu fréquents avant l'âge de 35 ans, survenant le plus souvent entre 50 et 59 ans, tout en restant avec une incidence élevée jusqu'à 84 ans (Auperin et al., 2011).

2.2.1.3. Etiologies

Divers aspects sont étudiés dans la cancérogenèse : les facteurs héréditaires, chimiques, physiques et viraux. Le tabac et l'alcool constituent des facteurs de risque avérés pour la majorité des cancers des VADS et 90% des décès par cancers leur sont attribués (Auperin et al., 2011). Le tabac est un agent mutagène direct sur le génome cellulaire et son produit, la fumée, contient de nombreuses substances cancérigènes. Le risque est corrélé à la durée de l'exposition et à la dose consommée (Filhine-Tresarrieu, 2010). Le cannabis a également un rôle carcinogène établi, en particulier dans l'incidence des cancers de la langue. Quant à l'alcool, celui-ci est le deuxième facteur de risque des carcinomes buccaux avec un risque proportionnel à la dose d'alcool pur consommée, sans effet de seuil. Son rôle est encore mal défini et l'association alcool-tabac potentialise le risque de cancer des VADS.

2.2.2. Choix thérapeutiques

Le choix des traitements dépend des caractéristiques du cancer, soient : l'organe touché, la topographie, son histologie et son stade. En cancérologie ORL, les indications thérapeutiques reposent sur trois éléments. Tout d'abord, le volume tumoral est un facteur pronostique essentiel. Deuxièmement, les tumeurs ORL sont très lymphophiles, c'est-à-dire à risque d'envahissement ganglionnaire. Enfin, la région anatomique des VADS est particulièrement sensible sur le plan fonctionnel (Rives, 2011). Les trois types de traitements essentiellement utilisés pour traiter les cancers des VADS sont la chirurgie, la radiothérapie ainsi que les médicaments anticancéreux (chimiothérapie et thérapie ciblée).

La chirurgie est le traitement principal à visée curative, cependant elle vient modifier l'anatomie des VADS et, par conséquent, leur fonctionnalité (Sarini, 2010). Ainsi, avant toute décision thérapeutique, les conséquences et séquelles du traitement chirurgical sont évaluées et discutées en tenant compte du bénéfice carcinologique, des conséquences fonctionnelles et des risques généraux. L'acte chirurgical n'est retenu que si la balance bénéfique/risque est en faveur du bénéfice pour le patient.

La chimiothérapie est utilisée à différents niveaux : sous la forme d'un traitement d'induction et/ou sous la forme d'association concomitante à l'irradiation. Dans le premier cas, la chimiothérapie peut être utilisée seule, en première intention, avant une prise en charge globale dans une stratégie de préservation laryngée pour des tumeurs de taille importante au niveau du larynx et de l'hypopharynx. Si la réponse au traitement est bonne, la chirurgie est évitée et le traitement consiste en une radiothérapie ou radio-chimiothérapie (Guerder, 2010). L'association de la chimiothérapie à la radiothérapie a pour objectif initial d'accroître l'effet antitumoral de ces deux agents thérapeutiques. En effet, en agissant de manière simultanée ou séquentielle, la radiothérapie agit préférentiellement sur la maladie locale tandis que la chimiothérapie détruit les micro-métastases à distance (Giraud & Thariat, 2013). L'association est optimale si cela n'augmente pas la toxicité et si son efficacité est supérieure à l'addition des effets de chaque agent.

La radiothérapie est indiquée dans trois cas de figure (Rives, 2011) :

- Les petites tumeurs (environ 1/3 des patients) : T1 ou T2 sans atteinte ganglionnaire détectable ou avec une atteinte limitée.
- Les tumeurs intermédiaires (environ la moitié des patients) : Leur traitement nécessite une association chirurgie-radiothérapie post-opératoire afin d'obtenir la meilleure possibilité de contrôle locorégional. Dans les formes les plus agressives, on peut associer une chimiothérapie concomitante à de la radiothérapie.
- Les tumeurs évoluées (environ 20% des patients) : La chirurgie est rendue impossible par le volume tumoral et/ou ganglionnaire, en raison de la proximité des vaisseaux, de la base de crâne ou de l'étendue de la résection nécessaire. Si elle est exclusive, la radiothérapie apporte des résultats médiocres quant au contrôle local et à la survie. L'association à une chimiothérapie permet une amélioration de ceux-ci, néanmoins il s'agit de traitements combinés lourds qui sont souvent difficiles à mener à terme.

2.3. Déroulé du traitement radiothérapique

La radiothérapie est étalée sur plusieurs semaines et fractionnée en séances quotidiennes délivrant des doses de 1,8 à 2 Gy (Société Française de Radiothérapie Oncologique, 2013). Dans le cadre d'une lésion ORL, le traitement se déroule généralement en ambulatoire, pendant 6 à 8 semaines, à hauteur de 2 Gy par séance de 10 minutes pour un total d'environ 70 Gy (Filhine-Tresarrieu, 2010; Société Française de Radiothérapie Oncologique, 2013). Dans le cadre d'une radiothérapie post-opératoire, l'irradiation débute dans les 6 semaines après l'opération.

Un certain nombre de paramètres est à définir lors de l'irradiation d'une lésion cancéreuse (Filhine-Tresarrieu, 2010) :

- Le volume cible : le volume à irradier inclut, en plus de la tumeur, les possibles extensions aux régions voisines et les territoires ganglionnaires de drainage. Il est déterminé à partir des techniques d'imagerie médicale (scanner et imagerie par résonance magnétique), qui vont venir préciser le volume, l'extension et les rapports avec le tissu sain.
- La technique d'irradiation : le choix et la balistique du rayonnement (nombre, orientation et dimension des faisceaux). En combinant des faisceaux provenant de plusieurs directions, la dose peut se concentrer en profondeur tout en épargnant les tissus les plus superficiels. L'appareil tourne autour du patient et s'arrête dans les positions (angulations), établies au préalable, pour délivrer à chaque fois une partie de l'irradiation. L'action cumulée de ces faisceaux produit une dose homogène dans un volume de forme complexe.
- La dosimétrie : elle détermine les courbes isodoses entourant le volume cible, la dose totale à délivrer, le fractionnement (nombre de séances par semaine) et l'étalement (durée du traitement). Il s'agit de déterminer l'énergie produite par les faisceaux, en plus de leur orientation, pour que leur action concordante soit localisée au niveau de la tumeur. La dose dépend de l'âge du patient, de son état de santé ainsi que de la localisation et la nature de la tumeur. Les tumeurs ayant une radiosensibilité différente, la dose moyenne administrée par séance est généralement comprise entre 1,8 et 2,5 Gy. Le fractionnement et l'étalement de la dose d'irradiation permettent aux tissus sains de se restaurer.

Par sécurité, une simulation est, la plupart du temps, réalisée au préalable afin de reproduire les conditions physiques de l'appareil de traitement et d'obtenir des images radiographiques ou scanographiques. Pour assurer une position identique, des plaques thermoformées peuvent être moulées sur la face, le tronc ou les membres du patient. Les mêmes gestes seront répétés à chaque séance.

2.4. Effets secondaires

Les effets secondaires observés au cours ou au décours d'une radiothérapie sont principalement dus à l'irradiation des cellules saines (Filhine-Tresarrieu, 2010). Ils dépendent de plusieurs paramètres tels que la radiosensibilité intrinsèque ainsi que certains facteurs dosimétriques comme l'hétérogénéité des tissus, le volume irradié, la dose par fraction et la dose totale (Guerder, 2010). On entend généralement par complications radiques, les effets secondaires de la radiothérapie externe. On distingue les toxicités aiguës, survenant au cours du traitement ou au décours immédiat (dans les 3 mois) résolutive en 6 mois dans la majorité des cas, des toxicités tardives, survenant par définition après 6 mois et jusqu'à plusieurs dizaines d'années après. Les toxicités aiguës et tardives sont classiquement indépendantes et la sévérité des toxicités tardives n'est pas prédite par celle des toxicités aiguës. Toutefois, il arrive qu'elles soient directement consécutives à des réactions précoces très sévères, comme dans le cas des nécroses aboutissant à une fibrose tardive (Thariat & Giraud, 2013).

2.4.1. Effets secondaires en phase aiguë

La toxicité aiguë est un effet secondaire attendu en lien avec l'importante perte cellulaire dans les tissus à renouvellement rapide (Guerder, 2010). On relève ainsi des affections (Guichard, 2011; Rambaud-Pistone & Robert, 2010; Thariat & Giraud, 2013) :

- Cutanées, comme les inflammations du derme (radiodermite) ou de l'épiderme (épidermite) ;
- Lymphatiques, avec l'apparition d'œdèmes, généralement laryngés et sous-mentonniers ;
- Buccales, qui peuvent amener des inflammations de la muqueuse (mucites) voire des infections (candidoses) ;
- Salivaires, qui entraînent des modifications à la fois qualitatives, la rendant plus épaisse, mucineuse, visqueuse, et quantitatives, amenant une hypersialorrhée ou une hyposalivation. Cette dernière peut se traduire par une xérostomie (symptôme subjectif de bouche sèche) et conduit à des altérations dentaires, buccales, oropharyngées, des nécroses tissulaires, des surinfections ou atteintes des nerfs crâniens (Thariat & Giraud, 2013) ;
- Dentaires, qui sont attribuées aux modifications salivaires, pouvant alors occasionner des déminéralisations progressant vers un stade de caries ;
- Olfacto-gustatives, qui peuvent être liées à l'irradiation des organes ainsi qu'à une hyposalivation induisant une insuffisance d'apport des cellules vers les récepteurs associés ;
- Vocales, du fait d'œdème si le larynx est inclus dans le volume traité ;
- Otologiques, dont les conséquences sont peu rapportées, mais qui peuvent mener à une hypoacousie.

La dysphagie radio-induite est considérée comme multifactorielle (Thariat & Giraud, 2013). En effet, elle peut provenir à la fois de l'irradiation des muscles constricteurs du pharynx, d'une

mucite douloureuse, de la xérostomie ou de l'hypersialorrhée, d'un œdème. Elle dépend du site anatomique et du stade de l'atteinte de la tumeur.

La prévention du patient est un élément important pour limiter les effets secondaires. On conseille généralement de réaliser des soins bucco-dentaires, d'arrêter le tabac et l'alcool, de s'hydrater et d'éviter certains aliments (acides, épicés) (Rambaud-Pistone & Robert, 2010).

2.4.2. Effets secondaires en phase tardive

La toxicité tardive est liée à une perte cellulaire au niveau des tissus à renouvellement lent, à une atteinte de vascularisation. Elle n'apparaît pas systématiquement et dépend de divers facteurs comme le rapport volume-dose, le terrain et la radiosensibilité individuelle. Contrairement aux réactions aiguës, les réactions tardives sont peu réversibles et peuvent donner lieu à des complications voire des séquelles définitives (Guerder, 2010). Certains effets aigus persistent, comme les modifications salivaires, tandis que d'autres apparaissent, en lien avec la fibrose radio-induite et la pérennisation de l'œdème (Rives, 2011).

Ainsi, les atteintes salivaires entraînent chez 70% des patients une hyposalivation (Acauan et al., 2015), causant souvent une xérostomie majeure et définitive (Rives, 2011). La dysgueusie peut persister à minima du fait de l'altération définitive de certains récepteurs et de l'hyposalivation séquellaire (Thariat & Giraud, 2013). Les modifications salivaires post-radicales quantitatives et qualitatives affectent la santé bucco-dentaire et sont, de ce fait, un facteur de risque d'ostéoradionécrose mandibulaire (Malard, 2013; Rives, 2011). Celle-ci est un effet direct du rayonnement du tissu osseux (Guichard, 2011). Elle se manifeste par une non-consolidation de l'exposition de l'os avec nécrose, apparaissant par une brèche dans la muqueuse buccale (Kawashita et al., 2020).

La fibrose joue un rôle prédominant dans la genèse et la progression des complications systémiques de la radiothérapie (Delanian & Lefaix, 2004). C'est un mécanisme dynamique résultant d'un déséquilibre entre le processus de prolifération et celui de synthèse et de dégradation des cellules dans les tissus. Il se traduit par une densification du tissu fibreux vieillissant, avec une production excessive de radicaux libres oxygénés (Pradat et al., 2012). Cela peut entraîner une compression des nerfs environnants, menant alors à des neuropathies. Au niveau musculaire, les changements fibrotiques sont susceptibles de faire apparaître un trismus, c'est-à-dire une contracture des structures de mastication, résultant en une diminution de l'ouverture buccale (Strojan et al., 2017).

Enfin, les mécanismes de dysphagie tardive ne sont pas encore bien compris et feraient intervenir divers procédés radio-induits, en plus des dommages locaux (Strojan et al., 2017) :

- Fibrotiques : la fibrose des tissus mous est considérée comme la principale source de dysphagie radio-induite et engendre une restriction de la compliance et de la contractilité de la musculature sous-jacente ;
- Atrophiques : une atrophie musculaire, avec faiblesse associée, peut également résulter d'une non-utilisation de la musculature oropharyngée pendant le traitement ;
- Sensoriels : la perte sensorielle est un facteur sous-estimé contribuant à la dysphagie post-radiothérapie ;
- Etiologiques : l'étiologie de l'inflammation et de l'œdème joue possiblement un rôle dans le trouble ;
- Dosimétriques : en fonction du degré d'irradiation, certains organes, comme les constricteurs pharyngés et le larynx, sont à haut risque d'inhalation.

3. Radiothérapie et alimentation

Du fait de ses répercussions sur les fonctions cervico-faciales, la radiothérapie modifie le fonctionnement de différents processus impliqués dans l'alimentation ; à la fois par son retentissement sur le mécanisme primaire, la déglutition, et sur les mécanismes secondaires, comme la salive ou le goût.

3.1. La dysphagie liée à la radiothérapie : incidence sur les différents temps

L'irradiation a des effets sur la mobilité et la sensibilité de l'ensemble du complexe de déglutition (Arnould, 2014).

3.1.1. Perturbations du temps volontaire

La préparation et la propulsion du bolus sont altérées par la radiothérapie (Arnould, 2014). D'une part, le temps préparatoire peut être entravé par une fibrose ou un trismus qui limitent la bonne préhension et mastication des aliments. L'hyposalivation vient aussi perturber l'agrégation du bol alimentaire, allongeant le temps nécessaire à la formation du bolus (Arnould, 2014). D'autre part, l'atrophie et la fibrose musculaire peuvent affecter la propulsion orale. Enfin, les diverses atteintes radio-induites de la cavité buccale entraînent une gêne dans la prise d'informations sensibles des propriétés du bolus, empêchant alors la bonne modulation du réflexe de déglutition (Arnould, 2014).

3.1.2. Perturbations des temps réflexes

Le temps pharyngé est la phase la plus perturbée par la radiothérapie, avec des retentissements à la fois sur les mécanismes de protection et de transport. En effet, on relève (Servagi-Vernat et al., 2015) :

- Pour le mécanisme de protection des voies aériennes : une fermeture incomplète ou retardée du larynx avec une diminution de l'abduction laryngée de l'élévation de l'os hyoïde et du larynx ainsi que de la bascule de l'épiglotte ;
- Pour le mécanisme de transport pharyngé : une diminution ou dégradation de la bascule linguale contre la paroi pharyngée postérieure, un ralentissement du péristaltisme pharyngé et une synchronisation réduite entre la contraction pharyngée, la fermeture laryngée et l'ouverture du SSO.

La perturbation du temps œsophagien découle de l'altération des temps précédents (Arnould, 2014), en particulier du déficit du péristaltisme pharyngé, de l'ascension et de l'antériorisation laryngée, se traduisant par une ouverture retardée du SSO (Servagi-Vernat et al., 2015).

Ces anomalies sont responsables de la dysphagie et sont un risque de fausse route et/ou de persistance de résidus du bolus dans l'oropharynx, les vallécules et l'hypopharynx à la fin de la déglutition, pouvant de fait être inhalés. Le réflexe de toux peut également être défectueux voire absent (Servagi-Vernat et al., 2015).

3.2. L'alimentation en post-radiothérapie

Pendant le traitement, les troubles du goût et de l'odorat, les modifications salivaires, les difficultés de déglutition et la perte d'appétit demandent plus de temps et d'effort pour optimiser la prise alimentaire (Gorenc et al., 2015). La majorité des patients présente une perte de poids. Toutefois, si celle-ci devient critique (soit une perte > 5% du poids initial pendant l'irradiation et > 7,5% jusqu'à la 12^{ème} semaine), elle est associée à une morbidité liée au traitement plus

importante et de plus longue durée (Langius et al., 2013). La prise en soins diététique a pour objectif de limiter la perte de poids et la prise d'antalgiques aide les patients à conserver une alimentation orale. L'utilisation de la nutrition entérale concourt au maintien de l'état général et nutritionnel des patients irradiés (Rives, 2011). C'est pourquoi la mise en place d'une gastrostomie avant l'apparition de la dysphagie est préconisée chez des patients qui vont subir une association radio-chimiothérapie lourde. De même, en post-opératoire, les patients sont informés de la possibilité de pose de sonde naso-gastrique. Cependant, cette dernière est un facteur d'irritation ainsi que d'œdème de l'œsophage et de la région rétro-cricoïdienne ; les sténoses œsophagiennes étant alors plus fréquentes. La durée de l'alimentation entérale est limitée au maximum et il est conseillé de maintenir une alimentation orale minimale (Rives, 2011).

3.2.1. L'alimentation en phase aiguë

Les troubles de l'alimentation sont fréquents du fait que l'irradiation des muqueuses buccale et pharyngée est importante, en volume et en dose. Ils sont liés à la mucite, aux troubles du goût et de l'odorat ainsi qu'aux modifications salivaires (Rives, 2011) et sont généralement associés à une perte d'appétit voire à un réel dégoût alimentaire. L'association des douleurs buccales et de l'odynophagie concourent aussi à une diminution ou à une modification des apports alimentaires. Par exemple, la mucite induit une plus forte sensibilité des muqueuses, pouvant modifier les habitudes alimentaires qui viennent alors exclure les saveurs épicées ou acides risquant d'exacerber le symptôme inflammatoire (Thariat & Giraud, 2013).

3.2.2. L'alimentation à long terme

Les risques de survenue des troubles de l'alimentation à long terme sont d'autant plus majorés que la dose et le volume d'irradiation sont importants. Ils font intervenir des problèmes dentaires, un trismus, des troubles de la déglutition avec ou sans fausse route, des troubles de la parole (Rives, 2011). Dans la région des VADS, les effets indésirables tardifs de la radiothérapie les plus répandus et les plus difficiles sont associés à l'altération du fonctionnement des glandes salivaires et de l'appareil de déglutition (Strojan et al., 2017). Les deux fonctions sont interdépendantes. En effet, la déglutition est altérée par l'hyposialie ou l'existence d'une salive épaisse (Salle et al., 2008) et la xérostomie s'intègre presque constamment dans un contexte de difficultés de déglutition qui limitent la qualité des prises alimentaires, lesquelles doivent être adaptées, humidifiées, ramollies voire mixées (Malard, 2013). Les atteintes des glandes salivaires et accessoires entraînent des conséquences importantes sur la qualité de l'alimentation des patients, l'hygiène bucco-dentaire, l'élocution et plus généralement sur la qualité de vie, ayant des retentissements à la fois émotionnels et sociaux (Malard, 2013; Strojan et al., 2017). La dysphagie, conduisant à une élimination inefficace des bolus, peut induire un risque de dépendance prolongée, voire permanente, à une sonde d'alimentation, de perte de poids, de carences nutritionnelles et de dénutrition potentiellement mortelle (Strojan et al., 2017). La persistance d'une dysgueusie peut également être la cause d'une diminution des apports alimentaires et de la consommation d'une variété limitée d'aliments (Kiss et al., 2020).

Problématique et hypothèses

1. Problématique

En raison de leur localisation, les cancers des VADS retentissent directement sur la prise orale, le goût et l'appétit et cela s'intensifie avec les effets des traitements (Bressan et al., 2016). Ces derniers bousculent la réalisation des actes quotidiens du patient : outre l'impact sur la communication, il y aura également des répercussions sur la respiration, l'alimentation, l'hydratation, les perceptions gustatives, l'hygiène buccale voire trachéale, les relations sociales (Kremer & Lerond, 2017). La radiothérapie, plus particulièrement, est source de diverses complications, survenant plus ou moins précocement, et dont la sévérité est étroitement liée aux modalités d'irradiation. En phase aiguë de l'irradiation, les effets principaux, tels la mucite, les troubles de la déglutition, la xérostomie ou les distorsions du goût et de l'odorat, ont des conséquences sur la prise orale, le maintien du poids et l'hydratation (Bressan et al., 2016). A long terme, certains effets persistent, comme la xérostomie, les altérations gustatives, la dysphagie, tandis que d'autres apparaissent, comme le trismus, les maladies dentaires, l'ostéoradionécrose. Les effets tardifs prennent la forme de séquelles irréversibles et pourront s'exprimer des mois voire des années après le traitement ionisant (Guichard, 2011). De tels effets sont communs et influencent la capacité du patient à manger et boire, pouvant alors augmenter le risque de dénutrition sévère.

