

# UNIVERSITÉ DE LIMOGES

## Faculté de Médecine

ANNÉE 2015

THÈSE N°

### **La chirurgie minimale invasive par voie transorale assistée par le robot da Vinci dans les cancers des voies aéro-digestives supérieures au CHU de Limoges**

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement

le 16 octobre 2015

par

**Lionel RAMIN**

né le 09/02/1984, à GRASSE

#### EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Mr le Professeur Bessède Jean-Pierre ..... Président

Mme le Professeur Aubry Karine ..... Directrice de thèse

Mr le Professeur Brie Joël ..... Juge

Mr le Professeur Moreau Jean-Jacques ..... Juge

Mr le Docteur Orsel Stéphane ..... Membre invité

Mr le Professeur Sauvage Jean-Pierre ..... Membre invité



DOYEN DE LA FACULTE : Monsieur le Professeur Denis VALLEIX

ASSESEURS : Monsieur le Professeur Jean-Jacques MOREAU  
Monsieur le Professeur Pierre-Marie PREUX

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS :**

<b>ABOYANS</b> Victor (CS)	CARDIOLOGIE
<b>ACHARD</b> Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
<b>ALAIN</b> Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>ALDIGIER</b> Jean-Claude ( <b>SUR. 31.08.2016</b> )	NEPHROLOGIE
<b>ARCHAMBEAUD</b> Françoise (CS)	MEDECINE INTERNE
<b>ARNAUD</b> Jean-Paul ( <b>SUR. 31.08.2016</b> )	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
<b>AUBARD</b> Yves (C.S.)	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
<b>AUBRY</b> Karine	O.R.L.
<b>BEDANE</b> Christophe (CS)	DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE
<b>BERTIN</b> Philippe (CS )	THERAPEUTIQUE
<b>BESSEDE</b> Jean-Pierre (CS )	O.R.L.
<b>BORDESSOULE</b> Dominique (CS)	HEMATOLOGIE

<b>CAIRE</b> François	NEUROCHIRURGIE
<b>CHARISSOUX</b> Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
<b>CLAVERE</b> Pierre  (CS)	RADIOTHERAPIE
<b>CLEMENT</b> Jean-Pierre  (CS)	PSYCHIATRIE D'ADULTES
<b>COGNE</b> Michel  (CS)	IMMUNOLOGIE
<b>CORNU</b> Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO- VASCULAIRE
<b>COURATIER</b> Philippe  (C.S.)	NEUROLOGIE
<b>DANTOINE</b> Thierry  (CS)	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
<b>DARDE</b> Marie-Laure  (C.S.)	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
<b>DAVIET</b> Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
<b>DESCAZEAUD</b> Aurélien	UROLOGIE
<b>DES GUETZ</b> Gaëtan	CANCEROLOGIE
<b>DESSPORT</b> Jean-Claude	NUTRITION
<b>DRUET-CABANAC</b> Michel  (CS)	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
<b>DUMAS</b> Jean-Philippe ( <b>SUR. 31.08.2018</b> )  (C.S.)	UROLOGIE
<b>DURAND-FONTANIER</b> Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
<b>ESSIG</b> Marie  (CS)	NEPHROLOGIE

<b>FAUCHAIS</b> Anne-Laure (CS)	MEDECINE INTERNE
<b>FEUILLARD</b> Jean (CS)	HEMATOLOGIE
<b>FOURCADE</b> Laurent (CS )	CHIRURGIE INFANTILE
<b>GAINANT</b> Alain ( <b>SUR. 31.08.2017</b> )	CHIRURGIE DIGESTIVE
<b>GUIGONIS</b> Vincent	PEDIATRIE
<b>JACCARD</b> Arnaud	HEMATOLOGIE
<b>JAUBERTEAU-MARCHAN</b> M. Odile	IMMUNOLOGIE
<b>LABROUSSE</b> François (CS)	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
<b>LACROIX</b> Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
<b>LAROCHE</b> Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
<b>LIENHARDT-ROUSSIE</b> Anne (CS)	PEDIATRIE
<b>LOUSTAUD-RATTI</b> Véronique	HEPATOLOGIE
<b>MABIT</b> Christian	ANATOMIE
<b>MAGY</b> Laurent	NEUROLOGIE
<b>MARQUET</b> Pierre (CS)	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
<b>MATHONNET</b> Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE
<b>MELLONI</b> Boris (CS)	PNEUMOLOGIE
<b>MOHTY</b> Dania	CARDIOLOGIE
<b>MONTEIL</b> Jacques (CS)	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE

<b>MOREAU</b> Jean-Jacques (C.S.)	NEUROCHIRURGIE
<b>MOUNAYER</b> Charbel	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
<b>NATHAN-DENIZOT</b> Nathalie (CS)	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
<b>NUBUKPO</b> Philippe	ADDICTOLOGIE
<b>PARAF</b> François (CS)	MEDECINE LEGALE et DROIT de la SANTE
<b>PLOY</b> Marie-Cécile (CS)	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>PREUX</b> Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
<b>ROBERT</b> Pierre-Yves (C.S.)	OPHTALMOLOGIE
<b>SALLE</b> Jean-Yves (C.S.)	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
<b>SAUTEREAU</b> Denis (CS )	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
<b>STURTZ</b> Franck (CS)	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>TEISSIER-CLEMENT</b> Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES
<b>TREVES</b> Richard ( <b>SUR. 31.08.2018</b> )	RHUMATOLOGIE
<b>TUBIANA-MATHIEU</b> Nicole ( <b>SUR. 31.08.2018</b> ) (CS)	CANCEROLOGIE
<b>VALLEIX</b> Denis (CS)	ANATOMIE CHIRURGIE GENERALE
<b>VERGNENEGRE</b> Alain (CS)	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE et PREVENTION
<b>VERGNE-SALLE</b> Pascale	THERAPEUTIQUE

<b>VIGNON</b> Philippe	REANIMATION
<b>VINCENT</b> François (C.S)	PHYSIOLOGIE
<b>VIROT</b> Patrice ( <b>SUR. 31.08.2016</b> )	CARDIOLOGIE
<b>WEINBRECK</b> Pierre (C.S)	MALADIES INFECTIEUSES
<b>YARDIN</b> Catherine (C.S)	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE

**PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES à MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES**

<b>BRIE</b> Joël	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
------------------	--

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**

<b>AJZENBERG</b> Daniel	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
<b>BARRAUD</b> Olivier	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>BOURTHOUMIEU</b> Sylvie	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE
<b>BOUTEILLE</b> Bernard	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
<b>CHABLE</b> Hélène	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>DURAND</b> Karine	BIOLOGIE CELLULAIRE
<b>ESCLAIRE</b> Françoise	BIOLOGIE CELLULAIRE
<b>HANTZ</b> Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>JESUS</b> Pierre	NUTRITION
<b>LE GUYADER</b> Alexandre	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO- VASCULAIRE

<b>LIA</b> Anne-Sophie	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>MARIN</b> Benoît	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
<b>MURAT</b> Jean-Benjamin	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
<b>QUELVEN-BERTIN</b> Isabelle	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
<b>TCHALLA</b> Achille	GERIATRIE et BIOLOGIE du VIEILLISSEMENT
<b>RIZZO</b> David	HEMATOLOGIE
<b>TERRO</b> Faraj	BIOLOGIE CELLULAIRE
<b>WOILLARD</b> Jean-Baptiste	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE

**P.R.A.G**

<b>GAUTIER</b> Sylvie	ANGLAIS
-----------------------	---------

**PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE**

<b>BUCHON</b> Daniel	MEDECINE GENERALE
----------------------	-------------------

**PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS DE MEDECINE GENERALE**

<b>DUMOITIER</b> Nathalie	MEDECINE GENERALE
---------------------------	-------------------

<b>PREVOST</b> Martine	MEDECINE GENERALE
------------------------	-------------------

**MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE À MI-TEMPS**

<b>MENARD</b> Dominique	MEDECINE GENERALE
-------------------------	-------------------

<b>PAUTOUT-GUILLAUME</b> Marie-Paule	MEDECINE GENERALE
--------------------------------------	-------------------

**PROFESSEURS EMERITES**

**ADENIS** Jean-Paul

du 01.09.2015 au 31.08.2017

**MERLE** Louis

du 01.09.2015 au 31.08.2017

**MOULIES** Dominique

du 01.09.2015 au 31.08.2017

**VALLAT** Jean-Michel

du 01.09.2014 au 31.08.2016



**A notre Maître et Président du jury,  
A Monsieur le Professeur Jean-Pierre BESSEDE**

Professeur des Universités  
Oto-rhino-laryngologie  
Médecin des Hôpitaux  
Chef de service

Vous nous faites un grand honneur en présidant ce jury.

Vous nous avez accueillis, enseignés et permis de nous perfectionner dans cette spécialité.

Votre maîtrise chirurgicale et votre expérience sont un modèle pour tous.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de notre reconnaissance et de notre plus profond respect.

**A notre directrice de thèse,  
A Madame le Professeur Karine AUBRY**

Professeur des Universités  
Oto-rhino-laryngologie  
Médecin des Hôpitaux

Vous nous avez confiés ce travail et nous faites l'honneur de le juger.

Votre savoir, votre disponibilité, votre rigueur et vos conseils nous ont accompagnés tout au long de l'internat et pendant la rédaction de ce travail.

Votre connaissance et votre intérêt pour les sciences et les avancées technologiques sont un exemple pour nous.

Votre sérénité et votre précision forcent notre respect.

Soyez assurée de notre plus grande reconnaissance et de notre profonde gratitude

## **A Monsieur le Professeur Jean-Jacques MOREAU**

Professeur des Universités  
Neurochirurgie  
Médecin des Hôpitaux

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail et nous vous en remercions

Vous nous avez accueillis lors de nos premiers pas d'internat et su nous inculquer la rigueur chirurgicale.

Votre intérêt pour la chirurgie de la base du crâne et votre savoir-faire chirurgical nous ont guidés et sont un exemple pour nous.

Soyez assuré de notre profond respect et de notre gratitude.

## **A Monsieur le Professeur Joël BRIE**

Professeur des Universités  
Maxillo-faciale  
Médecin des Hôpitaux

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

Nous vous remercions de nous avoir accueillis dans votre service pendant six mois et de nous avoir transmis vos connaissances en chirurgie maxillo-faciale.

Votre dextérité chirurgicale et votre sympathie sont un exemple pour nous, vos connaissances œnologiques le sont tout autant.

Veillez recevoir l'expression de mon plus profond respect

## **A Monsieur le Docteur Stéphane Orsel**

Oto-rhino-laryngologie  
Médecin des Hôpitaux

Votre rigueur et vos connaissances anatomiques et rhinologiques sont toujours source d'inspiration.

Votre ingéniosité, votre disponibilité et votre gentillesse nous ont toujours accompagnés pendant notre formation.

Nous vous remercions pour votre pédagogie et vos qualités humaines.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de notre respect le plus sincère.

## **A Monsieur le Professeur Jean-Pierre SAUVAGE**

Professeur des Universités  
Oto-rhino-laryngologie  
Médecin des Hôpitaux

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

Votre savoir en otologie est encyclopédique.

Les matinées, assis à vos côtés, sont précieuses et enviées.

Votre disponibilité et vos conseils, nous sont indispensables.

Puisse ce travail de thèse vous assurer de notre gratitude, de notre grande considération et de notre profond respect.

## **A Monsieur le Professeur Denis VALLEIX et l'équipe médicale de chirurgie viscéral du CHU de Limoges**

Vos connaissances anatomiques et votre savoir-faire chirurgical nous ont guidés lors de nos premiers pas. Nous n'oublierons pas votre humour et votre culture.

## **A l'équipe médicale du service de neurochirurgie du CHU de Limoges**

Vous m'avez accueilli au cours de mes premiers pas chirurgicaux. Votre enseignement a été primordial et ce, toujours avec enthousiasme.

## **A Messieurs les Docteurs Georges CHARISSOUX et Lucas MICHEL**

Vous avez su nous accompagner dans nos premiers pas en ORL en nous transmettant les bases de cette spécialité, toujours avec rigueur et jovialité.

## **A Monsieur le Docteur Patrice BOULOGNE**

Nous n'oublierons jamais votre efficacité, vos compétences, votre disponibilité et votre gentillesse. Veuillez accepter toute ma sympathie.

## **A l'équipe médicale d'anesthésie du CHU de Limoges**

Merci à vous pour cette belle maîtrise du sommeil, toujours dans la bonne humeur.

## **A Monsieur François DALMAY**

Merci pour les statistiques, avec une rapidité et une efficacité redoutables.

## **Aux équipes de Viscérale, Neurochirurgie, de Brive et de Maxillo-faciale**

Merci pour votre accueil chaleureux lors des 6 mois passés à vos côtés.

### **A l'équipe d'ORL de Limoges**

Mes premiers chefs : Anne-Fred, Muriel et Medhi, Vous avez été les premiers à m'enseigner cette spécialité et je vous en remercie. Les nombreuses astreintes mouvementées resteront gravées dans ma mémoire.

Mes chefs actuels : Justine, Sylvain et Aurélie, pour la patience dont vous avez fait preuve pour répondre à mes questions et corriger mes erreurs. Merci pour votre soutien et vos bons conseils. Bravo pour votre réussite.

Mes co-internes : Jean Marc et Julie. De belles années à vos côtés, bientôt votre tour. Marie quant à toi, je te souhaite plein de belles choses dans ta ville adorée.

Aurianne, Gilles et Camille, vivement que l'on travaille ensemble.

Nos secrétaires : Catherine, Nelly, Virginie, Laurianne, Domi, Aurélie, Marie-Jo, Valérie et Geneviève. Merci pour votre accueil, votre gentillesse et votre efficacité.

Nos infirmières et aides-soignantes de consultation et d'exploration : Sylvianne, Catherine, Cathy, Fabienne, Huguette, Corinne, Colette, Marie-Christine, Sandrine, Gisèle et Martine. Merci pour votre gentillesse, votre bonne humeur et votre confiance. Vous égayez nos journées de consultation bien chargées.

Au personnel du service : Anne-Marie, Aurélie, Charlotte, Aurélie, Charlotte, Aurélie, Martine, Christine, Gwen, Diane, Julie, Gaëlle, Aline, Stéphanie, Marion, Romain, Florian, Vanessa, Emilie, Coralie, Muriel, Manu, Jean-Michel, et toutes celles et ceux que je ne peux pas citer. Pour toutes ces visites, pansements, péripéties et ce, toujours avec le sourire.

Au personnel du bloc opératoire : Vincent, Joël, Auguste, Camille, Aude, Thierry, Corinne, Didier, Cynthia, Stéphanie. Merci pour votre aide précieuse, votre rigueur et votre bonne humeur. Faites attention au baquet.



A Justine, Ma chérie, Merci pour ces années passées à tes côtés, pour ton soutien inconditionnel, pour ton réconfort et le courage que tu sais me redonner dès que le mien fait défaut. L'avenir nous appartient enfin, à nous de le construire tout les deux.  
Je t'aime

A mes parents,  
C'est grâce à vous que je suis là aujourd'hui  
Merci de tout ce que vous avez fait pour moi  
Je sais les sacrifices que vous avez consentis pour Magali et moi  
J'espère vous rendre un peu de ce que vous m'avez donné  
Et être pour mes enfants ce que vous êtes pour moi  
Je vous aime.

A ma sœur Magali et Nath son chéri  
A tous les bons moments que l'on a passé et que l'on passera ensemble  
Je sais que je peux toujours compter sur vous et inversement.

A pépé et papy  
Merci pour vos conseils plein de sagesse  
Vous nous avez quittés trop vite  
Je pense fort à vous.

A mes grands-mères  
Merci pour votre générosité et votre courage  
Vous serez toujours un exemple pour moi.

A ma belle-famille  
Merci de m'avoir accueilli parmi vous et de me considérer comme un fils.

A Danielle (tati), Denis, Didier, Bernard, Georges et Manola et mes deux cousins adorés Yohan et Cyril.

A mes amis d'enfance, Marco et Linda, Alex, Marie-Laure et le petit Sacha, Nico et Dédé. Puisse notre amitié perdurer encore de nombreuses années. Je serai toujours là pour vous. Les masters pourront toujours compter sur moi pour ravir la première place si convoitée, que se soit au ping-pong, au foot, à la couch et même à London.

A Julien, Koby, trois années ensemble 24 heures sur 24, ça ne s'oublie pas, les premières révisions ensemble, les échecs puis enfin la réussite, malgré les révisions bien mal organisées. En espérant te voir plus souvent, tu me manques.

A Pierre, Guilbal, S.....,

Merci pour tous ces bons moments passés ensemble, pour tous nos délires, nos passions communes. Je vais bien m'ennuyer sans toi. Promis je t'appellerai et tout particulièrement pour le prochain déménagement. Je te souhaite de te plaire à Montpellier, même si je sais que tu finiras tôt ou tard par revenir pour le confort de vie limougeaud. Pour finir, je citerai un célèbre philosophe pakistanais « Je suis trop content de t'avoir rencontré ». Je n'oublie pas Aurélie et mon petit Octave, vous allez nous manquer, Pierre a bien de la chance de vous avoir.

A Etienne, Chloé et Paul, les derniers rescapés du Limousin. Merci pour votre soutien et votre amitié. Promis ce soir on ne se met pas dans le rouge. Vivement l'arrivée de la petite.

Aux idiots bêtes, Noiro, Soso, Tété, Seb, Judas, Léo, Bastien, Anne, Emilie, Olivier et Léopold, Caro et Gifi. Je ne vous remercie pas un par un sinon cette partie aurait été plus longue que la thèse de Pierre. Nos chemins se sont éloignés mais nous restons toujours aussi proches. Certainement la plus belle année de ma vie à vos côtés. Je me demande encore comment avons nous fait pour survivre.

A cette deuxième année d'internat inoubliable. Pleine de belles rencontres entre Limoges et Brive. Alex, Popo et Anthony, Raph, Anne-Laure et Maxime, Dadou, Marie et Lionel, Julie et Raphaël, Clarisse, Patrick, Damien et Pierre.

A Max, Guigui et Aurélie, François et Marion, Aude, Claire et Antoine, Quentin et Pierre, Claire et Antoine, Sandra, Nathalie et Xavier. Je vous adore, ne changez rien.

A mes amis de Clermont qui me manquent, Joseph, Julie, Djoul, Berti, Nene, Doud, Marine, Ben, Mathieu et Elisa.

A Eva ma super co-interne, l'aile A puis Brive, que de bons souvenirs. Merci pour ta bonne humeur et ta franchise.

A la Constellation qui brille et continuera de briller, j'aurais bien fait une faute pour rendre hommage à Thomas mais il y a une correction automatique.

A mes prédécesseurs ou plus communément appelés « les vieux », Fab surveille tes raisins, Jo un jour viendra où tu seras fanny, Julien, Pam, Bud, Guillaume, Vincent, Julien et Thomas.

A ceux que j'ai oublié et qui ne m'en tiendront pas rigueur, des bisous à tous.

## 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/>

# Table des matières

Introduction.....	16
1. Rappels anatomiques.....	17
1.1. Anatomie de l'oropharynx.....	17
1.2. Anatomie du larynx.....	19
1.3. Anatomie de l'hypopharynx.....	21
2. Classification TNM.....	24
2.1. Oropharynx.....	24
2.2. Larynx supraglottique.....	24
2.3. Hypopharynx.....	25
2.4. Ganglionnaires.....	25
2.5. Métastases.....	25
3. Prise en charge thérapeutique.....	26
3.1. Chirurgie conventionnelle voie externe.....	26
3.1.1. Oropharynx.....	26
3.1.1.1. Buccopharyngectomie transmandibulaire.....	26
3.1.1.2. Pharyngotomie latérale de Trotter.....	27
3.1.1.3. Laryngectomie sub-glosso supra-glottique.....	29
3.1.2. Larynx sus-glottique et hypopharynx.....	30
3.1.2.1. Laryngectomie horizontale supra-glottique et variante.....	30
3.1.2.2. Crico-hyoïdo-pexie.....	34
3.1.2.3. Hypopharyngectomie partielle latérale de Trotter.....	36
3.1.2.4. Hémipharyngolaryngectomie supracricoïdienne de Paul André.....	37
3.1.2.5. Laryngectomie et pharyngolaryngectomie totale.....	39
3.2. Chirurgie sus-glottique et hypopharyngée au laser.....	42
3.3. Radiothérapie et radio-chimiothérapie concomitante.....	43
3.3.1. Oropharynx.....	43
3.3.2. Larynx.....	47
3.3.3. Hypopharynx.....	52
4. La chirurgie robotisée.....	56
4.1. Historique.....	56
4.1.1. Chirurgie mini-invasive.....	56
4.1.1.1. Développement de la coelioscopie.....	56
4.1.1.2. Limites de la coelioscopie.....	57
4.1.2. Recherche en robotique et développement des télémanipulateurs.....	57
4.1.2.1. Pourquoi développer un porte-endoscope?.....	57
4.2. Porte-endoscopes.....	58
4.2.1. AESOP : Automated Endoscopic System for Optimal Positioning.....	58
4.2.2. Autre porte-endoscope.....	60
4.3. Télémanipulateurs : robots da Vinci et Zeus.....	61
4.4. Avantages technologiques du robot da Vinci.....	67
4.5. Télémanipulateur en chirurgie ORL.....	68
5. Notre étude.....	72
5.1. Matériels et méthodes.....	72
5.1.1. Patients.....	72
5.1.2. Méthodes.....	72
5.1.2.1. Techniques chirurgicales.....	72
5.1.2.2. Paramètres étudiés.....	75
5.1.3. Analyses statistiques.....	76
5.2. Résultats.....	77
5.2.1. Paramètres pré-opératoires.....	77
5.2.2. Paramètres per-opératoires.....	79
5.2.3. Paramètres post-opératoires.....	81

5.2.4. Paramètres carcinologiques.....	83
5.3. Discussion.....	87
Conclusion.....	94
Références bibliographiques.....	95

# Introduction

La prise en charge des carcinomes épidermoïdes des voies aérodigestives supérieures (VADS) est responsable d'une morbidité importante avec un impact fonctionnel et psychologique. Les progrès de l'anesthésie générale, des techniques de réanimation, de l'antibioprophylaxie, de la radiothérapie et des protocoles de chimiothérapie ont permis de proposer des alternatives thérapeutiques moins invasives. La chirurgie laryngée partielle (1,2), les techniques de reconstruction par lambeaux libres ou pédiculés (3) et les protocoles de radio-chimiothérapie avec conservation du larynx (4) se sont développées dans ce but avec pour objectif l'amélioration des résultats carcinologiques et fonctionnels. Le concept de chirurgie minimale invasive endoscopique est apparu récemment en cancérologie des VADS.

Initié par Vaughan en 1978 avec la chirurgie laryngée au laser CO2 (5), il a ensuite été mis en avant pour les chirurgies partielles laryngées au laser (6) ou pour les pharyngectomies partielles par voie transorale (7). Cette voie d'abord permettait de réduire la morbidité et la rançon cicatricielle, avec des résultats carcinologiques comparables aux voies externes (8).

La mise au point du robot chirurgical a permis de créer un nouveau concept de chirurgie minimale invasive endoscopique pour le traitement chirurgical des carcinomes épidermoïdes des VADS avec le développement de la chirurgie transorale robotisée (TORS).

# 1. Rappels anatomiques

## 1.1. Anatomie de l'oropharynx

L'oropharynx peut être divisé en 4 régions : la région latérale ou loge amygdalienne ; la région supérieure ou voile du palais ; la région antérieure ou base de langue et la paroi postérieure de l'oropharynx.

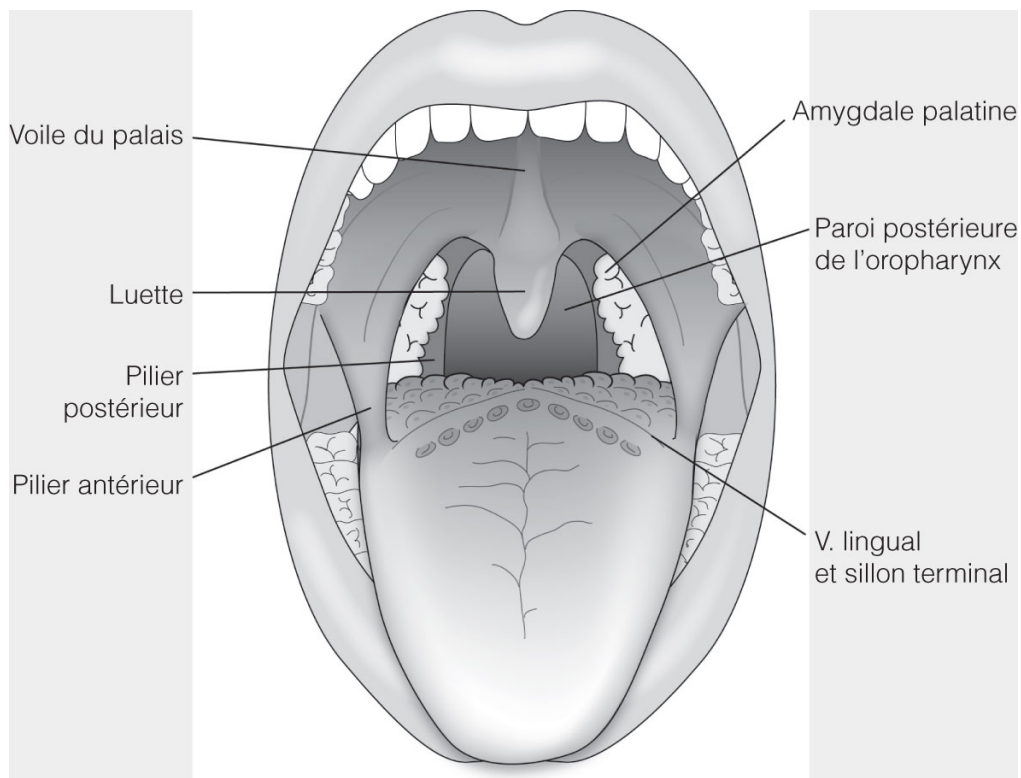


Figure 1: Oropharynx vue de face

Source : *Encyclopédie médico-chirurgicale EMC*

La loge amygdalienne est occupée par la tonsille palatine et limitée par les arcs palato-glosse, palato-pharyngien et le pli semi-lunaire. Sa partie supérieure libre forme la fosse supratonsillaire. La tonsille palatine est un amas de tissu lymphoïde ovoïde, appartenant à l'anneau de Waldeyer.

Le voile du palais sépare l'oropharynx du nasopharynx et prolonge le palais dur. Il est constitué d'une muqueuse, de l'aponévrose palatine et de muscles (élevateur et tenseur du voile, palato-glosse et palato-pharyngien).



La paroi postérieure de l'oropharynx répond à l'arc antérieur de l'atlas et au corps des vertèbres cervicales C2 et C3. Elle est limitée en haut par le nasopharynx et en bas par le sillon pharyngo-épiglottique. Elle est formée par une muqueuse, le fascia pharyngo-basilaire, une couche musculaire (constricteurs du pharynx) et le fascia bucco-pharyngien.

La base de langue est la partie pharyngienne de la face dorsale de la langue. Elle est à peu près verticale et regarde le pharynx. Sa surface est inégale, mamelonnée et présente de petites saillies dues à la présence dans le derme de la muqueuse, de follicules clos dont l'ensemble constitue la tonsille linguale. L'extrémité inférieure de la partie pharyngienne de la face dorsale de la langue est unie à l'épiglotte par 3 plis glosso-épiglottiques, un médian et 2 latéraux. Cette région fait également partie de l'oropharynx. Ces replis muqueux sont soulevés par de minces lamelles élastiques qui unissent la langue à l'épiglotte, le repli médian contient aussi des fibres du muscle lingual supérieur. Ils limitent entre eux, de chaque côté de la ligne médiane, une dépression appelée vallécule épiglottique.