L'orthophoniste intervient dans le domaine de la cancérologie à différents stades des traitements, qu'ils soient précoces comme tardifs. Dans le cadre des pathologies de la sphère ORL, la prise en soins a pour but de diminuer le plus possible les séquelles fonctionnelles sur l'alimentation, d'éviter la dénutrition et d'améliorer, par conséquent, la qualité de vie du patient (Spezza, 2010). Réhabiliter le mécanisme de déglutition permet au patient de retrouver une alimentation orale sans danger, suffisant à combler les besoins caloriques et hydriques. Cela nécessite d'instaurer des moyens thérapeutiques et des stratégies spécifiques à chaque patient, en fonction de la localisation des traitements mais aussi de la demande du patient. L'orthophoniste prend en compte les fonctions lésées par l'intervention afin de mettre en place des adaptations à sa situation, tout en encadrant sa reprise alimentaire (Moreno-Ruiz, 2014).

Dans les études évaluant des répercussions de la radiothérapie sur le statut nutritionnel, la prise orale et la perte de poids, la dysphagie est le symptôme le plus analysé. Toutefois, les divers symptômes radio-induits sont interconnectés et s'affectent entre eux (Bressan et al., 2016). En effet, la déglutition est un mécanisme dont le cycle neurologique est renforcé par différentes afférences sensorielles, telles que le goût, l'odorat, le système trigéminal ou la salive, qui influencent la prise alimentaire et le rapport à l'alimentation.

L'étude que nous réalisons vise donc à intégrer les différentes modalités intervenant dans la prise orale afin de répondre à la problématique soulevée par les éléments évoqués.

Au moyen d'une étude observationnelle chez des patients traités pour un cancer des voies aérodigestives supérieures par radiothérapie, avec ou sans traitement associé, quels sont les retentissements évalués à long terme de l'irradiation sur les mécanismes d'alimentation et de quelle manière modifient-ils le rapport à l'alimentation ?

2. Hypothèses

Afin de répondre à la question de recherche et en tenant compte des données de la littérature, deux hypothèses générales ont été formulées, comprenant chacune des hypothèses sous-jacentes auxquelles il faudra répondre afin de conclure sur les hypothèses générales.

Hypothèse générale 1 : L'irradiation retentit à long terme sur les mécanismes d'alimentation des patients traités pour un cancer des VADS.

- Hypothèse opérationnelle 1.1 : L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme de déglutition des patients traités pour un cancer des VADS.
- Hypothèse opérationnelle 1.2 : L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme de gustation des patients traités pour un cancer des VADS.
- Hypothèse opérationnelle 1.3 : L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme d'olfaction des patients traités pour un cancer des VADS.
- Hypothèse opérationnelle 1.4 : L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme de sensibilité trigéminal des patients traités pour un cancer des VADS.
- Hypothèse opérationnelle 1.5 : L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme salivaire des patients traités pour un cancer des VADS.

Hypothèse générale 2 : Les patients traités par irradiation pour un cancer des VADS relèvent à long terme une modification du rapport à l'alimentation.

- Hypothèse opérationnelle 2.1 : Les patients traités par irradiation pour un cancer des VADS relèvent à long terme une modification de la flaveur.
- Hypothèse opérationnelle 2.2 : Les patients traités par irradiation pour un cancer des VADS relèvent à long terme une modification des habitudes alimentaires.
- Hypothèse opérationnelle 2.3 : Les patients traités par irradiation pour un cancer des VADS relèvent à long terme une modification de l'expérience alimentaire hédonique.

Protocole expérimental

1. Caractéristiques de l'étude

1.1. Objectifs de l'étude

L'étude menée a pour objectif d'évaluer les retentissements à long terme de la radiothérapie sur les mécanismes d'alimentation et la manière dont ils modifient le rapport à l'alimentation. Cela nécessite le recensement de données mettant en lien les effets tardifs du traitement et l'alimentation des patients ainsi que les éléments explicatifs, comme les paramètres d'irradiation. Les répercussions de l'irradiation sur l'alimentation des patients sont déterminantes pour l'orientation de leur programme de soins.

1.2. Type d'étude choisi

Le travail mis en œuvre dans ce mémoire s'effectue sous la forme d'une étude observationnelle transversale à visée descriptive.

1.3. Population

1.3.1. Critères de sélection

Afin de répondre au mieux à la problématique, plusieurs critères sont identifiés pour recruter la population.

Les critères d'inclusion sont les suivants :

- Patient âgé de plus de 18 ans ;
- Patient ayant reçu le diagnostic d'un cancer des VADS ;
- Patient ayant bénéficié d'un traitement curatif ;
- Patient ayant été traité par radiothérapie pour un cancer des VADS ;
- Traitement ayant été réalisé il y a plus de 4 mois ;
- Patient ayant une alimentation per os (orale) partielle ou exclusive ;
- Patient venant à une consultation orthophonique de suivi.

Des critères d'exclusion sont relevés afin d'éviter les biais lors de l'analyse des résultats :

- Patient ayant bénéficié d'une laryngectomie totale, car responsable d'une modification du carrefour aérodigestif et du fonctionnement olfactif ;
- Patient ayant une alimentation entérale exclusive ou n'ayant pas eu l'accord médical pour une reprise alimentaire orale ;
- Patient porteur d'un trouble neurocognitif, de troubles psychiatriques ou d'un handicap intellectuel ;
- Patient ayant entamé un traitement palliatif.

1.3.2. Mode de recrutement

L'étude étant non-interventionnelle, le recrutement de la population s'est effectué lors de leur consultation orthophonique. L'accord des patients est recueilli pour chaque participant et il leur est transmis une notice d'informations reprenant les éléments en lien avec le règlement général sur la protection des données (Annexe I). L'échantillonnage de la population est non-probabiliste à participation volontaire.

2. Matériel

2.1. Présentation des questionnaires

Le questionnaire est un outil qui permet de rassembler une grande quantité d'informations, factuelles et subjectives. Son objectif est de mesurer la fréquence de caractéristiques (situations, comportements, etc.) dans une population donnée et d'analyser les relations entre celles-ci (Parizot, 2012). Cela permet de compléter l'observation et de guider l'interprétation en recueillant comment le sujet explicite le phénomène observé et quelle signification il lui confère (Pourtois & Desmet, 2007). Plusieurs questionnaires existent pour évaluer la déglutition. Notre choix s'est porté sur le Déglutition Handicap Index (DHI) qui étudie la dysphagie en tenant compte de ses retentissements sur l'alimentation. Un autre questionnaire a été élaboré dans le cadre de l'étude afin de considérer les autres mécanismes intervenant dans la prise orale des aliments, comme détaillés dans la partie théorique. Celui-ci vient compléter les éléments recueillis par le DHI.

2.1.1. Le Déglutition (Dysphagia) Handicap Index (DHI)

2.1.1.1. Description

Le DHI est un auto-questionnaire évaluant le handicap de la déglutition chez l'adulte. Il est constitué de 30 items, répartis dans trois domaines différents (Woisard et al., 2006) :

- Le domaine S traite des symptômes spécifiques en lien avec la déglutition. Il a trait aux mécanismes physiopathologiques de la déglutition ;
- Le domaine F, des symptômes aspécifiques de la dysphagie, soit fonctionnels, en lien avec l'alimentation, l'état nutritionnel et le retentissement pulmonaire ;
- Le domaine E, c'est-à-dire émotionnel, des conséquences psychosociales du handicap de la dysphagie.

2.1.1.2. Cotation

Le questionnaire prend la forme d'une échelle d'évaluation, de type Likert, réalisée en 5 points. Les réponses varient de « Jamais » (compté 0 point), « Presque Jamais » (valant 1 point), « Parfois » (2 points), « Presque Toujours » (3 points) à « Toujours » (4 points). Le handicap maximal est représenté par un score total de 120 points et l'absence de handicap par un score de 0 point.

Un score non-pathologique est inférieur à un total de 11 points. Des scores au-delà de 9 points pour les domaines et de 20 pour le total induisent une manifestation clinique évidente des difficultés de déglutition (Woisard & Lepage, 2010).

2.1.1.3. Intérêts et limites

Le DHI appartient aux rares outils validés et disponibles en français donnant lieu à une évaluation du handicap de la dysphagie. Les auteurs décrivent les concepts mesurés ainsi que l'objectif de ces mesures et la population cible (Bouix, 2019). Le questionnaire est fiable et validé, utilisable en pratique clinique du fait de propriétés psychométriques satisfaisantes (cohérence interne, validité de contenu, reproductibilité temporelle, sensibilité au changement) et d'une performance diagnostique satisfaisante (sensibilité et spécificité) (Bouix, 2019; Crestani et al., 2011).

Néanmoins, il n'a pas été mis en relation avec un autre outil de mesure, la validité de construction est alors indéterminée. De plus, la réalisation d'une évaluation psychométrique supplémentaire des items proposés est nécessaire, en constituant un groupe témoin plus important (Bouix, 2019).

2.1.2. Conception du questionnaire spécifique à l'étude : « Alimentation et déglutition post-radiothérapie »

2.1.2.1. Objectifs du questionnaire

Le questionnaire sert à expliquer les activités, les habitudes des individus par ce qu'ils sont, en recherchant les raisons objectives des actions étudiées. Il est conseillé pour des études centrées sur les activités et leur causalité ne requérant pas un niveau de conscience élevé des acteurs (De Singly, 2020). Dans notre cadre, il est utilisé pour analyser une pratique, c'est-à-dire l'alimentation des patients irradiés.

2.1.2.2. Méthodologie de la construction du questionnaire

2.1.2.2.1. Analyse préliminaire

Rédiger un questionnaire demande de traduire les questions de recherche en indicateurs puis en questions (Parizot, 2012). Par conséquent, cela a conduit à analyser les données de la littérature ainsi que les notions étudiées dans les questionnaires existants pour délimiter les éléments pertinents à évaluer.

La recherche s'est attachée à identifier les différents effets secondaires de la radiothérapie pouvant se répercuter lors de la prise alimentaire, soient : les aspects buccaux, salivaires, sensationnels, gustatifs, olfactifs, mécaniques. La comparaison entre les différents questionnaires (DHI, MDADI, EORTC QLQ-H&N35) a également permis d'extraire certains éléments supplémentaires à explorer, comme les douleurs buccales (EORTC QLQ-H&N35) et la fatigabilité liée aux problèmes de déglutition (MDADI).

2.1.2.2.2. Architecture du questionnaire

Le questionnaire comprend deux parties : la première recueille des informations générales sur la population étudiée et la deuxième inclut les variables spécifiques, définies en fonction de l'objet d'étude (De Singly, 2020). Pour cerner au mieux l'objet d'étude, les questions sont regroupées par thème, pour préserver une certaine logique dans le questionnement, et les notions centrales sont appréhendées à partir de plusieurs indicateurs (Parizot, 2012).

2.1.2.2.3. Forme des questions

Les questions de fait sont privilégiées aux questions d'opinion (De Singly, 2020). Cela amène à traiter une dimension de l'alimentation sans demander un jugement dessus, prenant alors la forme d'une description.

On distingue généralement deux types de questions : les questions fermées et les questions ouvertes. Dans les questions fermées, les réponses sont choisies parmi des modalités prédéfinies. Elles sont favorisées dans l'élaboration du questionnaire car elles contribuent à établir un codage anticipé des données. Contrairement à celles-ci, les questions ouvertes laissent les personnes sondées libres de répondre ce qu'elles souhaitent (Parizot, 2012). Une question ouverte est intégrée à la fin du questionnaire afin d'interroger à la fois le thème central

de l'étude, soit la fonction de s'alimenter, et les catégories (mots) évoquées par les patients, ici en lien avec une perte d'hédonisme alimentaire.

Excepté pour la question ouverte, de forme interrogative, les items sont rédigés sous forme affirmative. De la même manière que pour le DHI, cela permet de présenter les réponses sur le modèle d'échelle de Likert : « Toujours » - « Presque Toujours » - « Parfois » - « Presque Jamais » - « Jamais ». De cette façon, cela crée un équilibre des questions et des réponses pré-codées et évite les réponses « oui » ou « non » en préférant des options symétriques avec des nuances en termes de fréquence (Parizot, 2012). Deux items au format dichotomique « oui / non » sont néanmoins introduits pour étudier la présence et non l'intensité ni la fréquence d'un phénomène.

Enfin, les phrases longues et complexes sont écartées au profit de formulations simples et brèves (Parizot, 2012). Pourtois et Desmet (2007) préconisent qu'il n'y ait qu'une seule idée par question. C'est pourquoi, comme le questionnaire tend à élaborer une analyse exhaustive de l'alimentation en post-radiothérapie, les éléments qui complètent une question sont inscrits dans des items supplémentaires reprenant l'intitulé initial.

2.1.2.2.4. Choix des mots employés

Afin que les questions soient compréhensibles par chacun de la même manière, la sélection des termes privilégie un vocabulaire accessible au plus grand nombre de personnes. Pour écarter le plus possible une charge cognitive supplémentaire lors de l'analyse de l'item, le choix de mots s'est appuyé sur la description clinique des patients. De cette manière, « la présence d'hyposialie » (spécialité) est interrogée par « J'ai moins de salive » (sens commun). Quand l'emploi de termes techniques s'avère inévitable, ceux-ci sont accompagnés d'une brève définition ; par exemple, la notion « odeurs empyreumatiques » est expliquée à l'aide d'exemples concrets « arômes brûlés, type cacao, café, fumée ».

Dans la mesure du possible, les formulations contenant des négations sont exclues (De Singly, 2020). Cependant, la négation est conservée pour les items traitant de la perte d'un élément, par exemple la perte du souvenir olfacto-gustatif.

2.1.2.3. Caractéristiques du questionnaire

2.1.2.3.1. Format du questionnaire

La passation du questionnaire étant incluse à l'entretien clinique, cela ne nécessite pas de diffusion. Le format papier est donc choisi comme support. Le questionnaire se présente sous forme de tableau pour cadrer les éléments interrogés.

2.1.2.3.2. Structure du questionnaire

Le questionnaire est sectionné en dix parties, s'articulant comme suit : informations générales, informations nutritionnelles générales, aspects buccaux, aspects salivaires, aspects sensationnels, aspects gustatifs, aspects olfactifs, aspects mécaniques, alimentation et habitudes, conclusion. Au total, 191 questions fermées et 1 question ouverte ont été rédigées, toutes obligatoires.

2.1.2.3.2.1. Composante 1 : Informations générales

La partie reprend les informations comme indiquées dans le DHI : celles concernant l'identité de la personne (nom, prénom, sexe) et celles concernant l'enquête (évaluateur, date).

2.1.2.3.2.2. Composante 2 : Informations nutritionnelles générales

Divers éléments sont demandés :

- La présence ou l'absence de troubles de la déglutition ;
- Le type de nutrition : orale/entérale ;
- L'évolution pondérale : du poids de forme jusqu'au poids actuel ;
- L'hydratation ;
- La complémentation nutritionnelle orale.

2.1.2.3.2.3. Composante 3 : Aspects buccaux

La section interroge les versants algique et inflammatoire et leurs caractéristiques ainsi que les complications dentaires. La prise en charge des problèmes est précisée pour chaque item.

2.1.2.3.2.4. Composante 4 : Aspects salivaires

Dans cette portion, nous traitons des modifications salivaires, quantitatives comme qualitatives. Elles sont caractérisées en tenant compte des variations circadiennes et masticatoires. Deux éléments sont utilisés pour sonder la xérostomie : la réhydratation et la mastication.

2.1.2.3.2.5. Composante 5 : Aspects sensationnels

Afin d'étudier les sensations trigéminales, les sensations thermiques (chaude et froide) et tactiles (irritante et piquante, illustrées par des mots évocateurs) sont récoltées. La répercussion est évaluée en questionnant l'exclusion alimentaire.

La perception alimentaire est aussi étudiée à partir de la notion de textures. Deux éléments influençant sont inclus dans l'élaboration des items : la salive et les propriétés intrinsèques des aliments (texture et température).

2.1.2.3.2.6. Composante 6 : Aspects gustatifs

Les modifications gustatives sont qualifiées à partir de cinq éléments : l'absence de modification du goût (normoguesie), la diminution de la perception (hypoguesie), l'exacerbation de la perception (hyperguesie), la distorsion (dysguesie) et la perception en l'absence de stimuli (phantoguesie). Les saveurs sont questionnées sur les quatre bases gustatives : le salé, le sucré, l'acide, l'amer.

Leur spécification prend en compte la perception chimique de l'aliment (salive, température), l'influence sur le comportement gustatif (le souvenir, la prédilection et l'aversion) et alimentaire (l'appétit, le dégoût, la prise alimentaire et la palliation).

2.1.2.3.2.7. Composante 7 : Aspects olfactifs

La partie reprend la même organisation que la composante précédente : la qualification des modifications olfactives (normosmie, hyposmie, hyperosmie, dysosmie et phantosmie), leur caractérisation et leur retentissement sur les comportements alimentaires et olfactifs. Les odeurs, plus nombreuses que les saveurs, sont regroupées à partir de la classification de Richard Pfister, utilisée en œnologie (Annexe II). En effet, celle-ci utilise majoritairement des termes induisant une évocation rapide des odeurs correspondantes (ex. fruitées, épicées). Pour convenir des mêmes références, chaque classe est illustrée par des odeurs précises en bas de page.

2.1.2.3.2.8. Composante 8 : Aspects mécaniques

La section complète les éléments recueillis par le DHI à partir de divers éléments : l'efficacité du mécanisme de déglutition, la fatigabilité, l'odynophagie et sa prise en charge, les stratégies d'adaptation (textures, épaissement, températures, outils).

2.1.2.3.2.9. Composante 9 : Alimentation et habitudes

La catégorie explore le comportement alimentaire et met en lien avec les effets de la radiothérapie (comportement pré-, per- et post-traitement). Elle collecte les éléments concernant : l'hydratation, le comportement culinaire et l'appréciation, les difficultés lors de l'alimentation, les adaptations alimentaires, les mécanismes de mise en appétit (visuel, sensationnel, gustatif, olfactif) ainsi que l'appréciation de l'alimentation.

2.1.2.3.2.10. Composante 10 : Conclusion

La conclusion s'intéresse au point de vue du patient sur son alimentation en le questionnant sur la présence d'éléments limitant l'aspect hédonique de son alimentation.

2.1.2.3.3. Cotation du questionnaire

La cotation s'effectue sur le même principe que le DHI, c'est-à-dire avec une cotation par item allant de 0 point (pas d'altération) à 4 points (altération importante). Un score par domaine et un score total sont établis. Les items du questionnaire faisant intervenir les préférences alimentaires ne sont pas pris en compte lors de la cotation. Ces éléments renvoyant à des spécificités individuelles, il n'a pas été jugé pertinent de les coter en tant qu'altération. Pour la composante « Alimentation et habitudes » qui s'attache à comparer l'évolution des comportements alimentaires, la cotation est réalisée à partir de la différence de fréquence entre « Avant ma maladie » et « Maintenant ». Un document de cotation est établi (Annexe III.I).

2.1.2.3.4. Validation du questionnaire

La validation s'est opérée en trois étapes. Quand la première version du questionnaire a été finalisée, elle a été envoyée à plusieurs personnes, préalablement sélectionnées pour enclencher la phase pré-test. Celle-ci est une étape de vérification de la clarté, de la pertinence et de la faisabilité du questionnaire. La population était composée de sujets experts en méthodologie et en orthophonie. Cela a apporté une analyse critique de la formulation et de l'enchaînement des items afin de limiter les biais et de favoriser l'analyse des données. Le questionnaire a également été envoyé à des sujets non experts, c'est-à-dire non initiés à l'orthophonie. Cette lecture contribue à la qualité formelle de l'outil en s'assurant de la bonne compréhension des items. Cela permet de tester auprès d'une population similaire à celle étudiée (Parizot, 2012).

Le retour de l'ensemble des pré-testeurs a donné lieu à une révision du questionnaire. Celle-ci tend à améliorer certaines formulations jugées ambiguës, à repérer les omissions et redondances ainsi qu'à examiner de quelle manière le questionnaire est accepté, que ce soit au niveau de la longueur, de l'ennui ou de la confidentialité.

L'outil a été validé après le second retour de prélecture (Annexe III.II). La validation du questionnaire s'est aussi opérée dans la population d'étude. En effet, deux patients volontaires répondant aux critères de sélection l'ont testé.

2.2. Test olfacto-gustatif

2.2.1. Objectifs du test

Le test olfacto-gustatif est confectionné à partir du test des 3 systèmes de Maillard, J.-M., Gurden, H. et Chhuor, R. (2020). Sa visée est d'évaluer rapidement le goût à l'aide des quatre saveurs (salé, sucré, acide, amer), l'odorat et les sensations. Il permet également de récolter les sensations des patients sur des modalités olfactives et gustatives, non présentées, à travers la sollicitation du bulbe olfactif et des papilles gustatives.

2.2.2. Architecture du test

2.2.2.1. Test n°1 : Dégustation de l'eau

Le matériel utilisé se compose de 3 verres identiques. Chacun contient trois liquides différents :

- Eau salée : eau minérale naturelle dans laquelle du sel fin est ajouté et dilué ;
- Eau sucrée : eau minérale naturelle dans laquelle du sucre fin est ajouté et dilué ;
- Eau aromatisée au citron (incolore)

Le protocole est le suivant :

- Dans un ordre aléatoire, le patient choisit un verre. Il sent l'odeur de l'eau et fait part de la présence, ou non, d'une odeur.
- Il déguste l'eau de chaque verre et tente d'identifier le contenu.
- Après avoir goûté les verres, il prend connaissance du contenu.