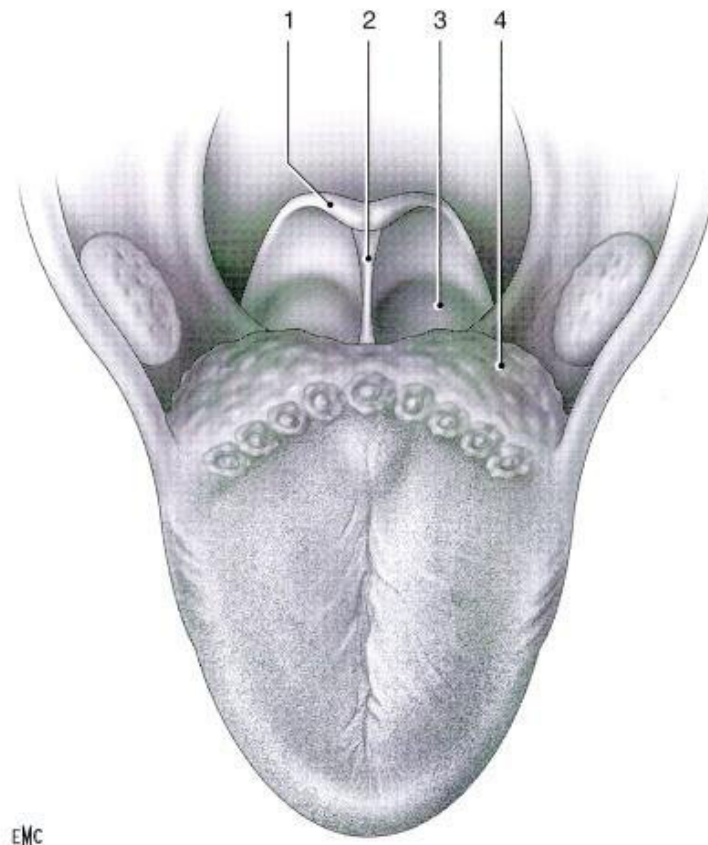


Figure 2 : Epiglote vue supérieur.

Source EMC

1 : Epiglote 2 : Ligament glosso-épiglottiques 3 : Vallécule 4 : Base de langue

## 1.2. Anatomie du larynx

Situé au carrefour des voies aéro-digestives, le larynx assure la triple fonction de phonation, respiration et de protection des voies aériennes inférieures. Il est ainsi suspendu à sa partie supérieure par l'intermédiaire de l'os hyoïde à la base de langue. Il se continue vers le bas par la trachée. Son squelette est essentiellement cartilagineux. L'ensemble musculo-cartilagineux est recouvert d'une muqueuse de type malpighien.

La connaissance des barrières anatomiques et des points de faiblesse est essentielle, surtout pour comprendre la diffusion locorégionale et pour porter les indications d'une chirurgie partielle.

- La loge hyo-thyro-épiglottique (HTE) : c'est une espace adipeux visible scanographiquement. Son envahissement rend compte, au même titre que la fixité laryngée, d'une lésion laryngée dite « évoluée » passible d'une chirurgie radicale ou d'une préservation laryngée.
- Les barrières à l'extension tumorale : ce sont les cartilages thyroïde et cricoïde non ossifiés, les membranes thyro-hyoïdiennes et hyo-épiglottique ainsi que le cône élastique.
- Les points de faiblesse : ce sont la région commissurale antérieure, l'épiglotte, l'espace para-glottique, les cartilages ossifiés et la membrane crico-thyroïdienne.

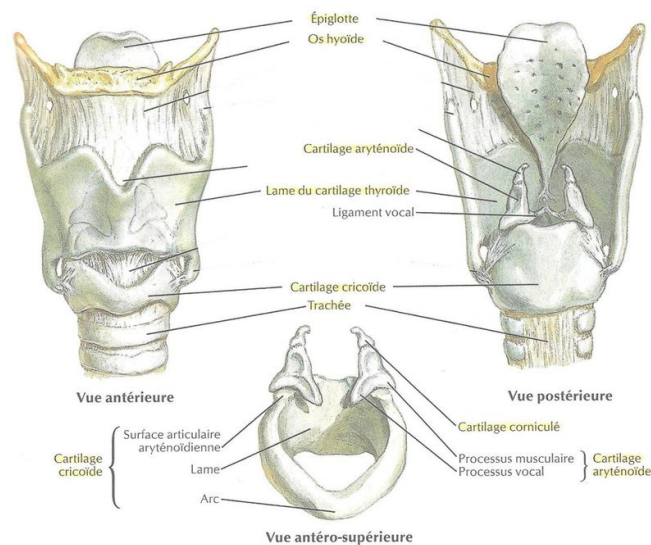


Figure 3 : Cartilages du larynx.

Source Netter

Le larynx est divisé classiquement en trois étages par rapport au plan glottique : l'étage sus-glottique, l'étage glottique et l'étage sous-glottique.

- Etage sus-glottique
  - La margelle laryngée ou épilarynx comprend :
    - La portion sus-hyoïdienne de l'épiglotte (extrémité supérieure comprise)
    - Le repli ary-épiglottique
    - Le cartilage aryénoïde
    - Le carrefour des trois replis (pharyngo-épiglottique, ary-épiglottique et glosso-épiglottique)
  - Le vestibule laryngé comprend :
    - La portion sous-hyoïdienne de l'épiglotte.
    - Les bandes ventriculaires (fausses cordes vocales).
    - Les ventricules de Morgani (sous-localisation n'existant pas dans la classification tumorale).

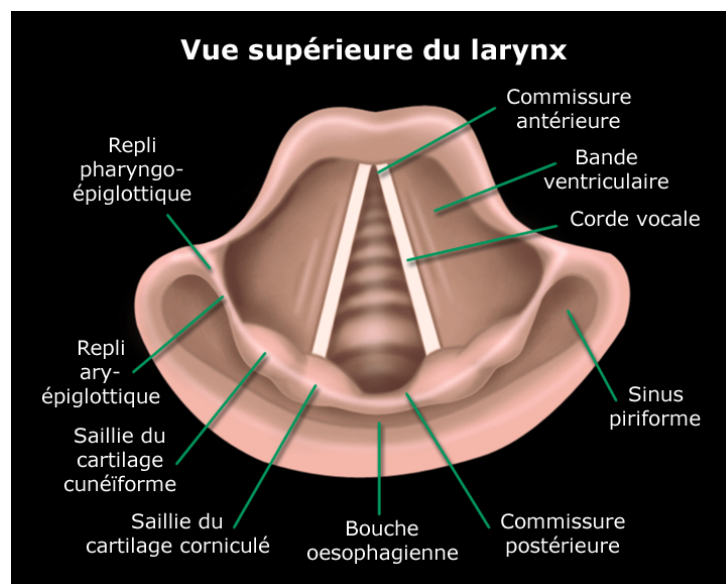


Figure 4 : Vue supérieur du larynx.

Source UCL

- Etage glottique
  - Les cordes vocales
  - La commissure antérieure : rencontre des deux cordes vocales sur le cartilage thyroïde et point de faiblesse à l'extension des cancers glottiques
  - La commissure postérieure : région inter-aryténoïdienne inférieure
- Etage sous-glottique

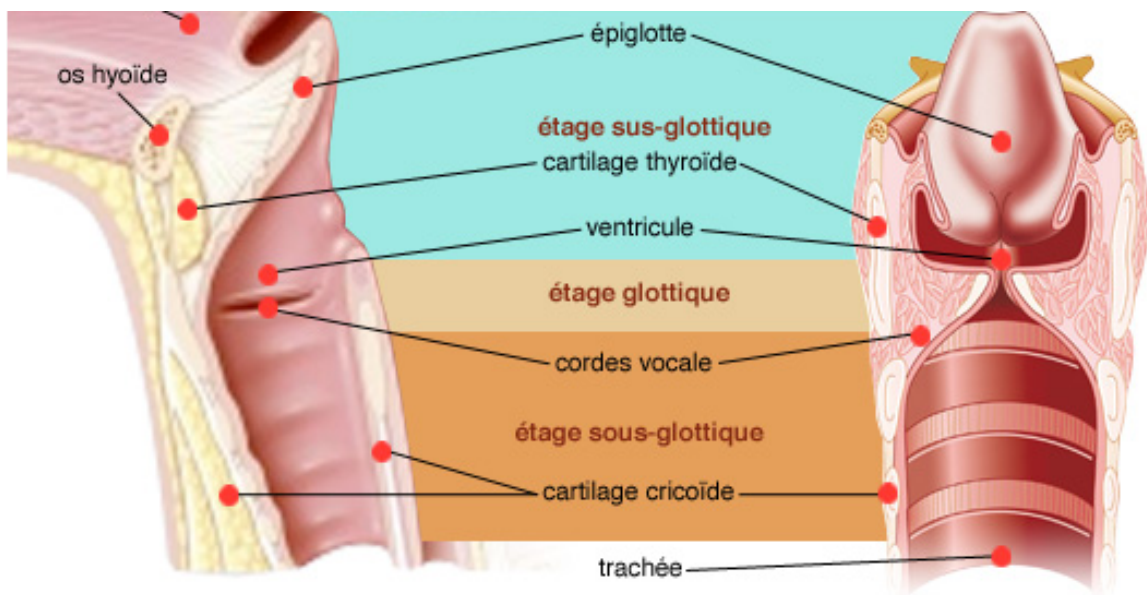


Figure 5 : 3 étages du larynx.

Source Arcagy

### 1.3. Anatomie de l'hypopharynx

L'hypopharynx a, dans un plan horizontal, une forme grossièrement en fer à cheval à concavité antérieure. Le larynx vient s'encaster dans sa partie antérieure. Il est évasé en haut et se poursuit avec l'oropharynx. Il se rétrécit en bas et se poursuit avec l'œsophage par l'intermédiaire de la bouche œsophagienne (anneau sphinctérien correspondant au muscle crico-pharyngien). Il s'étend du bord supérieur de l'os hyoïde et du repli pharyngo-épiglottique en haut au bord inférieur du cartilage cricoïde en bas. Il se compose de trois régions distinctes, les sinus piriformes latéralement, la région rétro-crico-aryténoïdienne et la paroi postérieure en arrière.

- Les sinus piriformes

Les sinus piriformes ou gouttières pharyngo-laryngées comprennent deux parties :

- Une partie membraneuse supérieure largement ouverte en arrière et dont les rapports sont surtout membraneux (membrane hyothyroïdienne). Cette zone est proche en avant de la loge hyo-thyro-épiglottique.
- Une partie cartilagineuse inférieure enserrée entre l'aile thyroïdienne en dehors, les cartilages aryténoïde et cricoïde en dedans. Cette partie ne se déplisse que très peu lors de la phonation. Ce segment cartilagineux se rétrécit de haut en bas et de dehors en dedans pour rejoindre la bouche œsophagienne.

Classiquement, il est décrit au sinus piriforme :

- Une paroi externe
- Une paroi interne limitée en haut par le bord libre du repli ary-épiglottique (mur pharyngo-laryngé)
- Un angle antérieur formé par la réunion en avant des deux parois du sinus piriforme
- La région rétro-crico-aryténoïdienne (jonction pharyngo-oesophagienne)

Elle correspond à la face postérieure du larynx et à la face antérieure de l'hypopharynx. Sa muqueuse recouvre :

- En haut, la face postérieure des cartilages aryténoïdes et les replis interaryténoïdiens.
- En bas, la face postérieure du cartilage cricoïde jusqu'à sa limite inférieure
- La paroi postérieure de l'hypopharynx

Elle s'étend du bord supérieur de l'os hyoïde (plancher de la vallécule) jusqu'au niveau du bord inférieur du cartilage cricoïde et d'un apex du sinus piriforme à l'autre. Cette muqueuse est séparée de la colonne vertébrale par le ligament prévertébral et par l'espace rétroviscéral.

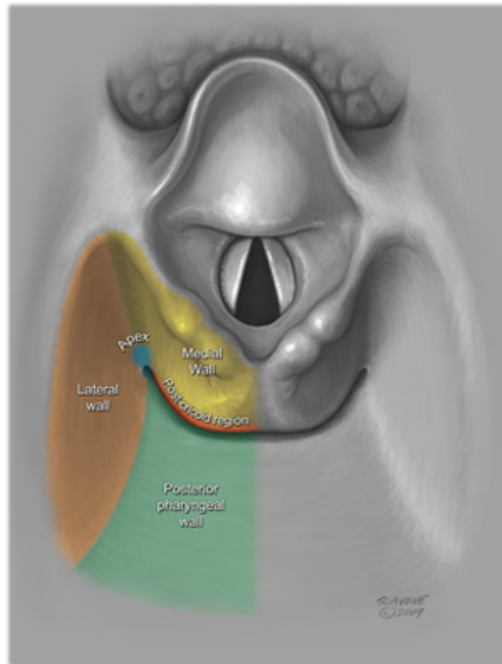


Figure 6 : Vue supérieur de l'hypopharynx  
Source EMC

## 2. Classification TNM

Il s'agit de la 7<sup>ème</sup> édition de classification TNM UICC 2009 des tumeurs de la tête et du cou.

### 2.1. Oropharynx

T1	Tumeur ≤ 2cm de plus grand diamètre
T2	Tumeur > 2cm mais ≤ 4cm de plus grand diamètre
T3	Tumeur > 4cm de plus grand diamètre ou extension à la face linguale de l'épiglotte
T4a	Envahissement du larynx, des muscles profonds, extrinsèques de la langue, du muscle ptérygoïde médial, du palais dur ou de la mandibule
T4b	Envahissement du muscle ptérygoïde latéral, du processus ptérygoïde, du nasopharynx latéral, de la base du crâne ou de l'artère carotide interne

### 2.2. Larynx supraglottique

T1	Tumeur limitée à un sous-site de la supraglotte avec mobilité cordale normale
T2	Envahissement de plusieurs sous-sites de la supraglotte ou de la glotte ou en dehors de la supraglotte sans fixation laryngée
T3	Envahissement limité au larynx avec fixation d'une corde vocale ou envahissement du rétro-cricoïde, de l'espace pré-épiglottique, de l'espace paraglottique ou de la corticale interne du cartilage thyroïde
T4a	Envahissement du cartilage thyroïde ou des tissus en dehors du larynx (trachée, œsophage, muscle de la langue...)
T4b	Envahissement du fascia prévertébral, de la carotide interne, ou des structures médiastinales

## 2.3. Hypopharynx

T1	Tumeur ≤ 2cm et limitée à un sous-site de l'hypopharynx
T2	Tumeur > 2cm et ≤ 4cm ou envahit plus d'un sous-site de l'hypopharynx
T3	Tumeur > 4cm ou fixation d'un hémilarynx
T4a	Envahissement du cartilage thyroïde/cricoïde, de l'os hyoïde, de la glande thyroïde, de l'œsophage, des muscles préaryngés ou de la graisse sous-cutanée
T4b	Envahissement du fascia prévertébral, de l'artère carotide ou des structures médiastinales

## 2.4. Ganglionnaires

N0	Pas de signe d'atteinte des ganglions lymphatiques régionaux
N1	Métastase dans un seul ganglion lymphatique homolatéral ≤ 3cm dans son plus grand diamètre
N2a	Métastase dans un seul ganglion lymphatique homolatéral > 3cm mais ≤ 6cm
N2b	Métastases homolatérales multiples, toutes ≤ 6cm
N2c	Métastases bilatérales ou controlatérales ≤ 6cm
N3	Métastase dans un ganglion > 6cm dans son plus grand diamètre

## 2.5. Métastases

M0 : Pas de métastases à distance

M1 : Présence de métastases à distance



## **3. Prise en charge thérapeutique**

### **3.1. Chirurgie conventionnelle voie externe**

La chirurgie d'exérèse des cancers des VADS se doit, comme toute chirurgie carcinologique, de réaliser l'ablation complète de la tumeur primitive avec des marges de sécurité suffisantes. Des marges de sécurité de 1 cm sont, dans la mesure du possible, respectées. Lors de l'analyse histologique, la rétraction de la pièce opératoire diminue inévitablement l'importance des marges d'exérèse qui doivent néanmoins rester supérieures à 5 mm. L'exérèse est guidée par les limites macroscopiques visibles de la lésion, par les données de l'imagerie et surtout en profondeur par la palpation peropératoire de la tumeur. Les nouveaux instruments de section/coagulation basés sur l'ultracision, la thermofusion et la thermocision facilitent grandement l'exérèse tumorale en permettant, par une chirurgie exsangue, d'améliorer le contrôle des limites d'exérèse.

Nous ne détaillerons ici que la prise en charge chirurgicale des tumeurs éligibles à une chirurgie transorale robotisée.

#### **3.1.1. Oropharynx**

Les tumeurs oropharyngées éligibles à une chirurgie transorale robotisée sont les tumeurs de la base de langue, de la vallécule et de la paroi pharyngée postérieure.

##### **3.1.1.1. Buccopharyngectomie transmandibulaire**

Elle supprime l'obstacle mandibulaire et donne un accès direct et large sur la région para-amygdalienne et donc de la paroi latérale de l'oropharynx. Il s'agit volontiers d'une incision de Latyshevsky classique ou modifiée, en circonscrivant la zone de l'hémi-menton. La faisabilité de l'intervention est immédiatement vérifiée en incisant le périoste le long du bord basilaire mandibulaire, en région angulaire et en ruginant le muscle ptérygoïdien médial, puis en le refoulant avec le doigt. L'aisance de cette manœuvre valide le principe de la conservation.

La mandibulotomie est réalisée dans l'idéal après un dépériostage vestibulaire et

pelvilingual limité en avant du trou mentonnier. L'insertion mandibulaire du muscle mylohyoïdien est sectionnée et le plancher incisé à la demande. L'écart latéral de la mandibule ouvre la région para-amygdalienne et permet une exérèse dans d'excellentes conditions de la paroi latérale de l'oropharynx et de la langue, voire de la paroi postérieure.

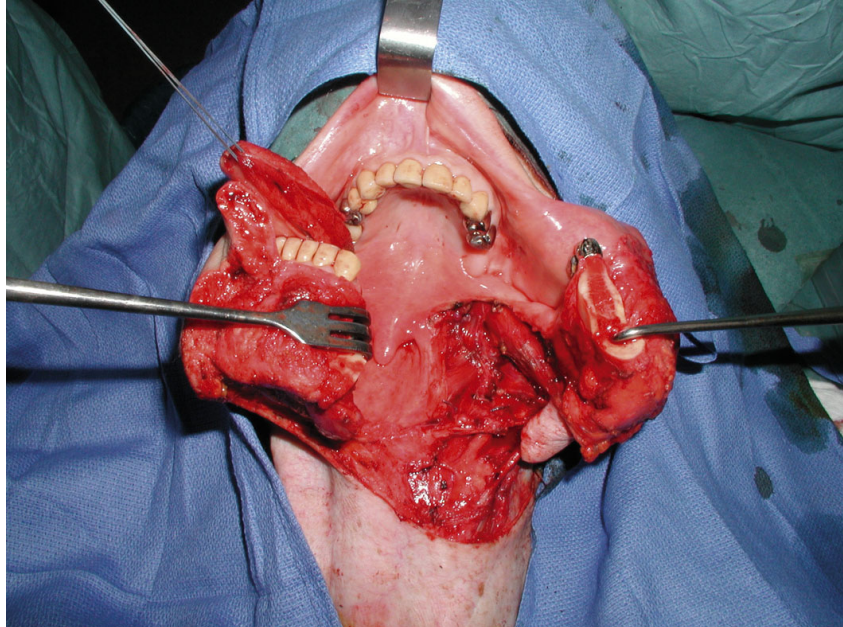


Figure 7 : Vue opératoire de face d'une BPTM

### 3.1.1.2. Pharyngotomie latérale de Trotter

De réalisation difficile, cette voie d'abord offre un jour important sur la paroi postérieure, en particulier au niveau hypopharyngé. Elle permet en outre de réaliser dans le même temps le curage ganglionnaire, l'exérèse et la reconstruction par un lambeau.

Il s'agit d'une technique décrite dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle par Chiver (1878) et reprise par Trotter en 1920 (9–11).

L'abord est essentiellement cervical et latéral. Le but est d'aborder le pharynx après l'ablation de la grande corne de l'os hyoïde, la résection de l'aile du cartilage thyroïde et la section des constricteurs. La pharyngotomie peut être supérieure, abordant l'oropharynx, ou inférieure au niveau hypopharyngé.

La réalisation du curage ganglionnaire dans le premier temps opératoire permet de préparer l'abord et la dissection des éléments barrant l'accès au pharynx. Du haut vers le bas, les muscles stylohyoïdien et digastrique sont sectionnés au niveau de leur insertion

hyoïdienne, le nerf hypoglosse est disséqué et dérivé sur lacs, et les premières branches de division de la carotide externe sont, soit réclinées (faciale et linguale), soit ligaturées (thyroïdienne supérieure).

Vers le bas, les muscles constricteurs moyens et inférieurs sont sectionnés au niveau de leurs insertions hyoïdiennes et thyroïdiennes. La grande corne de l'os hyoïde et l'aile thyroïdienne sont sectionnées après décollement sous-périchondral du sinus piriforme. La pharyngotomie dans le sinus piriforme, à distance de la tumeur, permet alors l'abord de l'étage hypopharyngé de la paroi postérieure.

Vers le haut, les constricteurs supérieurs sont sectionnés après mobilisation de l'angle mandibulaire rendue possible par la section des muscles digastriques et stylohyoïdien. La pharyngotomie supérieure permet alors d'exposer la paroi oropharyngée.

C'est une voie d'abord permettant une exposition, à la fois oropharyngée et hypopharyngée, en combinant une pharyngotomie haute à une pharyngotomie basse mais la présence du tube laryngé limite l'exposition vers la partie controlatérale du pharynx. De plus, l'exposition oropharyngée est limitée par l'angle mandibulaire.

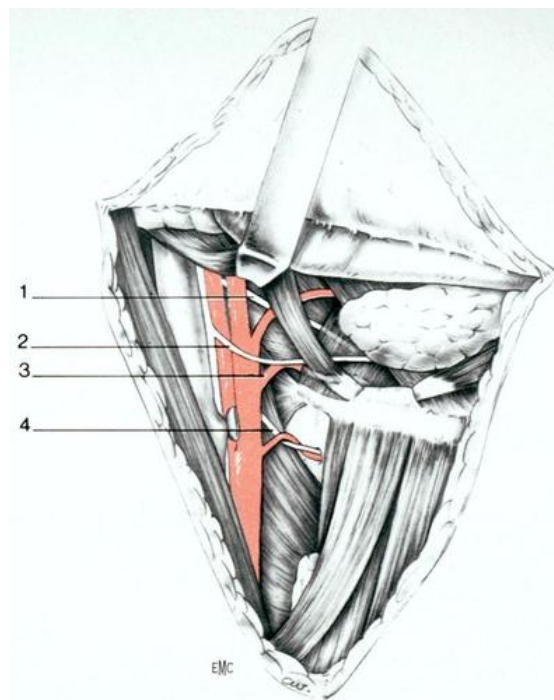


Figure 8 : Vue latérale avant pharyngotomie.

Source EMC

### 3.1.1.3. Laryngectomie sub-glosso supra-glottique

Cette intervention sur laquelle Gaillard (12) a insisté s'adresse essentiellement aux cancers de la face linguale de l'épiglotte ou de la vallécule respectant la loge HTE. Elle est réservée aux tumeurs ulcéreuses infiltrant moins du tiers inférieur de cet organe car nous ne pouvons amputer que la moitié de la base de langue sans entraîner des troubles importants de déglutition. Il ne doit pas y avoir d'extension latérale.

Une incision en U est indispensable, le lambeau cutané est relevé en avant très haut pour dégager les 2 triangles sous-maxillaires. On réalise un évidement ganglionnaire bilatéral enlevant les 2 glandes sous-maxillaires et les chaînes jugulo-carotidiennes. Une trachéotomie basse est réalisée. On repère l'os hyoïde et la membrane thyrohyoïdienne. Les ventres antérieur et postérieur du digastrique sont isolés de chaque côté. Les muscles sus-hyoïdiens droit et gauche sont sectionnés à la partie supérieure de l'os hyoïde. L'artère linguale et le XII sont soigneusement refoulés vers le haut et ménagés. Le plan musculaire profond de la base de la langue n'est pas entamé. Vers le bas, les muscles sous-hyoïdiens sont coupés au niveau des ailes thyroïdiennes. Le paquet vasculo-nerveux laryngé supérieur est conservé avec soin.

La membrane thyrohyoïdienne est ouverte horizontalement. On pénètre dans la loge HTE qui est saine, la tumeur étant située au-dessus du ligament hyo-épiglottique. On ouvre le larynx à la partie moyenne de l'épiglotte. La tranche supérieure de celle-ci est saisie dans une pince et tirée vers le haut. Les dernières attaches de l'os hyoïde sont coupées latéralement. La tumeur apparaît dès la section de la muqueuse du carrefour. On palpe alors soigneusement la base de la langue afin de préciser l'importance de la résection chirurgicale. Celle-ci est effectuée au bistouri électrique à la pointe coagulante avec hémostase en coagulation bipolaire de tous les vaisseaux musculaires.

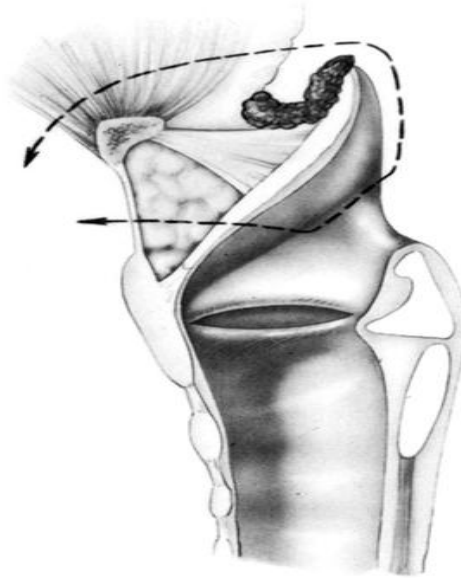


Figure 9 : Schématisation d'une laryngectomie sub-glosso supra-glottique.

*Source EMC*

Après hémostase soigneuse, la paroi pharyngée latérale est refermée par 2 ou 3 points de chaque côté. La tranche de section épiglottique est suturée à la base de la langue par des points séparés. Les muscles sus- et sous-hyoïdiens sont ensuite rapprochés.

### **3.1.2. Larynx sus-glottique et hypopharynx**

#### **3.1.2.1. Laryngectomie horizontale supra-glottique et variante**

Elle s'adresse aux cancers de l'épiglotte ou du complexe pied d'épiglotte - bande ventriculaire n'envahissant cette dernière que sur sa moitié antérieure, les 2 aryténoïdes étant libres et mobiles, de même que les cordes vocales.

Il faut réaliser une incision en U large dépassant légèrement vers le bas le bord antérieur des muscles sterno-cléido-mastoïdiens (SCM) et se réunissant sur la ligne médiane. Cette incision assure une bonne exposition des aires ganglionnaires et permet de réaliser un évidement ganglionnaire fonctionnel bilatéral ou radical d'un côté et fonctionnel de l'autre suivant l'état ganglionnaire du patient.