Si le sujet détecte le sucré, l'acidité et le salé, les papilles fonctionnent, reçoivent des informations et les transmettent au cerveau. S'il détecte l'odeur du citron, le bulbe olfactif fonctionne, reçoit les informations et les transmet au cerveau.

2.2.2.2. Test n°2 : Le carré de chocolat noir

Pour ce test, nous utilisons un bout de carré de chocolat noir 99%.

Le protocole est le suivant :

- Le patient met un bout de carré de chocolat dans la bouche.
- Il mastique le bout et tente d'identifier ce que c'est.
- Il prend ensuite connaissance du contenu.

Si le patient détecte l'amer lors de la mastication du carré de chocolat, les papilles gustatives fonctionnent, reçoivent les informations et les transmettent au cerveau. Si le patient détecte le cacao/chocolat, le bulbe olfactif fonctionne, reçoit les informations et les transmet au cerveau.

3. Protocole expérimental

3.1. Cadre expérimental

L'expérimentation s'est déroulée au sein de l'Institut Claudius Regaud (Institut Universitaire du Cancer) de Toulouse, centre de lutte contre le cancer et d'oncologie, lors d'un stage réparti sur deux périodes, de mi-septembre à fin octobre 2021 et de début janvier à mi-février 2022.

3.2. Organisation du recueil de données

Nous avons procédé à une récolte des données en deux temps. Toutes les données recueillies ont ensuite été reportées au format numérique dans des tableurs Excel®, dédiés à chaque

élément de l'étude (description des patients, DHI, questionnaire spécifique, test olfacto-gustatif, irradiation).

3.2.1. Données observationnelles

La passation des questionnaires et du test olfacto-gustatif s'est effectuée lors de la consultation orthophonique de suivi des patients. A la fin de l'entretien classique, il est proposé aux patients répondant aux critères de sélection de participer à l'étude, en annonçant le caractère anonyme et confidentiel du traitement des données récoltées (Parizot, 2012).

Après avoir obtenu leur accord et transmis la notice d'informations reprenant les éléments principaux de l'étude et en lien avec le règlement général sur la protection des données (Annexe I), l'entretien s'est déroulé en face à face, dans un environnement propice à la communication (salle de consultation calme et close).

Préalablement à l'enquête, nous avons noté des informations sur le sujet (âge, sexe) et les éléments pathologiques (tumeur, traitements, y compris l'aperture buccale).

La présence d'un enquêteur autorise l'interaction avec l'enquêté (Parizot, 2012). Ainsi, tous les éléments précisés par les sujets, à l'oral ou à l'écrit, pour compléter leurs réponses aux items des questionnaires sont inscrits sur une feuille à part.

Pour la passation du test olfacto-gustatif, un tableau est élaboré pour relever des éléments concernant la détection, l'identification et l'observation (Annexe IV). L'observation est un outil de triangulation des données occasionnant une comparaison entre elles (Foley, 2016). Les propos exprimés par le patient lors de la recherche de la saveur/odeur y sont également marqués.

3.2.2. Données rétrospectives

La collecte des données relatives aux paramètres de l'irradiation s'est basée sur un document dosimétrique issu du guide des procédures en radiothérapie externe (Société Française de Radiothérapie Oncologique, 2007) (Annexe V). En plus de la dose d'irradiation générale et de la technique, les doses d'irradiation des organes suivants sont recueillies pour chaque patient : l'articulation temporo-mandibulaire, la cavité buccale, la mandibule, les glandes parotides et sous-maxillaires, les muscles constricteurs pharyngés et le larynx.

3.3. Traitement des données

3.3.1. Variables

L'identification préalable des variables sert de support à l'analyse des résultats. On distingue les variables indépendantes ou explicatives, qui sont des paramètres contrôlés et manipulés par l'expérimentateur, des variables dépendantes ou à expliquer, c'est-à-dire les éléments mesurés par l'expérimentateur. L'étude des variables dépendantes renseigne sur le rôle de la variable indépendante. Nous avons obtenu des variables :

- Dépendantes : les résultats des questionnaires et du test olfacto-gustatif.
- Indépendantes : les caractéristiques des patients (ex. âge, localisation de la tumeur traitée) et de l'irradiation.

3.3.2. Analyse des données

L'analyse des données est réalisée à partir de statistiques descriptives, effectuées sur le logiciel Excel®. Elles ont pour objectif de valider les données et de résumer l'information grâce à différents outils, qui dépendent des variables établies. Nous avons choisi d'utiliser :

- Des tableaux ;
- Des indicateurs numériques : de position et de dispersion de données ;
- Des représentations graphiques : unidimensionnelles (analyse de fréquences) et bidimensionnelles (comparaison de fréquences).

Les commentaires libres des enquêtés sont traités en utilisant une analyse thématique. Cela permet de cerner par une série de mots l'essentiel d'un propos et de les mettre en relation avec l'objet d'étude (Paillé & Mucchielli, 2021). Elle est ensuite étudiée en parallèle des autres données enregistrées.

Présentation des résultats

Les résultats présentés ci-après sont issus de l'analyse quantitative et qualitative des données recueillies. Nous présenterons d'abord les caractéristiques des patients puis les résultats obtenus.

1. Caractéristiques des patients

12 individus ont participé à notre étude (11 hommes et 1 femme). L'âge médian est de 62 ans (range : 39-85 ans). La durée médiane écoulée depuis la première irradiation est de 6 ans 3 mois et de 1 an 8 mois depuis la deuxième (range : 5 mois-21 ans). La moitié des participants a été irradiée il y a moins de 1 an. Les individus interrogés présentent des localisations tumorales diverses, avec une majorité traitée pour une tumeur de la cavité buccale (Figure 2).

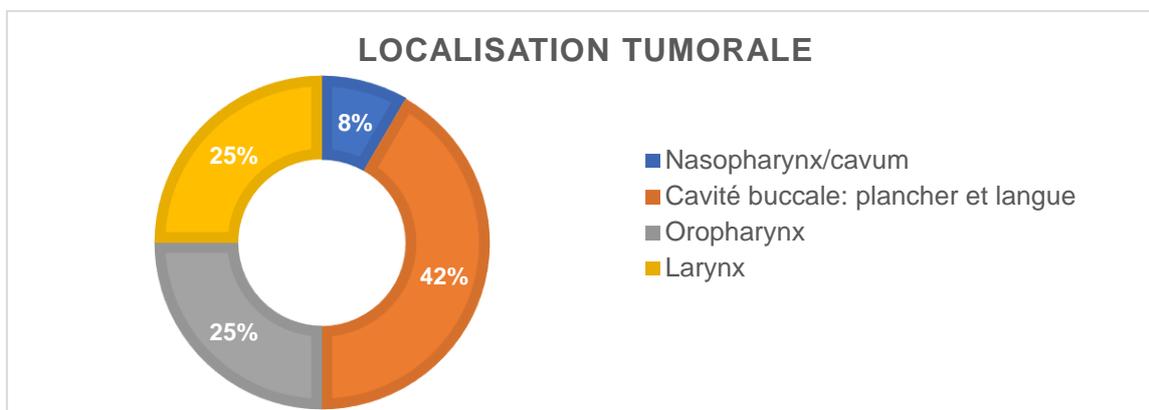


Figure 2 : Diagramme de fréquence concernant la localisation tumorale

Au niveau de l'étiologie, 9/12 patients (75%) présentent un terrain tabagique (dont 2 actifs) et 2/12 (17%) ont un cancer induit par papillomavirus (HPV+). Plus de la moitié des individus avait une taille tumorale \geq T3, avec un nombre varié de ganglions (0 à 3) et aucun n'était porteur de métastase (Tableau 2).

Tableau 2 : Classification TNM

Classification TNM	T					N				M
	T1	T2	T3	T4	TX	N0	N1	N2	N3	0
	2	3	3	4	1	5	1	6	2	12

Concernant les traitements suivis, 3/12 (25%) étaient traités par radiothérapie exclusive, 6/12 (50%) par radio-chimiothérapie et 3/12 (25%) par radio-chimiothérapie post-opératoire. Les chirurgies étaient les suivantes : héli-glossectomie, pelvi-glossectomie et pelvi-mandibulectomie interruptrice associée à une maxillectomie. Tous les patients traités par chirurgie présentaient une intégrité du système nerveux à la suite de l'opération. Trois techniques dosimétriques ont été utilisées : la radiothérapie conformationnelle (RC) chez 3/12 (25%) ; la radiothérapie conformationnelle par modulation d'intensité (RCMI) chez 11/12 (92%), dont 4 ré-irradiations ; la curiethérapie (CRT) chez 1/12 (8%), ré-irradiation. Au total, 4 patients (33%) ont été réirradiés. L'irradiation médiane haute dose est de 70 Gy et basse dose de 56 Gy.

Enfin, 3/12 (25%) présentent un trismus (ouverture buccale $<$ 35 mm) et 3/12 (25%) portent une prothèse dentaire.

1.1. Précisions sur l'irradiation

La plus faible dose médiane est délivrée à l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) gauche (5,8 Gy en dose maximale). La dose médiane la plus élevée est délivrée à la mandibule, dose maximale (67,8 Gy) et aux glandes sous-maxillaires droites, dose moyenne (47,7 Gy) (Tableau 3).

Nous n'avons pas recueilli les doses d'irradiation pour 2 patients en raison d'irradiation effectuée en dehors de l'établissement dans lequel se déroule notre étude. Ils ne sont pas inclus lors de l'analyse impliquant les doses d'irradiation. S'il y a eu une ré-irradiation, la dose la plus élevée entre en compte dans le traitement des données. Dans le Tableau 3, ce sont les doses moyennes (moy.) qui sont indiquées ; il y a une précision pour les doses maximales (max.). Les doses dépassant les seuils recommandés sont indiquées en gras.

Tableau 3 : Doses d'irradiation médianes par organe

Localisation		Dose médiane (range) (en Gy)	Doses supérieures aux recommandations
ATM (dose max.)	Droite	10,65 (0,4 – 56,3)	2 (20 %)
	Gauche	5,8 (0,5 – 70,2)	1 (10 %)
Cavité buccale		42,95 (1 – 74,4)	6 (60 %)
Parotide	Droite	24 (14,3 – 62,6)	3 (30 %)
	Gauche	24,2 (14,5 – 48,8)	3 (30 %)
Sous-maxillaires	Droites	47,7 (27,4 – 63,6)	3 (30 %)
	Gauches	42,3 (26,6 – 69)	4 (40 %)
Mandibule	Dose moy.	35,3 (14,1 – 47,5)	3 (30 %)
	Dose max.	67,8 (51 – 73,2)	4 (40 %)
M. constricteurs pharyngés		46,3 (18,4 – 57,5)	5 (50 %)
Larynx	Dose moy.	40,9 (0,6 – 74,4)	6 (60 %)
	Dose max.	66,65 (1 – 74,4)	5 (50 %)

Le détail des irradiations par patients (ré-irradiations incluses) se trouve en annexes (Annexe VI).

2. Analyse des résultats principaux

2.1. DHI

Le score total médian obtenu pour le DHI est de 37/120 (handicap). Les domaines physique (S) et fonctionnel (F) ont une médiane de 13/40 (handicap) et le domaine émotionnel (E) de 5,5/40 (pas de handicap). 9/12 (75%) présentent un score supérieur à 11/120 (seuil pathologique). Enfin, 7/12 (58%) obtiennent un résultat total indiquant une manifestation clinique évidente de la dysphagie (score > 20/120). Par domaine, cela concerne 8/12 individus (67%) pour les aspects physique et fonctionnel et 4/12 (33%) pour l'aspect émotionnel (score > 9/40). L'aspect social est le moins marqué en majorité. L'ensemble des scores est accessible en annexes (Annexe VII.I).

Les domaines S et F contiennent les items ayant obtenu le plus de réponses, pour un score par item $\geq 2/4$ (Tableau 4). Les difficultés les moins rapportées par domaine sont le reflux gastro-œsophagien (2/12), pour le domaine S, la pneumopathie d'inhalation (1/12), pour le domaine F, ainsi que la sensation d'agacement d'autrui et le sentiment de honte (2/12), pour le domaine E.

Tableau 4 : Items du DHI les plus répondus

	Domaine S	Domaine F	Domaine E
9/12 (75%)		- Modification de textures (score médian Toujours)	
8/12 (67%)	- Gêne à la déglutition - Stases pharyngées - Nécessité de vidange - Difficultés de mastication		
7/12 (58%)	- Bavage	- Sélectivité alimentaire - Allongement de la durée de repas	
6/12 (50%)		- Diminution des quantités	- Embarras sur la manière de manger - Sentiment de contrariété

2.2. Questionnaire « Alimentation-déglutition post-radiothérapie »

2.2.1. Résultats généraux

4/12 participants (33%) ont identifié des troubles de la déglutition. La totalité des participants s'alimente par voie orale ; 5/12 (42%) recourent à au moins 1 complément nutritionnel oral (CNO) par jour (allant de 0 à 3,5 CNO/j). L'apport médian hydrique est de 1 L/j et 7/12 (58%) ont un apport inférieur aux 1,5 L/j recommandés (range : 0,75-2 L/j). En regard des données pondérales, l'évolution médiane se présente ainsi (Figure 3) :

- Entre le poids de forme et le poids actuel : -5,5 kg (de +4 kg à -30 kg), dont 11/12 (92%) avec perte pondérale ;
- Entre le poids au début de la maladie et le poids actuel : -4,5 kg (de + 4 kg à -25 kg), dont 9/12 (75%) avec perte pondérale ;
- Entre le poids à la fin des traitements et le poids actuel : +3,5 kg (de + 14kg à -10 kg), dont 4/12 (33%) avec perte pondérale.

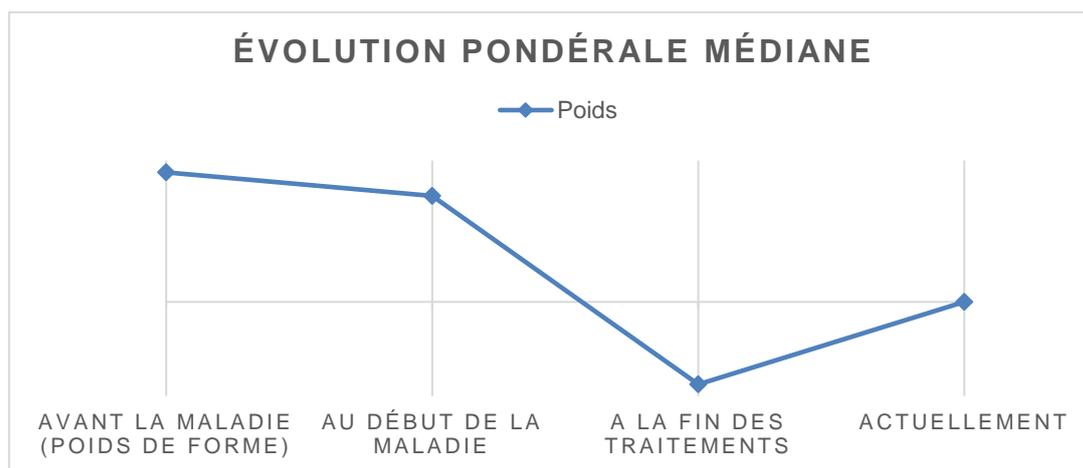


Figure 3 : Courbe de l'évolution pondérale médiane

Le score total médian obtenu au questionnaire est de 89,5/606. Les scores médians serviront de seuil pour l'analyse secondaire. Les aspects salivaires et mécaniques constituent les scores les plus élevés (Tableau 5). Les scores sont exposés en annexes (Annexe VII.II).

Tableau 5 : Scores médians obtenus au questionnaire sur l'alimentation post-radiothérapie

Domaines	Score médian (range)
Total (/ 606)	89,5 (32-146)
Eléments manquants (/ 1)	1 (0-1)
Commentaires indiquant un changement (/ 1)	1 (0-1)
Aspects salivaires (/ 52)	32,5 (4-48)
Aspects mécaniques (/ 48)	19,5 (2-28)
Alimentation et habitudes (/ 40)	6,5 (1-13)
Aspects gustatifs (/ 128)	10,5 (0-30)
Aspects buccaux (/ 45)	2,5 (0-26)
Aspects sensationnels (/ 68)	0 (0-8)
Aspects olfactifs (/ 224)	0 (0-75)

Les items les plus répondus concernent quatre composantes du questionnaire, soient buccales, salivaires, mécaniques et alimentaires, avec une fréquence médiane allant de Toujours (T) à Presque Toujours (PT) pour certains (Tableau 6).

Tableau 6 : Items du questionnaire sur l'alimentation post-radiothérapie les plus répondus

	Aspects buccaux	Aspects salivaires	Aspects mécaniques	Alimentation et habitudes
11/12 (92%)		Xérostomie (T)		
10/12 (83%)		Epaississement salivaire (T)	Déglutitions successives (PT-T)	
9/12 (75%)		Viscosité salivaire (T)	Modification de la consistance	Ressenti de déshydratation
8/12 (67%)	Problèmes dentaires		Modification thermique	
7/12 (58%)	Bavage	Hyposialie		

2.2.2. Aspects salivaires

En considérant les items généraux, 100% des patients ont identifié une modification salivaire, principalement qualitatives et quantitatives (Figure 4).

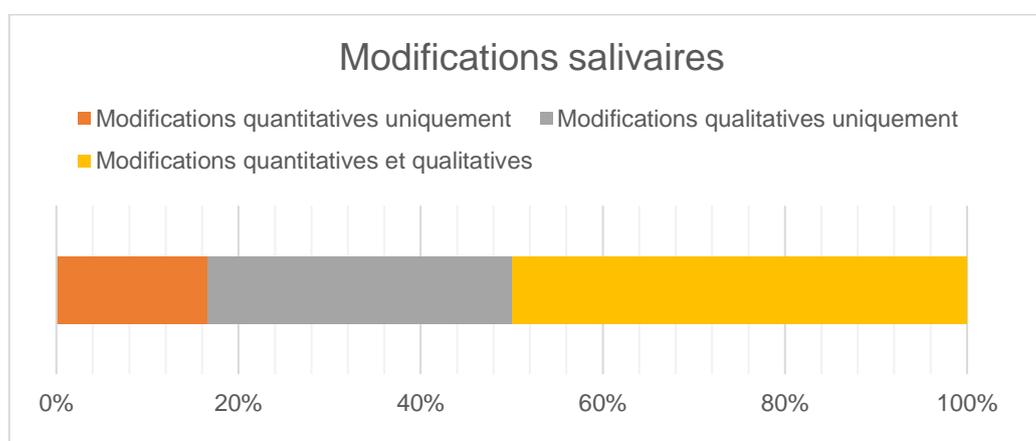


Figure 4 : Histogramme de fréquence des modifications salivaires

De très faibles variations salivaires circadiennes entre tous les items sont notées. Toutefois, nous relevons une variation masticatoire avec une médiane inférieure.

2.2.3. Aspects sensoriels

Au niveau des sensations, le score médian obtenu est de 0/68. 2/12 patients (17%) ont indiqué avoir une sensation alimentaire différente au niveau de la consistance et de la température des aliments. 1/12 (8%) a exclu des aliments du fait des sensations perçues.

2.2.4. Aspects gustatifs

Concernant les changements gustatifs, 8/12 participants (67%) ont indiqué une normoguesie, 5/12 (42%) une hypoguesie, 4/12 (33%) une phantoguesie, 2/12 (17%) une hyperguesie et 1/12 (8%) une dysguesie identifiée lors de la mastication (Figure 5). Somme toute, 9/12 (75%) ont rapporté une modification gustative.

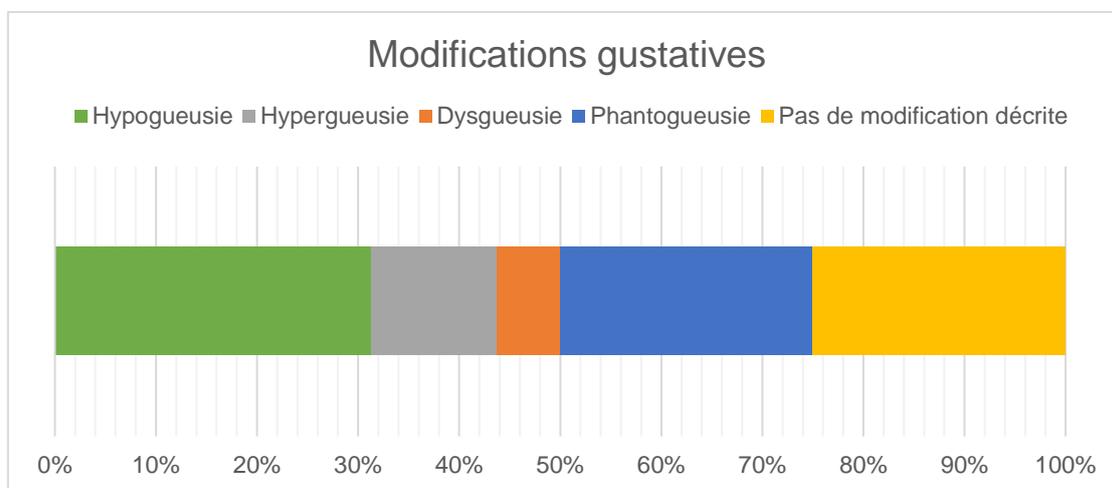


Figure 5 : Histogramme de fréquence des modifications gustatives

Par ailleurs, 10/12 (83%) ont marqué avoir une préférence pour les goûts salés et 7/12 (58%) pour les goûts sucrés. 3/12 (25%) ont noté une aversion pour les goûts acides et 2/12 (17%) pour les goûts amers. Enfin, 1/12 (8%) a exclu des aliments du fait de la perception gustative.

2.2.5. Aspects olfactifs

A propos des aspects olfactifs, 11/12 individus (92%) ont mentionné une normosmie, 3/12 (25%) une hyposmie, 2/12 (17%) une dysosmie et 1/12 (8%) une hyperosmie (Figure 6). Une dysosmie est identifiée quand les aliments sont à plus forte température. En définitive, 4/12 (33%) ont rapporté une modification olfactive.

Quant au comportement olfactif, 9/12 (75%) ont indiqué une préférence pour les odeurs empyreumatiques, 8/12 (67%) pour les odeurs fruitées, épicées et boisées, 7/12 (58%) pour les odeurs florales, végétales et lactiques. 7/12 (58%) ont rapporté une aversion pour les odeurs animales et 6/12 (50%) pour les odeurs minérales et par défaut. Dernièrement, 1/12 (8%) a exclu des aliments du fait de la perception olfactive.

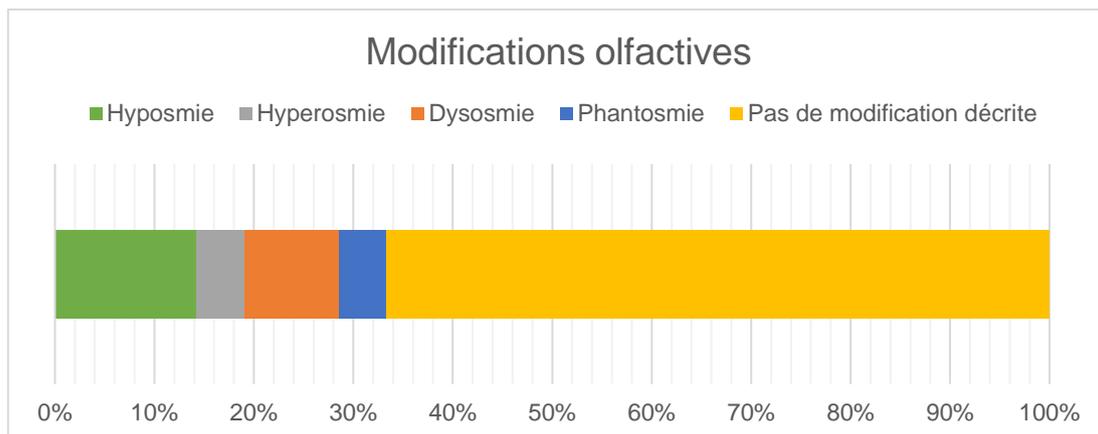


Figure 6 : Histogramme de fréquence des modifications olfactives

2.2.6. Aspects mécaniques

Au niveau des aspects mécaniques, de la consistance alimentaire plus particulièrement, 8/12 (63%) ont signifié préférer les textures lisses et 7/12 (58%) les textures mixées. Seulement 2/12 (17%) mangent en texture normale. Pour la température alimentaire, 7/12 (58%) favorisent les températures ambiante et chaude.

2.2.7. Alimentation et habitudes

Les principaux changements relevés relatifs à l'alimentation et aux habitudes sont les adaptations alimentaires et les difficultés ressenties lors de l'alimentation (Figure 7).

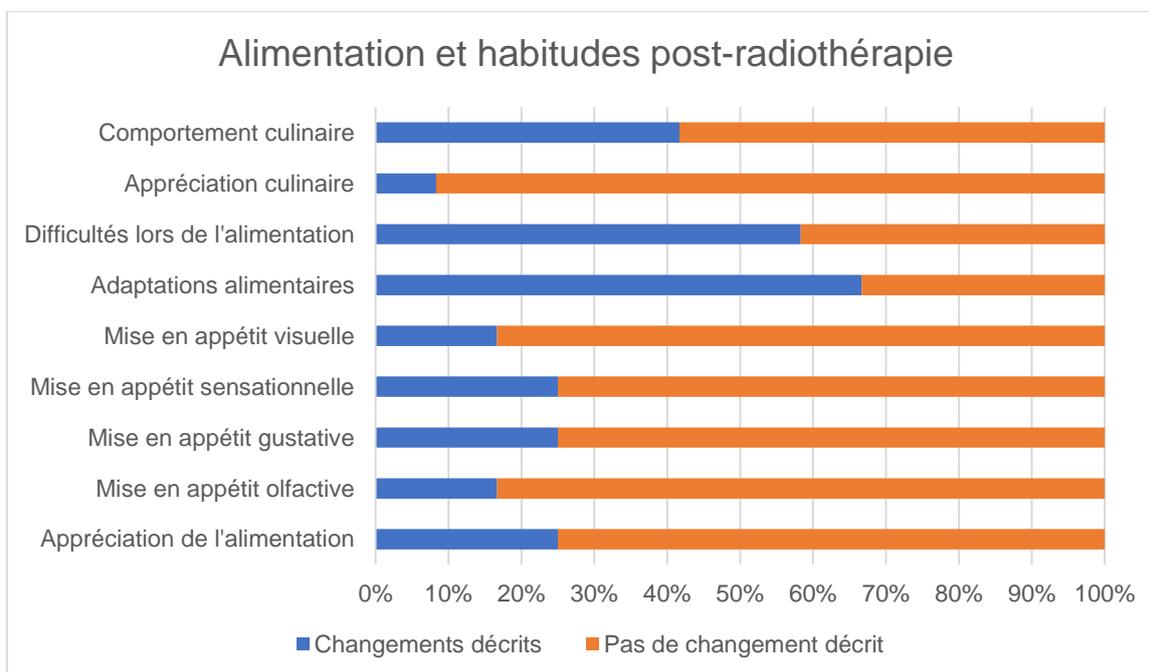


Figure 7 : Histogramme de comparaison de fréquence des changements décrits en alimentation post-radiothérapie

Par ailleurs, un individu a décrit une augmentation de l'habitude culinaire et un autre de la mise en appétit gustative et olfactive.

2.2.8. Eléments manquant à l'hédonisme alimentaire

Différents thèmes sont ressortis lors de la question sur les éléments manquant à l'hédonisme alimentaire : la mécanique alimentaire (4/12), les textures (2/12), la gustation (1/12) et l'alimentation hédonique (1/12). Toutes les causes relatives à la mécanique alimentaire se sont rapportées à la déglutition ; 1/4 à la salive, 1/4 à l'algie, 1/4 à la mobilité (*ouverture buccale, mobilité langue/mâchoire*) et 1/4 à la mastication. Quant aux textures, ce sont un aliment à mastiquer (*viande rouge*) et une consistance particulière (*morceaux*) qui sont identifiés comme manquants.

2.2.9. Commentaires recueillis indiquant un changement

Au cours de la passation du questionnaire, plusieurs remarques ont mis en lumière un changement vis-à-vis de l'alimentation. Celles-ci sont regroupées en fonction de l'élément auquel elles se rapportent : les modifications, les palliations ou l'algie (Tableau 7).

Tableau 7 : Thèmes des commentaires recueillis indiquant un changement dans l'alimentation

	Modifications (83%)	Palliations (25%)	Algie (17%)
Mécanique	Difficultés de déglutition en début de repas (8%)		Masticatoire (douleurs gingivales)
Salive	Quantité : hypersialie (17%) et hyposialie (17%) en fonction des activités (sport, sommeil)		
	Qualité : viscosité plus importante à l'effort (8%)		
Flaveur	Sensibilité à certains saveurs dont 75% allant jusqu'à l'exclusion d'aliments acides et 25% d'amers	Effort de souvenir (17%)	
	Gustation : appréciation accrue du sucré (25%), caractéristiques de la phantoguesie (17%) (matinale et du fait de complications)	Influence de la température (8%)	
Mise en appétit et satiété	Déclenchement de l'appétit par le mode visuel influencé par la texture et la fatigue (8%)		
	Perte de la sensation de faim (8%)		

2.3. Test olfacto-gustatif

Lors du test olfacto-gustatif, les patients ont rencontré plus de difficultés au niveau des saveurs salées, amères et des odeurs (Tableau 8). 2/12 (17%) échouent à la détection gustative et 1/12 (8%) à la détection olfactive. 100% de ceux qui ont échoué pour la partie saveur ont échoué pour la partie odeur. Un détail des scores est disponible en annexe (Annexe VII.III).

Tableau 8 : Résultats du test olfacto-gustatif

	Sucre	Sel	Citron		Acide	Cacao	Amer
			Voie ortho-nasale	Voie rétro-nasale			
Détection	100%	92%	92%	100%	100%	100%	92%
Identification			42%				63%

Durant le test, nous avons remarqué divers éléments. Tout d'abord, un individu a présenté une sensibilité très exacerbée vis-à-vis des différents goûts proposés, plus particulièrement pour l'acide, sans difficulté relevée à la détection et à l'identification. Un participant a décrit une hypoguesie et identifier systématiquement le goût après avoir avalé (reconnaissant l'amer a posteriori).

A propos de l'identification des saveurs, deux erreurs sont dues à une mauvaise identification du goût (amer identifié comme sucré et salé). Un patient n'a pas retrouvé la saveur, même après révélation du contenu. Les erreurs d'identification d'odeur sont dues à une identification imprécise (ex. catégorie du fruit, saveur associée) ou fausse (odeur végétale). L'identification olfactive crée un chemin identificatoire particulier chez les patients. En effet, ils utilisent des caractéristiques, des traits sémantiques pour retrouver l'odeur/arôme associé (ex. fruit, saveur, agrumes). Une identification est réalisée par élimination des autres agrumes (orange, pamplemousse) et une autre par la saveur associée (acidité).

3. Analyse des résultats secondaires

Dans notre étude, les résultats secondaires tendent à préciser, à expliquer les données recueillies. Cela amène à créer différents groupes entre les patients en fonction des éléments à analyser.

3.1. Prise en compte des éléments pathologiques

3.1.1. Prise en compte de la localisation tumorale

Les personnes traitées pour un cancer de l'oropharynx présentent moins de répercussions (médiane pour le DHI de 10/120) tandis que celles traitées pour un cancer du larynx ont des scores plus élevés (médiane pour le DHI de 56/120). La localisation tumorale ne montre pas de variation du retentissement salivaire (Tableau 9).

Tableau 9 : Résultats généraux selon la localisation tumorale

		Cavum / naso-pharynx	Cavité buccale	Larynx	Oro-pharynx
DHI	Total	X	X	X	
	Domaine S	X	X		
	Domaine F			X	
	Domaine E	X			
Questionnaire	Total	X	X	X	
	Bouche		X	X	
	Salive	X		X	X
	Sensations			X	
	Goût		X	X	
	Odeur	X			
	Déglutition		X	X	
	Alimentation et habitudes		X		
	Éléments manquants	X	X		
	Commentaires (changement)	X	X	X	

Test olfacto-gustatif	Aspect général		X	X	X	
	Détection	Saveur			X	
		Odeur		X		
	Exacerbation sensitive			X		

Les marques (X) indiquent que les scores sont supérieurs aux médianes du questionnaire et aux scores indiquant une manifestation clinique du trouble (DHI).

3.1.2. Prise en compte de l'étiologie

Concernant la déglutition et l'alimentation, les résultats des individus dont le cancer est induit par papillomavirus (HPV+) sont supérieurs à ceux dont le cancer n'est pas viro-induit (HPV-). En effet, la médiane totale (DHI) est de 62,5/120 pour les HPV+ et de 26,5/120 pour les HPV-. Tous les scores des domaines du DHI montrent une manifestation clinique pour les HPV+ tandis que le domaine émotionnel n'est pas touché pour les HPV-. Les HPV+ ont des scores supérieurs pour les aspects buccaux, salivaires, mécaniques ainsi que pour l'alimentation et les habitudes. Les autres composantes n'exposent pas de différence selon l'étiologie. Lors du test olfacto-gustatif, les patients HPV- rencontrent plus de difficultés de détection alors que les HPV+ manifestent une exacerbation des sensations.

Le statut tabagique n'influence pas les résultats obtenus.

3.1.3. Prise en compte de la classification tumorale

Les répercussions sur les mécanismes alimentaires touchent plus particulièrement les T2 et T4. Aucune tendance ne se dessine selon le nombre de ganglions (N) (Tableau 10).

Tableau 10 : Résultats généraux selon la classification tumorale

		T4	T3	T2	T1	TX	N3	N2	N1	N0	
DHI	Total		-	+					+		
	Domaine S		-		+	+			+		
	Domaine F		-	+			-		+		
	Domaine E		-	+	-	-	+	-	-		
Questionnaire	Total (> 90)	-	+	+	-	+		-			
	Bouche		-	+			-		+		
	Salive	-	+	++	-	--	+	-			
	Déglutition	+	-		--	+	-		+		
	Alimentation et habitudes		-	+	-		-				
	Eléments manquants	+	-		--			+	-	+	
	Commentaires (changement)	+	-		--				+		
Test olfacto-gustatif	Aspect général		+	+	+	-	-	-	++	+	++
	Détection	Saveur	-	+	+	-	-	-	+	+	+
		Odeur	+	-	-	-	-	-	+	-	+
	Exacerbation sensitive		+	-	+	-	-	-	+	-	+

Sauf indication contraire (-), les scores sont considérés comme supérieurs aux médianes du questionnaire et aux scores indiquant une manifestation clinique du trouble (DHI).

3.2. Prise en compte du traitement

De manière générale, les scores des patients traités par radiothérapie exclusive signalent une plus forte répercussion. La radio-chimiothérapie améliore les mécanismes de déglutition, salivaire et gustatif mais retentit sur les sensations (Tableau 11). Quel que soit le traitement, l'ensemble des personnes ont rapporté la présence d'éléments manquant à l'hédonisme alimentaire ainsi que des changements. Le patient ayant décrit une hypoguesie et une détection gustative après déglutition a été traité par héli-glossectomie.

Tableau 11 : Résultats généraux selon le traitement

		Chirurgie	Radio-chimiothérapie	Radiothérapie
DHI	Total	+		++
	Domaines S / F / E			+
Questionnaire	Total (> 90)	-	+	+
	Bouche		-	+
	Salive	-	+	
	Sensations		+	+
	Goût	-	+	
	Déglutition		-	+
	Alimentation et habitudes	+	-	
Test olfacto-gustatif	Détection	Saveur	+	+
		Odeur	+	
	Exacerbation sensitive	+	+	

Sauf indication contraire (-), les scores sont considérés comme supérieurs aux médianes du questionnaire et aux scores indiquant une manifestation clinique du trouble (DHI).

3.3. Prise en compte des paramètres d'irradiation

3.3.1. Prise en compte de la technique d'irradiation

Les atteintes de la déglutition sont plus importantes si l'irradiation se déroule par radiothérapie conformationnelle (RC) et curiethérapie (CRT). Les aspects sensationnels et gustatifs sont plus manifestes si la radiothérapie conformationnelle par modulation d'intensité (RCMI) est utilisée. Enfin, la répercussion salivaire est identique selon la technique utilisée (Tableau 12).

Tableau 12 : Résultats généraux selon la technique d'irradiation

		RC	RCMI	CRT
DHI	Total	X		X
	Domaines S / F / E	X		
Questionnaire	Total	X		
	Bouche			X
	Salive	X	X	X
	Sensations		X	
	Goût		X	
	Odeur	X		
	Déglutition	X		X
	Alimentation et habitudes	X		
	Éléments manquants	X	X	X
	Commentaires changement	X	X	X

Test olfacto-gustatif	Détection	X	X	
	Exacerbation sensitive		X	

3.3.2. Prise en compte des doses d'irradiation

En cas de ré-irradiation, ce sont les doses les plus élevées qui entrent en compte dans l'analyse des répercussions. Les doses délivrées à la mandibule ne sont pas indiquées compte-tenu du fait que les résultats ne sont pas supérieurs aux médianes des scores. L'effet de l'augmentation des doses est pris en compte dans l'analyse des résultats. Majoritairement, l'élévation de la dose amène un score plus élevé (↗) aux questionnaires, excepté pour les aspects buccaux, salivaires, sensationnels et olfactifs (Tableau 13).

Tableau 13 : Résultats généraux selon les doses d'irradiation délivrées par organe

		ATM	Cav. Buc.		Gld. P.		Gld. SsMax		M. Const. Phx		Larynx			E. olf.
									(moy)	(max)				
Limite inf. (en Gy)		50	40	60	26	40	30	40	45	55	40	60	55	35
Trismus		X												
DHI	Total	X	X	↗	X	↗		X		X	X		X	X
	Domaine S	X	X	↗	X	↗		X			X		X	X
	Domaine F	X	X	↗	X	↗	X		X		X	↗	X	X
	Domaine E	X		X		X					X			X
Questionnaire	Total			X								X		
	Bouche		X	↗								X	X	X
	Salive	X	X		X				X		X	↗	X	
	Sensations		X				X		X		X	↗	X	
	Goût	X	X	↗		X	X		X		X	↗		
	Odeur			X	X							X		X
	Déglutition	X		X						X	X	↗		
	Alimentation et habitudes	X		↗		X		↗		X				X
	Éléments manquants	X				X	X			↗		↗		X
	Commentaires (changement)	X		X		X	X			↗	X		X	X
Test	Détection	Saveur		X				X			X		X	
		Odeur						X					X	
	Exacerbation sensitive						X				X			

L'irradiation de la cavité bucale et du larynx (doses moyenne et maximale) met en évidence un score médian du DHI plus important (respectivement, 29,5/120, 40/120 et 34/120).

Certains résultats obtenus au questionnaire sur l'alimentation sont également mis en lien avec les données d'irradiation :

- Aspects salivaires : La xérostomie concerne 100% des patients dont les glandes parotides et sous-maxillaires ont été irradiées. 1/4 des participants dont les glandes parotides ont été irradiées à plus de 26 Gy ne se plaint pas d'hyposialie. L'irradiation des glandes parotides supérieure à 60 Gy entraîne une plainte au niveau de la qualité et de la quantité salivaire alors qu'une irradiation supérieure à 40 Gy entraîne une plainte au niveau de la qualité salivaire (épaississement salivaire), apparaissant dès 20 Gy d'irradiation.
- Aspects gustatifs : 2/3 des patients décrivant une hypoguesie et 1/1 une dysguesie ont une irradiation des glandes sous-maxillaires supérieure à 30 Gy ; 2/2 ayant signifié une hyperguesie ont une irradiation des glandes sous-maxillaires supérieure à 20 Gy (dont une supérieure à 60 Gy).
- Aspects olfactifs : 2/3 des individus ayant signalé une hyposmie et 2/2 une dysosmie ont les deux glandes parotides irradiées à plus de 26 Gy. L'individu exposant une phantosmie a été irradié par RC.
- Le sentiment d'effort à l'alimentation est évoqué pour une dose laryngée moyenne supérieure à 60 Gy.
- Pour 5/6 participants ayant une irradiation laryngée moyenne supérieure à 40 Gy, cela a conduit à une modification alimentaire.

Enfin, 100% des individus portant une prothèse dentaire ont eu une irradiation de la cavité buccale supérieure à 40 Gy.

3.3.3. Prise en compte de la ré-irradiation

A l'exception des aspects sensationnels et de la détection de la saveur pour lesquels les scores des individus ré-irradiés sont inférieurs, les autres résultats montrent un retentissement plus important de la ré-irradiation sur l'alimentation et la déglutition (Tableau 14).

Tableau 14 : Résultats généraux selon la réitération de l'irradiation

		Ré-irradiation	Irradiation
DHI	Total	++	
	Domaine S	++	+
	Domaine F	++	+
	Domaine E	++	
Questionnaire	Total (> 90)	++	
	Bouche	++	
	Salive	++	+
	Sensations		+
	Goût	+	++
	Déglutition	++	+
	Alimentation et habitudes	++	
	Éléments manquants	+	
	Commentaires (changement)	++	+
Test olfacto-gustatif	Détection	Saveur	+
		Odeur	+
	Exacerbation sensitive	+	

3.3.4. Prise en compte de la période écoulée depuis l'irradiation

En dessous d'un an post-radiothérapie, nous ne notons pas de manifestation clinique pour les domaines du DHI, la médiane totale est proche du non-pathologique (15/120). Hormis pour le goût et les sensations, les scores du questionnaire sont inférieurs à la médiane. Nous relevons plus de problèmes d'identification des saveurs et des odeurs sur cette période.