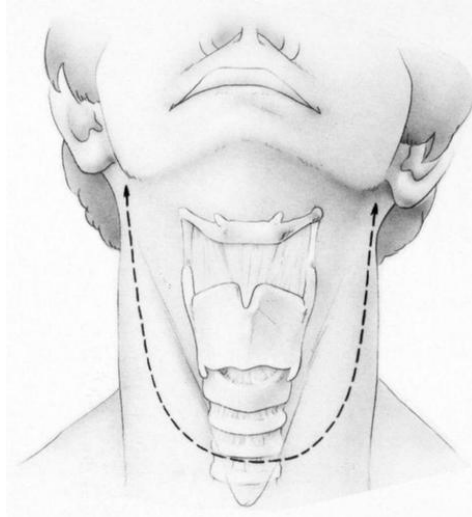


Figure 10 : incision lors d'une laryngectomie horizontale supraglottique.

*Source EMC*

L'abord du larynx est effectué par voie antérieure après section de l'isthme thyroïdien, trachéotomie basse et exérèse du tissu cellulo-adipeux préaryngé.

Les muscles sus-hyoïdiens sont coupés au-dessus de l'os hyoïde à la pointe coagulante fine. Les muscles sous-hyoïdiens sont sectionnés au niveau du cartilage thyroïde.

L'os hyoïde est progressivement libéré de ses attaches et enlevé sur les trois-quarts de sa longueur. Il faut éviter au cours de ce temps de blesser l'artère linguale ou le XII qui sont proches. La membrane thyrohyoïdienne est soigneusement palpée. Latéralement, les pédicules laryngés supérieurs sont découverts. On ligature et on sectionne les pédicules artériels et veineux. On isole soigneusement le nerf dont on conservera le plus possible de branche lors de l'exérèse. La projection de la commissure antérieure des cordes vocales est située à l'union du tiers supérieur et des deux-tiers inférieurs du cartilage thyroïde (Figure 12A).

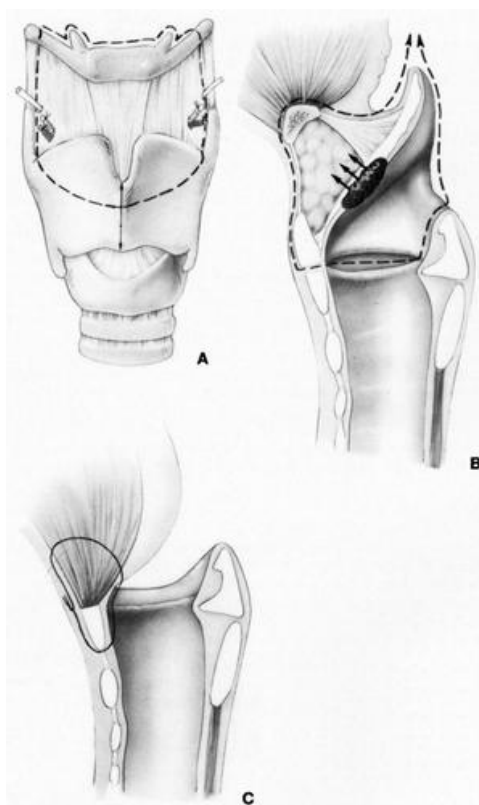


Figure 11 : Laryngectomie horizontale supraglottique de face, profil et après fermeture.

Source EMC

Après rugination du périchondre externe, on sectionne le cartilage à la cisaille ou à la scie. Cette section, taillée en V plus ou moins oblique, doit être située en avant juste au niveau de la commissure antérieure au bord supérieur des cordes. Il peut être utile de conserver une mince attelle de cartilage thyroïde au niveau de cette commissure antérieure. Celle-ci sera coupée au dernier moment lors de la vue des cordes vocales.

Le larynx est ouvert au niveau de la vallécule. Cette ouverture doit être très progressive et méthodique. Il existe de nombreuses veines qui joignent la base de la langue et l'épiglotte. Il faut les coaguler à la pince bipolaire afin d'éviter une hémorragie gênante. La vallécule est ouverte. L'épiglotte est attirée par une pince en avant. Aux ciseaux, on longe les replis ary-épiglottiques. En arrière, on sectionne la bande ventriculaire au contact de l'aryténoïde. Le ventricule est repéré.

Les ciseaux changent alors de direction pour remonter vers le haut le long du fond du ventricule au-dessus des cordes jusqu'à la commissure antérieure (Figure 12B).

Après une hémostase soignée de la muqueuse valléculaire et de la tranche de section laryngée, on vérifie l'intégrité des sinus piriformes et l'absence d'hypertonie du cricopharyngien (section si nécessaire).

La fermeture consiste en une apposition du moignon laryngé à la base de la langue. Les bords latéraux du pharynx sont rétrécis par 2 ou 3 points au fil résorbable. La suture du larynx (Figure 12C) est assurée par 3 points de catgut chromé, passés sous le cartilage thyroïde, qui embrochent largement la base de langue sur 2 cm de hauteur. La descente de la langue et la montée du larynx permettent cette suture.

- Variante:
  - Laryngectomie élargie vers le haut

La conservation de l'os hyoïde a parfois été conseillée. Elle nous semble inutile et gênante. Elle ne peut être discutée que si l'on hésite entre une laryngectomie sus-glottique et une laryngectomie subtotale avec crico-hyoïdo-pexie (CHP).

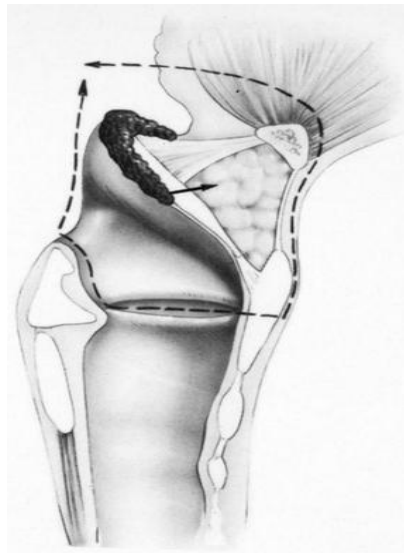


Figure 12 : Laryngectomie horizontale élargie à la base de langue.

*Source EMC*

La tumeur née de la face laryngée de l'épiglotte atteint la vallécule mais respecte la base de langue. La lésion est strictement médiane. Il faut alors amputer, en plus du vestibule, une partie de la base de la langue. Après section des ailes thyroïdiennes en V, on recherche à la spatule les ventricules qui sont ouverts. Aux ciseaux, on sectionne le larynx juste au-dessus de la commissure antérieure. L'extrémité inférieure de l'épiglotte est saisie dans une pince de Museux et tirée vers le haut. L'extrémité postérieure des bandes ventriculaires est coupée au ras des aryténoïdes. La bascule épiglottique permet de bien voir la limite supérieure de la tumeur et évite une résection trop large de la base de langue. On peut aussi aborder directement la base de la langue et opérer de haut en bas comme au cours d'une laryngectomie sus-glottique classique.



- Laryngectomie élargie en avant:

La tumeur née de la face laryngée tourne latéralement vers le carrefour des 3 replis où son extension reste peu importante. Dans ces cas, on peut discuter une voie médiane élargie latéralement ou une voie latérale (13). Nous préférons la voie médiane si la tumeur a un point de départ nettement vestibulaire. Les premiers temps sont identiques à ceux d'une laryngectomie sus-glottique normale. Seul diffère le temps d'exérèse où le larynx est ouvert au niveau de la vallécule du côté sain. La section longe le repli ary-épiglottique et coupe la bande ventriculaire.

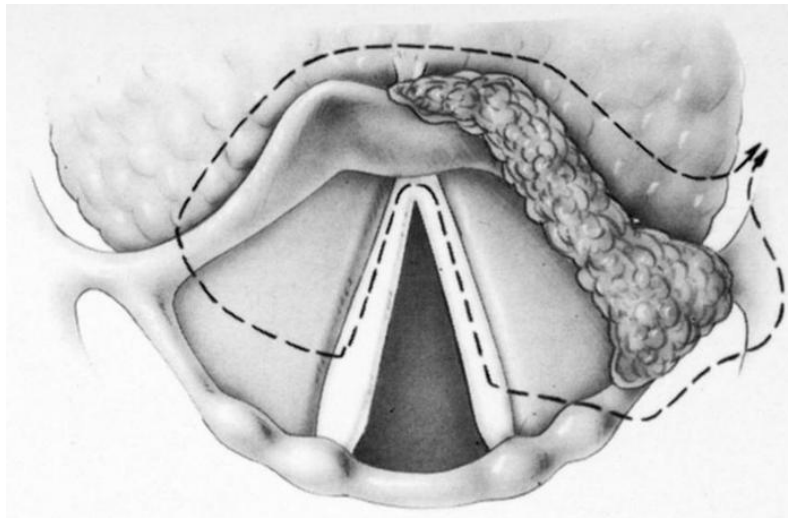


Figure 13 : Elargissement en antérieur.

Source EMC

Le larynx est ensuite basculé vers la tumeur de façon à permettre de réséquer à la vue l'extension latérale vers le carrefour des 3 replis puis le repli et la bande. La fermeture est habituelle avec une suture soignée de la brèche latérale de la partie haute du sinus piriforme.

### 3.1.2.2. Crico-hyoïdo-pexie

Cette intervention décrite par Labayle (14) s'adresse :

- Aux cancers vestibulaires étendus vers l'aryténoïde sans trouble de mobilité
- Aux cancers du pied de l'épiglotte et de la commissure antérieure sans atteinte du cartilage
- Aux cancers du ventricule. Elle doit être réservée aux malades jeunes sans adénopathie de plus de 3 centimètres (15).

Les muscles préaryngés sont sectionnés au ras de l'os hyoïde et au niveau du cartilage thyroïde. Au bistouri électrique, on libère le périoste de la face postérieure de l'os hyoïde pour aborder la vallécule en sous-muqueux.

Latéralement, les muscles constricteurs sont sectionnés. Le pédicule vasculaire laryngé supérieur est lié. Le nerf laryngé supérieur est conservé avec soin. Vers le bas, la membrane cricothyroïdienne est palpée, le ganglion delphien est prélevé. Du côté sain, la petite corne du cartilage thyroïde est sectionnée pour ménager le nerf récurrent (Figure 15A).

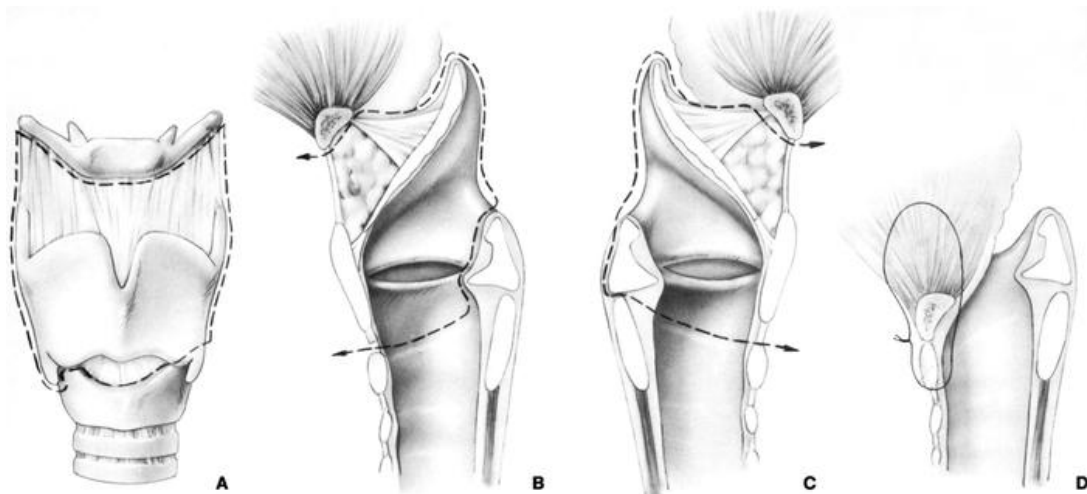


Figure 14 : Crico-hyoïdo-pexie.

Source EMC

Le larynx est ouvert au niveau de la vallécule après hémostase bipolaire des vaisseaux muqueux. L'épiglotte est saisie et attirée en avant. Aux ciseaux, on sectionne la muqueuse le long des replis ary-épiglottiques. Au cours de ce temps, on ménage les branches du nerf laryngé supérieur dont les branches antérieures sont coupées mais on peut souvent conserver la branche postérieure. Du côté sain, la section passe en avant de l'apophyse vocale de l'aryténoïde afin de conserver une partie du muscle cricoaryténoïdien latéral. La section descend ensuite le long du cricoïde (B).

Du côté malade, la section passe derrière l'aryténoïde puis descend le long du cricoïde ou plus bas si nécessaire (cf. Laryngectomie subtotale avec CHEP) (C) jusqu'à la membrane cricothyroïdienne.

On a donc réalisé en monobloc l'exérèse du cartilage thyroïde avec l'épiglotte, la loge hyo-thyro-épiglottique (HTE), les 2 bandes ventriculaires avec un aryténoïde et les 2 cordes.

Après hémostase soignée, on bascule la muqueuse postérieure de l'aryténoïde enlevé qui est suturé à l'aryténoïde restant et au chaton cricoïdien. Il faut essayer d'obtenir un bourrelet muqueux le plus volumineux possible.

On contrôle ensuite la tonicité de la bouche œsophagienne (section si nécessaire) et l'absence de blessure des sinus piriformes.

Les bords de la brèche pharyngée sont suturés par 3 à 4 points pour assurer l'absence de fuite latérale. La suture crico-hyoïdo-basilinguale est réalisée par 3 points de catgut chromé qui passent sous le cricoïde et traversent largement la base de la langue. Il est indispensable que l'os hyoïde et le cricoïde soient dans le prolongement l'un de l'autre. Si l'os hyoïde recouvre le cricoïde, le néolarynx est trop large et ne peut se fermer lors de la déglutition. L'occlusion du larynx est assurée par la bascule en avant de l'aryténoïde et le recul de la base de langue (D). Il est donc indispensable de conserver une unité aryténoïdienne parfaitement mobile et donc de ménager du côté sain le récurrent, le posticus et le cricoaryténoïdien latéral. La fermeture cutanée est réalisée en 2 plans.

### 3.1.2.3. Hypopharyngectomie partielle latérale de Trotter

Il s'agit d'une intervention permettant la résection d'une tumeur située sur la paroi latérale du sinus piriforme atteint. C'est une tumeur de taille variable mais en général inférieure à 2 cm, ne rejoignant pas le fond du sinus piriforme et n'atteignant pas l'angle antérieur (16,17).

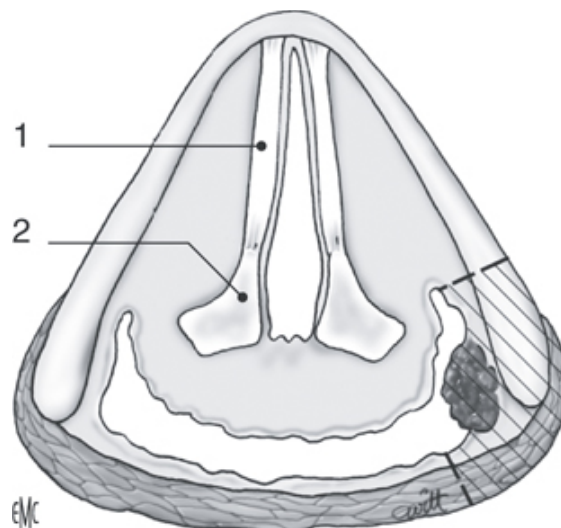


Figure 15 : Hypopharyngectomie partielle latérale de Trotter.

Source EMC

La pharyngectomie débute par une incision muqueuse qui est effectuée dans le lit d'exérèse de la grande corne de l'os hyoïde avec, en général, une section muqueuse à hauteur de la vallécule, juste au-dessus du repli pharyngoépiglottique. Ce geste nécessite d'être attentif à la conservation du XII et de l'artère linguale située immédiatement au-dessus du bistouri. L'élargissement de l'incision valléculaire permet de bien observer l'étendue de la lésion au niveau muqueux. Puis, on effectue une résection à la demande laissant dans toutes les directions une marge de muqueuse saine centimétrique. De ce fait, la quasi-totalité de la paroi latérale du sinus piriforme peut être réséqué. Il faudra être très attentif à effectuer une incision médiane et assez haut située au niveau de la vallécule s'il s'agit d'une lésion qui déborde sur le repli pharyngoépiglottique en haut. Le temps de résection nécessite une préservation constante du nerf laryngé supérieur.

Le plus souvent, la fermeture s'effectue par simple rapprochement. Pour les résections plus importantes, il ne faut pas exercer de trop forte traction, en particulier en remontant artificiellement la bouche œsophagienne car cela peut entraîner des troubles de la déglutition prononcés et prolongés. Dans ce cas précis, le lambeau précédemment réalisé peut être très utile pour combler le défaut muqueux. L'étanchéité dans ce cas-là sera assurée par des points périchondromuqueux rapprochés tournés vers la lumière pharyngée.

#### **3.1.2.4. Hémipharyngolaryngectomie supracricoïdienne de Paul André**

Elle concerne les tumeurs de la margelle laryngée latérale envahissant l'aryténoïde en arrière sans atteinte de la margelle postérieure. En endolaryngé, elles peuvent descendre sur le plan glottique sans envahissement sous-glottique. En avant, elle n'envahit pas la loge pré-épiglottique et latéralement elle peut envahir le sinus piriforme en laissant libre le fond du sinus piriforme et la paroi pharyngée postérieure. La mobilité pharyngée peut être diminuée par effet de masse mais l'articulation cricoaryténoïdienne doit être respectée (18,19). On doit s'assurer d'un envahissement limité de l'espace paralaryngé en particulier de l'étage glottique (imagerie).

Celle-ci s'effectue après réalisation du lambeau myopérichondral. Dans l'aire de résection de la grande corne de l'os hyoïde, on effectue un abord valléculaire en prenant soin de bien préserver l'artère linguale et le XII. Cette section muqueuse est élargie afin de bien exposer la lésion. De haut en bas, on effectue une section emportant en général en avant, la totalité de l'épiglotte et rabattant soigneusement sur la pièce d'exérèse la loge pré-épiglottique en cas de doute sur son envahissement. En bas, la section se prolonge dans la

commissure antérieure en prenant soin de ne pas désinsérer la corde du côté sain. On rejoint ainsi le bord supérieur de l'anneau cricoïdien. En arrière, on effectue une section démarrante dans l'échancrure inter-aryténoïdienne, en prenant soin de ne pas léser l'aryténoïde du côté sain rejoignant ainsi le bord supérieur du chaton cricoïdien. On effectue alors côté lésionnel une désinsertion de l'aryténoïde rejoignant ainsi d'arrière en avant l'incision antérieure. Au niveau pharyngé, la résection est effectuée à la demande, prenant soin d'emporter des marges muqueuses saines centimétriques dans toutes les directions. Au moindre doute, des recoupes sont effectuées avec examen extemporané. Lors de la résection de la lésion, il est important de rester en permanence attentif au respect du nerf laryngé supérieur.

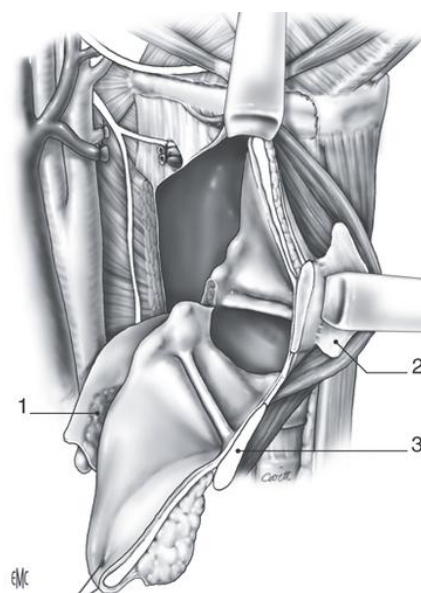


Figure 16 : Hémipharyngolaryngectomie de Paul André.

Source EMC

Dans un premier temps, si l'aryténoïde restant est exposé, on effectue un capitonnage muqueux soigneux. Si l'épiglotte a été sectionnée, cette tranche de section cartilagineuse est soigneusement recouverte par la muqueuse adjacente à l'aide de points séparés. On réapplique le lambeau myopérichondral en prenant soin, tout comme dans l'intervention précédente, de laisser libre le moignon épiglottique éventuellement restant et de ne pas tracter la bouche œsophagienne vers le haut. La surface périchondrale du lambeau doit être exploitée au mieux lors de cette fermeture pharyngée, en particulier pour la fermeture de la partie basse car elle assurera une très bonne étanchéité dans cette zone. Le lambeau cutané cervical est rabattu et suturé en deux plans sur drain aspiratif. La principale difficulté de cette technique réside dans la rééducation orthophonique. Celle-ci est bien souvent prolongée avec des résultats médiocres les premières semaines. Ces résultats peuvent être

aggravés par la radiothérapie postopératoire qui, en aucun cas, ne doit être retardée si elle s'avère nécessaire.

### 3.1.2.5. Laryngectomie et pharyngolaryngectomie totale

Lorsque l'extension tumorale est trop importante pour que le chirurgien puisse reconstruire un sphincter laryngé efficace, il faut recourir à la laryngectomie totale qui sépare définitivement la voie aérienne de la voie digestive. Cette intervention est le plus souvent associée à un curage ganglionnaire uni- ou bilatéral suivant le siège de la tumeur et son volume.

Elle s'adresse aux cancers glottiques avec extension sous-glottique et fixation de la corde. Elle peut aussi être utilisée comme chirurgie de rattrapage d'un cancer de corde irradié à dose totale. Elle ne doit jamais être réalisée pour un cancer du vestibule ou de la commissure antérieure.

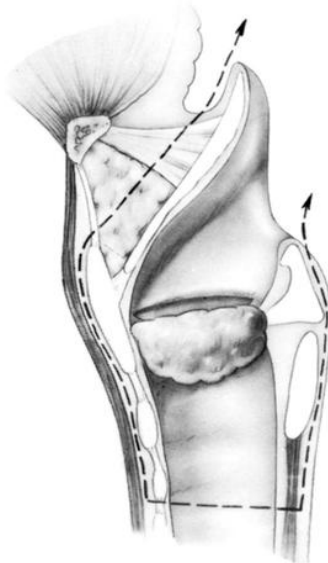


Figure 17 : Laryngectomie totale, vue latérale.

Source EMC

Nous utilisons volontiers une incision en U descendant jusqu'au creux sus-sternal. Cette incision permet de faire un évidement ganglionnaire si nécessaire. Le lambeau cutané antérieur est relevé. L'isthme thyroïdien est réséqué pour permettre d'aborder la trachée. Le tissu cellulo-aponévrotique antérieur est enlevé. Les muscles pré-laryngés superficiels sont écartés. Le plan musculaire profond est sectionné au contact de la ligne oblique du cartilage thyroïde.

Avec un crochet, on bascule le larynx latéralement. On recherche le pédicule laryngé supérieur qui est lié puis sectionné. On coupe la grande corne du cartilage thyroïde ainsi que le plan musculaire des constricteurs. Vers le bas, après hémostase du pédicule postéro-inférieur du larynx, on libère le corps thyroïde du cricoïde et de la trachée. Le fût laryngé est donc complètement libéré d'un côté, le même geste sera donc effectué de l'autre. Une trachéotomie basse est effectuée au 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> anneau.

La laryngectomie peut être effectuée de bas en haut ou de haut en bas. Etant donné que les limites tumorales en sous-glotte sont difficiles à préciser, nous choisirons donc une laryngectomie de haut en bas.

La membrane thyroïdienne est coupée horizontalement sur toute sa longueur. Les ciseaux ouvrent la loge hyo-thyro-épiglottique pour remonter vers la vallécule. La muqueuse de la face linguale de l'épiglotte est toujours très vascularisée. Il faut donc effectuer une hémostase méticuleuse à la pince bipolaire de tous les vaisseaux. La muqueuse valléculaire est ouverte. L'épiglotte est saisie dans une pince et attirée vers l'avant. Aux ciseaux, on longe le bord supérieur des replis ary-épiglottiques à droite et à gauche et l'on sectionne la muqueuse à la face postérieure des aryténoïdes. On libère ainsi progressivement la partie postérieure et latérale du cricoïde en refoulant en arrière la muqueuse de la bouche œsophagienne. Cette dissection postérieure est continuée jusqu'au niveau de la trachéotomie. Ce temps est souvent assez hémorragique et nécessite une hémostase soigneuse.

La partie postérieure de la trachée est sectionnée, libérant ainsi la dernière attache du larynx. Les bords de la trachée sont fixés à la peau par des points transfixiants de gros fils à résorption lente.

La fermeture du pharyngostome est en général facile car toute la muqueuse pharyngée a pu être conservée. Une suture verticale unique au point séparé transfixiant tous les 3 mm est parfois possible si la muqueuse de la face linguale de l'épiglotte a été conservée.

Le plus souvent, la suture a la forme d'un T avec une partie horizontale comportant la base de langue et la paroi interne des sinus piriformes et une partie verticale qui correspond à la région interaryténoïdienne. Là encore, la suture est réalisée au point inversant tous les 3 mm au fil à résorption lente. Le point central de la suture est renforcé par un point en X.

Les plans musculaires des constricteurs sont ensuite rapprochés sur la ligne médiane pour faire un second plan et les muscles pré-laryngés un troisième.

La fermeture cutanée est assurée en 2 plans sur un drainage aspiratif.

En fonction de l'extension tumorale locale, il peut être nécessaire d'étendre la laryngectomie aux structures avoisinantes.

- La laryngectomie totale étendue au pharynx, ou pharyngectomie partielle avec laryngectomie totale, réalisée pour le traitement des cancers étendus du sinus piriforme, est ici indiquée lorsque l'infiltration est massive dans le mur pharyngolaryngé ou pour les tumeurs de la margelle étendues au larynx.

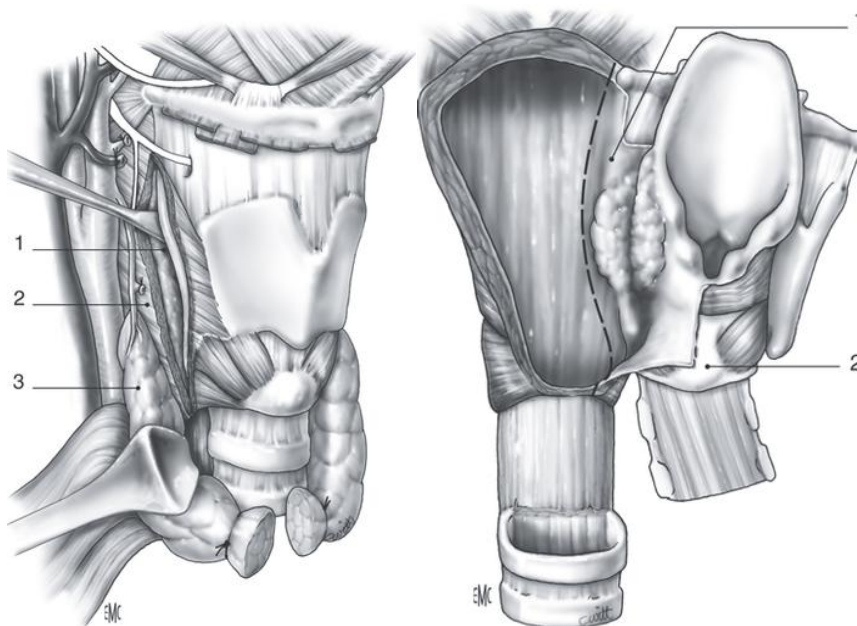


Figure 18 : Pharyngolaryngectomie totale.

Source EMC

- La sub-glosso-laryngectomie totale est nécessaire pour le traitement des tumeurs dépassant l'épiglotte sus-hyoïdienne ou infiltrant les vallécules. Il est alors nécessaire d'élargir la zone d'exérèse pour obtenir des limites suffisantes sur le plan carcinologique. Le repérage et la dissection des deux artères linguales et des deux XII facilitent ce geste. C'est dans cette éventualité que la laryngectomie est pratiquée de bas en haut avec bascule de la pièce, ce qui permet d'adapter au mieux la limite de l'exérèse en base de langue.