Au-delà d'un an post-radiothérapie, la médiane des scores pour le DHI est de 50,5/120 et les scores sont supérieurs à 9/40 (manifestation clinique) pour tous les domaines. Les scores du questionnaire sont supérieurs pour le score total, les aspects buccaux, l'alimentation et les habitudes, les éléments manquants et les commentaires indiquant un changement. Les patients rencontrent plus de difficultés de détection et d'exacerbation des sensations (Figure 8).

Pour finir, les scores salivaires sont identiques quelle que soit la période écoulée depuis l'irradiation.

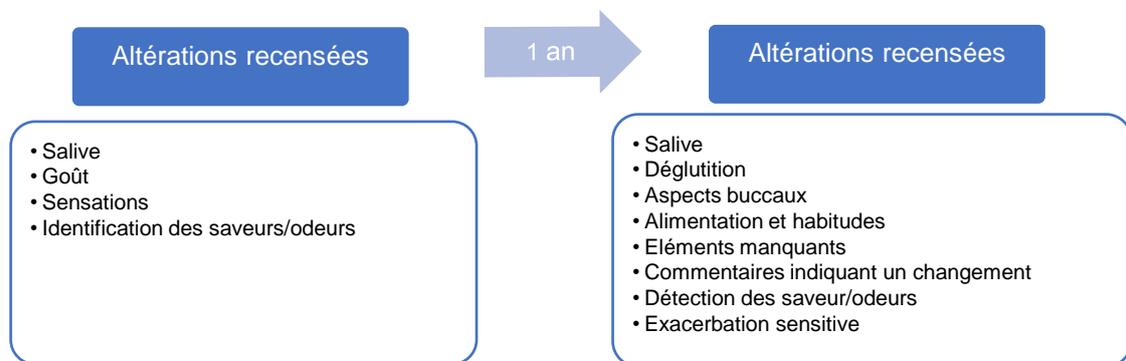


Figure 8 : Evolution temporelle des retentissements de la radiothérapie

Discussion

L'objectif de notre étude est d'examiner de quelle manière la radiothérapie retentit à long terme sur les mécanismes d'alimentation des patients traités pour un cancer des VADS et comment cela change leur rapport à l'alimentation. Deux hypothèses générales déclinées en hypothèses opérationnelles en ont découlé. Afin de valider ou d'invalider nos hypothèses générales, nous allons désormais confronter les résultats obtenus aux hypothèses opérationnelles.

1. Validation des hypothèses et confrontation avec la littérature

1.1. Hypothèse générale 1

Notre première hypothèse générale est la suivante : *L'irradiation retentit à long terme sur les mécanismes d'alimentation des patients traités pour un cancer des VADS.*

1.1.1. Hypothèse opérationnelle 1.1

L'hypothèse opérationnelle 1.1 est la suivante : *L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme de déglutition des patients traités pour un cancer des VADS.*

Le score total médian obtenu au DHI est de 37/120, qui est supérieur au score non-pathologique (11/120) et indique une manifestation clinique évidente du trouble de la déglutition (> 20/120). Les scores médians des domaines S et F étant supérieurs à 9 (13/40), cela met en lumière la présence de mécanismes physiopathologiques de la déglutition et de symptômes fonctionnels (c'est-à-dire un retentissement alimentaire) chez la plupart des participants de l'étude. Toutefois, la majorité ne semble pas endurer les conséquences psychosociales du handicap de la dysphagie (score E = 5,5/40 < 9). Au total, 58% des patients présentent une manifestation clinique du trouble de la déglutition radio-induit, ce qui est analogue aux 50% de dysphagie post-radiothérapie indiqués par García-Peris et al. (2007).

Dans notre étude, ce trouble semble être influencé par :

- La localisation tumorale : les cancers de la cavité buccale et du larynx sont plus touchés par des difficultés à l'alimentation.
- La taille tumorale : les T4 et T2 ont davantage de répercussions.
- L'étiologie : les cancers viro-induits (HPV+) présentent des scores supérieurs aux cancers dus à un terrain tabagique.
- Le traitement : nous relevons un retentissement plus important de la radiothérapie exclusive puis de la chirurgie, en opposition à la radio-chimiothérapie.

Les paramètres d'irradiation influencent également la répercussion du traitement radiothérapique sur les mécanismes de déglutition :

- La technique d'irradiation : La RC et la CRT ont des conséquences plus importantes sur le mécanisme que la RCMI. Cela se justifie, pour la RC, par une plus grande étendue du champ d'irradiation et, pour la CRT, par une dose plus élevée. La RCMI permet un contrôle des doses d'irradiation, réduisant ainsi la toxicité associée aux rayons et améliorant conséquemment la déglutition (Abel et al., 2020; Gorenc et al., 2015).
- La période écoulée depuis l'irradiation : Nous notons une aggravation de la déglutition dans le temps. Cela peut s'expliquer par les mécanismes fibrotiques radio-induits.
- L'itération de l'irradiation : La ré-irradiation tend à altérer les mécanismes en provoquant un cumul des doses sur des tissus précédemment traités.

- La dosimétrie : Les doses délivrées à certains organes influencent également les mécanismes impliqués dans la déglutition.
 - Le mécanisme de formation du bolus : La salivation est touchée dès que les glandes salivaires majeures sont irradiées (doses > 26 Gy pour les glandes parotides et > 30-40 Gy pour les glandes sous-maxillaires). L'augmentation de la dose entraîne indirectement une aggravation de la dysphagie par réduction de la production salivaire (Christianen, 2015; Hedström et al., 2019). La limitation de l'ouverture buccale (consécutive à des doses aux ATM > 50 Gy) affecte également la mastication et l'alimentation (van der Molen, 2013).
 - Le mécanisme de propulsion oro-pharyngée : Dès 40 Gy d'irradiation de la cavité buccale, le trouble se manifeste et se détériore si la dose monte.
 - Le mécanisme de protection des voies aériennes et de transport pharyngé : Les doses moyennes pharyngée et laryngée sont des indicateurs pronostiques importants de la dysphagie (Christianen et al., 2012, 2015). D'une part, les patients indiquent un handicap manifeste de la déglutition pour une irradiation des muscles constricteurs pharyngés supérieure à 55 Gy ; ce qui concorde avec les 60 Gy indiqués dans la littérature (De Felice, 2018; van der Molen, 2013). D'autre part, en conformité avec Mortensen et al. (2013), les troubles se manifestent dès 40 Gy (dose moy.) d'irradiation laryngée et s'amplifient si celle-ci s'élève. De manière analogue à cette étude, les relations entre la dysphagie et l'irradiation laryngée sont plus marquées que celles incluant l'irradiation pharyngée car les mesures sont subjectives.

Compte tenu de tous ces éléments, nous concluons que l'irradiation a des effets à long terme sur la déglutition et nous validons l'hypothèse 1.1.

1.1.2. Hypothèse opérationnelle 1.2

L'hypothèse opérationnelle 1.2 est la suivante : *L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme de gustation des patients traités pour un cancer des VADS.*

9/12 patients (75%) décrivent un changement de fonctionnement gustatif à la suite de la radiothérapie. Le score médian obtenu pour le goût est de 10,5/128, signifiant un retentissement général modéré. Les changements décrits les plus fréquents sont l'hypoguesie (5/12) et la phantoguesie (4/12). Lors du test olfacto-gustatif, la détection du salé a échoué pour 1/12 et celle de l'amer pour 1/12.

Le trouble est influencé par la localisation tumorale (cavité buccale et larynx). Parallèlement à Barbosa da Silva et al. (2019), nous remarquons que les distorsions sont plus présentes chez les individus dont la cavité buccale a été directement irradiée. Le traitement suivi joue également un rôle dans les variations du trouble : la radio-chimiothérapie induit un retentissement plus important tandis que la chirurgie le diminue. Enfin, les paramètres d'irradiation conditionnent les changements gustatifs : la technique (les scores sont plus élevés quand la RCMI est utilisée) et les doses (irradiation de la cavité buccale et des glandes parotides > 40 Gy, des glandes sous-maxillaires > 30 Gy). Nous ne remarquons pas de lien avec l'étiologie (HPV, terrain tabagique), ni avec la taille tumorale et la ré-irradiation. Au-delà d'un an d'irradiation, les résultats montrent une diminution du retentissement gustatif, toutefois les degrés de réversibilité de la perte gustative après radiothérapie sont hétérogènes. Les mécanismes font intervenir une variation interindividuelle considérable (Barbosa da Silva et al., 2019).

L'hypothèse 1.2 est donc validée : l'irradiation a des effets à long terme sur la gustation. Néanmoins, le retentissement est plus notable sur une période proche du traitement (< 1 an) ; il y a une diminution du trouble dans le temps, même si certains dysfonctionnements persistent.

1.1.3. Hypothèse opérationnelle 1.3

L'hypothèse opérationnelle 1.3 est la suivante : *L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme d'olfaction des patients traités pour un cancer des VADS.*

4/12 patients (33%) relatent une modification olfactive. Le score médian est de 0/224, manifestant un retentissement faible de l'irradiation sur l'olfaction. Gurushekar et al. (2020) notent aussi que peu de patients relève un changement sur le fonctionnement olfactif. Cependant, la localisation du cancer entre ici en considération étant donné que le patient traité pour un cancer du nasopharynx a eu un score de 75/224. Seul le cancer du cavum a nécessité une irradiation de l'épithélium olfactif (dose > 35 Gy). Selon Álvarez-Camacho et al. (2017), le retentissement sur le mécanisme olfactif apparaît dès 10 Gy d'irradiation de l'épithélium olfactif.

Nos résultats montrent que la dose délivrée aux glandes parotides (> 26 Gy) influe l'olfaction car il y est décrit une hyposmie et une dysosmie. Contrairement aux glandes sous-maxillaires, les glandes parotides se situent sur le trajet des arômes via la voie rétro-nasale ; elles sont principalement stimulées lors de la mastication, régissant de manière importante la libération des arômes des aliments. Schwartz et al. (2020) rapportent également des plaintes d'hyposmie à la suite du traitement. La technique utilisée pour l'irradiation semble aussi influencer les résultats de l'étude. En effet, la phantosmie est décrite dans le cas d'une RC ; les techniques récentes, telle la RCMI, permettent d'éviter l'irradiation de l'épithélium olfactif.

L'hypothèse 1.3 est donc partiellement validée. La radiothérapie a des conséquences à long terme sur l'olfaction si l'épithélium olfactif est touché. Les possibles autres répercussions sont dues à l'irradiation des glandes salivaires.

1.1.4. Hypothèse opérationnelle 1.4

L'hypothèse opérationnelle 1.4 est la suivante : *L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme de sensibilité trigéminal des patients traités pour un cancer des VADS.*

2/12 participants rapportent une sensation alimentaire différente. Le score médian est de 0/68, indiquant un retentissement très faible de l'irradiation sur la sensibilité trigéminal. L'atténuation des effets de l'irradiation semble entrer en jeu. Ainsi, même si les altérations sensationnelles sont retrouvées dans les irradiations par RCMI, cela concerne uniquement celles ayant été effectuées en deçà d'un an.

Les modifications salivaires peuvent entrer en compte dans l'aspect sensationnel. En effet, le patient ayant manifesté une exacerbation sensitive a eu une dose d'irradiation des glandes sous-maxillaires > 30 Gy. Les faibles niveaux salivaires protéiques pourraient être corrélés à une perception accrue de l'astringence (Nayak & Carpenter, 2008; Wang et al., 2022). Un autre élément peut se répercuter sur les sensations, la modification de la physiologie et la physiologie buccale suite à l'irradiation (dose délivrée à la cavité buccale > 30 Gy).

Les résultats recueillis sur la sensibilité trigéminal ne nous permettent donc pas de valider l'hypothèse 1.4.

1.1.5. Hypothèse opérationnelle 1.5

L'hypothèse opérationnelle 1.5 est la suivante : *L'irradiation retentit à long terme sur le mécanisme salivaire des patients traités pour un cancer des VADS.*

12/12 patients (100%) interrogés ont signalé une modification salivaire. La moitié décrit des modifications qualitatives (épaississement et viscosité) ainsi que quantitatives (hyposalie) et l'autre majeure partie énonce des modifications qualitatives. 11/12 (92%) mentionnent une xérostomie. Il y a donc un retentissement majeur de l'irradiation sur le mécanisme salivaire. Les répercussions ne sont pas influencées par la localisation tumorale, le type d'irradiation ni la période écoulée depuis le traitement.

L'irradiation des glandes parotides semble jouer un rôle plus important dans les modifications salivaires. Elle induit une répercussion sur la qualité dès 40 Gy d'irradiation (épaississement) à laquelle s'ajoute la quantité dès 60 Gy. La xérostomie est décrite quel que soit le type de glandes irradiées (parotides et sous-maxillaires). Les glandes salivaires sont sensibles à l'irradiation car même une faible dose peut être source de dysfonctionnement (Kawashita et al., 2015). Les principaux facteurs retentissant sur la salivation lors d'une radiothérapie sont la taille du tissu salivaire exposé et la dose de radiation (Acauan et al., 2015). Dans le cas d'une dose < 25-30 Gy, il peut y avoir une récupération de la fonction salivaire mais au-delà, les troubles sont permanents (Acauan et al., 2015; Kawashita et al., 2020). Les patients développent alors une xérostomie et une hyposalivation.

D'après les éléments précédents mettant en lumière les altérations salivaires radio-induites, nous validons l'hypothèse 1.5.

1.1.6. Synthèse concernant l'hypothèse générale 1

Comme nous le présumons, dès que l'irradiation atteint de manière considérable les organes intervenant dans les mécanismes alimentaires, ceux-ci s'en trouvent perturbés. Notre étude met en évidence que la radiothérapie engendre diverses altérations des mécanismes. Certaines s'atténuent dans le temps, comme celles du goût ou des sensations, d'autres perdurent, comme la salive, voire s'aggravent, comme la déglutition. Cependant, la plupart des mécanismes sont étroitement liés par le mécanisme de salivation. En effet, ce dernier influe à la fois sur la phase orale de la déglutition (que ce soit pour la perception ou la formation du bol alimentaire) et sur la libération des molécules sapides et aromatiques. Ni et al. (2021) ont mis en évidence que le spectre salivaire contient des informations chimiques relatives liées à la détection et au traitement oral des aliments et se rapporte à la physiologie individuelle. Ainsi, nous avons, d'une part, relevé que celui-ci est modifié chez tous les participants de l'étude et, d'autre part, que l'autre mécanisme majeur transportant le bol alimentaire jusqu'aux organes digestifs, soit la déglutition, se détériore dans le temps. Par conséquent, cela provoque à long terme un retentissement sur les mécanismes d'alimentation des patients irradiés pour un cancer des VADS ; nous validons donc notre hypothèse générale.

1.2. Hypothèse générale 2

Notre seconde hypothèse générale est la suivante : *Les patients traités par irradiation pour un cancer des VADS relèvent à long terme une modification du rapport à l'alimentation.*

1.2.1. Hypothèse opérationnelle 2.1

L'hypothèse opérationnelle 2.1 est la suivante : *Les patients traités par irradiation pour un cancer des VADS relèvent à long terme une modification de la flaveur.*

Notre étude montre que l'expérience sensorielle des patients traités par radiothérapie est principalement affectée par l'irradiation des glandes salivaires. Schwartz et al. (2020) expliquent qu'il existe un lien positif entre la capacité antioxydante salivaire et les troubles gustatifs, que l'activité métabolique en bouche et au niveau de la capacité nasale peut retentir sur la perception des molécules d'arômes. Ils précisent qu'il y a une corrélation négative entre la libération de certaines molécules d'arôme et la capacité antioxydante totale de la salive. Dès lors, la flaveur correspond davantage à la perception de la somme des molécules de la flaveur de l'aliment et de celles générées en bouche lors la mastication qu'aux seules molécules de l'aliment. Les troubles de la flaveur identifiés découlent alors principalement de l'altération du fonctionnement salivaire et moins du fonctionnement olfactif, sensitif et gustatif. La perte de la qualité salivaire explique alors les modifications de la flaveur identifiées par les patients, qu'elles soient gustatives (phantoguesie), olfactives (hyposmie) ou sensitives (hypersensibilité). Par exemple, ce dernier élément résulterait du fait que la salive ne joue plus totalement son rôle tampon avec les récepteurs à l'origine de la flaveur.

Par conséquent, nous validons l'hypothèse 2.1.

1.2.2. Hypothèse opérationnelle 2.2

L'hypothèse opérationnelle 2.2 est la suivante : *Les patients traités par irradiation pour un cancer des VADS relèvent à long terme une modification des habitudes alimentaires.*

8/12 patients (67%) ont indiqué avoir adapté leur alimentation depuis la fin du traitement radiothérapique. De fait, la majorité des patients interrogés ont modifié la texture (préférentiellement lisse ou mixée, seulement 2 individus mangent sans adaptation de la consistance alimentaire) ainsi que la température des aliments (préférentiellement ambiante ou chaude) pour faciliter leur alimentation. Plus de la moitié (58%) ont indiqué avoir allongé le temps de repas et intégré une sélection des aliments. Nous notons également que la moitié des individus a diminué les quantités ingérées. Enfin, 42% (5/12) ont relevé un changement de l'habitude culinaire. Les aspects sensoriels sont moins impliqués dans la modification des habitudes alimentaires. Fluitman et al. (2021) mettent en évidence que les troubles spécifiques du goût et de l'odeur peuvent entraîner diverses conséquences sur l'appétit, l'ingestion ou la qualité nutritionnelle sans résulter nécessairement en dénutrition. En effet, la plupart des patients ne prennent pas de complémentation nutritionnelle orale (médiane < 1 CNO/j). De plus, même si les patients n'ont pas retrouvé leur poids de forme, leur poids en période post-radiothérapie ne diminue pas.

De plus, les individus ont relevé des changements alimentaires du fait de modifications gustatives. 3/12 ont décrit avoir une préférence accrue pour les saveurs sucrées. Kiss et al. (2020) relèvent aussi une modification dans l'appréciation de la nourriture, en particulier pour la nourriture sucrée. La moindre appréciation de l'amertume est également identifiée par quelques patients, particulièrement les saveurs astringentes (*café*) pour 3/12. Cela peut être la conséquence des modifications salivaires, induisant une perception accrue de l'astringence. Pour chaque aspect sensoriel interrogé, seulement un patient (8%) a exclu des aliments.

Les éléments recueillis lors de notre étude nous permettent donc de valider l'hypothèse 2.2.

1.2.3. Hypothèse opérationnelle 2.3

L'hypothèse opérationnelle 2.2 est la suivante : *Les patients traités par irradiation pour un cancer des VADS relèvent à long terme une modification de l'expérience alimentaire hédonique.*

La majorité des individus (58%) a relaté des éléments manquant à l'hédonisme alimentaire dont 5/7 irradiations (83%) se sont déroulées au-delà d'un an. L'aspect mécanique de l'alimentation est le plus rapporté. Fetissof (2016) explique que le plaisir alimentaire est constitué de plusieurs phases comportementales : les sensations de faim ou son anticipation, l'ingestion alimentaire puis la digestion. Le comportement alimentaire est régulé par le système de récompense cérébrale. De fait, la phase préprandiale (sensation de faim) entraîne une sécrétion de dopamine (à l'origine du plaisir alimentaire) qui est majorée lors de la phase prandiale. Cela déclenche l'augmentation de la satiété tandis que le plaisir alimentaire diminue. La mise en appétit est donc l'élément le plus en lien avec le plaisir alimentaire. Dans notre étude, les changements concernant la mise en appétit par les sens et l'appréciation de l'alimentation ne sont que peu rapportés (de 17 à 25%). Ainsi, un patient a expliqué que le déclenchement visuel de l'appétit (aspect sensoriel de l'alimentation) était surtout influencé par la consistance et la fatigue (aspects mécaniques). Un autre patient a par ailleurs décrit une perte de sensation de faim. A contrario, un patient a indiqué un changement positif sur la mise en appétit gustative et olfactive depuis l'irradiation.

En tenant compte des éléments cités, nous ne validons pas l'hypothèse 2.3. L'expérience alimentaire hédonique est dirigée par des facteurs inter-individuels. Ceux-ci sont à l'origine de probables mécanismes d'accoutumance et de palliation dans le temps pour recouvrer un hédonisme alimentaire, même s'il est incomplet.

1.2.4. Synthèse concernant l'hypothèse générale 2

Comme nous le postulions, le rapport à l'alimentation des patients traités par irradiation pour un cancer des VADS est modifié à long terme ; nous validons notre seconde hypothèse générale. Cela est principalement dû aux modifications de la flaveur et des habitudes alimentaires, mais se répercute faiblement sur l'hédonisme alimentaire des patients. En effet, ceux-ci sont parvenus à adapter leur comportement alimentaire au fil du temps.

2. Biais méthodologiques et limites de l'étude

2.1. Biais et limites liés à l'échantillon

Notre étude regroupe un nombre faible d'individus (n = 12). La généralisation des résultats de notre échantillon à la population est à émettre avec réserve. De plus, la participation volontaire présente un biais dans l'analyse car, même si cela permet de tester un questionnaire, cela se rapporte à une population non aléatoire (Firdion, 2012).

2.2. Biais et limites liés au protocole

2.2.1. En lien avec la situation d'expérimentation

La réalisation d'une étude en face à face peut être source d'un « effet enquêteur », c'est-à-dire que le comportement de l'enquêteur et de ses caractéristiques a pu orienter les réponses et leur véracité (Parizot, 2012; Pourtois & Desmet, 2007).

De plus, l'intervention de l'observation dans le recueil des données peut amener un traitement subjectif des données. En effet, il est possible que certaines données sensibles n'aient pas été récoltées.

2.2.2. En lien avec les outils utilisés

2.2.2.1. Le questionnaire

Lors de la construction du questionnaire, le choix de formulation de certaines questions a pu orienter l'accès au sens et modifier ainsi les réponses obtenues. Par exemple, il n'y pas de lien explicite entre l'habitude et la préférence dans la question « *je préfère les textures* ». De même, la question « *je sens que l'aliment a une texture différente* » peut créer une confusion entre la sensation de l'aliment en bouche et la texture même de l'aliment. La présence de l'enquêteur permet cependant de préciser le sens de la question.

Les remarques des patients ont permis de mettre en évidence que des données concernant l'alimentation n'ont pas été interrogées (ex. l'hypersensibilité, le sentiment de faim ou encore l'environnement). Le mode d'alimentation au cours de la radiothérapie manque également à l'analyse des données. En effet, le maintien de l'alimentation par voie orale permet une stimulation de la mécanique alimentaire contrairement à l'alimentation entérale, plus limitante.

Enfin, il n'existe pas de gold standard pour récupérer l'expérience des patients traités pour un cancer des VADS, au cours et au décours des traitements (Peng et al., 2018). La comparaison des résultats avec les différents outils mis à disposition est donc une tâche difficile.

2.2.2.2. Le test olfacto-gustatif

Le matériel proposé pour évaluer les dysfonctions olfacto-gustatives n'est pas un test objectif (psychophysique) et ne contient pas des saveurs/odeurs épurées. L'évaluation ne permet pas d'évaluer la dysosmie (Álvarez-Camacho et al., 2017). L'identification olfacto-gustative est donc à analyser avec prudence. Par exemple, le jus de citron n'est pas souvent reconnu et est sensible à l'oxydation, pouvant alors faire disparaître les facettes citronnées de l'odeur. L'amertume peut également s'avérer être difficile à identifier. Dernièrement, les réponses obtenues ont pu être influencées par un effet d'ordre dû au rang de présentation des verres.

2.2.3. Biais de traitement des données

D'une part, le traitement des données comprend un biais de confirmation d'hypothèse. En effet, l'examineur de l'étude a tendance à organiser et à synthétiser les réponses en faveur de résultats confirmant ses hypothèses. D'autre part, le seuil fixé pour valider ou invalider une hypothèse (50%) est un choix personnel ; si un autre seuil avait été choisi, certaines hypothèses auraient été invalidées.

3. Intérêts et perspectives de l'étude

3.1. Intérêts de l'étude

L'étude apporte un point de vue sur les répercussions post-radiothérapies qui englobent les divers mécanismes intervenant dans la prise alimentaire, comme conseillé par Bressan et al. (2016). Elle traite à la fois des aspects mécaniques de l'alimentation, qui régissent sa fonctionnalité, et des aspects hédoniques, influençant le comportement.

En s'appuyant sur des mesures subjectives, elle s'inscrit également dans une démarche de description de l'expérience des patients, qui est à l'origine de l'apport nutritionnel. Les données récoltées apportent des informations sur les altérations des expériences sensorielles et hédoniques chez les personnes atteintes de cancer, encore sous-estimées en raison du nombre relativement faible d'études dans ce domaine (Kiss et al., 2020).

3.2. Perspectives

3.2.1. Perspectives concernant l'alimentation post-radiothérapie

Nos résultats montrent qu'un questionnement autour de l'hypersensibilité post-radiothérapie permettrait de mieux comprendre les difficultés rencontrées par certains patients lors de l'ingestion alimentaire.

Une autre perspective concernerait l'élaboration d'un protocole de stimulation salivaire per- et post-traitement. Cela pourrait prendre la forme de :

- Stimulation électrique nerveuse transcutanée, en stimulant directement la surface concernée par des électrodes (TENS) ou inspirée de l'acupuncture (ALTENS) en agissant plus profondément sur les fibres motrices (Lakshman et al., 2015; Salimi et al., 2021). Les études ont montré que cela engendrait une augmentation de la sécrétion de la salive entière et une atténuation subjective des symptômes associés, observées pendant au moins 6 mois après l'intervention et jusqu'à 3 ans après traitement (Strojan et al., 2017). Contrairement à la pilocarpine, un agoniste cholinergique pouvant être utilisé dans le cadre de la xérostomie qui stimule tout le système nerveux parasympathique, les études ne rapportent pas d'effet indésirable et peu de contre-indications (Salimi et al., 2021; Strojan et al., 2017).
- Stimulations gustatives et masticatoires à l'aide d'agents buccaux. Il est possible de recourir à des pastilles acides pour augmenter la sécrétion salivaire globale et diminuer la sécheresse buccale (Jensen et al., 2019). Diesch et al. (2018) ont également montré que les bandes gustatives sont potentiellement bénéfiques pour les personnes avec dysphagie et xérostomie. L'introduction d'une fictive substance dans la bouche provoque une augmentation du flux salivaire, une optimisation de la digestion ainsi qu'une sécurisation de la fonction de déglutition tout en renforçant l'activité cérébrale sous-jacente par un entraînement de la biomécanique de la déglutition. Cela contribue à améliorer la qualité de vie.

3.2.2. Perspectives concernant l'outil

Le questionnaire élaboré pourrait être utilisé en clinique orthophonique ; que ce soit pour un bilan de début de prise en soins ou d'évolution. Un nouveau travail autour de certains items serait alors nécessaire pour évaluer les items choisis. Une version courte pourrait également être proposée.

Conclusion

En oncologie, face à des choix thérapeutiques se dirigeant de plus en plus vers une préservation des structures anatomiques, la radiothérapie constitue actuellement un traitement fréquemment entrepris. Néanmoins, cela peut occasionner des conséquences sur le fonctionnement des organes irradiés. Notre étude avait donc pour objectif d'analyser les effets à long terme de la radiothérapie sur les mécanismes d'alimentation des patients traités pour un cancer des VADS. Cela nous a conduit à considérer les différents mécanismes impliqués dans la prise orale pour évaluer leur influence sur la mécanique alimentaire globale. Notre méthodologie s'est focalisée sur le recueil de données subjectives afin de collecter des éléments se rapportant à l'expérience alimentaire des patients.

Nos résultats ont mis en évidence que les répercussions à long terme de l'irradiation concernent principalement les aspects fonctionnels de la prise alimentaire orale, plus particulièrement les mécanismes de déglutition et de sécrétion salivaire. Tandis que la déglutition tend à s'altérer dans le temps, les modifications salivaires ne subissent pas de variation temporelle. Celles-ci peuvent retentir sur les autres mécanismes alimentaires découlant de la salivation : l'olfaction, la gustation et la sensibilité trigéminal. L'ensemble de ces changements conduit alors progressivement les patients à adapter leurs habitudes alimentaires.

Ces conclusions nous permettent d'envisager certaines perspectives dans le travail orthophonique afin d'optimiser la prise en soins des patients traités par radiothérapie pour un cancer des VADS. D'une part, cela pourrait s'orienter vers la mise en place d'un protocole de stimulation salivaire, par des stimuli électriques ou masticatoires et gustatifs, au cours et au décours du traitement. Ainsi, depuis l'avenant 16 publié au Journal officiel le 26 octobre 2017, l'évaluation et la rééducation des fonctions oro-myo-faciales sont mentionnées dans la nomenclature des orthophonistes. Cela s'inscrirait dans une démarche d'amélioration de la qualité de vie des patients irradiés. D'autre part, le questionnaire élaboré dans le cadre de l'étude pourrait être considéré en second lieu comme un outil utilisable en clinique orthophonique pour évaluer les mécanismes alimentaires des patients traités par radiothérapie.

Enfin, ce travail s'inscrit dans une démarche de suivi oncologique pluridisciplinaire. En effet, il est important que chaque professionnel de santé reste attentif aux éléments transmis par le patient pour adapter au mieux le soin à ses besoins. Malgré les difficultés rencontrées par les patients traités par irradiation, leur orientation vers l'orthophoniste ne s'effectue pas encore de manière systématique.

Références bibliographiques

- Abel, E., Silander, E., Nyman, J., Björk-Eriksson, T., & Hammerlid, E. (2020). Long-Term Aspects of Quality of Life in Head and Neck Cancer Patients Treated With Intensity Modulated Radiation Therapy : A 5-Year Longitudinal Follow-up and Comparison with a Normal Population Cohort. *Advances in Radiation Oncology*, 5(1), 101-110.
- Acauan, M. D., Figueiredo, M. A. Z., Cherubini, K., Gomes, A. P. N., & Salum, F. G. (2015). Radiotherapy-induced salivary dysfunction: Structural changes, pathogenetic mechanisms and therapies. *Archives of Oral Biology*, 60(12), 1802-1810.
- Allali, A. (2010). Conséquences de la laryngectomie totale, de la radiothérapie et de la pose d'un implant phonatoire. Rôle de l'orthophoniste. *Rééducation Orthophonique : Voix et cancer*, 243, 67-80.
- Álvarez-Camacho, M., Gonella, S., Campbell, S., Scrimger, R. A., & Wismer, W. V. (2017). A systematic review of smell alterations after radiotherapy for head and neck cancer. *Cancer Treatment Reviews*, 54, 110-121
- Arnould, D. (2014). *Dysphagie post-radiothérapie : Elaboration d'une séquence d'information à destination des médecins oncologues-radiothérapeutes* [Mémoire pour le certificat de capacité d'orthophoniste, Université de Lorraine].
- Auperin, A., Melkane, A., Luce, D., & Temam, S. (2011). Épidémiologie des cancers des voies aérodigestives supérieures. *La Lettre du Cancérologue*, 20(2), 102-106.
- Barbon, C. E. A., Chepeha, D. B., Hope, A. J., Peladeau-Pigeon, M., Waito, A. A., & Steele, C. M. (2020). Mechanisms of Impaired Swallowing on Thin Liquids Following Radiation Treatment for Oropharyngeal Cancer. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(9), 2870-2879.
- Barbosa da Silva, J. L., Doty, R. L., Miyazaki, J. V. M. K., Borges, R., Pinna, F. de R., Voegels, R. L., & Fornazieri, M. A. (2019). Gustatory disturbances occur in patients with head and neck cancer who undergo radiotherapy not directed to the oral cavity. *Oral Oncology*, 95, 115-119.
- Bouix, C. (2019). *Déglutition Handicap Index : Propriétés psychométriques et performance diagnostique* [Mémoire pour le certificat de capacité d'orthophoniste]. Université Paul Sabatier - Toulouse III.
- Bressan, V., Stevanin, S., Bianchi, M., Aleo, G., Bagnasco, A., & Sasso, L. (2016). The effects of swallowing disorders, dysgeusia, oral mucositis and xerostomia on nutritional status, oral intake and weight loss in head and neck cancer patients : A systematic review. *Cancer Treatment Reviews*, 45, 105-119.
- Brignot, H., & Feron, G. (2021). Rôle de la salive dans la perception sensorielle et introduction aux pratiques analytiques. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 56(4), 234-248.
- Brin, F., Courrier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (2014). *Dictionnaire d'orthophonie*. Ortho éd.
- Brondel, L., Jacquin, A., Meillon, S., & Pénicaud, L. (2013). Le goût : Physiologie, rôles et dysfonctionnements. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 27(3), 123-133.
- Christianen, M. E. M. C., Schilstra, C., Beetz, I., Muijs, C. T., Chouvalova, O., Burlage, F. R., Doornaert, P., Koken, P. W., Leemans, C. R., Rinkel, R. N. P. M., de Bruijn, M. J.,

- de Bock, G. H., Roodenburg, J. L. N., van der Laan, B. F. A. M., Slotman, B. J., Verdonck-de Leeuw, I. M., Bijl, H. P., & Langendijk, J. A. (2012). Predictive modelling for swallowing dysfunction after primary (chemo)radiation : Results of a prospective observational study. *Radiotherapy and Oncology*, *105*(1), 107-114.
- Christianen, M. E. M. C., Verdonck-de Leeuw, I. M., Doornaert, P., Chouvalova, O., Steenbakkens, R. J. H. M., Koken, P. W., René Leemans, C., Oosting, S. F., Roodenburg, J. L. N., van der Laan, B. F. A. M., Slotman, B. J., Bijl, H. P., & Langendijk, J. A. (2015). Patterns of long-term swallowing dysfunction after definitive radiotherapy or chemoradiation. *Radiotherapy and Oncology*, *117*(1), 139-144.
- Crestani, S., Moerman, M., & Woisard, V. (2011). The « Deglutition Handicap Index » a self-administrated dysphagia-specific quality of life questionnaire : Sensibility to change. *Revue De Laryngologie - Otologie - Rhinologie*, *132*(1), 3-7.
- De Felice, F., de Vincentiis, M., Luzzi, V., Magliulo, G., Tombolini, M., Ruoppolo, G., & Polimeni, A. (2018). Late radiation-associated dysphagia in head and neck cancer patients : Evidence, research and management. *Oral Oncology*, *77*, 125-130.
- De Singly, F. (2020). *Le questionnaire* (5e éd). Armand Colin.
- Delanian, S., & Lefaix, J.-L. (2004). The radiation-induced fibroatrophic process : Therapeutic perspective via the antioxidant pathway. *Radiotherapy and Oncology*, *73*(2), 119-131.
- Desuter, G., & Remacle, M. (2009). Physiologie de la déglutition. In *Précis d'audiophonologie et de déglutition. Tome II. Les voies aéro-digestives supérieures* (p. 95-105). Solal.
- Dietsch, A. M., A. Pelletier, C., & Solomon, N. P. (2018). Saliva Production and Enjoyment of Real-Food Flavors in People with and Without Dysphagia and/or Xerostomia. *Dysphagia*, *33*(6), 803-808.
- Feron, G., & Salles, C. (2018). Food oral processing in humans : Links between physiological parameters, release of flavour stimuli and flavour perception of food. *International Journal of Food Studies*, 1-12.
- Fetissov, S. O. (2016). Facteurs de la faim et de la satiété dans la régulation du plaisir alimentaire. *Biologie Aujourd'hui*, *210*(4), 259-268.
- Filhine-Tresarrieu, C. (2010). *Xérostomie et radiothérapie cervico-faciale : Conséquences et thérapeutiques actuelles* [Thèse pour le diplôme d'Etat de doctorat en chirurgie dentaire]. Université de Lorraine.
- Firdion, J.-M. (2012). 4 – Construire un échantillon. In S. Paugam, *L'enquête sociologique* (p. 69-92). Presses Universitaires de France.
- Fluitman, K. S., Hesp, A. C., Kaihatu, R. F., Nieuwdorp, M., Keijser, B. J., IJzerman, R. G., & Visser, M. (2021). Poor Taste and Smell Are Associated with Poor Appetite, Macronutrient Intake, and Dietary Quality but Not with Undernutrition in Older Adults. *The Journal of Nutrition*, *151*(3), 605-614.
- Foley, R.-A. (2016). Chapitre 6. L'observation. In J. Kivits, F. Balard, C. Fournier, & M. Winance, *Les recherches qualitatives en santé* (p. 117-132). Armand Colin.
- García-Peris, P., Parón, L., Velasco, C., de la Cuerda, C., Camblor, M., Bretón, I., Herencia, H., Verdaguer, J., Navarro, C., & Clave, P. (2007). Long-term prevalence of

- oropharyngeal dysphagia in head and neck cancer patients : Impact on quality of life. *Clinical Nutrition*, 26(6), 710-717.
- Gorenc, M., Kozjek, N. R., & Strojjan, P. (2015). Malnutrition and cachexia in patients with head and neck cancer treated with (chemo)radiotherapy. *Reports of Practical Oncology & Radiotherapy*, 20(4), 249-258.
- Grimi, M.-N., & Massoni, S. (2010). Bilan et suivi nutritionnel dans la prise en charge des cancers ORL. In *Prise en charge orthophonique en cancérologie ORL* (p. 243-266). Solal.
- Guerder, C. (2010). La radiothérapie externe dans les cancers des voies aéro-digestives supérieures. In *Prise en charge orthophonique en cancérologie ORL* (Solal Editeurs, p. 203-214).
- Guichard, M. (2011). Prise en charge bucco-dentaire et radiothérapie cervico-faciale. *Rééducation Orthophonique : Déglutition et cancer*, 245, 29-38.
- Gurushekar, P. R., Isiah, R., John, S., Sebastian, T., & Varghese, L. (2020). Effects of radiotherapy on olfaction and nasal function in head and neck cancer patients. *American Journal of Otolaryngology*, 41(4), 6.
- Havermans, R. C., Hermanns, J., & Jansen, A. (2010). Eating Without a Nose : Olfactory Dysfunction and Sensory-Specific Satiety. *Chemical Senses*, 35(8), 735-741.
- Hedström, J., Tuomi, L., Finizia, C., & Olsson, C. (2019). Identifying organs at risk for radiation-induced late dysphagia in head and neck cancer patients. *Clinical and Translational Radiation Oncology*, 19, 87-95.
- Holley, A. (2006). *Le cerveau gourmand*. Odile Jacob.
- Institut National du Cancer. (2012). *Les traitements des cancers des voies aérodigestives supérieures*. 91.
- Jensen, S. B., Vissink, A., Limesand, K. H., & Reyland, M. E. (2019). Salivary Gland Hypofunction and Xerostomia in Head and Neck Radiation Patients. *JNCI Monographs*, 2019(53), 95-106.
- Kawashita, Y., Soutome, S., Umeda, M., & Saito, T. (2020). Oral management strategies for radiotherapy of head and neck cancer. *Japanese Dental Science Review*, 56(1), 62-67.
- Kiss, N., Symons, K., Hewitt, J., Davis, H., Ting, C., Lee, A., Boltong, A., Tucker, R. M., & Tan, S.-Y. (2020). Taste Function in Adults Undergoing Cancer Radiotherapy or Chemotherapy, and Implications for Nutrition Management : A Systematic Review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 27.
- Kremer, J.-M., & Lerond, D. (2017). Oralités, carcinologie ORL et orthophonie. *Rééducation Orthophonique : Les oralités*, 271, 339-358.
- Lakshman, A., Babu, Gs., & Rao, S. (2015). Evaluation of effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on salivary flow rate in radiation induced xerostomia patients : A pilot study. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 11(1), 229.
- Langius, J. A. E., Bakker, S., Rietveld, D. H. F., Kruizenga, H. M., Langendijk, J. A., Weijs, P. J. M., & Leemans, C. R. (2013). Critical weight loss is a major prognostic indicator for disease-specific survival in patients with head and neck cancer receiving radiotherapy. *British Journal of Cancer*, 109(5), 1093-1099.

- 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.
- Légifrance. (2002). *Décret n° 2002-721 du 2 mai 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste*.
- Malard, O. (2013). Séquelles salivaires. In *Complications et séquelles des traitements en cancérologie ORL: Rapport SFORL 2013* (Elsevier Masson, p. 33-36).
- Moreno-Ruiz, S. (2014). *Prise en charge précoce post-opératoire en service de cancérologie ORL: état de l'art, enquête et expérimentation auprès d'un groupe de patients ayant bénéficié d'une chirurgie de la cavité buccale et/ou de l'oropharynx* [Mémoire pour le certificat de capacité d'orthophoniste, Université Nice Sophia Antipolis].
- Morquecho-Campos, P., de Graaf, K., & Boesveldt, S. (2020). Smelling our appetite? The influence of food odors on congruent appetite, food preferences and intake. *Food Quality and Preference*, 85, 103959.
- Mortensen, H. R., Jensen, K., Aksglæde, K., Behrens, M., & Grau, C. (2013). Late dysphagia after IMRT for head and neck cancer and correlation with dose–volume parameters. *Radiotherapy and Oncology*, 107(3), 288-294
- Muñoz-González, C., Feron, G., & Canon, F. (2018). Main effects of human saliva on flavour perception and the potential contribution to food consumption. *Proceedings of the Nutrition Society*, 77(4), 423-431.
- Nayak, A., & Carpenter, G. H. (2008) A physiological model of tea-induced astringency. *Physiol Behav*, 95, 290–294.
- Ni, D., Smyth, H. E., Gidley, M. J., & Cozzolino, D. (2021). Exploring the relationships between oral sensory physiology and oral processing with mid infrared spectra of saliva. *Food Hydrocolloids*, 120, 106896.
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2021). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (5e éd). Armand Colin.
- Parizot, I. (2012). 5 – L'enquête par questionnaire. In S. Paugam, *L'enquête sociologique* (p. 93-113). Presses Universitaires de France.
- Peng, L. C., Hui, X., Cheng, Z., Bowers, M. R., Moore, J., Cecil, E., Choflet, A., Thompson, A., Muse, M., Kiess, A. P., Page, B. R., Gourin, C. G., Fakhry, C., Szczesniak, M., Maclean, J., Wu, P., Cook, I., McNutt, T. R., & Quon, H. (2018). Prospective evaluation of patient reported swallow function with the Functional Assessment of Cancer Therapy (FACT), MD Anderson Dysphagia Inventory (MDADI) and the Sydney Swallow Questionnaire (SSQ) in head and neck cancer patients. *Oral Oncology*, 84, 25-30.
- Pourtois, J.-P., & Desmet, H. (2007). *Epistémologie et instrumentation en sciences humaines*. Mardaga.
- Pradat, P.-F., Maisonobe, T., Psimaras, D., Lenglet, T., Porcher, R., Lefaix, J.-L., & Delanian, S. (2012). Neuropathies post-radiques: Un dommage collatéral chez les patients cancéreux long-survivants. *Revue Neurologique*, 168(12), 939-950.