- La laryngectomie totale avec sacrifice cutané, ou laryngectomie carrée, est nécessaire lorsqu'après un envahissement pré-laryngé, la tumeur infiltre les tissus sous-cutanés et la peau. La résection doit être large et emporte les téguments. La reconstruction est faite dans le même temps par un lambeau myocutané de grand pectoral ou de grand dorsal.

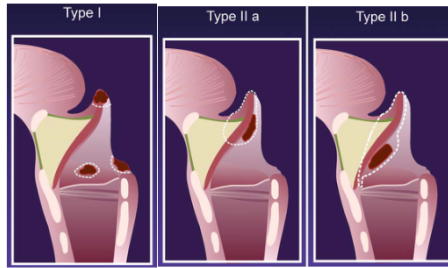


## 3.2. Chirurgie sus-glottique et hypopharyngée au laser

Nettement moins développée que celle des tumeurs glottiques, elle est préconisée par certaines équipes allemandes pour le traitement de tumeurs manifestement sélectionnées de l'hypopharynx (20,21) et de l'étage sus-glottique (22,23). Cette chirurgie endoscopique est réalisée dans les mêmes conditions protocolaires que la chirurgie conventionnelle, à savoir qu'un évidement cervical uni- ou bilatéral est associé dans le même temps, ou le plus souvent dans un deuxième temps opératoire.

Les auteurs insistent sur la nécessité d'une excellente exposition de la tumeur dont les limites macroscopiques doivent être bien visibles. L'exérèse doit passer à un centimètre de ces limites. En revanche, apparemment la majorité des patients ne sont pas trachéotomisés de principe. La résection se fait de proche en proche jusqu'à trouver du tissu sain. Les petits vaisseaux de moins de 0,5 mm peuvent être photocoagulés mais, au-delà, il faut utiliser des microclamps vasculaires. Inévitablement, les tumeurs assez volumineuses doivent être fragmentées.

En 2009, la Société européenne de laryngologie a proposé une classification des différentes laryngectomies supra-glottiques endoscopiques (LSGE) (24) : la LSGE de type I réalise une exérèse d'une partie limitée de la supra-glotte ; la LSGE de type II emporte l'épiglotte suprahyoïdienne (type IIa) ou l'ensemble de l'épiglotte supra- et infrahyoïdienne (type IIb) ; la LSGE de type III concerne l'épiglotte et la loge hyo-thyro-épiglottique (type IIIa). L'exérèse peut inclure la bande ventriculaire (type IIIb) ; la LSGE de type IV emporte la région des trois replis et la bande ventriculaire si nécessaire (type IVa). Si la tumeur s'étend plus en arrière, l'aryténoïde peut être inclus dans la résection (type IVb)



\*Remacle M et col. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2009; 246(7): 993-8.

### Classification\*

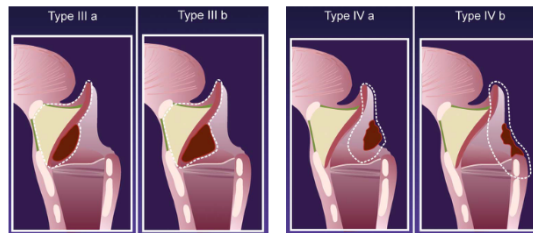


Figure 19 : Classification LSGE.

Source Remacle

## 3.3. Radiothérapie et radio-chimiothérapie concomitante

### 3.3.1. Oropharynx

La radiothérapie des cancers de l'oropharynx peut être envisagée de façon exclusive ou en association à la chimiothérapie et/ou à la chirurgie. Elle utilise les rayonnements externes de haute énergie issus des accélérateurs linéaires. Le traitement intéresse la tumeur primitive et les aires ganglionnaires de drainage. Il délivre habituellement une dose de l'ordre de 65 à 70 Grays (Gy) sur une tumeur ou des adénopathies en place. Une dose d'environ 50 à 55 Gy est utilisée lorsqu'elle est réalisée en complément de la chirurgie, avec un surdosage de 10 à 15 Gy en cas de marges chirurgicales envahies ou de rupture capsulaire au niveau d'une adénopathie métastatique (25). Le volume irradié dépend du volume tumoral mesuré (clinique et imagerie) définissant le *gross tumor volume* (GTV), de la zone de sécurité liée aux prolongements microscopiques de la tumeur déterminant le *clinical target volume* (CTV), ainsi que des possibilités techniques (25). Ce volume doit être défini avec précaution afin de ménager les organes à risque (moelle épinière). Les progrès techniques accomplis récemment ont permis le développement d'une irradiation conformationnelle en trois dimensions et d'une modulation d'intensité (RCMI) qui permettent

de mieux cibler le volume tumoral et d'épargner les tissus sains, et notamment la parotide, afin de limiter les conséquences de l'irradiation sur le plan salivaire (25–27). Lors de l'élaboration du plan de traitement, une contrainte de dose est ainsi définie au préalable au niveau des organes à risque (tronc cérébral, moelle épinière, parotide, etc.).

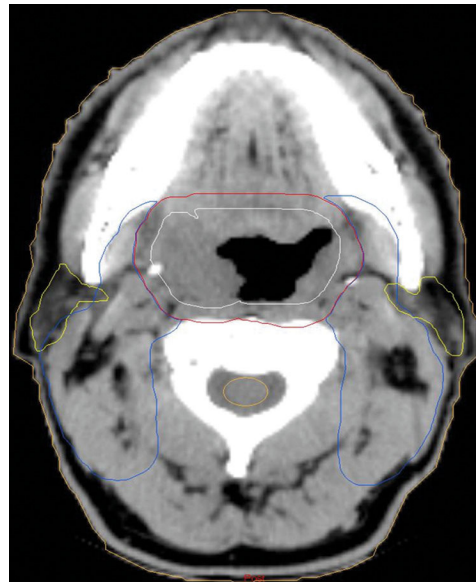


Figure 20 : Définition des volumes en RCMI

La radiothérapie conventionnelle (2 Gy par fraction, une fois par jour, 5 jours par semaine) exclusive, même à doses élevées (jusqu'à 70 Gy), a une efficacité limitée dans le cadre des cancers de l'oropharynx localement avancés. Les modifications du fractionnement (radiothérapie bifractionnée) et de l'étalement (radiothérapie accélérée), de même que l'utilisation d'un « boost » concomitant ont montré, au prix d'une toxicité accrue, un bénéfice en termes de contrôle locorégional (28,29). Mais c'est surtout l'association de la radiothérapie à une chimiothérapie concomitante à base de sel de platine qui a permis les progrès les plus significatifs, aussi bien sur le plan du contrôle tumoral que de la survie (30). Cette radiochimiothérapie concomitante peut être utilisée en postopératoire chez les patients présentant des critères histopathologiques défavorables, comme des marges chirurgicales envahies ou rupture capsulaire au niveau d'une adénopathie (31). Elle peut être également utilisée d'emblée lorsqu'un traitement initial non chirurgical a été retenu (tumeur jugée non résécable ou choix délibéré d'un traitement conservateur).

Une autre approche permettant de potentialiser les effets de la radiothérapie a été apportée par les thérapeutiques moléculaires ciblées. Parmi elles, le cetuximab (ERBITUX®) (400 mg/m<sup>2</sup> en dose de charge puis 250 mg/m<sup>2</sup> par semaine) est utilisé en association à la

radiothérapie chez les patients présentant un carcinome épidermoïde des VADS localement avancé. En effet, dans une large étude de phase III rapportée par Bonner et al., cette association thérapeutique a montré sa supériorité par rapport à la radiothérapie seule en termes de contrôle locorégional, mais également de survie (32,33). Cette étude n'a pas porté spécifiquement sur des patients porteurs d'un cancer de l'oropharynx, mais sur des patients atteints de différentes localisations tumorales au niveau des VADS. Néanmoins, les patients porteurs d'une tumeur de l'oropharynx étaient ceux pour lesquels le bénéfice apporté par l'association du cetuximab semblait le plus élevé (donnée à confirmer car provenant de l'analyse de sous-groupes). Le cetuximab peut entraîner des chocs anaphylactiques, des rashes cutanés acnéiformes et une augmentation de la toxicité cutanée dans le champ d'irradiation. En revanche, il ne semble pas augmenter la toxicité spécifique de la radiothérapie, en particulier à long terme (34,35).

La curiethérapie interstitielle à haut débit de dose peut être utilisée afin de délivrer une dose élevée au niveau d'un petit volume. Elle s'adresse ainsi aux lésions de petite taille, bien limitées et situées à distance de la mandibule. Elle peut être utilisée en « surimpression de dose » en association à la radiothérapie externe afin d'augmenter la dose délivrée sur un volume précis. Lors des chirurgies de rattrapage, des gaines vectrices pour curiethérapie peuvent être posées en peropératoire au niveau du lit d'exérèse tumorale (35). La curiethérapie peut également se révéler utile dans le cadre de ré-irradiations pour des récurrences localisées en terrain irradié (36).

La radiothérapie des tumeurs de l'oropharynx s'accompagne de toxicités aiguës et tardives qui peuvent être parfois sévères et qui sont majorées par l'utilisation d'une chimiothérapie concomitante (37). Cela justifie la mise en place de soins de support afin de mener à bien le traitement. C'est le cas notamment sur le plan nutritionnel. Les patients sont, en effet, souvent dénutris avant même de débiter le traitement, et les difficultés alimentaires vont se majorer durant la radiothérapie, ce qui peut justifier la mise en place d'une alimentation entérale. Lorsqu'une alimentation entérale prolongée est prévisible, une gastrostomie, réalisée par voie endoscopique ou radiologique, remplace avantageusement la sonde nasogastrique en améliorant le confort du patient (38). La prise en charge de la douleur, ainsi que des phénomènes de radiomucite et de radiodermite contribue au bon déroulement du traitement. Il faut garder à l'esprit que les interruptions thérapeutiques sont très préjudiciables sur le plan carcinologique et qu'elles doivent donc être autant que possible évitées (39).

À plus long terme, la xérostomie par hyposialie, voire asialie constitue la principale doléance des patients. Elle favorise le délabrement dentaire et les candidoses buccales, et

peut contraindre le patient à modifier son régime alimentaire (impossibilité de déglutir certains aliments, nécessité de mixer l'alimentation). La qualité de la salive est également modifiée, les patients se plaignant souvent d'une salive épaisse et collante. La récupération se fait progressivement, principalement au cours de la première année, mais des améliorations plus tardives peuvent être constatées (25). Les séquelles salivaires de la radiothérapie ont néanmoins été considérablement diminuées par les nouvelles techniques d'irradiation et notamment par les techniques de RCMI, ce qui a permis une très nette amélioration du résultat fonctionnel à long terme (40). Parmi les autres effets secondaires à long terme de la radiothérapie, il faut citer le délabrement dentaire, l'ostéoradionécrose mandibulaire, les dysgueusies, la sclérose cervicale, l'hypothyroïdie, les cancers radio-induits.

- Chimiothérapie et thérapies ciblées

Dans le cadre des traitements à visée curative des cancers de l'oropharynx, la chimiothérapie se conçoit soit en association concomitante à la radiothérapie, soit sous la forme d'une chimiothérapie dite d'induction. La radiochimiothérapie concomitante, qu'elle soit utilisée d'emblée ou en postopératoire, combine généralement la radiothérapie et trois cycles de chimiothérapie à base de cisplatine, espacés de 3 semaines (100 mg/m<sup>2</sup> à J1, J21, J42). La radiochimiothérapie concomitante a montré son efficacité en termes de contrôle locorégional et de survie par rapport à la radiothérapie exclusive (41). Néanmoins, ce bénéfice diminue avec l'âge du patient, et la chimiothérapie est donc rarement associée à la radiothérapie au-delà de 70 ans (42,43). Sur le plan général, la toxicité rénale des sels de platine est à prendre en considération, de même que la nécessité d'une hyperhydratation, qui impose une bonne fonction cardiaque. Comme cela a été déjà exposé, le cetuximab peut être aussi proposé en association à la radiothérapie à la place des sels de platine. Les bénéfices apportés par l'ajout du cetuximab ou du cisplatine à la radiothérapie seule semblent proches au vu des données récentes de la littérature. Cependant, il n'y a pas d'étude publiée de phase III comparant directement ces deux modalités thérapeutiques (33,34,41). Le profil de tolérance à court et à long terme semble plus favorable au cetuximab, mais il existe nettement plus d'études ayant validé l'intérêt de potentialiser la radiothérapie par du cisplatine que par du cetuximab.

À la phase initiale du traitement des cancers de l'oropharynx, la chimiothérapie peut être également utilisée dans le cadre de traitements dits d'induction. Dans cette situation, le protocole TPF associant docetaxel (75 mg/m<sup>2</sup> à J1), cisplatine (75 mg/m<sup>2</sup> à J1) et 5-fluorouracile (750 mg/m<sup>2</sup> sur 96h) a montré sa supériorité par rapport à la combinaison classique du cisplatine et du 5-fluorouracile devenant ainsi le protocole de référence des

chimiothérapies d'induction dans le cadre des cancers des VADS (43,44). Ces chimiothérapies d'induction sont plus rarement utilisées pour les tumeurs de l'oropharynx que pour celles du larynx ou de l'hypopharynx où elles ont été intégrées dans le cadre de protocoles dits de préservation laryngée afin d'éviter une pharyngolaryngectomie totale (45). Néanmoins, elles sont utilisées par certaines équipes dans le cadre de tumeurs localement avancées non opérées chez des patients jeunes et en bon état général dans la perspective d'une intensification thérapeutique (46,47). Deux à quatre cycles de chimiothérapie sont réalisés, puis sont suivis d'une radiothérapie plus ou moins potentialisée. Les modalités de la radiothérapie et de son association éventuelle à la chimiothérapie ou aux thérapeutiques moléculaires ciblées (cetuximab) dans les suites de la chimiothérapie d'induction sont toujours en cours d'évaluation (34,48).

Un des progrès récemment accomplis en chimiothérapie, concerne la chimiothérapie palliative dans les situations de récurrence locorégionale (non rattrapable) et/ou métastatique. En effet, dans cette situation, une étude de phase III rapportée par Vermorken et al. a montré que la combinaison du cetuximab à l'association cisplatine-5-fluorouracile permettait d'améliorer significativement la survie sans progression et la survie globale (49). Cette triple association thérapeutique est donc devenue la chimiothérapie de première ligne dans ce cadre thérapeutique chez les patients dont l'état général le permet (50).

### 3.3.2. Larynx

Trois groupes de méthode sont envisagés : la chimiothérapie et les thérapies ciblées, la radiothérapie et la chirurgie par voie externe ou par endoscopie. Les stratégies dites de « préservation laryngée » combinent au mieux les méthodes précédentes afin d'éviter une mutilation morphologique et fonctionnelle du larynx.

- Chimiothérapie et thérapies ciblées

- Les sels de platine (CDDP) sont les agents cytotoxiques les plus utilisés comme le cisplatine ou le carboplatine.
- Le 5-fluorouracile (5FU) est en général employé en association avec les sels de platine.
- Les taxanes sont le plus souvent utilisés en association avec les sels de platine et le 5FU, lors des chimiothérapies d'induction notamment.
- Les « thérapies ciblées » concernent actuellement surtout l'utilisation du cetuximab.

L'*epidermal growth factor receptor* (EGFR) est un récepteur transmembranaire de la tyrosine kinase intervenant dans la survie et la prolifération cellulaire mais aussi l'angiogenèse. Le niveau d'expression de l'EGFR dans les carcinomes épidermoïdes des voies aérodigestives supérieures est de l'ordre de 90%. La surexpression de ce récepteur est corrélée à un mauvais pronostic des carcinomes glottiques débutants, favorisant notamment les récives locorégionales après radiothérapie. La protéine E5 de l'HPV (Human papilloma virus) peut stimuler l'expression d'EGFR (51).

Le cetuximab est un anticorps monoclonal de type immunoglobuline G (IgG) dirigé exclusivement sur EGFR. Des études *in vitro* et *in vivo* ont montré la synergie entre cetuximab et radiothérapie (52). Le cetuximab induit dans plus de 80% des cas un rash cutané acnéiforme de grade variable, résolutif dans les semaines qui suivent l'arrêt du traitement. Les patients traités par l'association cetuximab et radiothérapie avec une éruption cutanée de grade II à IV ont une meilleure survie globale que les patients avec une éruption de grade 0 à I (33,52).

- Radiothérapie

La combinaison des énergies délivrées (rayons X sur le larynx, électrons sur les régions cervicales en surimpression), le fractionnement et l'optimisation des doses aux volumes cibles, ont pour but de réduire les effets secondaires dont l'un des plus sévères est le larynx radique de grade IV. L'hyposialie est plus rare. Les nouvelles techniques d'irradiation en modulation d'intensité (RTMI) permettent une distribution idéale de la dose.

L'irradiation peut être exclusive, ou adjuvante après la chirurgie tumorale, et/ou ganglionnaire. L'irradiation peut aussi être délivrée en association séquentielle ou concomitante avec une chimiothérapie dans le cadre des protocoles de « préservation laryngée ».

- Radiothérapie exclusive

Pour les carcinomes supra-glottiques et de l'épilynx, la radiothérapie est effectuée sur le volume tumoral et les aires ganglionnaires de façon bilatérale, en raison de la forte lymphophilie.

Pour les carcinomes glottiques, la radiothérapie n'est délivrée que sur le volume cible tumoral en raison de la faible lymphophilie.

Pour les carcinomes sous-glottiques, la radiothérapie exclusive est plus rarement proposée en raison de la difficulté de définition du volume cible tumoral(53).

- Radiothérapie post-opératoire

Après une laryngectomie totale, la radiothérapie est délivrée par deux champs opposés et parallèles sur la zone d'exérèse tumorale et les aires ganglionnaires cervicales. Elle tient compte des critères histopathologiques de la pièce opératoire : analyse des recoupes de la zone d'exérèse tumorale, nombre d'adénopathies métastatiques et leur rupture capsulaire, lymphangite carcinomateuse et emboles. Le fait de ne pas devoir irradier un patient opéré permet de conserver cette modalité thérapeutique si une tumeur métachrone des voies aérodigestives supérieures survient (53).

Après une laryngectomie partielle, la radiothérapie n'est pas systématiquement effectuée :

- la radiothérapie n'est pas réalisée si les recoupes tumorales sont saines et les adénopathies non métastatiques ;

- la radiothérapie n'est délivrée qu'aux aires ganglionnaires cervicales si les recoupes de la zone d'exérèse tumorale sont saines. Sont pris en compte pour cette irradiation, le nombre d'adénopathies atteintes et leur rupture capsulaire. Le larynx opéré est alors protégé. Si les adénopathies cervicales métastatiques présentent une rupture capsulaire, la radiothérapie est potentialisée, soit par les sels de platine, soit par une thérapie ciblée de type cetuximab (33,52,54) : la radiothérapie potentialisée par des sels de platine améliore la survie sans récurrence à cinq ans (47 versus 36%) et la survie globale (53 versus 40%) pour des patients porteurs des carcinomes opérables des stades III-IV des voies aéro-digestives supérieures (54). Le cetuximab donné une semaine avant la radiothérapie (400 mg/m<sup>2</sup>) puis de façon hebdomadaire (250mg/m<sup>2</sup>) pendant la radiothérapie améliore le contrôle locorégional à trois ans (47 versus 34%) et la survie globale (55 versus 45%) pour des patients porteurs d'un carcinome opérable ou non de stade III, IV des voies aéro-digestives supérieures, au prix d'une réaction acnéiforme et d'intolérance à la perfusion à surveiller (33,52) ;

- la radiothérapie est très discutée si les recoupes de la zone d'exérèse tumorale sont envahies avec une infiltration carcinomateuse sous-muqueuse, une dysplasie sévère ou un carcinome in situ. En effet, l'irradiation « à doses efficaces » sur la zone de laryngectomie partielle peut être à l'origine d'un larynx radique non fonctionnel. Trois options sont proposées : surveillance rapprochée, radiothérapie postopératoire ou reprise chirurgicale. Le choix va dépendre de critères locorégionaux mais aussi généraux (âge, comorbidités).



- Radiothérapie associée à une chimiothérapie dans le cadre d'une stratégie de « préservation laryngée»

La stratégie de « préservation laryngée » est une méthode thérapeutique associant chimiothérapie et radiothérapie dans le but de préserver les fonctions laryngées quand la chirurgie ne peut que proposer une laryngectomie totale sous réserve qu'elle apporte un contrôle carcinologique au moins équivalent.

Elle s'adresse le plus souvent aux patients avec une faible comorbidité, atteints d'un carcinome laryngé classé T3, voire T4.

Les premières stratégies de chimiothérapie d'induction suivie de radiothérapie ont été validées par les résultats de deux essais internationaux, l'un aux États-Unis pour les carcinomes laryngés, l'autre en Europe pour les carcinomes du sinus piriforme. En 1991, l'étude historique américaine du Département des vétérans (55) comportait 332 patients avec un carcinome de stade III, IV du larynx, T1N1 exclu, randomisée en deux bras : laryngectomie totale suivie d'une radiothérapie (50 à 74 Gy) versus chimiothérapie d'induction CDDP-5FU (deux cycles) suivie d'un troisième cycle en cas de bonne réponse puis d'une radiothérapie (66 à 76 Gy). La chimiothérapie d'induction a permis une préservation laryngée de 64% à deux ans, sans différence de survie globale entre les deux bras (68%). Une laryngectomie totale de rattrapage a été nécessaire pour 56% des patients classés T4 (55).

Les stratégies de radiochimiothérapie concomitante ont été validées par les résultats du Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) américain de 2003 finalisés en 2006 (56,57) ; 547 patients porteurs d'un carcinome laryngé de stade III, IV (T2, T3, T4 sans envahissement majeur du cartilage ou envahissement de la base de langue supérieur à 1 cm ou volumineuse adénopathie cervicale) ont été randomisés en trois bras : radiothérapie exclusive versus chimiothérapie d'induction CDDP-5FU suivie de radiothérapie en cas de bonne réponse versus radiochimiothérapie concomitante avec CDDP en trois cycles. Les patients classés N2C ont bénéficié d'un curage ganglionnaire cervical dans les huit semaines après la radiothérapie. À cinq ans, les taux de préservation laryngée sont de 84% dans le bras concomitant versus 71% pour le bras de chimiothérapie d'induction versus 66% pour la radiothérapie exclusive.

Les stratégies récentes de chimiothérapie d'induction ont bénéficié de l'adjonction des taxanes et se sont combinées à la radiochimiothérapie concomitante. L'étude de Posner et al., en 2007 (43), a randomisé 501 patients porteurs d'un carcinome non opérable de stade III, IV des voies aérodigestives supérieures (33% de larynx ou d'hypopharynx). Une chimiothérapie d'induction docétaxel, CDDP-5FU (TPF) a été comparée à l'association

CDDP-5FU en trois cycles à trois semaines d'intervalle suivie d'une radiochimiothérapie concomitante de 70 Gy avec du carboplatine hebdomadaire. Le protocole TPF améliore la survie globale à trois ans (62 versus 48%) et le contrôle locorégional (70 versus 62%) mais ne modifie pas le taux de métastases à distance. L'étude du Groupe d'oncologie radiothérapie tête et cou (GORTEC) en 2009 (58) a randomisé 220 patients avec un carcinome localement avancé du larynx ou de l'hypopharynx opérable par laryngectomie totale. Une chimiothérapie d'induction TPF de trois cycles a été comparée à une chimiothérapie d'induction CDDP-5FU. Les bons répondeurs recevaient une radiothérapie avec ou sans chimiothérapie concomitante. Le TPF est à l'origine d'une meilleure réponse globale (80 versus 59%) et le taux de préservation laryngée à trois ans est également meilleur (70 versus 58%). Un essai randomisé européen d'alternance de la chimiothérapie CDDP-5FU et de la radiothérapie versus une chimiothérapie d'induction suivie de radiothérapie n'a pas montré de différence en termes de préservation laryngée ou de survie globale (59).

Deux méta-analyses consacrées aux cancers épidermoïdes du larynx doivent être citées :

- Bourhis et al., en 2006 (60), ont étudié les modifications de fractionnement de la radiothérapie dans 15 essais incluant 6515 patients porteurs des stades III, IV du larynx et de l'oropharynx traités par radiothérapie conventionnelle (70 Gy, six semaines), radiothérapie hyperfractionnée (doses plus fortes durant le même temps) ou avec une radiothérapie accélérée (même dose sur un temps plus court). Une amélioration de la survie globale est obtenue avec la radiothérapie hyperfractionnée, permettant un gain de 8% à cinq ans ;

- Pignon et al., en 2009 (61), ont étudié l'apport de la chimiothérapie dans 93 essais incluant 17346 patients. Le bénéfice sur la survie globale à cinq ans est de 4,5% quand une chimiothérapie de type CDDP est associée à la radiothérapie. Le meilleur bénéfice est observé pour la stratégie de radiochimiothérapie concomitante, permettant un gain de 6,5%, comparée à la chimiothérapie d'induction suivie de radiothérapie.

Enfin, pour certains patients sélectionnés, une chimiothérapie d'induction exclusive à base de sels de platine a permis d'obtenir des taux de survie sans récurrence locale à un an et cinq ans de 96 et 61% respectivement. Les causes principales de décès ont été la survenue d'une seconde tumeur métachrone ou d'une affection intercurrente (62).

Au total, un consensus général se dessine concernant la stratégie de « préservation laryngée » : les patients sélectionnés doivent être préférentiellement atteints d'un carcinome T2 ou T3, sans dysfonction laryngée préalable, nécessitant une trachéotomie et/ou une alimentation entérale (63).

### 3.3.3. Hypopharynx

La radiothérapie des cancers de l'hypopharynx peut être envisagée de façon exclusive ou en association à la chimiothérapie et/ou à la chirurgie. Elle utilise les rayonnements de haute énergie issus des accélérateurs linéaires. Le traitement intéresse la tumeur primitive et les aires ganglionnaires de drainage. Il peut être étendu au médiastin supérieur afin de prévenir les récurrences médiastinorécurrentielles. Il délivre habituellement une dose de l'ordre de 65 à 70 Gy sur une tumeur ou des adénopathies en place. Une dose d'environ 50 à 55 Gy est utilisée lorsqu'elle est réalisée en complément de la chirurgie, avec un surdosage de 10 à 15 Gy en cas de marges chirurgicales envahies ou de rupture capsulaire au niveau d'une adénopathie métastatique. Le volume irradié dépend du volume tumoral mesuré (clinique et imagerie) définissant le *gross tumor volume* (GTV), de la zone de sécurité liée aux prolongements microscopiques de la tumeur déterminant le *clinical target volume* (CTV), ainsi que des possibilités techniques. Ce volume doit être défini avec précaution afin de ménager les organes à risque (moelle épinière). Les progrès accomplis récemment ont permis le développement d'une irradiation conformationnelle en trois dimensions et d'une modulation d'intensité (*intensity-modulated radiation therapy* [IMRT]) qui permettent de mieux cibler le volume tumoral et d'épargner les tissus sains, et notamment la parotide, afin de limiter les conséquences de l'irradiation sur le plan salivaire (25,26).