- Rambaud-Pistone, E., & Robert, D. (2010). Conséquences fonctionnelles de la radiothérapie en cancérologie ORL. In *Prise en charge orthophonique en cancérologie ORL* (Solal Editeurs, p. 215-231).
- Renard, A. (2018). *Intérêt des modalités olfactives et gustatives pour la stimulation de la déglutition chez des patients cérébrolésés* [Mémoire pour le certificat de capacité d'orthophoniste]. Université de Rouen Normandie.
- Rives, M. (2011). Traitements non chirurgicaux des cancers ORL. *Rééducation Orthophonique : Déglutition et cancer*, 245, 19-28.
- Running, C. A. (2018). Oral sensations and secretions. *Physiology & Behavior*, 193, 234-237.
- Salimi, F., Saavedra, F., Andrews, B., FitzGerald, J., & Winter, S. C. (2021). Trans-cutaneous electrical nerve stimulation to treat dry mouth (xerostomia) following radiotherapy for head and neck cancer. A systematic review. *Annals of Medicine and Surgery*, 63, 5.
- Salle, J.-Y., Lissandre, J.-P., Morizio, A., Bouthier-Quintard, F., & Desport, J.-C. (2008). Dépistage et prise en charge des troubles de la déglutition chez les personnes âgées. In *Traité de nutrition de la personne âgée* (Springer, p. 221-227).
- Sarini, J. (2010). Voix et chirurgie dans le traitement des cancers des voies aéro-digestives supérieures. *Rééducation Orthophonique : Voix et cancer*, 243, 21-35.
- Schwartz, M., Neiers, F., Feron, G., & Canon, F. (2020). Activités oxydo-réductrices dans la salive : Modulation par l'alimentation et importance pour la perception sensorielle des aliments. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 55(4), 184-196
- Servagi-Vernat, S., Ali, D., Roubieu, C., Durdux, C., Laccourreye, O., & Giraud, P. (2015). Dysphagia after radiotherapy : State of the art and prevention. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 132(1), 25-29.
- Société Française de Radiothérapie Oncologique. (2007). *Guide des Procédures de Radiothérapie Externe*.
- Société Française de Radiothérapie Oncologique. (2013). *Livre blanc de la radiothérapie en France*.
- Spezza, C. (2010). Prise en charge orthophonique des patients traités par radiothérapie ou radiochimiothérapie. In *Prise en charge orthophonique en cancérologie ORL* (Solal Editeurs, p. 231-240).
- Strojan, P., Hutcheson, K. A., Eisbruch, A., Beitler, J. J., Langendijk, J. A., Lee, A. W. M., Corry, J., Mendenhall, W. M., Smees, R., Rinaldo, A., & Ferlito, A. (2017). Treatment of late sequelae after radiotherapy for head and neck cancer. *Cancer Treatment Reviews*, 59, 79-92.
- Thariat, J., & Giraud, P. (2013). Complications de la radiothérapie. In *Complications et séquelles des traitements en cancérologie ORL: Rapport SFORL 2013* (Elsevier Masson, p. 20-33).
- Thomas-Danguin, T., Maîtrepierre, E., Sigoillot, M., Briand, L., & Tromelin, A. (2012). Les molécules odorantes, sapides et trigéminales. In *Odorat et goût : De la neurobiologie des sens chimiques aux applications* (p. 29-37). Editions Quae.

- Trotier, D., Ishii-Foret, A., Djoumoi, A., Bourdonnais, M., Chéruef, F., & Faurion, A. (2012). La sensibilité trigéminal chimique. In *Odorat et goût: De la neurobiologie des sens chimiques aux applications* (p. 215-223). Editions Quae.
- van der Molen, L., Heemsbergen, W. D., de Jong, R., van Rossum, M. A., Smeele, L. E., Rasch, C. R. N., & Hilgers, F. J. M. (2013). Dysphagia and trismus after concomitant chemo-Intensity-Modulated Radiation Therapy (chemo-IMRT) in advanced head and neck cancer; dose-effect relationships for swallowing and mastication structures. *Radiotherapy and Oncology*, 106(3), 364-369.
- Walton, J., & Silva, P. (2021). Physiology of swallowing. *Surgery (Oxford)*, 36.
- Wang, M., Septier, C., Brignot, H., Martin, C., Canon, F., & Feron, G. (2022). Astringency Sensitivity to Tannic Acid : Effect of Ageing and Saliva. *Molecules*, 27(5), 1617.
- 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, V., & Lepage, B. (2010). The « Deglutition Handicap Index » a self-administrated dysphagia-specific quality of life questionnaire: Temporal reliability. *Revue De Laryngologie - Otologie - Rhinologie*, 131(1), 19-22.
- Woisard, V., & Puech, M. (2016). Voix et radiothérapie. In *De la voix parlée au chant : Bilans, rééducations et pathologies de la voix parlée et chantée* (Klein-Dallant, p. 289-308).
- Woisard-Bassols, V., Puech, M., & Heuillet-Martin, G. (2011). *La réhabilitation de la déglutition chez l'adulte : Le point sur la prise en charge fonctionnelle*. De Boeck Supérieur.

Annexes

Annexe I. Notice d'informations aux participants.....	69
Annexe II. Classification des odeurs selon Richard Pfister.....	70
Annexe III. Elaboration du questionnaire.....	71
Annexe III.I. Fiche de cotation du questionnaire.....	71
Annexe III.II. Version finale du questionnaire.....	78
Annexe IV. Test olfacto-gustatif : tableau d'observation.....	85
Annexe V. Recommandations dosimétriques en radiothérapie externe ORL.....	86
Annexe VI. Détail des doses d'irradiation.....	87
Annexe VII. Résultats généraux.....	88
Annexe VII.I. Résultats du DHI.....	88
Annexe VII.II. Résultats du questionnaire.....	88
Annexe VII.III. Résultats du test olfacto-gustatif.....	89

Annexe I. Notice d'informations aux participants

NOTICE D'INFORMATION AUX PARTICIPANTS AU MEMOIRE D'ORTHOPHONIE CONFORMITE RGPD

Madame, Monsieur,

Actuellement en cinquième année d'orthophonie au centre de formation de Limoges (ILFOMER), je réalise un mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste. Celui-ci cherche à évaluer les troubles de la déglutition et de l'alimentation chez des patients ayant bénéficié d'un traitement par radiothérapie pour un cancer des voies aérodigestives supérieures, avec ou sans traitement associé.

L'objectif est de recruter des patients ayant été traités par radiothérapie, d'évaluer leur déglutition et les autres conséquences de l'irradiation pouvant retentir sur leur alimentation (ex. trismus, troubles du goût ou de l'olfaction, modifications salivaires). Cela est réalisé, lors de la consultation orthophonique, à partir de deux questionnaires et d'un test olfacto-gustatif permettant d'évaluer la qualité de la déglutition et de l'alimentation avant, pendant les traitements et actuellement. A la suite du recueil de données, les résultats seront mis en parallèle avec les données de la littérature et avec les bénéfices d'une prescription de prise en soin orthophonique, peu réalisée, pour les troubles de la déglutition et des mécanismes de l'alimentation radio-induits.

Les catégories de données personnelles collectées et utilisées sont :

- votre identité (nom, prénom, sexe, âge) ;
- les informations relatives à votre pathologie (classification, étiologie, localisation, année, traitement(s) réalisé(s), doses délivrées) ;
- les réponses transmises lors des différents tests ;
- toute information que vous aurez vous-même indiqué lors de l'entretien.

Les données collectées et utilisées ne servent qu'à l'usage exclusif de l'étude. Les données que vous nous transmettez sont anonymisées et conservées dans un logiciel informatique sécurisé, durant toute la durée de l'étude. Elles seront détruites dès que le traitement des données sera terminé.

Conformément à la loi informatique 78-17 et au Règlement Général sur la Protection des Données, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification, de suppression sur les données que vous nous avez transmises. Vous disposez aussi d'un droit d'opposition et de limitation du traitement de vos données. A votre demande, les résultats globaux de ce travail peuvent vous être envoyés.

Je vous remercie pour votre participation.

Eléonore Coursaux

Etudiante en master 2 (5^{ème} année) d'orthophonie
ILFOMER, Université de Limoges

Courriel : eleonore.coursaux@etu.unilim.fr

Mémoire dirigé par Jean-Claude Farenc, orthophoniste

Annexe II. Classification des odeurs selon Richard Pfister

LA CLASSIFICATION DES ODEURS SELON RICHARD PFISTER							
Fruité	Floral	Végétal	Epicé	Boisé	Minéral	Animal	
Agrumes Bergamote Citron Mandarine Orange Pamplemousse Baies Cassis Fraise Framboise Groseille Mûre Myrtille Raisin sec Fruits à coque Amande Fève tonka Noisette Noix Noix de coco	Fruits du verger Abricot Cerise Coing Figue Olive Pêche Poire Pomme blette Pruneau Fruits exotiques Ananas Banane Fruit de la passion Litchi Mangue Melon Pastèque	Fleurs de jardin Camomille Géranium Iris Jacinthe Jonquille Lis Muguet Narcisse Oeillet Tagette Violette Fleurs d'arbustes Aubépine Chevreuille Genêt Jasmin Lavande Lilas Pivoine Rose Fleurs d'arbres Fleur d'oranger Magnolia Tilleul	Végétaux frais As Artichaut Bourgeon de cassis Buis Céleri Chou-fleur Fenouil Herbe Lierre Oignon Poivron Rhubarbe Soja Végétaux secs Foin Fucus Paille Tabac blond Tabac brun Thé noir Thé vert Vetiver Champignons Bolet Champ. de Paris Levure Truffe	Epicés Anis Cardamome Clou de girofle Cumin Gingembre Muscade Poivre noir Safran Vanille Plantes aromatiques Basilic Citronnelle Estragon Livèche Menthe Réglisse Romarin Sauge Thym	Cèdre Chêne Eucalyptus Liège Mousse de chêne Patchouli Pin Santal Sous-bois Teck Thuya Empyreumatique Amande grillée Cacao Café Caramel Chocolat Fumée Goudron de bouleau Mocca Pain grillé	Craie Fer Iode Pétrole Pierre à fusil Terre Lactique Beurre Crème Fromage Lait	Ambre gris Castoreum Venaison Cheuil Cire d'abeille Civette Cur Musc Défauts Alcool Beurre rance Bouchon Caoutchouc Crousti Moisi terreux Ouf pourri Poussière Soufre Savon Vernis à ongles Vinaigre

Annexe III. Elaboration du questionnaire

Annexe III.I. Fiche de cotation du questionnaire

FICHE DE COTATION

Composantes 1 à 2

		Cotation	Score
Troubles de la déglutition	Si troubles de la déglutition	1	
Proportion orale / entérale	Si présence d'une nutrition entérale	1	
Evolution pondérale	Si perte > 5% entre le poids de forme et actuel	1	
	Si perte > 5% entre le poids avant la maladie et actuel	1	
	Si perte > 5% depuis la fin des traitements	1	
Hydratation	< 1,5 L	1	
Complémentation nutritionnelle orale	> 1 / j	1	
SCORE TOTAL			/ 7

Composantes 3 à 9

Cotation	Jamais	Presque Jamais	Parfois	Presque Toujours	Toujours
Type	0	1	2	3	4
Autre	4	3	2	1	0

Les items de forme dichotomique oui/non se cotent 1 (oui) / 0 (non).

Les items indiqués en **jaune** ne sont pas intégrés à la cotation car ils relèvent de préférences propres à chacun.

		J	PJ	P	PT	T	Scores
Aspects buccaux	Algie buccale						
	▪ Type picotements						
	▪ Type brûlures						
	▪ Gêne mécanique						
	▪ Remédiation						
	Mucite buccale						
	▪ Remédiation						
	Algie dentaire						
	▪ Remédiation						
	Complications dentaires				Oui / Non		
▪ Remédiation							
Appareillage dentaire				Oui / Non			/ 1
▪ Port de l'appareillage							
Score							/ 46
Aspects salivaires	Hyposialie						
	▪ Diurne						
	▪ Nocturne						
	• Masticatoire						

Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours		J	PJ	P	PT	T	Scores
	Épaississement salivaire						
	▪ Diurne						
	▪ Nocturne						
	▪ Masticatoire						
	Viscosité salivaire						
	▪ Diurne						
	▪ Nocturne						
▪ Masticatoire							
	Xérostomie						
	Xérostomie et stimulation salivaire						
Score							/ 52
Aspects sensationnels : <i>Sensation trigéminal</i>	Sensation chaude						
	Sensation froide						
	Sensation irritante						
	Sensation piquante						
	Exclusion alimentaire consécutive aux aspects sensationnels						
Score 1							/ 20
<i>Textures</i>	Différence de perception alimentaire						
	▪ En préhension						
	▪ En mastication						
	▪ Selon la consistance alimentaire						
	○ Lisse						
	○ Mixée						
	○ Haché						
	○ Normale						
▪ Selon la température alimentaire							
○ Chaude							
○ Froide							
○ Ambiante							
Score 2							/ 48
Score (1 + 2)							/ 68
Aspects gustatifs	Normoguesie						
	▪ Salée						
	▪ Sucrée						
	▪ Acide						
	▪ Amère						
	Hypoguesie						
	▪ Salée						
	▪ Sucrée						
	▪ Acide						
	▪ Amère						
	Hyperguesie						
	▪ Salée						
	▪ Sucrée						
▪ Acide							
▪ Amère							

		Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours					Scores
		J	PJ	P	PT	T	
	Dysgueusie						
	▪ En préhension						
	▪ En mastication						
	▪ Selon la température alimentaire						
	○ Chaude						
	○ Froide						
	○ Ambiante						
	Atteinte de la mémoire gustative						
	▪ Saveurs salées						
	▪ Saveurs sucrées						
	▪ Saveurs acides						
	▪ Saveurs amères						
	Phantoguesie						
	▪ Influence sur l'appétit						
	▪ Influence sur des nausées et/ou des vomissements						
	▪ Influence sur la prise alimentaire						
▪ Mastication palliative							
Préférences gustatives							
▪ Salées							
▪ Sucrées							
▪ Acides							
▪ Amères							
Exclusion alimentaire consécutive aux aspects gustatifs							
Score							/ 128
Aspects olfactifs	Normosmie						
	▪ Fruitée						
	▪ Florale						
	▪ Végétale						
	▪ Epicée						
	▪ Boisée						
	▪ Empyreumatique						
	▪ Minérale						
	▪ Lactique						
	▪ Animale						
	▪ Par défaut						
	Hyposmie						
	▪ Fruitée						
	▪ Florale						
	▪ Végétale						
	▪ Epicée						
	▪ Boisée						
	▪ Empyreumatique						
	▪ Minérale						
	▪ Lactique						

<i>Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours</i>		J	PJ	P	PT	T	Scores
	▪ Animale						
	▪ Par défaut						
	Hyperosmie						
	▪ Fruitée						
	▪ Florale						
	▪ Végétale						
	▪ Epicée						
	▪ Boisée						
	▪ Empyreumatique						
	▪ Minérale						
	▪ Lactique						
	▪ Animale						
	▪ Par défaut						
	Dysosmie						
	▪ En préhension						
	▪ En mastication						
	▪ Selon la température alimentaire						
	○ Chaude						
	○ Froide						
	○ Ambiante						
	Atteinte de la mémoire olfactive						
	▪ Odeurs fruitées						
	▪ Odeurs florales						
	▪ Odeurs végétales						
	▪ Odeurs épicées						
	▪ Odeurs boisées						
	▪ Odeurs empyreumatiques						
	▪ Odeurs minérales						
	▪ Odeurs lactiques						
	▪ Odeurs animales						
▪ Odeurs par défaut							
Phantosmie							
▪ Influence sur l'appétit							
▪ Influence sur des nausées et/ou des vomissements							
▪ Influence sur la prise alimentaire							
Préférences olfactives							
▪ Fruitées							
▪ Florale							
▪ Végétale							
▪ Epicée							
▪ Boisée							
▪ Empyreumatique							
▪ Minérale							
▪ Lactique							
▪ Animale							

		Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours					Scores
		J	PJ	P	PT	T	
	<ul style="list-style-type: none"> Par défaut 						
	Exclusion alimentaire consécutive aux aspects olfactifs						
Score							/ 224
Aspects mécaniques	Efficienc e du mécanisme de déglutition						
	Fatigabilité de la déglutition						
	Odynophagie						
	<ul style="list-style-type: none"> Remédiation 						
	Adaptation des consistances						
	<ul style="list-style-type: none"> Consistance lisse 						
	<ul style="list-style-type: none"> Consistance mixée 						
	<ul style="list-style-type: none"> Consistance hachée 						
	<ul style="list-style-type: none"> Consistance normale 						
	<ul style="list-style-type: none"> Epaississement des liquides 						
	Adaptation des températures						
<ul style="list-style-type: none"> Température chaude 							
<ul style="list-style-type: none"> Température froide 							
<ul style="list-style-type: none"> Température ambiante 							
J'ai des outils adaptés pour m'aider à manger ou à boire (ex : verre à encoche nasale, paille, assiette creuse, manche particulier)							
Score							/ 48
Alimentation et habitudes	Déshydratation						
	Comportement culinaire pré-traitement						
	<ul style="list-style-type: none"> Appréciation 						
	Comportement culinaire per-traitement						
	<ul style="list-style-type: none"> Appréciation 						
	Comportement culinaire post-traitement						
	<ul style="list-style-type: none"> Appréciation 						
	Score changement culinaire = [score pré-traitement] – [score post-traitement]						
	<ul style="list-style-type: none"> Score changement appréciation culinaire = [score pré-traitement] – [score post-traitement] 						
	Difficultés pré-traitement à l'alimentation						
	Difficultés per-traitement à l'alimentation						
	Difficultés post-traitement à l'alimentation						
	Score changement difficultés alimentaires = [score post-traitement] – [score pré-traitement]						
	Adaptations alimentaires pré-traitement						
	Adaptations alimentaires per-traitement						
Adaptations alimentaires post-traitement							
Score changement adaptations alimentaires = [score post-traitement] – [score pré-traitement]							
Mise en appétit visuelle pré-traitement							
Mise en appétit visuelle per-traitement							
Mise en appétit visuelle post-traitement							
Score changement mise en appétit visuelle = [score pré-traitement] – [score post-traitement]							

		Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours					Scores
		J	PJ	P	PT	T	
	Mise en appétit sensorielle pré-traitement						
	Mise en appétit sensorielle per-traitement						
	Mise en appétit sensorielle post-traitement						
	Score changement mise en appétit sensorielle = [score pré-traitement] – [score post-traitement]						
	Mise en appétit gustative pré-traitement						
	Mise en appétit gustative per-traitement						
	Mise en appétit gustative post-traitement						
	Score changement mise en appétit gustative = [score pré-traitement] – [score post-traitement]						
	Mise en appétit olfactive pré-traitement						
	Mise en appétit olfactive per-traitement						
	Mise en appétit olfactive post-traitement						
	Score changement mise en appétit olfactive = [score pré-traitement] – [score post-traitement]						
	Appréciation pré-traitement de l'alimentation						
	Appréciation per-traitement de l'alimentation						
	Appréciation post-traitement de l'alimentation						
	Score changement appréciation de l'alimentation = [score pré-traitement] – [score post-traitement]						
Score							/ 40
SCORE TOTAL							/ 606

Composante 10

		Cotation	Score
Eléments manquant à l'appréciation de l'alimentation			
	Si présence	1	/ 1
Catégories correspondantes	Aspects buccaux	1	/ 1
	Aspects salivaires	1	/ 1
	Aspects sensoriels	1	/ 1
	Aspects gustatifs	1	/ 1
	Aspects olfactifs	1	/ 1
	Aspects mécaniques	1	/ 1
	Alimentation et habitudes	1	/ 1
			/ 7

Commentaires

Informations nutritionnelles générales	
Aspects buccaux	
Aspects salivaires	
Aspects gustatifs	
Aspects olfactifs	
Aspects mécaniques	
Alimentation et habitudes	

Annexe III.II. Version finale du questionnaire

QUESTIONNAIRE ALIMENTATION-DEGLUTITION POST-RADIOTHERAPIE

Évaluateur :

Nom :

Date :