La radiothérapie conventionnelle (2 Gy par fraction, une fois par jour, 5 jours par semaine) exclusive, même à doses élevées (jusqu'à 70 Gy), a une efficacité limitée dans le cadre des cancers de l'hypopharynx, en particulier dans les formes localement avancées (64). Les modifications du fractionnement (radiothérapie bifractionnée) et de l'étalement (radiothérapie accélérée), de même que l'utilisation d'un *boost* concomitant ont montré, au prix d'une toxicité accrue, un bénéfice en termes de contrôle locorégional (28,29,65). Mais c'est surtout l'association de la radiothérapie à une chimiothérapie concomitante à base de sel de platine qui a permis les progrès les plus significatifs, aussi bien sur le plan du contrôle tumoral que de la survie (30,66). Cette radiochimiothérapie concomitante est utilisée en postopératoire chez les patients présentant des critères histopathologiques défavorables comme des marges chirurgicales envahies ou une rupture capsulaire au niveau d'une adénopathie. Devant une tumeur jugée non résécable ou dans le cadre de protocoles de préservation laryngée chez les patients présentant une tumeur localement avancée relevant sur le plan chirurgical d'une pharyngolaryngectomie totale (31,45).

Une autre approche permettant de potentialiser les effets de la radiothérapie a été apportée par les thérapeutiques moléculaires ciblées. Parmi elles, le cetuximab (ERBITUX®)

(400 mg/m<sup>2</sup> en dose de charge puis 250 mg/m<sup>2</sup> par semaine) est utilisé en association à la radiothérapie chez les patients présentant un carcinome épidermoïde des VADS localement avancé, depuis que cette association a montré sa supériorité par rapport à la radiothérapie seule, en termes de contrôle locorégional, mais également de survie (32,33). Il est important de noter cependant que les études ayant comparé aussi bien la radiothérapie associée au cetuximab que la radiochimiothérapie concomitante à la radiothérapie seule n'ont pas porté spécifiquement sur des patients porteurs de cancers de l'hypopharynx, mais sur des patients atteints de différentes localisations tumorales au niveau des VADS.

La radiothérapie des tumeurs de l'hypopharynx s'accompagne de toxicités aiguës et tardives qui peuvent être parfois sévères et qui sont majorées par l'utilisation d'une chimiothérapie concomitante (26,67,68). Cela justifie la mise en place de soins de support afin de mener à bien le traitement. C'est le cas notamment sur le plan nutritionnel (38). Les patients, sont, en effet souvent dénutris avant même de débiter le traitement, et les difficultés alimentaires vont se majorer durant la radiothérapie, ce qui peut justifier la mise en place d'une alimentation entérale. Lorsqu'une alimentation entérale prolongée est prévisible, une gastrostomie, réalisée par voie endoscopique ou radiologique, remplace avantageusement la sonde nasogastrique en améliorant le confort du patient. La prise en charge de la douleur ainsi que des phénomènes de radiomucite et de radiodermite contribue au bon déroulement du traitement (37). Il faut garder à l'esprit que les interruptions thérapeutiques sont très préjudiciables sur le plan carcinologique et qu'elles doivent donc être autant que possible évitées. À plus long terme, les fonctions laryngées peuvent être altérées de façon très variable d'un patient à l'autre. Il persiste fréquemment de façon plus ou moins sévère un œdème et une diminution globale des fonctions motrices et sensitives laryngées, pouvant aboutir dans les cas extrêmes à un larynx non fonctionnel avec dyspnée inspiratoire et fausses routes (59,69). L'hyposialie séquellaire est bien évidemment moindre que pour l'irradiation de la cavité buccale et dépend principalement de l'importance de l'atteinte ganglionnaire initiale, en particulier dans les niveaux supérieurs (IIa et IIb) dont va dépendre la dose délivrée aux glandes parotides.

Dans le cadre des traitements à visée curative des cancers de l'hypopharynx, la chimiothérapie se conçoit soit en association concomitante à la radiothérapie, soit sous la forme d'une chimiothérapie dite d'induction. La radiochimiothérapie concomitante, qu'elle soit utilisée d'emblée ou en postopératoire, combine généralement la radiothérapie et trois cycles de chimiothérapie à base de cisplatine, espacés de trois semaines (100 mg/m<sup>2</sup> à J1, J21, J42). La radiochimiothérapie concomitante a montré son efficacité en termes de contrôle locorégional et de survie par rapport à la radiothérapie exclusive (61). Néanmoins, ce bénéfice diminue avec l'âge du patient, et la chimiothérapie est donc rarement associée à la

radiothérapie au-delà de 70 ans. Sur le plan général, la toxicité rénale des sels de platine est à prendre en considération, de même que la nécessité d'une hyperhydratation, qui impose une bonne fonction cardiaque. Le cetuximab peut être aussi proposé en association à la radiothérapie à la place des sels de platine. Les bénéfices apportés par l'ajout du cetuximab ou du cisplatine à une radiothérapie seule semblent proches au vu des données de la littérature, mais il n'y a pas d'étude publiée de phase III comparant directement ces deux modalités thérapeutiques (32). Le profil de tolérance à court et à long terme semble plus favorable au cetuximab, mais il existe plus d'études ayant validé l'intérêt de potentialiser la radiothérapie par du cisplatine que par du cetuximab.

À la phase initiale du traitement des cancers de l'hypopharynx, la chimiothérapie est également utilisée dans le cadre de traitements dits d'induction. Dans cette situation, le protocole TPF associant docetaxel ( $75 \text{ mg/m}^2$  à J1), cisplatine ( $75 \text{ mg/m}^2$  à J1) et 5-fluorouracile ( $750 \text{ mg/m}^2$  sur 96 heures) a montré sa supériorité par rapport à la combinaison classique du cisplatine et du 5-fluoro-uracile devenant ainsi le protocole de référence des chimiothérapies d'induction des cancers des VADS (45,58). Dans le cas des cancers de l'hypopharynx, cette chimiothérapie d'induction est utilisée essentiellement dans le cadre de protocoles dits de préservation laryngée chez des patients présentant une tumeur localement avancée, justifiant sur le plan chirurgical une pharyngolaryngectomie totale. La réponse est évaluée après deux cycles de chimiothérapie espacés de trois semaines et le traitement conservateur est poursuivi chez les bons répondeurs par un troisième cycle de chimiothérapie puis par une radiothérapie (45,70).

Les modalités de la radiothérapie et de son association éventuelle à la chimiothérapie ou aux thérapeutiques moléculaires ciblées (cetuximab) dans les suites de la chimiothérapie d'induction sont toujours en cours d'évaluation, mais il semble que l'association de la radiothérapie et du cetuximab soit une option intéressante à la fois sur le plan de la tolérance que de l'efficacité. Un autre sujet encore débattu est celui de l'évaluation de la réponse à la chimiothérapie. Il n'est plus exigé actuellement de réponse complète pour poursuivre la préservation laryngée. On admet qu'une réponse supérieure à 50%, appréciée sur la base d'une endoscopie et d'un scanner, permet de poursuivre le protocole de préservation si la mobilité laryngée a été récupérée. Une controverse persiste dans les situations où il semble exister une bonne réponse, mais où persiste une immobilité laryngée. En effet, si l'absence de remobilisation laryngée après chimiothérapie est clairement reconnue comme un facteur d'échec thérapeutique, il existe a contrario des cas où la mobilité laryngée n'a pas été récupérée alors que la réponse à la chimiothérapie a été complète, y compris histologiquement (absence de tumeur résiduelle sur la pièce de pharyngolaryngectomie totale décidée devant l'absence de remobilisation laryngée).

Un des progrès récemment accomplis en chimiothérapie concerne la chimiothérapie palliative dans les situations de récurrence locorégionale (non rattrapable) et/ou métastatique. En effet, dans cette situation, la combinaison du cetuximab à l'association cisplatine-5-fluorouracile a permis d'améliorer significativement la survie globale (50). Cette triple association thérapeutique est donc devenue la chimiothérapie de première ligne dans ce cadre thérapeutique chez les patients dont l'état général le permet.

## 4. La chirurgie robotisée

### 4.1. Historique

#### 4.1.1. Chirurgie mini-invasive

##### 4.1.1.1. Développement de la coelioscopie

Afin de comprendre l'évolution qui a conduit à la conception des robots de chirurgie robotique, il faut remonter au début de la chirurgie mini-invasive. Durant de nombreuses décennies, la chirurgie ne se concevait que par de grandes incisions selon le dogme « à grande incision, grand chirurgien... ». Cependant, à l'heure actuelle, dans toutes les spécialités chirurgicales, la tendance est au développement des techniques mini-invasives, qui permettent, au prix d'un apprentissage parfois long et difficile, de meilleures suites post-opératoires. Ceci est d'autant plus vrai en chirurgie viscérale. La chirurgie coelioscopique était essentiellement utilisée par les gynécologues à visée diagnostique. Elle a été introduite en chirurgie digestive par le Dr Mouret, chirurgien viscéral à Lyon (71) formé à la coelioscopie lors de son passage en chirurgie gynécologique. Il a donc, en 1987, réalisé la première cholécystectomie par voie coelioscopique, dans le même temps opératoire qu'un geste gynécologique. Cette innovation n'a été rapportée dans la littérature que tardivement. Entre temps, cette chirurgie mini-invasive a secondairement été développée par les professeurs Dubois (Paris) et Perissat (Bordeaux) qui ont, eux, promu la technique en France puis dans le monde (72). La coelioscopie connut dans les années suivantes un essor considérable. Elle est actuellement considérée comme le «Gold Standard» pour de nombreuses interventions réalisées très couramment : cholécystectomie (73,74), appendicectomie (75), cure de hernie hiatale (76,77), chirurgie colique (78)...

Le principe de la coelioscopie consiste à opérer les malades en faisant de mini abords qui se résument à 3 ou 5 incisions de l'ordre de 1 cm au travers de la paroi. Par ces incisions, on introduit des trocarts qui permettent le passage d'une caméra et d'outils de coelioscopie, comme des pinces, des ciseaux ou des porte-aiguilles. La vision de l'intervention se fait par l'intermédiaire de la caméra sur un moniteur en deux dimensions. Ce type d'intervention limite les grandes incisions telles les laparotomies xipho-pubienne (de la xiphoïde au pubis), facilite les suites post-opératoires immédiates et diminue les risques d'éventration et d'occlusion à distance du geste.

#### **4.1.1.2. Limites de la coelioscopie**

L'encadrement de l'apprentissage n'était absolument pas codifié au début de la coelioscopie et c'est ainsi que l'on a vu réapparaître des complications chirurgicales par voie coelioscopique qui n'existaient pas en chirurgie ouverte. La plus fréquente était la plaie de la voie biliaire (79) .

Par ailleurs, même s'il s'agit d'une technique mini-invasive qui évolue depuis de nombreuses années et qui a bénéficié du développement d'instruments « facilitateurs » comme les pinces automatiques et les instruments de coagulation, le geste coelioscopique est difficilement transposable à certaines interventions complexes, comme les pontages à cœur battant, les prostatectomies radicales, les néphrectomies partielles ou la cure d'un syndrome de la jonction pyélo-urétérale... En effet, dans ces interventions souvent longues, la dissection est étendue (curage ganglionnaire ou dissection vasculaire) et la précision du geste est primordiale (sutures). Les limites constituées par la chirurgie coelioscopique sont de plusieurs ordres :

- des instruments avec 5 degrés de liberté obligatoirement dans l'axe de l'instrument
- une vision 2D sans possibilité de démultiplication
- une dépendance vis-à-vis d'un aide parfois inexpérimenté...

Ces différents éléments ont conduit au développement de la téléchirurgie avec le soutien de la NASA (National Aeronautics and Space Administration) et de l'US Army (20). Ces deux puissants organismes américains étaient intéressés par le développement d'une téléchirurgie dans l'espace et sur les champs de bataille (80,81). Ils ont donc contribué au développement de la téléchirurgie en pensant à son application à longue distance, ce qui représente notre futur proche à l'heure actuelle.

#### **4.1.2. Recherche en robotique et développement des télémanipulateurs**

##### **4.1.2.1. Pourquoi développer un porte-endoscope?**

Comme nous l'avons vu dans le précédent paragraphe, le chirurgien, en coelioscopie, est dépendant d'un aide qui tient l'endoscope (caméra). Ce même aide est également amené à exposer le site opératoire avec des pinces ou des écarteurs. Il doit se concentrer



sur deux tâches simultanées.

L'aide peut être un interne en chirurgie, un infirmier ou un étudiant en médecine. Au début de l'apprentissage de l'aide, ce dernier éprouve souvent des difficultés avec le maniement de la caméra (à 0 degré) car il se retrouve dans un espace clos (la cavité abdominale) sans repère extérieur. Ces difficultés peuvent être accrues lorsque l'on utilise une optique de 10 ou 30 degrés encore plus complexe à manipuler. L'aide doit correctement orienter la caméra, maintenir la position pendant un temps indéterminé et souvent dans une attitude qui n'est pas forcément confortable, le tout sous la directive du chirurgien. Les problèmes qui peuvent survenir sont liés à l'orientation de la caméra, au focus du champ opératoire, à la stabilité de l'image et aux collisions qui peuvent survenir avec les organes, sources de souillures (nécessité de sortir l'optique du trocart pour le nettoyer, synonyme de perte de temps et de refroidissement de l'optique). Ces difficultés peuvent concourir à gêner le chirurgien lors de la réalisation du geste, ce d'autant que la procédure est complexe ou le chirurgien peu expérimenté. Pour essayer de suppléer cet aide et diminuer les coûts opératoires, un des premiers robots fût développés par la compagnie Computer Motion, Inc in Santa Barbara –California. Son nom est AESOP (Automated Endoscopic System for Optimal Positioning). Il est né dans le cadre d'un contrat de recherche, en partenariat avec la NASA qui souhaitait développer un bras articulé automatisé.

## **4.2. Porte-endoscopes**

### **4.2.1. AESOP : Automated Endoscopic System for Optimal Positioning**

La compagnie Computer Motion Inc., Goleta, CA, a développé, avec le soutien de la DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency), le premier porte-endoscope à commande manuelle puis vocale dénommé AESOP (Figure 22, Figure 23) (80,82).



Figure 21 : Console AESOP

Figure 22 : Carte de reconnaissance vocale AESOP

Figure 23 : Position d'AESOP au cours d'un geste chirurgical

Computer Motion a eu l'autorisation de mise sur le marché par la Food and Drug Administration (FDA) en 1994. Cet instrument se posait dans l'optimisation du contrôle de la caméra. En effet, il permet de s'affranchir de l'aide pour le maintien de cette caméra. Il redonne le contrôle de la caméra au chirurgien. Il est composé d'une console qui intègre à son système informatique une carte de reconnaissance vocale spécifique à chaque chirurgien et d'un bras porte-endoscope, commandé par la console, qui est fixé à un rail sur le plateau chirurgical (Figure 24). Le bras répond à la commande vocale du chirurgien. La commande vocale est transmise grâce à un microphone peu encombrant, positionné sur le chirurgien. Ce dernier induit tous les mouvements du porte-endoscope grâce à des ordres simples du type : « turn left » ; « turn right » ; « focus ». La commande vocale est initiée en interpellant le robot « AESOP ».

Il existe trois types de mouvements :

- un mouvement continu initié par le chirurgien lorsqu'il commence son ordre par « move...left, right, up, down, in, out ». Le mouvement sera interrompu par l'ordre « stop ». Ceci est réservé au changement d'exposition et donc au déplacement relativement long.

- un déplacement court, l'ordre est donné directement « left, right... ».

- un mouvement de retour à une position initiale.

Ce porte-endoscope est simple d'utilisation (83). Il évite les tremblements et les mouvements intempestifs, il diminue les risques de souillures de l'endoscope, la réponse à l'ordre est immédiate sans erreur d'orientation de la caméra. Le modèle fonctionne selon un système maître-esclave. Tout mouvement d'AESOP ne peut être initié que par

l'intermédiaire de la commande du chirurgien. Une étude de la littérature avait démontré que le robot faisait aussi bien qu'un aide expérimenté. Il libère par ailleurs un aide et diminue ainsi les coûts chirurgicaux en termes de personnel. Il a démontré son efficacité (82). AESOP 3000 a fait l'objet d'une évaluation par le Comité d'Évaluation et de Diffusion des Innovations Technologiques (CEDIT Réf : 00.01) (84). Il reconnaissait l'intérêt d'AESOP sur le versant chirurgical dans les procédures longues et sur le versant économique en diminuant le nombre d'aides nécessaires.

Dans ce travail, nous nous sommes plus particulièrement intéressés à AESOP, car il va devenir le précurseur du télémanipulateur Zeus. Actuellement, AESOP est un porte-endoscope encore utilisé par des équipes chirurgicales, même si la maintenance n'est plus assurée par la firme conceptrice. Le coût d'utilisation de ce robot, après acquisition, est peu élevé.

#### **4.2.2. Autre porte-endoscope**

Il existe d'autres porte-endoscopes, comme par exemple, l'EndoAssist développé par la société Armstrong Healthcare Inc (85). Le chirurgien contrôle les mouvements de la caméra en réalisant des mouvements de la tête. Le système se compose de 3 parties : un porte-endoscope mobile (Figure 25), une unité de réception et un casque émetteur positionné sur la tête du chirurgien. Le porte-endoscope est commandé par l'unité de réception sur le moniteur qui enregistre les mouvements de la tête du chirurgien par l'intermédiaire d'une lumière infra-rouge émise par le casque posé sur la tête du chirurgien. Lorsque ce dernier veut changer la position de l'endoscope, il doit activer la détection en appuyant sur une pédale et orienter son regard vers le moniteur. S'il veut la caméra vers le haut, il regarde vers le haut du moniteur, s'il veut la caméra vers le bas, il regarde vers le bas... Des études ont été réalisées afin de comparer EndoAssist et AESOP, études qui retrouvaient des performances relativement similaires (86).



Figure 24 : Porte-endoscope EndoAssist

### 4.3. Télémanipulateurs : robots da Vinci et Zeus

Avec l'évolution de la technologie, des robots plus complexes se sont progressivement développés dans le cadre de la chirurgie mini-invasive. Sous l'essor de la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), ComputerMotion poursuit le développement d'AESOP et lui associe deux bras articulés pour créer un robot télémanipulateur nommé Zeus (Figure 26).

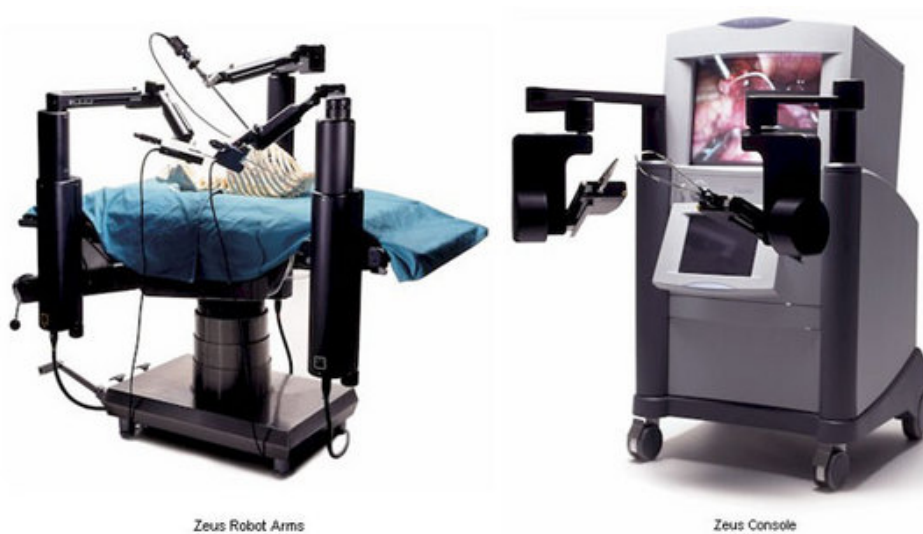


Figure 25 : Robot Zeus console et bras articulés

La compagnie Intuitive Surgical perfectionnera le télémanipulateur créé par Philipp GREEN. Il s'agit d'un scientifique issu de la NASA, qui rejoint le Stanford Research Institute (SRI) pour mettre au point le « Green Telepresence Surgery System » (81,87,88) (Figure 27). Ce dernier servira de base à la conception du robot da Vinci (Figure 28). Ces télémanipulateurs assistés par ordinateur improprement appelés robots permettent le contrôle du positionnement de la caméra, mais également le contrôle du mouvement des instruments par l'intermédiaire de bras articulés. Le robot ne remplace pas la fonction chirurgicale, car il n'opère pas seul. Le robot est assujéti au chirurgien et ceci correspond, comme pour les porte-endoscopes, à un système maître-esclave. Tous les mouvements de la caméra ou des instruments sont initiés par le chirurgien qui les induit sur la console par le biais des joysticks et des commandes aux pieds. La console transmet les commandes par l'intermédiaire de câbles à la colonne porte-instruments. Le porte-endoscope AESOP a servi de base pour l'élaboration du robot Zeus.



Figure 26 : Le Green Telepresence Surgical System

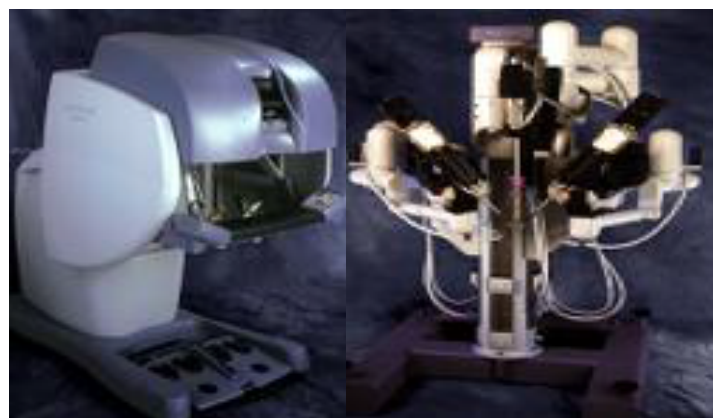


Figure 27 : Robot da Vinci console et bras articulés

Pour apporter une réponse aux limites de la coelioscopie et aux difficultés techniques qu'elle rencontrait, la chirurgie robotique ou téléchirurgie s'est développée de manière progressive avec l'implantation, dès 1998, des premiers robots aux USA et en Europe, puis de manière exponentielle depuis 2001, notamment pour le robot da Vinci (Figure 29, Figure 30).

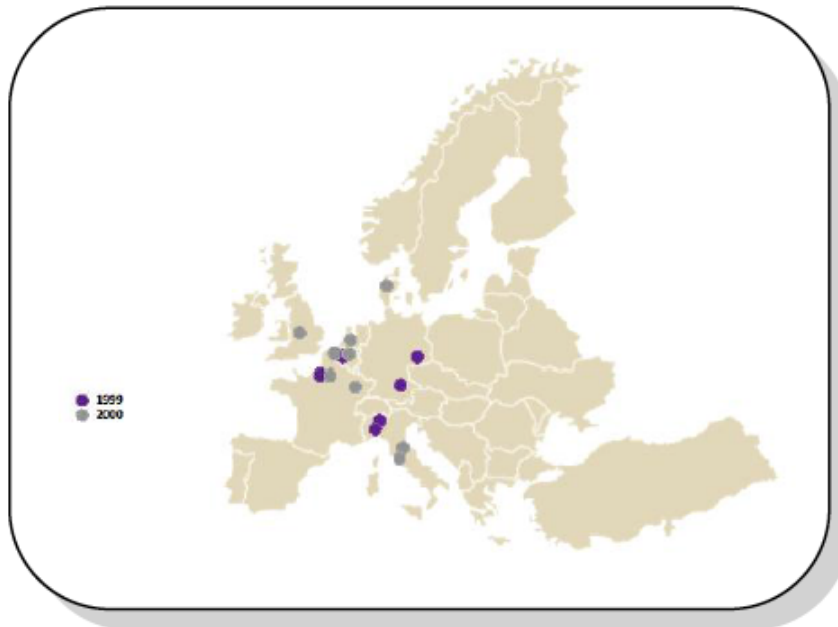


Figure 28 : Robot da Vinci en Europe (1999-2000)

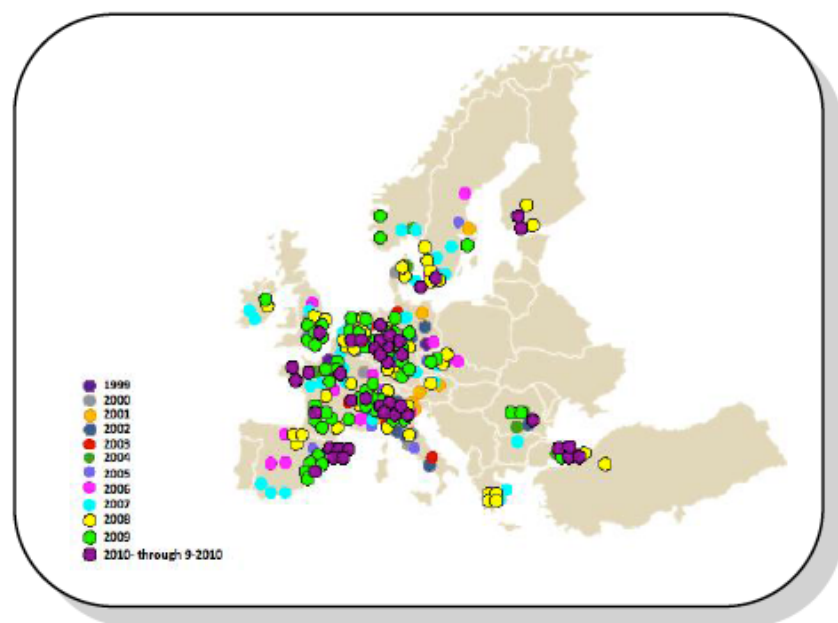


Figure 29 : Robot da Vinci en Europe (2001-2010)

Le robot représente une interface entre le chirurgien et le patient. Il améliore les possibilités techniques au décours d'un geste. Un robot est défini comme une machine réalisant des gestes trop dangereux ou trop difficiles pour l'humain. Il permet d'augmenter l'efficacité du geste et la productivité. Ces télémanipulateurs appartiennent à la catégorie des outils-instruments qui permettent la réalisation de tâches. Y est associée une part de réalité accentuée qui permet d'améliorer (et non pas de remplacer) les capacités perceptives et motrices humaines. Cependant, ce télémanipulateur modifie l'approche chirurgicale. Il nécessite l'acquisition d'une nouvelle habileté motrice, ce qui constitue un champ particulier dans le domaine de l'expertise. En effet, le maniement et le contrôle de la machine ne sont pas intuitifs. Un geste robotique diffère du même geste par voie coelioscopique, tant du point de vue de l'installation que du point de vue des temps chirurgicaux. Les premiers robots ont été implantés en Europe, ayant reçu le marquage CE avant l'accord d'implantation de la Food and Drug Administration (FDA) aux USA. Un robot da Vinci était implanté au CHU de Nancy et un robot de type Zeus était implanté à l'Institut de Recherche contre les Cancers de l'Appareil Digestif (IRCAD) à Strasbourg en 1999. Ces robots ont permis de progresser dans les gestes chirurgicaux réalisés par voie mini-invasive. En mars 2003, les deux entreprises Intuitive Surgical et Computer Motion ont fusionné. Seul le robot da Vinci survivra à cette fusion. Depuis, la firme Intuitive Surgical ne cesse de perfectionner le robot da Vinci.

Il s'agit donc à l'heure actuelle, du seul télémanipulateur disponible sur le marché. Il évolue dans un monopole absolu.

Ce télémanipulateur que l'on appelle par abus de langage « robot » est constitué de 3 parties :

- Une console (robot côté chirurgien) où est installé le chirurgien qui constitue la zone de commandes, commande de l'endoscope par l'intermédiaire de pédales et commande des bras porte-instruments par l'intermédiaire de deux joysticks. Celui qui réalise le geste est donc bien le chirurgien et non pas la machine seule, d'où l'utilisation impropre du terme « robot ». La réception de l'image vidéo 3D provenant des caméras se fait par l'intermédiaire d'un viseur binoculaire sur la console.



Figure 30 : Console du robot da Vinci SI à gauche, viseur binoculaire et double joystick à droite.

- Un statif (robot côté patient) supportant 3 (da Vinci) ou 4 bras articulés (da Vinci SI, la nouvelle génération) porte-endoscope et porte-instruments commandés par le chirurgien par le biais de la console (pédales et joysticks). Le bras central porte la caméra (8,5 mm) qui est munie de 2 capteurs tri-CCD avec un angle d'orientation différent. Cette différence d'angle permet une vision 3D haute définition. 2 types d'optiques sont disponibles, une à 0° et une à 30°.



Figure 31 : Statif du robot da Vinci SI à gauche et optique à double capteur tri-CCD à droite.



Des instruments (5 mm), ayant une articulation intrinsèque de 7 degrés d'amplitude avec un axe de rotation de 180° (supérieur à l'axe de rotation du poignet), sont positionnés sur les bras du robot (porte aiguille, crochet, Maryland dissector, de Backey dissector, spatule monopolaire...). Ces instruments sont introduits dans la cavité abdominale du patient par l'intermédiaire des trocarts. Ils ont une durée de vie limitée à 20 utilisations.

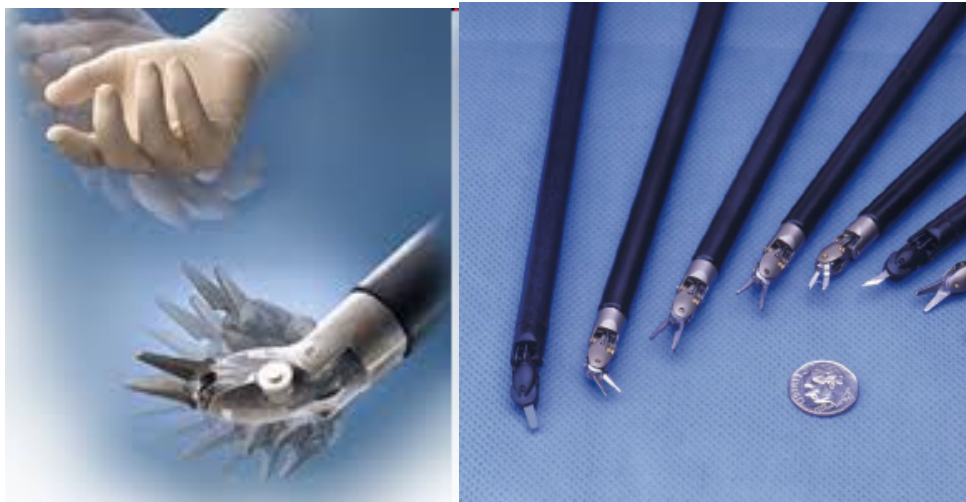


Figure 32 : Axe de rotation et exemple d'instruments.

- Une colonne vidéo sur laquelle sont installés un moniteur (permet la vision de l'intervention par l'aide), un insufflateur et une source lumineuse, minimal requis pour tout geste mini-invasif. Cette partie ne diffère absolument pas des outils nécessaires pour un geste coelioscopique standard.



Figure 33 : Colonne vidéo du robot da Vinci SI

## 4.4. Avantages technologiques du robot da Vinci

Les robots da Vinci présentent plusieurs avantages qui sont résumés ici :

- la position ergonomique du chirurgien qui évite à ce dernier de se fatiguer,
- la vision du champ opératoire en 3D grâce à 2 endoscopes au sein de la même caméra présentant un angle de 6° entre eux, permettant un rendu optimal du relief des tissus, élément essentiel lors de la réalisation de sutures délicates et diminuant le risque de collision des instruments avec les tissus,
- l'extrémité articulée des instruments endoscopiques avec une articulation à 7 degrés de liberté, qui est comparée à la mobilité du poignet du chirurgien,
- la stabilité de l'image qui n'est soumise à aucun mouvement,
- l'absence de tremblement des instruments,
- la possibilité de grossissement du champ opératoire grâce à un zoom sur la caméra, permettant un contrôle parfait de la préhension des tissus, de leur dissection et de la réalisation de sutures régulières et étanches.

Le chirurgien étant installé de manière ergonomique, utilisant un matériel sophistiqué et bénéficiant d'une vision 3D, des interventions initialement jugées trop complexes pour envisager une procédure coelioscopique sont finalement devenues accessibles à un abord mini-invasif.

Le robot da Vinci a permis de dépasser les limites de la laparoscopie et a très probablement permis de progresser dans ce domaine. Les dernières innovations ont consisté à associer 2 consoles afin que 2 chirurgiens puissent utiliser le robot en même temps sur un même patient. La deuxième console dispose d'un simulateur de chirurgie robotique. Un 4<sup>ème</sup> bras a été ajouté, de nouveaux instruments sont fournis (laser, pince de coagulation type Ligasure...).

Le marketing initial des firmes Intuitive Surgical et Computer Motion était réalisé auprès des chirurgiens cardiaques leur vantant la possibilité de réaliser des pontages coronaires sur cœur battant par voie thoracoscopique (c'est-à-dire un abord mini-invasif du thorax). Secondairement, le robot a été très largement utilisé par les autres spécialités et notamment les chirurgiens urologues et digestifs. Et depuis quelques années, les interventions à visées gynécologiques et oto-rhino-laryngologie (ORL) prennent le pas.

## 4.5. Télémanipulateur en chirurgie ORL

La chirurgie robotisée se fait par voie transorale à l'aide d'écarteurs de bouche spécifiques permettant une exposition suffisante pour le passage des différents bras du télémanipulateur. Le plus utilisé étant l'écarteur de Feyh-Kastenbauer ou FK retractor, comprenant plusieurs spatules à adapter en fonction de la chirurgie.



Figure 34 : Ecarteur de Feyh-Kastenbauer avec les différentes spatules.

La faisabilité de cette technique dans la chirurgie des VADS a été évaluée sur un modèle porcin (89). La première indication du robot chirurgical en ORL a été un kyste valléculaire (90). Par la suite, des équipes ont testé sur des mannequins et des sujets cadavériques, la bonne exposition laryngée et les avantages de la TORS (91,92). Quatre avantages majeurs ont été notés par rapport à la microchirurgie transorale laser (MTL) : la vision panoramique en 3 dimensions, des mouvements plus variés grâce à l'absence de limitation de la supination et de la pronation, la finesse et l'absence de tremblement des mouvements des instruments et la possibilité plus aisée de faire une exérèse en monobloc des lésions.

Il n'existe malheureusement toujours pas de retour de force mais celui-ci est largement compensé par la vision 3D qui permet d'évaluer la tension des tissus.

En se basant sur ces constatations, la faisabilité de cette technique au niveau pharyngé et laryngé a été évaluée sur un modèle canin puis sur des cadavres (93–95). En

2006, une première série de patients porteurs de carcinome épidermoïde de la base de langue, opérés au robot, a été rapportée (96). Devant ce succès, les indications ont été étendues à l'amygdalectomie élargie (97), la laryngectomie supra-glottique et la pharyngectomie partielle (98). De nombreuses études ont prouvé l'efficacité, la sécurité et la faible morbidité de l'utilisation du robot pour l'exérèse de carcinomes épidermoïdes classés T1 à T3 (97,98) voire T4 (99,100) de la cavité buccale, de l'oropharynx, du larynx et de l'hypopharynx. Ces études ont essentiellement présenté des résultats fonctionnels et quelques résultats carcinologiques précoces.

Les indications dans les tumeurs des VADS concernent les T1, T2, T3 de :

- Oropharynx:
  - Amygdale
  - Sillon amygdalloglosse
  - Base de langue et vallécule
  - Paroi pharyngée postérieure
- Larynx étage supraglottique/ (glottique):
  - Épiglote
  - Aryténoïde
  - Repli ary-épiglottique, bande ventriculaire
  - LT: T3 Larynx, post-radique
- Hypopharynx:
  - Paroi pharyngée postérieure ou latérale
  - Sinus piriforme versant interne, versant externe

Les contre-indications étant l'immobilité laryngée (contre-indication à une laryngectomie partielle), une lyse cartilagineuse (T4a), une extension à l'angle antérieur ou dans le fond du sinus piriforme ainsi qu'une mauvaise exposition de la lésion.

Le télémanipulateur est également utilisé dans la chirurgie thyroïdienne dans le cadre de nodules allant jusqu'à 6 cm par voie axillaire (101) et vestibulaire (102). Cette chirurgie a été développée en Corée et en Chine afin de masquer la cicatrice devant l'importance de l'esthétique du cou dans ces pays, ainsi que la forte prévalence de cancer thyroïdien (2,2 fois plus élevé que dans les pays occidentaux). Les séries asiatiques ne relatent pas plus de

complications (Kang et al). Objectivement, la courbe d'apprentissage est longue (au mois 40 cas), de même que le temps opératoire (101,103,104). En termes de complications, on retrouve 3 à 8% de paralysie transitoire du plexus brachial (105,106).

Des équipes italiennes, avec essentiellement Vicini (107) utilisent la chirurgie transorale robotisée dans le cadre d'hypertrophie basilinguale responsable d'un syndrome d'apnée du sommeil. On retrouve de bons résultats à court terme avec de fréquentes récurrences à long terme.

On retrouve aussi dans la littérature des indications dans la chirurgie des espaces parapharyngés (108) et du nasopharynx (109) étant une alternative à la voie de Maxillar swing. La chirurgie transorale robotisée est également utilisée dans le cadre d'endoscopie sur des adénopathies sans porte d'entrée (110), permettant de retrouver 18 tumeurs ORL chez 47 patients initialement classés T0 clinique et radiologique.

Depuis 2013, certaines équipes utilisent le télémanipulateur dans la chirurgie de la base du crâne avec un réel apport au niveau de l'espace parapharyngé, de la fosse infratemporale et du nasopharynx inférieur. Cependant, l'encombrement et la morbidité sont non négligeables, essentiellement pour les voies transpalatines (111,112).

Les perspectives pour le futur sont intéressantes puisque Intuitive Surgical développent actuellement un bras unique intégrant l'optique et 3 instruments d'un diamètre de 25 mm (single port system) et de nombreuses firmes travaillent sur l'élaboration de nouveaux télémanipulateurs.

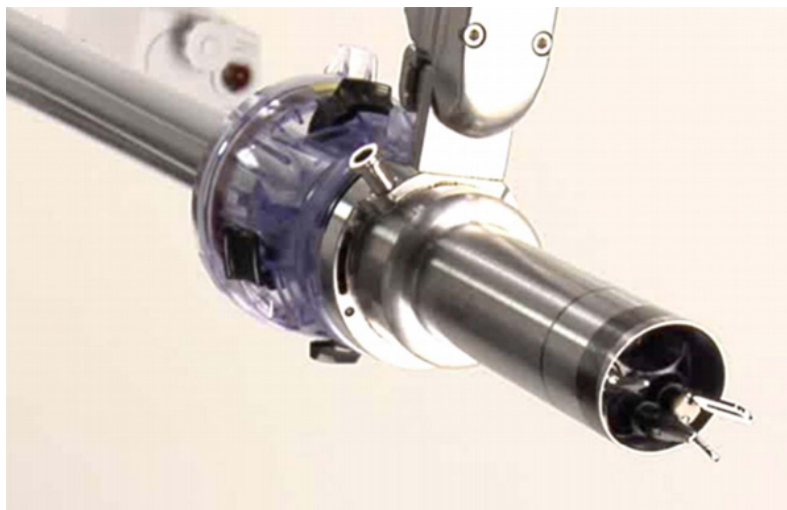


Figure 35 : Trocard du single port avant déploiement.

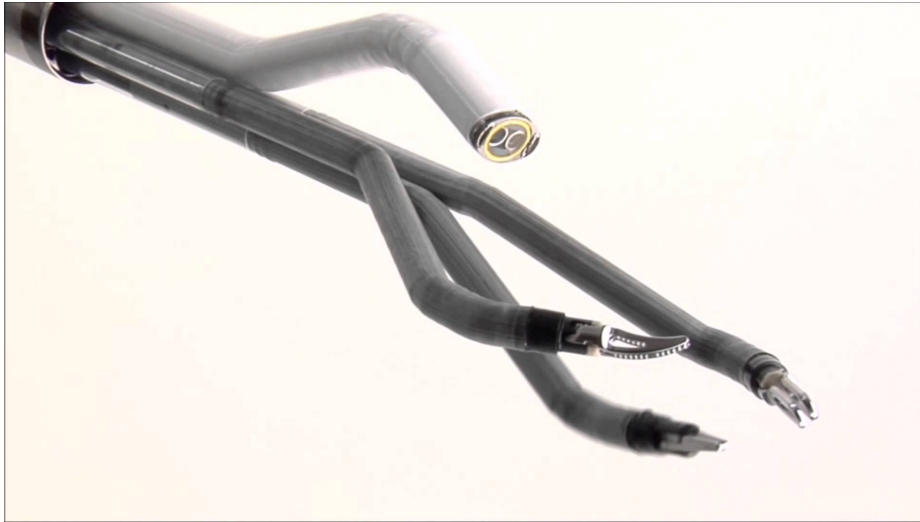


Figure 36 : Single port déployé.



Figure 37 : Robot Amadeus par Titan Medical Inc en cours de développement.

## **5. Notre étude**

### **5.1. Matériels et méthodes**

Nous avons réalisé une étude rétrospective, menée au sein du service d'ORL du Centre Hospitalo-Universitaire Régionale (CHRU) de Limoges, comprenant les patients opérés d'un carcinome épidermoïde des VADS par TORS de mars 2010 à mars 2015.

#### **5.1.1. Patients**

Dans notre série, nous avons inclus de manière rétrospective tous les patients ayant été opérés d'un carcinome épidermoïde des VADS par chirurgie transorale robotisée entre mars 2010 et mars 2015.

Le bilan d'extension réalisé comprenait une panendoscopie des VADS avec mise en place de l'écarteur de Feyh-Kastenbauer (FK retractor) afin d'apprécier la qualité d'exposition, une tomodensitométrie (TDM), une imagerie par résonance magnétique (IRM) lorsque la localisation était oropharyngée, tout ceci permettant d'obtenir la classification TNM.

L'indication était posée en réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP) selon les recommandations actuelles.

#### **5.1.2. Méthodes**

##### **5.1.2.1. Techniques chirurgicales**

Le robot da Vinci est constitué d'une console et du statif chirurgical. La console où s'installe le chirurgien, est équipée d'un écran 3D et de manipulateurs permettant de diriger les bras du robot (Figure 33).



Figure 38 : Chirurgien positionné à la console du robot munie d'un écran 3D et de manipulateurs.

Le robot est muni de 2 bras latéraux interchangeables sur lesquels peuvent être disposés différents instruments et d'un bras central sur lequel est disposé la caméra 3D (équipée d'une optique à 30° de 8,5 mm). Il est positionné à proximité de la table d'opération formant un angle de 30° avec celle-ci. Un deuxième chirurgien est positionné à la tête du patient durant l'intervention pour assister l'opérateur en écartant les organes et en aspirant les sécrétions, la fumée et les saignements (Figure 34). Un infirmier-instrumentiste est également présent et assiste les 2 chirurgiens. L'intubation nasotrachéale est réalisée avec une sonde armée.



Figure 39 : Robot mis en place. Le second chirurgien reste à la tête du patient.



L'intervention débute par un évidement ganglionnaire uni ou bilatéral des groupes I à IV en fonction de la localisation tumorale. Pour les tumeurs de base de langue, une ligature de l'artère linguale ou de l'artère carotide externe est réalisée en préventif pendant l'évidement du côté homolatéral à la tumeur pour limiter le saignement per-opératoire. Le robot est housé par l'infirmier-instrumentiste pendant que le chirurgien met en place l'écarteur (Figure 35). Une table est systématiquement préparée avec le nécessaire pour réaliser une conversion en voie externe. Celle-ci est gardée stérile pendant toute la durée de l'intervention.

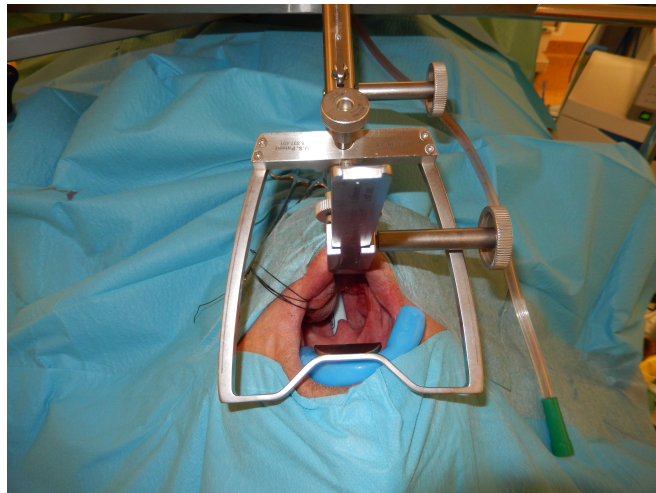


Figure 40 : Ecarteur de Feyh-Kastenbauer mis en place.

Le robot est ensuite positionné (docking). Les instruments et l'optique sont installés. Nous utilisons de façon systématique la pince Maryland dissector 5 mm ou la pince de Bakey dissector sur le bras droit, la spatule monopolaire 5 mm ou le laser thulium sur le bras gauche et l'optique 30°, 8,5 mm. La TORS débute en prenant les marges nécessaires et en réalisant une hémostase soignée à l'aide de la pince Maryland au fur et à mesure de la progression. L'objectif est d'effectuer une exérèse en monobloc. Une fois l'exérèse tumorale réalisée, une analyse macroscopique de la pièce opératoire est effectuée par le chirurgien pour s'assurer de l'exérèse complète. La pièce est orientée et adressée en anatomopathologie, accompagnée d'un schéma explicatif, avec un examen extemporané quasi-systématique. Des recoupes histologiques sont réalisées en fin d'intervention. Nous évitons d'utiliser la pince monopolaire pour les recoupes afin de permettre une analyse histologique de qualité. Des points de rapprochement muqueux peuvent être réalisés pour favoriser la cicatrisation. Dans la majorité des cas, la zone d'exérèse est laissée en cicatrisation dirigée. Si nécessaire, une trachéotomie est réalisée et une sonde nasogastrique (SNG) est posée, en fin d'intervention.

## **5.1.2.2. Paramètres étudiés**

### **5.1.2.2.1. Paramètres pré-opératoires**

Les critères analysés étaient l'âge, la localisation tumorale, le cTNM et les antécédents de néoplasie des VADS et de radiothérapie cervicale.

### **5.1.2.2.2. Paramètres per-opératoires**

Nous avons rapporté le nombre d'évidements ganglionnaires effectués, la réalisation d'un lambeau de reconstruction, la réalisation d'une trachéotomie, la survenue d'une hémorragie per-opératoire ou d'une fistule cervicale, la résection de l'épiglotte, de la base de langue ou d'une unité aryénoïdienne, la mise en place de sonde nasogastrique et la conversion en voie externe.

### **5.1.2.2.3. Paramètres post-opératoires**

Les critères étudiés étaient les durées d'alimentation par SNG et d'hospitalisation en nombre de jours, les complications survenues (dyspnée, hématome, hémorragie, trachéotomie secondaire, fausse route alimentaire, pneumopathie, délirium tremens et pharyngostome), la date de reprise d'alimentation orale, la pose de gastrostomie et le statut alimentaire aux dernières nouvelles.

### **5.1.2.2.4. Paramètres carcinologiques**

Nous avons analysé la classification pTNM, les limites d'exérèse selon la classification R0, R1, R2, (Annexe 1), le statut ganglionnaire histologique (N+), l'existence d'une rupture capsulaire (R+), le type de traitement complémentaire réalisé (chimiothérapie, radiothérapie, radiochimiothérapie, aucun), le nombre de décès, la survie globale, la survie sans récurrence et le nombre de récurrences locale, ganglionnaire ou métastatique.

### 5.1.3. Analyses statistiques

Les résultats des variables quantitatives sont présentés sous la forme moyenne  $\pm$  écart-type, minimum, maximum et médiane, ceux des variables qualitatives sont exprimés en fréquences et pourcentages.

La vérification des normalités des distributions des variables quantitatives a été réalisée par la méthode de Shapiro-Wilk.

Les comparaisons de variables qualitatives entre deux groupes de sujets ont été réalisées par des tests du Chi2 ou des tests exacts de Fisher en fonction des effectifs théoriques et du nombre de classes et/ou d'items dans les différentes variables considérées.

Les distributions des variables quantitatives ont été comparées par des tests non paramétriques de Man et Whitney pour séries non appariées.

Des courbes de survie ont été tracées selon la méthode de Kaplan-Meier pour la survie globale (évènement décès) et pour la récurrence à 3 ans (évènement récurrence).

Le seuil de significativité (p) choisi pour l'ensemble des analyses statistiques est de 0,05.

Le logiciel utilisé est SAS 9.1.3 (SAS Institute, Cary, USA).

## 5.2. Résultats

### 5.2.1. Paramètres pré-opératoires

Durant la période d'étude, 48 patients ont été opérés par TORS (7 femmes et 41 hommes). L'âge médian était de 59,44 ans. Sur ces 48 patients, 11 présentaient des antécédents de tumeur des VADS (4 cavités buccales, 3 oropharynx et 4 larynx). Parmi ces 11 patients, 10 ont bénéficié d'un traitement chirurgical et 9 d'un traitement par radiothérapie.

Tableau 1 : Statut TNM et localisation.

	Nombre	Pourcentage
T1	15	31,25
T2	30	62,5
T3	3	6,25
N0	26	54,17
N1	4	8,33
N2a	2	4,17
N2b	8	16,67
N2c	6	12,5
N3	2	4,17
Oropharynx	24	50
Larynx	17	35,42
Hypopharynx	7	14,58

Notre série comporte essentiellement en pré-opératoire des tumeurs de petite taille T1 et T2 (93,75%) et oropharyngées (50%).

Il y avait une proportion équivalente de N0 clinique et de N1, N2 et N3.

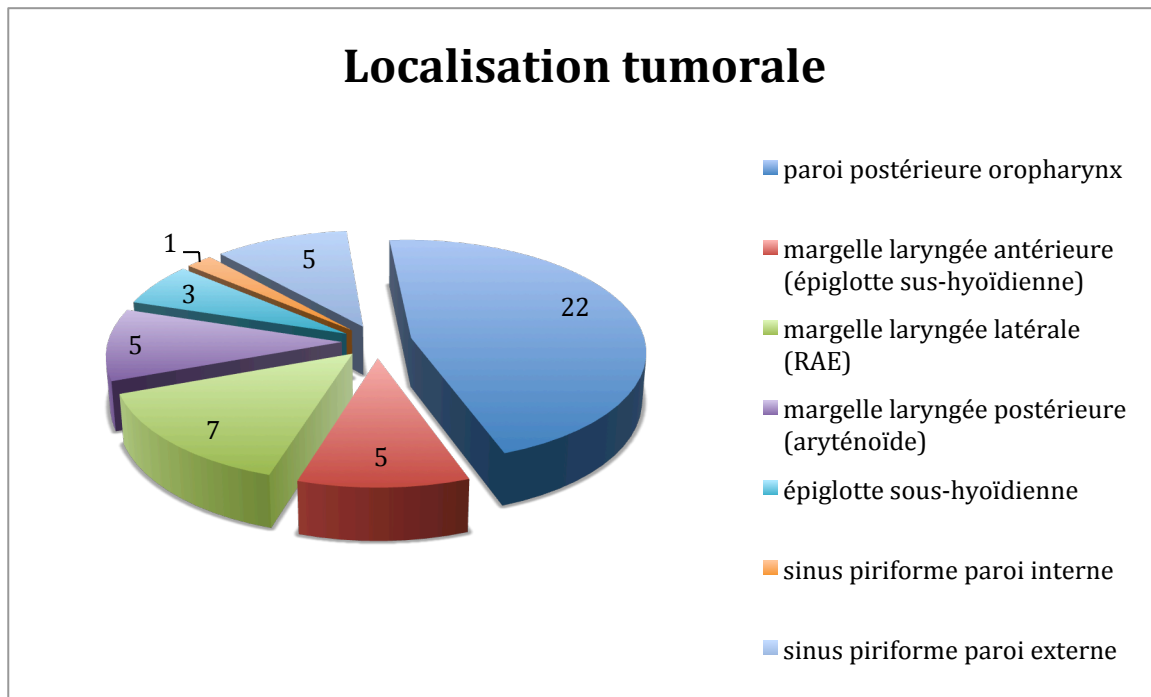


Figure 41 : Localisation tumorale

Les types de localisations sont majoritairement des parois postérieures de l'oropharynx comprenant des tumeurs de la base de langue, de la vallécule ainsi que des parois pharyngées postérieures.

## 5.2.2. Paramètres per-opératoires

Tableau 2 : Caractéristiques per-opératoires

	Nombre	Pourcentage
<b>Evidement ganglionnaire</b>	37	77
<b>Fonctionnel unilatéral</b>	17	35,5
<b>Fonctionnel bilatéral</b>	17	35,5
<b>Radical unilatéral</b>	1	2
<b>Radical et fonctionnel</b>	2	4
<b>Résection base de langue</b>	17	35,5
<b>Résection épiglote</b>	16	33,5
<b>Résection aryénoïde</b>	11	23
<b>Reconstruction par lambeau</b>	2	4
<b>Trachéotomie</b>	4	8,5
<b>Pose de SNG</b>	14	30
<b>Conversion en voie externe</b>	Aucune	0

Une exposition satisfaisante a été obtenue chez les 48 patients. Aucun patient n'a présenté d'hémorragie per-opératoire.

Dans notre série, le nombre de trachéotomies per-opératoires était de 4. Pour 3 d'entre eux, celles-ci étaient anticipées : un premier patient a bénéficié d'une laryngectomie totale, 2 autres ont nécessité une reconstruction dont un par lambeau de grand pectoral sur un T3 de l'oropharynx et le second par lambeau infrahyoïdien sur une double localisation. Concernant le 4<sup>ème</sup> patient, celui-ci présentait un œdème important de la paroi pharyngée postérolatérale et un œdème de la base de langue après la TORS.

Nous avons eu recours à 2 lambeaux de reconstruction pour les chirurgies effectuées par TORS. Les motifs et le type de lambeau sont décrits précédemment.