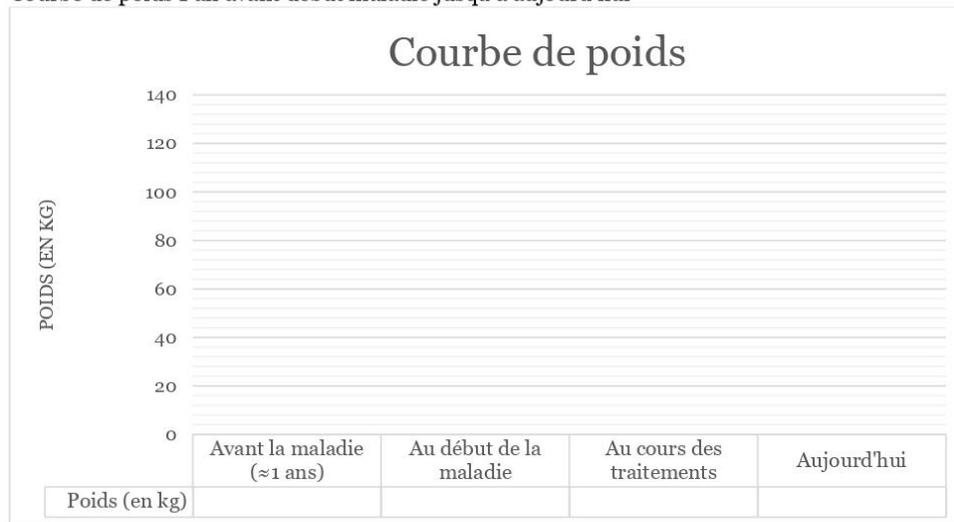
Prénom :

Sexe :

Troubles de la déglutition : oui / non

Proportion alimentation orale / entérale : / Type : sonde NSG – gastrostomie

Courbe de poids 1 an avant début maladie jusqu'à aujourd'hui



Litre d'eau bu par jour : L/j

Nombre de compléments alimentaires pris par jour : /j

<i>Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours</i>		J	PJ	P	PT	T
Bouche	J'ai des douleurs dans la bouche					
	▪ Ces douleurs font comme des picotements					
	▪ Ces douleurs font comme des brûlures					
	▪ Ces douleurs gênent mes mouvements					
	▪ Ces douleurs sont soulagées					
	J'ai des inflammations dans la bouche, comme des aphtes					
	▪ Cette douleur est soulagée					
	J'ai des douleurs au niveau des dents					
	▪ Cette douleur est soulagée					
	J'ai des problèmes dentaires (caries, dents cassées, dents arrachées)	Oui / Non				
▪ Cette douleur est soulagée						
J'ai des prothèses dentaires	Oui / Non					
▪ Je les porte						

		J	PJ	P	PT	T
<i>Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours</i>						
Salive	J'ai moins de salive					
	▪ J'ai moins de salive en journée					
	▪ J'ai moins de salive au réveil					
	• J'ai moins de salive lors des repas					
	Ma salive est plus épaisse					
	▪ Ma salive est plus épaisse en journée					
	▪ Ma salive est plus épaisse au réveil					
	▪ Ma salive est plus épaisse lors des repas					
	Ma salive est plus collante					
	▪ Ma salive est plus collante en journée					
▪ Ma salive est plus collante au réveil						
▪ Ma salive est plus collante lors des repas						
J'ai besoin de boire car j'ai la bouche sèche						
Je mâche du chewing-gum (ou autre) car j'ai la bouche sèche						
Sensations	Je sens quand les aliments sont chauds					
	Je sens quand les aliments sont froids					
	Je sens quand les aliments irritent (ex : agrumes, kiwi, vinaigre)					
	Je sens quand les aliments piquent (ex : épices, moutarde)					
	Je ne mange plus des aliments car je n'aime plus la sensation en bouche					
Textures	Je sens que l'aliment a une texture différente					
	▪ La texture est différente quand je mets l'aliment dans la bouche					
	▪ La texture est différente quand je mâche l'aliment					
	▪ Cela dépend de la texture de l'aliment. <i>La texture est différente dans le cas de :</i>					
	○ Texture lisse (jus de fruits, yaourt)					
	○ Texture mixée (compote, terrine)					
	○ Texture hachée (légumes tendres, émincé de poulet)					
	○ Texture normale (riz cantonnais, gratin dauphinois)					
	▪ La texture est différente selon la température de l'aliment					
	○ La texture est différente pour les aliments chauds					
○ La texture est différente pour les aliments froids						
○ La texture est différente pour les aliments à température ambiante						
Goût	Les aliments ont le même goût <i>Cela concerne :</i>					
	▪ Les aliments salés					
	▪ Les aliments sucrés					
	▪ Les aliments acides					
	▪ Les aliments amers					

Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours

	J	PJ	P	PT	T
Les aliments ont moins de goût					
<i>Cela concerne :</i>					
▪ Les aliments salés					
▪ Les aliments sucrés					
▪ Les aliments acides					
▪ Les aliments amers					
Les aliments ont plus de goût					
<i>Cela concerne :</i>					
▪ Les aliments salés					
▪ Les aliments sucrés					
▪ Les aliments acides					
▪ Les aliments amers					
Le goût des aliments est modifié (ex : goût métallique, goût salé, goût sablé)					
▪ Le goût est modifié quand je mets l'aliment dans la bouche					
▪ Le goût est modifié quand je mâche l'aliment					
▪ Le goût est modifié en fonction de la température des aliments					
○ Le goût est modifié quand les aliments sont chauds					
○ Le goût est modifié quand les aliments sont froids					
○ Le goût est modifié quand les aliments sont à température ambiante					
Je ne me souviens pas des goûts des aliments					
<i>Cela concerne :</i>					
▪ Le goût des aliments salés					
▪ Le goût des aliments sucrés					
▪ Le goût des aliments acides					
▪ Le goût des aliments amers					
J'ai un mauvais goût dans la bouche					
▪ Le mauvais goût dans la bouche me fait perdre en appétit					
▪ Le mauvais goût dans la bouche me donne des nausées et/ou des vomissements					
▪ Le mauvais goût dans la bouche fait que je mange moins					
▪ Je mâche du chewing-gum (ou autre) pour enlever le mauvais goût dans la bouche					
J'ai des préférences pour certains goûts					
▪ Je préfère les goûts salés					
▪ Je préfère les goûts sucrés					
▪ Je préfère les goûts acides					
▪ Je préfère les goûts amers					
Je ne mange plus des aliments car je n'aime plus leur goût					

<i>Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours</i>		J	PJ	P	PT	T
Odeur	Les aliments ont la même odeur					
	<i>Cela concerne :</i>					
	▪ Les odeurs fruitées					
	▪ Les odeurs florales					
	▪ Les odeurs végétales					
	▪ Les odeurs épicées					
	▪ Les odeurs boisées					
	▪ Les odeurs empyreumatiques					
	▪ Les odeurs minérales					
	▪ Les odeurs lactiques					
	▪ Les odeurs animales					
	▪ Les odeurs par défaut ¹					
	Les aliments ont moins d'odeur					
	<i>Cela concerne :</i>					
	▪ Les odeurs fruitées					
	▪ Les odeurs florales					
	▪ Les odeurs végétales					
	▪ Les odeurs épicées					
	▪ Les odeurs boisées					
	▪ Les odeurs empyreumatiques					
	▪ Les odeurs minérales					
	▪ Les odeurs lactiques					
	▪ Les odeurs animales					
	▪ Les odeurs par défaut					
	Les aliments ont plus d'odeur					
	<i>Cela concerne :</i>					
	▪ Les odeurs fruitées					
	▪ Les odeurs florales					
▪ Les odeurs végétales						
▪ Les odeurs épicées						
▪ Les odeurs boisées						
▪ Les odeurs empyreumatiques						
▪ Les odeurs minérales						
▪ Les odeurs lactiques						
▪ Les odeurs animales						
▪ Les odeurs par défaut						
L'odeur des aliments est modifiée						
▪ L'odeur est modifiée quand je mets l'aliment dans la bouche						

¹ Odeurs fruitées : agrumes, baies, fruits à coque, du verger, exotiques
 Odeurs florales : fleurs du jardin, d'arbustes, d'arbres
 Odeurs végétales : végétaux frais, secs, champignons
 Odeurs épicées : épices, plantes aromatiques
 Odeurs boisées : cèdre, chêne, pin
 Odeurs empyreumatiques : arômes brûlés, type cacao, café, fumée
 Odeurs minérales : iode, pétrole, terre
 Odeurs lactiques : lait, fromage
 Odeurs animales : cheval, cire, cuir
 Odeurs par défaut : alcool, œuf pourri, savon, vinaigre

<i>Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours</i>		J	PJ	P	PT	T
	▪ L'odeur est modifiée quand je mâche l'aliment					
	▪ L'odeur est modifiée en fonction de la température des aliments					
	○ L'odeur est modifiée quand les aliments sont chauds					
	○ L'odeur est modifiée quand les aliments sont froids					
	○ L'odeur est modifiée quand les aliments sont à température ambiante					
	Je ne me souviens pas des odeurs des aliments					
	<i>Cela concerne :</i>					
	▪ Les odeurs fruitées					
	▪ Les odeurs florales					
	▪ Les odeurs végétales					
	▪ Les odeurs épicées					
	▪ Les odeurs boisées					
	▪ Les odeurs empyreumatiques					
	▪ Les odeurs minérales					
	▪ Les odeurs lactiques					
	▪ Les odeurs animales					
	▪ Les odeurs par défaut					
	J'ai une mauvaise odeur dans le nez					
	▪ La mauvaise odeur dans le nez me fait perdre en appétit					
	▪ La mauvaise odeur dans le nez me donne des nausées et/ou des vomissements					
	▪ La mauvaise odeur dans le nez fait que je mange moins					
	J'ai des préférences pour certaines odeurs					
	▪ Je préfère les odeurs fruitées					
▪ Je préfère les odeurs florales						
▪ Je préfère les odeurs végétales						
▪ Je préfère les odeurs épicées						
▪ Je préfère les odeurs boisées						
▪ Je préfère les odeurs empyreumatiques						
▪ Je préfère les odeurs minérales						
▪ Je préfère les odeurs lactiques						
▪ Je préfère les odeurs animales						
▪ Je préfère les odeurs par défaut						
Je ne mange plus des aliments car je n'aime plus leur odeur						
Déglutition	Je déglutis en plusieurs fois pour avaler un aliment					
	J'ai plus de mal à avaler en fin de repas					
	J'ai mal en avalant					
	▪ Cette douleur est soulagée					
	Je modifie la texture des aliments pour mieux avaler					
▪ Je préfère les textures lisses						

<i>Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours</i>		J	PJ	P	PT	T
	▪ Je préfère les textures mixées					
	▪ Je préfère les textures hachées					
	▪ Je préfère les textures normales					
	▪ J'épaissis l'eau					
	Je favorise certaines températures pour mieux avaler					
	▪ Je préfère les aliments à température chaude					
	▪ Je préfère les aliments à température froide					
	▪ Je préfère les aliments à température ambiante					
J'ai des outils adaptés pour m'aider à manger ou à boire (ex : verre à encoche nasale, paille, assiette creuse, manche particulier)						
Alimentation et habitudes	J'ai l'impression d'être déshydraté (bouche sèche, soif, fatigue)					
	Avant ma maladie, je cuisinais					
	▪ J'aimais cuisiner					
	Pendant mes traitements, je cuisinais					
	▪ J'aimais cuisiner					
	Maintenant, je cuisine					
	▪ J'aime cuisiner					
	Avant ma maladie, manger était un effort pour moi					
	Pendant mes traitements, manger était un effort pour moi					
	Maintenant, manger est un effort pour moi					
	Avant ma maladie, j'adaptais mon alimentation quand je cuisinais					
	Pendant mes traitements, j'adaptais mon alimentation quand je cuisinais					
	Maintenant, j'adapte mon alimentation quand je cuisine					
	Avant ma maladie, la vue des aliments me donnait envie de manger					
	Pendant les traitements, la vue des aliments me donnait envie de manger					
	Maintenant, la vue des aliments me donne envie de manger					
	Avant ma maladie, la sensation des aliments en bouche me donnait envie de manger					
	Pendant les traitements, la sensation des aliments en bouche me donnait envie de manger					
	Maintenant, la sensation des aliments en bouche me donne envie de manger					
	Avant ma maladie, le goût des aliments me donnait envie de manger					
Pendant les traitements, le goût des aliments me donnait envie de manger						
Maintenant, le goût des aliments me donne envie de manger						

<i>Jamais / Presque Jamais / Parfois / Presque Toujours / Toujours</i>		J	PJ	P	PT	T
	Avant ma maladie, l'odeur des aliments me donnait envie de manger					
	Pendant les traitements, l'odeur des aliments me donnait envie de manger					
	Maintenant, l'odeur des aliments me donne envie de manger					
	Avant ma maladie, j'aimais manger					
	Pendant mes traitements, j'aimais manger					
	Maintenant, j'aime manger					

Que vous manque-t-il pour retrouver le plaisir de manger ?

Annexe IV. Test olfacto-gustatif : tableau d'observation

	Détection	<i>Commentaires associés</i>	Identification	<i>Commentaires associés</i>	Notes observationnelles
Sucré					
Salé					
Citron (voie ortho- nasale)					
Citron (voie rétro- nasale)					
Acide					
Cacao / chocolat					
Amer					

Annexe V. Recommandations dosimétriques en radiothérapie externe ORL

Pour une dose/fraction de 2 Gy	Doses moyennes	Doses maximales	Idéalement
Parotide droite	< 26 Gy		Au moins une des deux parotides < 26 Gy
Parotide gauche	< 26 Gy		
Sous-maxillaire droite	< 40 Gy sauf si dans le CTV		Dose moyenne < 30 Gy
Sous-maxillaire gauche	< 40 Gy sauf si dans le CTV		Dose moyenne < 30 Gy
Larynx		55 Gy	Dose moyenne < 30 Gy – 40 Gy
Cavité buccale		55 Gy	Dose moyenne < 30 Gy – 40 Gy
ATM droite			Dose maximale 50 Gy
ATM gauche			Dose maximale 50 Gy
Mandibule	< 30 Gy	70 Gy	
Constricteurs du pharynx	< 45 Gy		Dose moyenne < 40 Gy – 50 Gy

Annexe VI. Détail des doses d'irradiation des patients

Doses d'irradiation

Localisation		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
ATM (dose max.)	Droite	N.	N.	56,3	32,6	16,8	N.	1,5	2,1	N.	N.	21	4,5
	Gauche	N.	N.	7,1	9,6	70,2	N.	1,5	2,4	N.	N.	10,9	4,5
Cavité buccale		N.	74,4	44,8	65,7	66,6	N.	41,1	20,5	N.	N.	47,6	34,8
Parotide	Droite	N.	N.	34	30	22,3	N.	14,3	16,3	N.	N.	24	25,1
	Gauche	N.	N.	24,2	48,8	45,5	N.	15,5	14,5	N.	N.	22,6	24,8
Sous-maxillaires	Droites	N.	N.	65,6	56,5	38,9	N.	27,4	35,5	N.	N.	N.	N.
	Gauches	N.	N.	42,3	69	59,4	N.	26,6	37,8	N.	N.	N.	N.
Mandibule	Dose moy.	N.	N.	35,7	47,5	39,9	N.	16,9	19,8	N.	N.	35,3	41
	Dose max.	N.	N.	70,5	73,2	72,5	N.	53,4	57,8	N.	N.	67,8	69,2
M. constricteurs pharyngés		N.	N.	50,3	46,3	57,5	N.	47,4	42,8	N.	N.	55,3	36,8
Larynx	Dose moy.	N.	74,4	52,4	37,4	42,1	N.	55	60,8	N.	N.	38,5	39,7
	Dose max.	N.	74,4	70,5	65,7	66,6	N.	66	71,5	N.	N.	67,8	66

Doses de ré-irradiation

Localisation		P1	P6	P10	P12
ATM (dose max.)	Droite	2,8	0,4	N.	55,6
	Gauche	2,8	0,5	N.	9,5
Cavité buccale		1	22,2	N.	N.
Parotide	Droite	62,6	0,7	N.	19,6
	Gauche	43	0,7	N.	8,4
Sous-maxillaires	Droites	N.	66	N.	N.
	Gauches	N.	53,4	N.	8,8
Mandibule	Dose moy.	14,1	16,2	N.	19,1
	Dose max.	64,9	51	N.	62,9
M. constricteurs pharyngés		18,4	10,3	N.	20,7
Larynx	Dose moy.	0,6	4,2	N.	0,9
	Dose max.	1	66,7	N.	5,7

Annexe VII. Résultats généraux

Annexe VII.I. Résultats du DHI

Résultats DHI												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Score total (/120)	60	63	10	19	40	34	56	11	19	41	1	84
Score S (/40)	17	28	9	3	12	17	14	3	11	22	1	30
Score F (/40)	15	26	1	14	12	11	29	3	6	18	0	26
Score E (/40)	28	9	0	2	16	6	13	5	2	1	0	28

Annexe VII.II. Résultats du questionnaire

Résultats questionnaire												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Score total (/606)	146	100	52	92	67	56	90	89	32	98	57	141
Aspects buccaux (/46)	0	12	1	4	1	6	13	0	0	15	1	26
Aspects salivaires (/52)	48	33	34	4	28	15	32	40	4	32	37	48
Aspects sensationnels (/68)	0	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0	0
Aspects gustatifs (/128)	0	10	14	30	0	0	11	26	2	12	4	26
Aspects olfactifs (/224)	75	11	0	48	0	0	4	0	0	0	0	0
Aspects mécaniques (/48)	14	28	2	4	26	20	19	13	22	26	14	28
Alimentation et habitudes (/40)	9	6	1	2	8	13	7	2	4	13	1	12
Éléments manquants (/1)	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
Commentaires indiquant un changement (/1)	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1

Annexe VII.III. Résultats du test olfacto-gustatif

		Résultats test olfacto-gustatif												
		Total	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Sucre	Détection	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Identification	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sel	Détection	11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	Identification	11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Citron	Voie ortho-nasale	Détection	11	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
		Identification	5	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
	Voie rétro-nasale	Détection	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Identification	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Acide	Détection	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Identification	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cacao	Détection	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Identification	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Amer	Détection	11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Identification	8	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1

Evaluation des retentissements de la radiothérapie sur les mécanismes d'alimentation des patients traités pour un cancer des voies aérodigestives supérieures

La déglutition se situe au centre de diverses afférences sensorielles (goût, odeur, sensibilité trigéminal) influençant la prise alimentaire. Dans le cadre des cancers des VADS, la radiothérapie a des effets, plus ou moins précoces, sur les fonctions de déglutition et d'alimentation du patient. L'objectif du mémoire est d'évaluer, chez des patients traités par radiothérapie pour un cancer des VADS, les retentissements à long terme sur les mécanismes d'alimentation et les possibles modifications du rapport à celle-ci. L'évaluation s'est déroulée au cours d'une consultation orthophonique de suivi : 12 patients ont participé à l'étude (âge médian : 62 ans, range : 38-85), traités pour des localisations tumorales diverses. Les données ont été recueillies au moyen du Deglutition Handicap Index (DHI), d'un questionnaire élaboré spécifiquement pour l'étude interrogeant l'alimentation post-radiothérapie et d'un test olfacto-gustatif. Nos résultats ont montré que l'irradiation provoque à long terme plusieurs altérations des mécanismes alimentaires, principalement de la salive et de la déglutition. Les changements salivaires sont en lien avec les modifications gustatives et olfactives. La sensibilité trigéminal est le mécanisme le moins affecté par le traitement, néanmoins certains patients ont rapporté des hypersensibilités. Le temps écoulé, l'augmentation de la dose et la répétition de l'irradiation sont des facteurs aggravants des troubles. Enfin, la majorité a indiqué avoir modifié ses habitudes alimentaires (textures, température, durée du repas, sélectivité alimentaire). L'hédonisme alimentaire est peu altéré. Nos résultats ont donc mis en évidence les répercussions fonctionnelles à long terme de la radiothérapie sur la prise alimentaire orale. Pour pallier les difficultés rencontrées, le travail orthophonique pourrait s'orienter vers la mise en place d'un protocole de stimulation salivaire.

Mots-clés : cancer des VADS, radiothérapie, déglutition, salive, mécanismes d'alimentation

Evaluation of the radiotherapy's impacts on feeding mechanisms of patients treated for head and neck cancer

Swallowing is mediated by various sensory afferents (taste, smell, trigeminal sensitivity) influencing food intake. In Head and Neck Cancer (H&NC), radiotherapy has more or less early effects on the patients' swallowing and eating functions. The purpose of this thesis is to evaluate the long-term effects on feeding mechanisms and the possible changes in the way patients treated with radiotherapy for H&NC feed. The assessment was conducted during a follow-up speech therapy consultation: 12 patients were included (median age: 62 years, range: 38-85), treated for various tumour locations. Data were collected using the Deglutition Handicap Index (DHI), a study-specific questionnaire asking about post-radiotherapy feeding and an olfacto-gustatory test. Our results showed that irradiation causes several long-term alterations in feeding mechanisms, mainly in saliva and swallowing. Salivary changes are related to gustatory and olfactory changes. Trigeminal sensitivity is the mechanism least affected by treatment, although some patients have reported hypersensitivity. Aggravating factors of the disorders are time elapsed, dose increase and repeated irradiation. Finally, the majority mentioned a modification of their eating habits (textures, temperature, meal duration, food selectivity). Food hedonism was slightly affected. Therefore, our results highlighted the long-term functional repercussions of radiotherapy on oral food intake. To overcome the difficulties encountered, the speech therapy approach could be oriented towards the development of a salivary stimulation protocol.

Keywords : Head & Neck Cancer, radiotherapy, swallowing, saliva, feeding mechanisms