## Type de résection chirurgicale

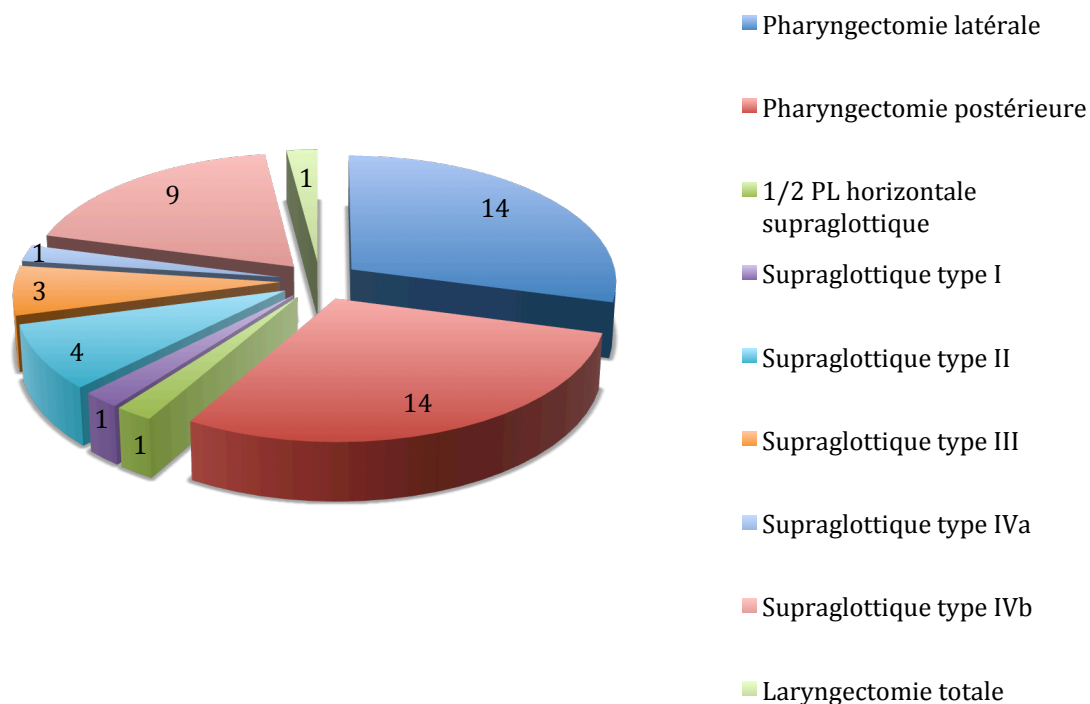


Figure 42 : Type de résection chirurgicale lors de la TORS

Dans notre étude, un patient a bénéficié d'une laryngectomie totale. Il s'agissait d'une 3<sup>ème</sup> localisation avec antécédent de radiothérapie. Cliniquement, ce patient présentait un blindage cervical ne permettant pas une chirurgie par voie externe devant l'impossibilité de dissection. En l'absence de TORS, ce patient aurait été en abstention thérapeutique.

A noter que chaque patient recevait pendant la TORS une corticothérapie intraveineuse de 2 mg/kg pendant 3 jours, puis réduite à 1mg/kg jusqu'à J5. Les patients bénéficiaient également, jusqu'à la date de sortie d'hospitalisation, d'un traitement inhibiteur de la pompe à protons (IPP) pleine dose.

### 5.2.3. Paramètres post-opératoires

Tableau 3 : Caractéristiques post-opératoires.

	Oropharynx	Larynx	Hypopharynx	Total
<b>Complications post-opératoires</b>	5	1	1	7
Hémorragie	2	1	1	4
Délirium tremens	1	0	1	2
Pneumopathie	1	0	0	1
Hématome	0	0	0	0
Pharyngostome	0	1	0	1
Trachéotomie secondaire	1	0	0	1
<b>Trachéotomie</b>	3	2	0	5
<b>Sonde nasogastrique</b>	9	4	1	14
<b>Durée médiane de pose de sonde nasogastrique (jours)</b>	7	14	11	9 (2-28)
<b>Gastrostomie</b>	4	1	0	5
<b>Durée médiane d'hospitalisation (jours)</b>	9	9	11	9 (3-25)
<b>Délai médian de reprise alimentation orale (jours)</b>	2,5	3	2	3 (1-21)

Quatre hémorragies sont survenues dans les suites opératoires à J3, J5, J13 et J20. Le traitement a nécessité une coagulation transorale pour trois patients et le 4<sup>ème</sup> patient a présenté une hémorragie résolutive par traitement médical.

Le pharyngostome a été retrouvé chez le patient opéré de la laryngectomie totale à J11. Il a été spontanément résolutif par pansement compressif.



Une trachéotomie secondaire a été réalisée chez un patient porteur d'une tumeur de la base de langue droite, de la vallécule ainsi que de la face linguale de l'épiglotte. Il a présenté, en post-opératoire, une dyspnée inspiratoire avec de multiples fausses routes justifiant cette trachéotomie.

Une sonde d'alimentation nasogastrique a été nécessaire chez 14 patients dont la plupart présentait des localisations oropharyngées (65%). La durée moyenne était de 10,43 jours +/- 6,99 de déviation standard avec une durée médiane de 9 jours. Nous ne retrouvons aucune différence significative relative à la corrélation entre les localisations et la pose de sonde nasogastrique ( $p=0,4929$ ).

La durée moyenne d'hospitalisation était de 10,19 jours +/- 4,98 avec une médiane de 9 jours. Aucune différence significative n'est retrouvée en fonction des localisations ( $p=0,8035$ ).

La reprise d'alimentation orale a eu lieu dans un délai moyen de 4,5 jours +/- 4,59 avec une médiane à 3 jours, sans différence significative entre les localisations ( $p=0,9366$ ).

Dans notre série, la durée moyenne de suivi était de 30 mois, sans exclusion des décès. Nous avons également recueilli les statuts alimentaire et respiratoire aux dernières nouvelles du patient. 37 patients présentaient une alimentation orale exclusive et variée, 1 patient une alimentation orale avec texture adaptée, 8 patients une alimentation orale et entérale et 2 patients une alimentation entérale exclusive. Ces 2 patients étaient déjà alimentés exclusivement par gastrostomie avant la TORS, l'un suite au traitement d'un carcinome épidermoïde du voile et de l'amygdale traité par radiochimiothérapie, l'autre suite à une laryngectomie sub-glosso supra-glottique 20 années auparavant avec radiothérapie post-opératoire. Ces 2 patients auraient été en abstention thérapeutique en l'absence d'une possible TORS.

Chaque patient a bénéficié d'un suivi rapproché par une orthophoniste diplômée d'état pendant l'hospitalisation ainsi qu'à domicile.

#### 5.2.4. Paramètres carcinologiques

Tableau 4 : Statut TNM après anatomopathologie.

	Nombre	Pourcentage
<b>pTis</b>	4	8,51
<b>pT1</b>	14	29,79
<b>pT2</b>	23	48,94
<b>pT3</b>	5	10,64
<b>pT4a</b>	1	2,13
<b>N+</b>	28	58,33
<b>pN0</b>	10	26,32
<b>pN1</b>	6	15,79
<b>pN2a</b>	3	7,89
<b>pN2b</b>	11	28,95
<b>pN2c</b>	8	21,05

Les analyses histologiques confirment la prédominance de pT1T2 (78,73%) dans notre série avec une nette prédominance de pT2.

L'analyse histopathologique des évidements cervicaux a montré chez 28 patients de multiples adénopathies métastatiques dont 9 en rupture capsulaire. L'ensemble de ces patients a été traité par une radiothérapie post-opératoire, associée à une chimiothérapie concomitante en cas de rupture capsulaire.

Avec un suivi moyen de 30 mois (3 à 62 mois), nos premiers résultats carcinologiques ont montré la survenue de 2 échecs locaux (récidive locale) et un échec métastatique. Aucun patient ne présentait de récurrence ganglionnaire. Concernant les 2 patients en récurrence locale, les tumeurs traitées par TORS étaient des T2 de la base de langue. Ils présentaient tous deux des antécédents de radiothérapie dans le cadre d'une première localisation. Un des 2

patients était R1.

Les récurrences ont été diagnostiquées à 2 et à 4 mois. Les 2 patients avaient refusé un traitement complémentaire après exérèse de la tumeur.

5 patients sur 48 présentaient des marges positives (R1).

Pendant la période de suivi moyen de 30 mois (3-64), 14 décès ont été relevés, dont 2 imputables au cancer ORL, les autres étant dus à des pathologies intercurrentes. On retrouve une corrélation significative entre les patients décédés et les antécédents de chirurgie des VADS, ainsi que de radiothérapie cervicale ( $p=0,014$  et  $p=0,033$ ). Il existe également une significativité entre les patients décédés et les patients ayant bénéficié d'un traitement complémentaire ( $p=0,0291$ ).

Le taux de survie globale à 3 ans est de 80% et de 62% à 5 ans (figure 37). Le taux de survie imputable au cancer ORL est de 98% à 3 ans (figure 38). Le taux de survie sans récurrence à 3 ans est de 93% (figure 39)

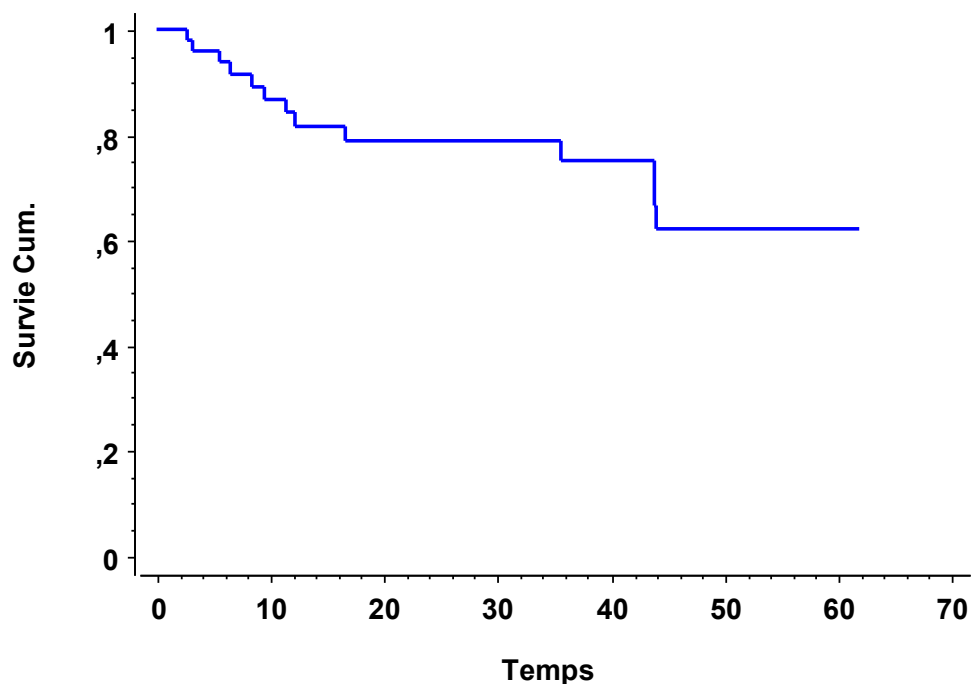


Figure 43 : Courbe de Kaplan Meier représentant le taux de survie globale. (Temps en mois)

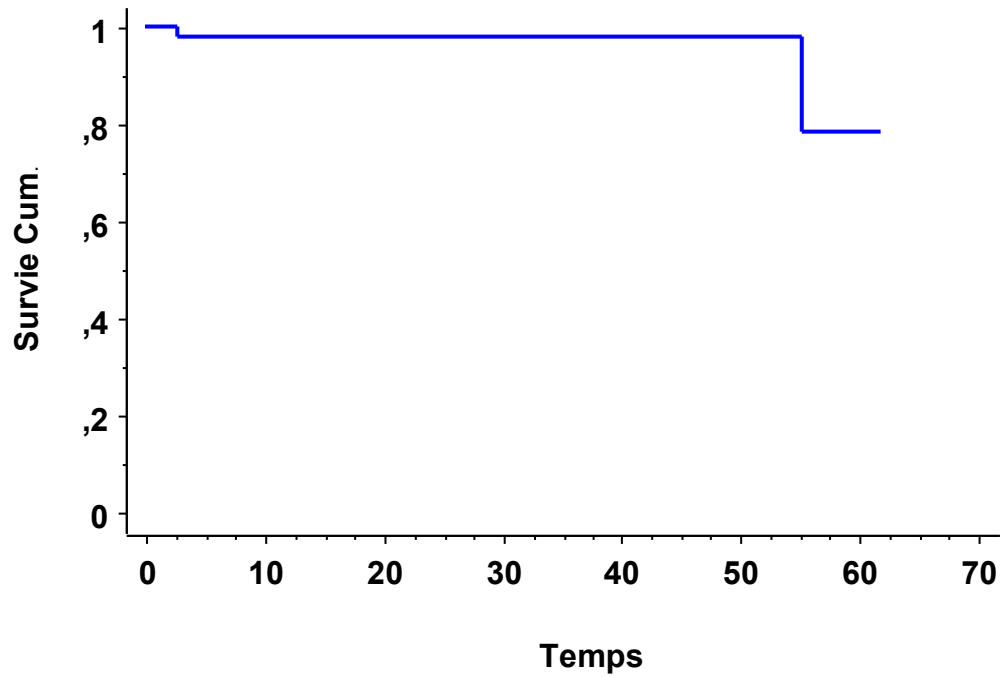


Figure 44 : Courbe de Kaplan Meier représentant le taux de survie avec imputabilité au cancer ORL. (Temps en mois)

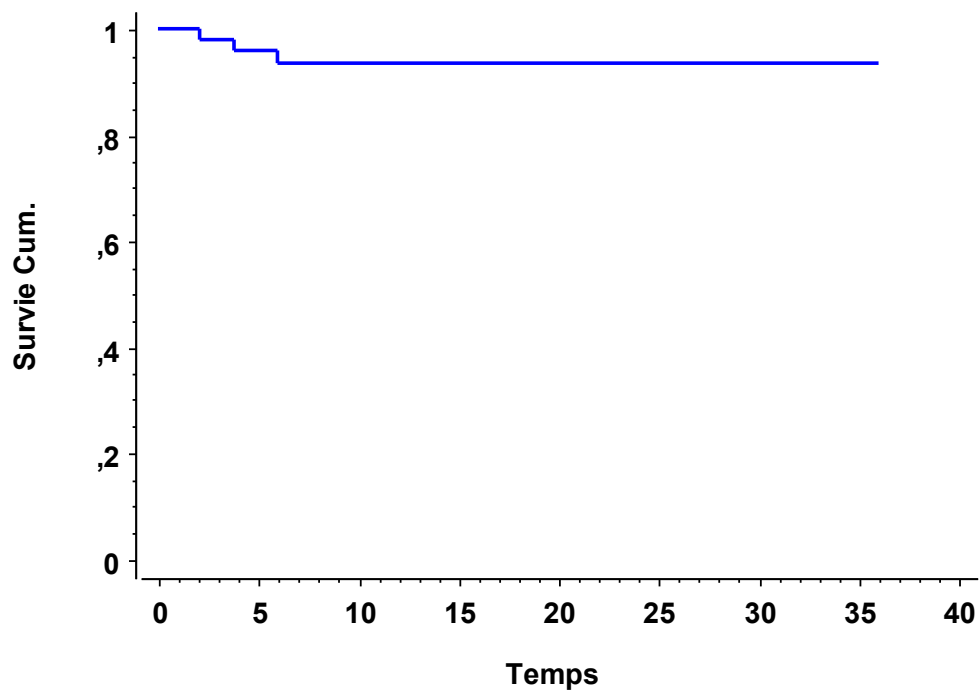


Figure 45 : Courbe de Kaplan Meier représentant le taux de survie sans récurrence. (Temps en mois)

Dans notre série, 22 patients (46%) n'ont pas eu de traitement complémentaire, 14 (29%) ont eu une radiothérapie post-opératoire (car ils étaient N+ ou pT3) et 12 (25%) ont eu une radiochimiothérapie post-opératoire (9 car ils étaient N+R+, 2 car ils étaient N+R1, 1 car il était N2c avec 16 ganglions envahis).

Tableau 5 : Caractéristiques des patients ayant bénéficié d'un traitement complémentaire.

		<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Radiothérapie</b>	N+	10	20,80
	T3	4	8,3
<b>Radiochimiothérapie</b>	N+R+	9	18,75
	N+R1	2	4,1
	N2c (16N+)	1	2

## 5.3. Discussion

### *Paramètres pré-opératoires*

Que ce soit pour l'âge des patients opérés, le stade T ou la localisation tumorale, les résultats de notre étude étaient équivalents à ceux de la littérature (113–118). Dans les séries de patients opérés par TORS, il existait une forte prédominance de tumeurs classées T1 et T2 (de 81% à 100%) et le taux de tumeurs de l'oropharynx était compris entre 34% et 72% (113–118). Dans notre étude, nous avons un taux de 50% de localisation oropharyngée. Ce taux important s'explique par le fait qu'il soit recommandé, dans la courbe d'apprentissage, de débiter par des localisations oropharyngées (119).

Le bilan d'extension comprenait systématiquement un examen clinique avec une fibroscopie des VADS, ainsi qu'une endoscopie sous anesthésie générale pour étudier la tumeur, ses extensions, réaliser des biopsies et évaluer la qualité de l'exposition (appréciation de l'ouverture buccale et mise en place du FK retractor) pour permettre l'utilisation du robot. En fonction de la localisation tumorale, un scanner avec injection de produit de contraste ou une imagerie par résonance magnétique nucléaire avec injection de gadolinium ont été réalisés. Le dossier du patient a été discuté lors de la réunion de concertation pluridisciplinaire et une fiche d'information spécifique de l'intervention a été remise à chaque patient. Un consentement éclairé a été obtenu de l'ensemble des patients.

En l'absence de possibilité de TORS, la plupart des patients auraient été pris en charge par chirurgie conventionnelle, chirurgie endoscopique au laser CO<sub>2</sub> ou par radiochimiothérapie concomitante. Certains patients auraient été en abstention thérapeutique (seconde et troisième localisations inabordables en chirurgie conventionnelle ayant déjà bénéficié d'un traitement par radiothérapie).

### *Paramètres per-opératoires*

Dans certains centres, le geste ganglionnaire était réalisé soit une à trois semaines avant (120) soit une à trois semaines après la TORS (97), afin de limiter le risque de communication entre le pharynx et la région cervicale, d'éviter une majoration de l'œdème post-opératoire pouvant conduire à la réalisation d'une trachéotomie, ou encore de réduire le coût lié au temps d'occupation de la salle robotique. Dans notre centre, nous avons toujours

fait le choix de réaliser l'évidement ganglionnaire cervical dans le même temps opératoire que la TORS, sans complication imputable à ce choix thérapeutique.

Dans notre série, la tumeur a été exposable chez tous les patients. Moore et al. (97) n'ont signalé aucun échec d'exposition chez 45 patients atteints de cancer de l'oropharynx (T1 à T4a). Par contre, Genden et al. (113) ont rapporté un échec d'exposition chez 2 patients sur 20, Boudreaux et al. (114) chez 7 patients sur 36 et Iseli et al. (121) chez 8 patients sur 62. Le robot da Vinci a été initialement conçu pour la chirurgie abdominale et non pour la chirurgie des cancers des VADS. La taille des bras du robot et des instruments ne permet pas toujours d'obtenir une exposition adéquate. Selon nous, la faisabilité d'une approche par voie transorale doit être systématiquement évaluée lors d'une endoscopie sous anesthésie générale par le chirurgien à l'aide de la mise en place du FK retractor. Si l'exposition est favorable, l'intervention de TORS est effectuée quelques jours plus tard. Cependant, en cancérologie le délai de prise en charge est un paramètre important de la qualité de celle-ci. En effet il est recommandé de respecter un délai maximum de 4 semaines entre le début du bilan et la chirurgie (accord professionnel). La disponibilité du robot permettant de réaliser le traitement chirurgical dans des délais courts est donc impérative.

Dans notre série, deux patients atteints de tumeurs synchrones ont été traités par TORS. Pour ces deux patients, il n'a pas été nécessaire de réaliser de trachéotomie. Selon nous, la chirurgie assistée par robot peut être appliquée à des patients sélectionnés atteints de tumeurs synchrones des VADS, ce qui permet de préserver les fonctions physiologiques de respiration, de déglutition et de phonation.

Aucun cas d'hémorragie per-opératoire ne s'est produit lors d'une intervention chirurgicale par TORS ne nécessitant pas de conversion en voie externe. Plusieurs séries rapportent ce type de complication (119,122). Le chirurgien se doit donc d'être capable de maîtriser plusieurs modalités chirurgicales, aussi bien par voie transorale que par voie externe, afin de s'adapter aux diverses situations rencontrées et de pouvoir convertir en cas de nécessité (122). Dans notre série ceci s'explique par l'anticipation de ce type de complications en réalisant en fonction de l'importance de la lésion une ligature de l'artère linguale en allant jusqu'à une ligature de la carotide externe pour les plus importantes lésions. Aucune complication n'a été rapportée suite à la ligature de ces vaisseaux (123)(124).

Le nombre de trachéotomie dans notre série était de 4 (un patient a bénéficié d'une laryngectomie totale, 2 autres patients ont nécessité une reconstruction par lambeau de grand pectoral sur un T3 de l'oropharynx et par lambeau infrahyoïdien sur une double localisation). Il s'agissait de 3 trachéotomies programmées. Une trachéotomie a été réalisée

en per-opératoire devant l'œdème oropharyngé retrouvé après exérèse de la tumeur. Dans la littérature, le taux de trachéotomie réalisée varie de 0 (113) à 100% (125). Il reste cependant, en moyenne, inférieur aux séries de chirurgie conventionnelle. Ceci s'explique par le caractère moins invasif de la TORS qui permet d'éviter une communication entre le pharyngo-larynx opéré et les régions cervicales des évidements ganglionnaires.

Certaines équipes ont fait le choix d'une trachéotomie systématique afin d'éviter toute complication liée à une intubation prolongée ou à une trachéotomie effectuée dans l'urgence (126). D'autres réalisent très peu de trachéotomies préventives au prix, parfois, d'une intubation prolongée de 24 à 48h (114). Dans notre expérience, nous avons un taux plutôt bas de trachéotomies et aucune intubation prolongée, possiblement explicable par l'utilisation de corticothérapie à forte dose. Cependant, le risque de saignement et de dyspnée aiguë post-opératoire (119) nous fait réaliser ce geste dès le moindre doute. La MTL apporte le même avantage que la TORS sur ce critère. Cabanillas et al. (127), ayant réalisé une étude comparative entre la MTL et la voie cervicale pour les tumeurs supra-glottiques, Grant et al. (128) pour les tumeurs oropharyngées ou Vilaseca et al. (129) pour les tumeurs hypopharyngées, ont montré que le taux de trachéotomie réalisée par MTL (entre 5 et 10%) était inférieur comparativement à la chirurgie conventionnelle. Les différents auteurs ont signalé que les taux d'intubation prolongée et de trachéotomies diminuaient avec la courbe d'apprentissage (97–99,113–115,117,121,122,126).

L'ensemble des exérèses a été effectué en monobloc. Ces résultats sont comparables avec l'étude de Lawson et al. (115) pour la TORS où l'ensemble des lésions a été réséqué en monobloc. Cela n'est pas le cas de tous les auteurs ; en effet, une fragmentation de la tumeur peut être nécessaire lorsque celle-ci est de grande taille et gêne la visualisation des limites pour l'exérèse. Cela survient néanmoins de façon moins fréquente que pour la MTL (8). Ceci est dû à la possibilité en TORS de travailler dans le pharynx avec une vision large panoramique et des instruments mobiles, dans tous les axes qui reproduisent les mouvements fins et précis du chirurgien à la console (8). L'exérèse en monobloc permet notamment une meilleure analyse histologique des limites d'exérèse. Par ailleurs, la chirurgie robotisée permet l'accès à certaines tumeurs non accessibles par MTL, oropharynx bas et hypopharynx haut notamment (119), lui conférant un intérêt supplémentaire.

Nous avons eu recours à 2 lambeaux de reconstruction pour les chirurgies effectuées par TORS. Almeida et Genden (130) ont proposé une classification des tumeurs opérées par TORS en fonction des défauts et donc des risques de fistules (Annexe 2).

Dans notre série, un patient a bénéficié d'une laryngectomie totale par TORS. Ce patient aurait été en abstention thérapeutique en l'absence de possible chirurgie par TORS.



Cette technique permet de réduire la dissection des muscles sous-hyoïdiens et le risque de fistule. Très peu de cas sont rapportés dans la littérature (131–134).

### *Paramètres post-opératoires*

Dans notre série, nous rapportons un faible taux de complications post-opératoires (7/48) avec 4 hémorragies (3 nécessitant une coagulation transorale et une traitée médicalement), 2 délirium tremens, 1 trachéotomie secondaire, une pneumopathie et un pharyngostome chez le patient opéré d'une laryngectomie totale spontanément résolutif par pansement compressif. Le taux de complications retrouvé dans notre étude correspond aux taux de la littérature sauf pour les études de Iseli et al. (121) et de Vergez et al. (119) ayant des taux de complications importants, notamment en ce qui concerne les hémorragies per ou post-opératoires et les pneumopathies d'inhalation. Notre faible taux de saignement s'explique probablement par la ligature préventive de l'artère linguale homolatérale à la tumeur pour les localisations à fort risque de saignement comme la base de langue (123,124). Dans la série de Vergez et al. (119), les saignements postopératoires étaient plus fréquents pour les patients fragiles, sous anticoagulants et post-radiques (corrélation significative). Concernant les séries à très faible taux de complications, les patients sélectionnés ne présentaient aucun antécédent de chirurgie, de radiothérapie ou de radiochimiothérapie. Le taux de complications en MTL est équivalent à celui retrouvé en TORS. Les complications consistent essentiellement, comme pour la chirurgie robotisée, en des hémorragies post-opératoires, avec une incidence de 1,4% selon une étude de Salassa et al. (135) menée sur 701 patients et des pneumopathies d'inhalation (129).

Nous ne dénombrons aucun cas de sténose oropharyngée dans notre série. Cette complication est relativement rare et entraîne constamment la mise en place d'une gastrostomie définitive (136).

Comme Dean et al. (118), les durées d'hospitalisations ainsi que d'alimentation par SNG étaient significativement plus courtes dans le groupe TORS par rapport aux chirurgies conventionnelles. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'en TORS, les plans de décollement sont moindres et les muscles extrinsèques laryngés sont conservés intacts. Ce point a été montré par de Almeida et al. (130) comme étant un facteur important dans la reprise rapide de la déglutition. Dans notre étude, la durée d'hospitalisation moyenne pour la TORS était de 10 jours (médiane à 9), ce qui est comparable aux séries de Lawson et al. (115) et d'Aubry et al. (116). Par contre, certaines séries américaines (114,118,137) ont des durées d'hospitalisation beaucoup plus courtes de 2 à 3 jours. Ceci peut s'expliquer par

l'organisation des suites opératoires et les données médico-économiques variables selon les pays. Dans les pays anglo-saxons, tout est fait pour un retour précoce du patient à domicile, souvent alors que celui-ci est encore porteur d'une SNG et trachéotomisé, même si pour cela il doit revenir quotidiennement en consultation. En France, le retour à domicile ne s'effectue qu'une fois la décanulation réalisée et régulièrement après l'ablation de la SNG. En ce qui concerne la chirurgie conventionnelle, l'étude de la littérature confirme une durée d'alimentation par SNG bien plus importante que pour la chirurgie endoscopique puisqu'elle varie entre 15 et 20 jours en fonction de la localisation tumorale et des antécédents des patients (plus particulièrement des antécédents de radiothérapie) (120,127,138). La MTL a des résultats équivalents à ceux de la TORS pour les durées d'hospitalisation et d'alimentation par SNG. L'étude comparative réalisée par Cabanillas et al. (127) pour les lésions supra-glottiques retrouvait une ablation de SNG respectivement à J7 pour le groupe MTL et à J15 pour le groupe chirurgie cervicale. Dans l'étude de Remacle et al. (139) portant sur 45 patients opérés par MTL de tumeurs supraglottiques T1 à T3, la durée d'alimentation par SNG était de 8,5 jours et la durée d'hospitalisation de 12,5 jours. Ces données ont été aussi mises en évidence pour les lésions oropharyngées ou hypopharyngées (128,129). L'étude de Steiner et al. (20), portant sur une série de 129 patients atteints d'un carcinome épidermoïde du sinus piriforme opérés par MTL, retrouvait une durée moyenne d'alimentation par SNG de seulement 7 jours. Dans notre série TORS, la durée moyenne d'alimentation par SNG était de 4 jours et la reprise d'alimentation orale avait lieu à J3 en moyenne

On retrouve dans notre série 37 patients ayant une alimentation orale exclusive et variée sur une période de suivi moyenne de 30 mois et seulement 2 patients en alimentation entérale exclusive (déjà alimentés par gastrostomie exclusive avant la TORS). Ces résultats sont semblables voire meilleurs que dans les séries rapportant ce type de suivi (140–143), ceci étant probablement lié à la prise en charge orthophonique rapprochée effectuée dans notre service, mais également à domicile.

Peu d'études ont analysé la qualité de vie des patients après TORS. Notre série semble avoir des résultats semblables voire supérieurs et sur une durée moyenne de suivi plus longue (30 mois contre 12 à 24 mois) (140–143).

### *Paramètres carcinologiques*

L'analyse histopathologique de la pièce opératoire a montré des marges de résection saines chez 90% (5/48). Ce taux est semblable à la littérature avec une tendance à être inférieur à certaines séries.

Ce taux est néanmoins à relativiser. En effet, l'appréciation des marges en chirurgie endoscopique est toujours plus difficile qu'en chirurgie classique (116). L'utilisation systématique de la monopolaire entraîne une rétraction des tissus, un trait de section plus large qu'avec les ciseaux froids ainsi que des artefacts de coagulation. Par ailleurs, en profondeur, le fait de ne pas avoir de retour de force rend l'appréciation des marges d'exérèse plus difficile avec le robot. Par contre, la vision en 3D avec un grossissement multiplié par 5 permet de compenser cet inconvénient et de très bien visualiser les limites muqueuses. Dans notre série, nous avons systématiquement réalisé une analyse extemporanée sur la pièce opératoire ainsi que des recoupes quasi-systématiques aux quatre points cardinaux de l'exérèse et en profondeur, jusqu'à l'obtention de limite saine.

La MTL permet une exérèse lésionnelle avec des marges satisfaisantes (138). En effet, que ce soit pour Remacle et al. (139) ou Suarez et al. (134), le taux de limite d'exérèse positive allait de 0 à 13% ce qui est équivalent aux données retrouvées pour la chirurgie conventionnelle (137,144–146), quelque soit la localisation tumorale.

L'analyse histopathologique des évidements cervicaux a montré chez 38 patients de multiples adénopathies métastatiques (n = 28) et/ou en rupture capsulaire (n = 9). Ces patients ont été traités par une radiothérapie post-opératoire et une radiochimiothérapie en cas de rupture capsulaire. Avec un suivi moyen de 30 mois (3 à 62 mois), nos premiers résultats carcinologiques ont montré la survenue de 2 échecs locaux et d'un échec métastatique. Aucun patient ne présentait de récurrence ganglionnaire.

Dans notre série, la survie globale et la survie sans récurrence étaient respectivement de 80 et 93% à 3 ans et de 62 et 93% à 5 ans. Nos résultats obtenus par TORS sont comparables aux autres séries de la littérature avec notamment un taux de survie sans récurrence à 2 ans de 93% dans notre étude, contre 86 à 93% dans les séries rapportées (100,147,148). La MTL obtient un contrôle carcinologique équivalent à la TORS et à la chirurgie conventionnelle. En effet, le taux de survie sans récurrence s'étend de 43 à 100% à 5 ans en fonction du stade tumoral et de la localisation (138) avec plus précisément, un taux de survie globale de 93% à 3 ans et de 89% à 5 ans pour Remacle et al. (139) dans son étude sur les tumeurs supraglottiques. Grant et al. (128) mettait en évidence une survie globale à 5 ans de 86% et une survie sans récurrence à 5 ans de 88% pour les stades I et II et de 86% pour les stades III et IV oropharyngés. Enfin, Steiner et al. (20) retrouvait quant à lui une survie à 5 ans de 71% pour les stades I et II, de 47% pour les stades III et IV et une survie sans récurrence à 5 ans respectivement de 95 et 69% pour des lésions du sinus piriforme.

En chirurgie conventionnelle, dans la littérature, le taux de survie globale à 5 ans est

très variable en fonction de la localisation tumorale avec un taux de l'ordre de 85-90% pour les lésions oropharyngées et supra-glottiques classées T1 et T2 (137,145), tandis qu'il n'est que de 38 à 78% (146,149,150) pour les lésions hypopharyngées classées de T1 à T3.

La chirurgie transorale robotisée semble être une technique fiable pour le contrôle carcinologique des carcinomes épidermoïdes des VADS après sélection stricte des patients éligibles à cette technique. Dans notre étude, les patients opérés par TORS étaient essentiellement porteurs de lésions classées T1 ou T2 (90%), exposables avec l'écarteur robot lors de la panendoscopie première. Cette sélection des patients est la clef du succès de la chirurgie par TORS pour la prise en charge des carcinomes épidermoïdes des VADS (151). Cette notion est également vraie pour la MTL (138).

La chirurgie assistée par robot constitue une nouvelle étape dans le développement de la chirurgie mini-invasive pour le traitement des cancers des VADS. Notre étude confirme la faisabilité de cette chirurgie pour des cancers précoces et certains cancers avancés (T3, T4a) de l'oropharynx, du larynx et de l'hypopharynx. La TORS permet une diminution du taux de trachéotomie et une récupération fonctionnelle de la déglutition plus rapide avec une durée d'hospitalisation plus courte.

Les inconvénients de la chirurgie robotisée sont dominés par son coût (achat du robot chirurgical ; frais importants de maintenance ; achat d'instruments à usage limité). Ces coûts ne sont pas pris en compte dans la T2A (tarification à l'activité) ni dans les actes de la CCAM (classifications communes des actes médicaux). Intuitive Surgical Inc. est la seule firme commercialisant un robot chirurgical.

L'utilisation du robot est assez simple, mais nécessite une période de formation et d'apprentissage. Une parfaite collaboration avec les médecins anesthésistes est indispensable, notamment pour gérer le partage de l'airway. Les infirmiers de bloc opératoire, après avoir reçus une formation spécifique à la chirurgie transorale robotisée, doivent être préparés à une chirurgie conventionnelle et connaître les spécificités de celle-ci en cas de conversion par voie externe. Les médecins anatomo-pathologistes doivent s'adapter à étudier des pièces opératoires différentes de celles après chirurgie par voie externe.

Des améliorations techniques sont attendues. Des robots de nouvelle génération de volume plus réduit, plus ergonomiques, sont actuellement en cours de développement et seront plus adaptés aux voies aéro-digestives supérieures.

## Conclusion

Notre étude rétrospective monocentrique a montré que la technique de chirurgie transorale robotisée permettait le traitement des carcinomes épidermoïdes T1, T2, T3 et même T4a des VADS sélectionnés, tout en permettant de réduire la morbidité post-opératoire par rapport à une chirurgie conventionnelle et cela en assurant un contrôle carcinologique équivalent.

La réduction de la durée d'hospitalisation, du taux de trachéotomie, de la durée d'alimentation par SNG et de la reprise d'alimentation orale sont les avantages majeurs de cette chirurgie minimale invasive par rapport à la chirurgie conventionnelle. Ces critères sont indispensables à l'acceptation par le patient et son entourage d'une chirurgie qui reste perçue comme mutilante.

Enfin, la chirurgie robotisée repousse encore les limites des chirurgies endoscopiques telles que la chirurgie transorale assistée au laser, permettant l'accès à de nouvelles localisations comme la base de langue ou l'hypopharynx dans sa partie haute, ainsi que la réalisation d'exérèse en monobloc.

Une étude prospective multicentrique comparative entre TORS, chirurgie conventionnelle et MTL permettrait une meilleure analyse des avantages et des inconvénients de ces différentes techniques tout en précisant leur place respective dans la prise en charge des carcinomes épidermoïdes des VADS.

## Références bibliographiques

1. Som ML, Silver CE. The anterior commissure technique of partial laryngectomy. *Arch Otolaryngol Chic Ill* 1960. 1968 Feb;87(2):138–45.
2. Ogura JH. Supraglottic subtotal laryngectomy and radical neck dissection for carcinoma of the epiglottis. *The Laryngoscope*. 1958 Jun;68(6):983–1003.
3. Ariyan S. The pectoralis major myocutaneous flap. A versatile flap for reconstruction in the head and neck. *Plast Reconstr Surg*. 1979 Jan;63(1):73–81.
4. Induction chemotherapy plus radiation compared with surgery plus radiation in patients with advanced laryngeal cancer. The Department of Veterans Affairs Laryngeal Cancer Study Group. *N Engl J Med*. 1991 Jun 13;324(24):1685–90.
5. Vaughan CW. Transoral laryngeal surgery using the CO2 laser: laboratory experiments and clinical experience. *The Laryngoscope*. 1978 Sep;88(9 Pt 1):1399–420.
6. Ambrosch P, Kron M, Steiner W. Carbon dioxide laser microsurgery for early supraglottic carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1998 Aug;107(8):680–8.
7. Holsinger FC, McWhorter AJ, Ménard M, Garcia D, Laccourreye O. Transoral lateral oropharyngectomy for squamous cell carcinoma of the tonsillar region: I. Technique, complications, and functional results. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005 Jul;131(7):583–91.
8. Genden EM, O'Malley BW, Weinstein GS, Stucken CL, Selber JC, Rinaldo A, et al. Transoral robotic surgery: role in the management of upper aerodigestive tract tumors. *Head Neck*. 2012 Jun;34(6):886–93.
9. Depondt J. Tumeurs de la paroi pharyngée postérieure : revue et étude des voies d'abord chirurgicales. [thèse], 1987.
10. Orton HB. Lateral tranhyoid pharyngotomy: trotter's operation for malignant conditions of the laryngopharynx. *Trans Am Laryngol Assoc* 1930 ; 52 : 91-114.
11. Trotter W. A Method of Lateral Pharyngotomy for the Exposure of Large Growths of the Epilaryngeal Region. *Proc R Soc Med*. 1920;13(Laryngol Sect):196–8.

12. Gaillard J, Mereaud P L'envahissement de la loge HTE dans les cancers pharyngolaryngés. J Fr ORL 1957 ; 6 : 65-76.
13. Mounier-Kuhn P, Gaillard J, Haguenaer JP, Gregoire D. [Horizontal partial surgery of the larynx. Technic and results]. Acta Otorhinolaryngol Belg. 1973;27(7):960-5.
14. Labayle J, Bismuth R. [Total laryngectomy with reconstitution]. Ann Oto-Laryngol Chir Cervico Faciale Bull Société Oto-Laryngol Hôp Paris. 1971 May;88(4):219-28.
15. Piquet JJ, Darras JA, Berrier A, Roux X, Garcette L. [Functional subtotal laryngectomies with cricohyoidopexy. Techniques, indications, results]. Ann Oto-Laryngol Chir Cervico Faciale Bull Société Oto-Laryngol Hôp Paris. 1986;103(6):411-5.
16. Fini-Storchi O, Lo Russo D, Agostini V, Libonati GA, Pastorelli E. [Surgical treatment in 155 cases of hypopharyngeal carcinoma: analysis of results and causes of failure]. Acta Otorhinolaryngol Ital Organo Uff Della Soc Ital Otorinolaringol E Chir Cerv-facc. 1990 Aug;10(4):337-46.
17. Laccourreye H. La chirurgie partielle des épithéliomas du pharyngo-larynx. Paris: Monographies de Wagram; 1991. p. 107-9.
18. Guerrier B, Barazer M, Maurice N. Pharyngectomies et pharyngolaryngectomies. Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Tête et cou, 46-280, 1993: 14p.
19. Laccourreye H., Aboucaya J.P., Menard M., Janot F., Fabre A., Brasnu D., et al. Les hémilaryngo-pharyngectomies. Résultats fonctionnels et carcinologiques Cancers de l'hypopharynx. Actualités de carcinologie cervico-faciale Paris: Masson (1989). 131-141(tome 15).
20. Steiner W, Ambrosch P, Hess CF, Kron M. Organ preservation by transoral laser microsurgery in piriform sinus carcinoma. Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg. 2001 Jan;124(1):58-67.
21. Rudert HH, Höft S. Transoral carbon-dioxide laser resection of hypopharyngeal carcinoma. Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg. 2003 Apr;260(4):198-206.

22. Rudert HH, Werner JA. Endoscopic resections of glottic and supraglottic carcinomas with the CO2 laser. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg.* 1995;252(3):146–8.
23. Ambrosch P, Kron M, Steiner W. Carbon dioxide laser microsurgery for early supraglottic carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1998 Aug;107(8):680–8.
24. Remacle M, Hantzakos A, Eckel H, Evrard A-S, Bradley PJ, Chevalier D, et al. Endoscopic supraglottic laryngectomy: a proposal for a classification by the working committee on nomenclature, European Laryngological Society. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg.* 2009 Jul;266(7):993–8.
25. Mazon R, Tao Y, Lusinchi A, Bourhis J. Current concepts of management in radiotherapy for head and neck squamous-cell cancer. *Oral Oncol.* 2009 May;45(4-5):402–8.
26. Schoenfeld GO, Amdur RJ, Morris CG, Li JG, Hinerman RW, Mendenhall WM. Patterns of failure and toxicity after intensity-modulated radiotherapy for head and neck cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2008 Jun 1;71(2):377–85.
27. Dirix P, Nuyts S. Value of intensity-modulated radiotherapy in Stage IV head-and-neck squamous cell carcinoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2010 Dec 1;78(5):1373–80.
28. Ringash J, Lockwood G, O'Sullivan B, Warde P, Bayley A, Cummings B, et al. Hyperfractionated, accelerated radiotherapy for locally advanced head and neck cancer: quality of life in a prospective phase I/II trial. *Radiother Oncol J Eur Soc Ther Radiol Oncol.* 2008 May;87(2):181–7.
29. Cummings B, Keane T, Pintilie M, Warde P, Waldron J, Payne D, et al. Five year results of a randomized trial comparing hyperfractionated to conventional radiotherapy over four weeks in locally advanced head and neck cancer. *Radiother Oncol J Eur Soc Ther Radiol Oncol.* 2007 Oct;85(1):7–16.
30. Forastiere AA. Chemotherapy in the treatment of locally advanced head and neck cancer. *J Surg Oncol.* 2008 Jun 15;97(8):701–7.
31. Bernier J, Cooper JS, Pajak TF, van Glabbeke M, Bourhis J, Forastiere A, et al. Defining risk levels in locally advanced head and neck cancers: a comparative analysis of concurrent postoperative radiation plus chemotherapy trials of the EORTC (#22931) and RTOG (# 9501). *Head Neck.* 2005 Oct;27(10):843–50.



32. Bonner JA, Harari PM, Giralt J, Cohen RB, Jones CU, Sur RK, et al. Radiotherapy plus cetuximab for locoregionally advanced head and neck cancer: 5-year survival data from a phase 3 randomised trial, and relation between cetuximab-induced rash and survival. *Lancet Oncol.* 2010 Jan;11(1):21–8.
33. Bonner JA, Harari PM, Giralt J, Azarnia N, Shin DM, Cohen RB, et al. Radiotherapy plus cetuximab for squamous-cell carcinoma of the head and neck. *N Engl J Med.* 2006 Feb 9;354(6):567–78.
34. Bozec A, Peyrade F, Fischel J-L, Milano G. Emerging molecular targeted therapies in the treatment of head and neck cancer. *Expert Opin Emerg Drugs.* 2009 Jun;14(2):299–310.
35. Kasperts N, Slotman B, Leemans CR, Langendijk JA. A review on re-irradiation for recurrent and second primary head and neck cancer. *Oral Oncol.* 2005 Mar;41(3):225–43.
36. Glatzel M, Büntzel J, Schröder D, Küttner K, Fröhlich D. High-dose-rate brachytherapy in the treatment of recurrent and residual head and neck cancer. *The Laryngoscope.* 2002 Aug;112(8 Pt 1):1366–71.
37. Elting LS, Keefe DM, Sonis ST, Garden AS, Spijkervet FKL, Barasch A, et al. Patient-reported measurements of oral mucositis in head and neck cancer patients treated with radiotherapy with or without chemotherapy: demonstration of increased frequency, severity, resistance to palliation, and impact on quality of life. *Cancer.* 2008 Nov 15;113(10):2704–13.
38. Cady J. Nutritional support during radiotherapy for head and neck cancer: the role of prophylactic feeding tube placement. *Clin J Oncol Nurs.* 2007 Dec;11(6):875–80.
39. McCloskey SA, Jaggernauth W, Rigual NR, Hicks WL, Popat SR, Sullivan M, et al. Radiation treatment interruptions greater than one week and low hemoglobin levels (12 g/dL) are predictors of local regional failure after definitive concurrent chemotherapy and intensity-modulated radiation therapy for squamous cell carcinoma of the head and neck. *Am J Clin Oncol.* 2009 Dec;32(6):587–91.
40. Chen W-C, Lai C-H, Lee T-F, Hung C-H, Liu K-C, Tsai M-F, et al. Scintigraphic assessment of salivary function after intensity-modulated radiotherapy for head and neck cancer: correlations with parotid dose and quality of life. *Oral Oncol.* 2013 Jan;49(1):42–8.

41. Pignon J-P, le Maître A, Maillard E, Bourhis J, MACH-NC Collaborative Group. Meta-analysis of chemotherapy in head and neck cancer (MACH-NC): an update on 93 randomised trials and 17,346 patients. *Radiother Oncol J Eur Soc Ther Radiol Oncol*. 2009 Jul;92(1):4–14.
42. Ortholan C, Benezery K, Dassonville O, Poissonnet G, Bozec A, Guiochet N, et al. A specific approach for elderly patients with head and neck cancer. *Anticancer Drugs*. 2011 Aug;22(7):647–55.
43. Posner MR, Hershock DM, Blajman CR, Mickiewicz E, Winkvist E, Gorbounova V, et al. Cisplatin and fluorouracil alone or with docetaxel in head and neck cancer. *N Engl J Med*. 2007 Oct 25;357(17):1705–15.
44. Vermorken JB, Remenar E, van Herpen C, Gorlia T, Mesia R, Degardin M, et al. Cisplatin, fluorouracil, and docetaxel in unresectable head and neck cancer. *N Engl J Med*. 2007 Oct 25;357(17):1695–704.
45. Lefebvre J-L. Candidates for larynx preservation: the next step? *The Oncologist*. 2010;15 Suppl 3:30–2.
46. Adelstein DJ, Moon J, Hanna E, Giri PGS, Mills GM, Wolf GT, et al. Docetaxel, cisplatin, and fluorouracil induction chemotherapy followed by accelerated fractionation/concomitant boost radiation and concurrent cisplatin in patients with advanced squamous cell head and neck cancer: A Southwest Oncology Group phase II trial (S0216). *Head Neck*. 2010 Feb;32(2):221–8.
47. Budach V. TPF sequential therapy: when and for whom? *The Oncologist*. 2010;15 Suppl 3:13–8.
48. Paccagnella A, Mastromauro C, D'Amanzo P, Ghi MG. Induction chemotherapy before chemoradiotherapy in locally advanced head and neck cancer: the future? *The Oncologist*. 2010;15 Suppl 3:8–12.
49. Vermorken JB, Mesia R, Rivera F, Remenar E, Kawecki A, Rottey S, et al. Platinum-based chemotherapy plus cetuximab in head and neck cancer. *N Engl J Med*. 2008 Sep 11;359(11):1116–27.
50. Vermorken JB, Specenier P. Optimal treatment for recurrent/metastatic head and neck cancer. *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol ESMO*. 2010 Oct;21 Suppl 7:vii252–61.
51. Loyo M, Pai SI. The molecular genetics of laryngeal cancer. *Otolaryngol Clin North Am*. 2008 Aug;41(4):657–72, v.

52. Bonner JA, Harari PM, Giralt J, Cohen RB, Jones CU, Sur RK, et al. Radiotherapy plus cetuximab for locoregionally advanced head and neck cancer: 5-year survival data from a phase 3 randomised trial, and relation between cetuximab-induced rash and survival. *Lancet Oncol*. 2010 Jan;11(1):21–8.
53. Pinel J., Cachin Y., Laccourreye H., Piquet J.J. Cancers du larynx. Indications thérapeutiques, résultats Modalités d'extension du cancer du larynx. Chapitre II. Rapport de la Société française d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale Paris: Arnette (1980). p. 14-38.
54. Bernier J, Domenge C, Ozsahin M, Matuszewska K, Lefèbvre J-L, Greiner RH, et al. Postoperative irradiation with or without concomitant chemotherapy for locally advanced head and neck cancer. *N Engl J Med*. 2004 May 6;350(19):1945–52.
55. Induction chemotherapy plus radiation compared with surgery plus radiation in patients with advanced laryngeal cancer. The Department of Veterans Affairs Laryngeal Cancer Study Group. *N Engl J Med*. 1991 Jun 13;324(24):1685–90.
56. Forastiere AA, Goepfert H, Maor M, Pajak TF, Weber R, Morrison W, et al. Concurrent chemotherapy and radiotherapy for organ preservation in advanced laryngeal cancer. *N Engl J Med*. 2003 Nov 27;349(22):2091–8.
57. Forastiere AA, Zhang Q, Weber RS, Maor MH, Goepfert H, Pajak TF, et al. Long-term results of RTOG 91-11: a comparison of three nonsurgical treatment strategies to preserve the larynx in patients with locally advanced larynx cancer. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol*. 2013 Mar 1;31(7):845–52.
58. Pointreau Y, Garaud P, Chapet S, Sire C, Tuchais C, Tortochaux J, et al. Randomized trial of induction chemotherapy with cisplatin and 5-fluorouracil with or without docetaxel for larynx preservation. *J Natl Cancer Inst*. 2009 Apr 1;101(7):498–506.
59. Lefebvre JL, Rolland F, Tessler M, Bardet E, Leemans CR, Geoffrois L, et al. Phase 3 randomized trial on larynx preservation comparing sequential vs alternating chemotherapy and radiotherapy. *J Natl Cancer Inst*. 2009 Feb 4;101(3):142–52.
60. Bourhis J, Overgaard J, Audry H, Ang KK, Saunders M, Bernier J, et al. Hyperfractionated or accelerated radiotherapy in head and neck cancer: a meta-analysis. *Lancet Lond Engl*. 2006 Sep 2;368(9538):843–54.

61. Pignon J-P, le Maître A, Maillard E, Bourhis J, MACH-NC Collaborative Group. Meta-analysis of chemotherapy in head and neck cancer (MACH-NC): an update on 93 randomised trials and 17,346 patients. *Radiother Oncol J Eur Soc Ther Radiol Oncol*. 2009 Jul;92(1):4–14.
62. Holsinger FC, Lin HY, Bassot V, Laccourreye O. Platin-based exclusive chemotherapy for selected patients with squamous cell carcinoma of the larynx and pharynx. *Cancer*. 2009 Sep 1;115(17):3909–18.
63. Silver CE, Beitler JJ, Shaha AR, Rinaldo A, Ferlito A. Current trends in initial management of laryngeal cancer: the declining use of open surgery. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg*. 2009 Sep;266(9):1333–52.
64. Chen S-W, Tsai M-H, Yang S-N, Liang J-A, Shiau A-C, Lin F-J. Hypopharyngeal cancer treatment based on definitive radiotherapy: who is suitable for laryngeal preservation? *J Laryngol Otol*. 2008 May;122(5):506–12.
65. Yoney A, Akboru H, Kandemir O, Unsal M. Hyperfractionated accelerated radiotherapy in locally advanced head and neck cancers. *Onkologie*. 2007 Oct;30(10):479–84.
66. Newlin HE, Amdur RJ, Riggs CE, Morris CG, Kirwan JM, Mendenhall WM. Concomitant weekly cisplatin and altered fractionation radiotherapy in locally advanced head and neck cancer. *Cancer*. 2010 Oct 1;116(19):4533–40.
67. Lefebvre J-L. Current clinical outcomes demand new treatment options for SCCHN. *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol ESMO*. 2005;16 Suppl 6:vi7–12.
68. Lefebvre JL, Lartigau E. Preservation of form and function during management of cancer of the larynx and hypopharynx. *World J Surg*. 2003 Jul;27(7):811–6.
69. Allal AS, Dulguerov P, Bieri S, Lehmann W, Kurtz JM. Assessment of quality of life in patients treated with accelerated radiotherapy for laryngeal and hypopharyngeal carcinomas. *Head Neck*. 2000 May;22(3):288–93.
70. Lefebvre J-L, Ang KK, Larynx Preservation Consensus Panel. Larynx preservation clinical trial design: key issues and recommendations--a consensus panel summary. *Head Neck*. 2009 Apr;31(4):429–41.
71. Litynski GS. Profiles in laparoscopy: Mouret, Dubois, and Perissat: the laparoscopic breakthrough in Europe (1987-1988). *JLS J Soc Laparoendosc Surg Soc Laparoendosc Surg*. 1999 Jun;3(2):163–7.

72. Dulucq J-L, Wintringer P, Perissat J, Mahajna A. Completely laparoscopic total and partial gastrectomy for benign and malignant diseases: a single institute's prospective analysis. *J Am Coll Surg*. 2005 Feb;200(2):191–7.
73. Périssat J, Collet D, Belliard R, Desplantez J, Magne E. Laparoscopic cholecystectomy: the state of the art. A report on 700 consecutive cases. *World J Surg*. 1992 Dec;16(6):1074–82.
74. Soper NJ, Stockmann PT, Dunnegan DL, Ashley SW. Laparoscopic cholecystectomy. The new “gold standard”? *Arch Surg Chic Ill 1960*. 1992 Aug;127(8):917–21; discussion 921–3.
75. Heinzelmann M, Simmen HP, Cummins AS, Largiadèr F. Is laparoscopic appendectomy the new “gold standard”? *Arch Surg Chic Ill 1960*. 1995 Jul;130(7):782–5.
76. Eyuboglu E, Ipek T. Laparoscopic floppy Nissen fundoplication: 16 years of experience from the historical clinic of Rudolph Nissen. *Hepatogastroenterology*. 2011 Oct;58(110-111):1607–10.
77. Mucio M, Rojano M, Herrera JJ, Valdovinos MA, Córdova JÁ, Bravo C, et al. Novel surgical concept in antireflux surgery: long-term outcomes comparing 3 different laparoscopic approaches. *Surgery*. 2012 Jan;151(1):84–93.
78. McKay GD, Morgan MJ, Wong S-KC, Gatenby AH, Fulham SB, Ahmed KW, et al. Improved short-term outcomes of laparoscopic versus open resection for colon and rectal cancer in an area health service: a multicenter study. *Dis Colon Rectum*. 2012 Jan;55(1):42–50.
79. Shea JA, Healey MJ, Berlin JA, Clarke JR, Malet PF, Staroscik RN, et al. Mortality and complications associated with laparoscopic cholecystectomy. A meta-analysis. *Ann Surg*. 1996 Nov;224(5):609–20.
80. Bowersox JC, Shah A, Jensen J, Hill J, Cordts PR, Green PS. Vascular applications of telepresence surgery: initial feasibility studies in swine. *J Vasc Surg*. 1996 Feb;23(2):281–7.
81. Satava RM. Virtual reality and telepresence for military medicine. *Ann Acad Med Singapore*. 1997 Jan;26(1):118–20.
82. Nathan C-AO, Chakradeo V, Malhotra K, D'Agostino H, Patwardhan R. The voice-controlled robotic assist scope holder AESOP for the endoscopic approach to the sella. *Skull Base Off J North Am Skull Base Soc Al*. 2006 Aug;16(3):123–31.

83. Jacobs LK, Shayani V, Sackier JM. Determination of the learning curve of the AESOP robot. *Surg Endosc.* 1997 Jan;11(1):54–5.
84. Recommandation du CEDIT - Ref 00.01 [Internet]. [cité 2012 févr 21]. Availablede:<http://anciencedit.aphp.fr/servlet/siteCedit?Destination=reco&numArticle=00.01>.
85. Gilbert JM. The EndoAssist robotic camera holder as an aid to the introduction of laparoscopic colorectal surgery. *Ann R Coll Surg Engl.* 2009 Jul;91(5):389–93.
86. Wagner AA, Varkarakis IM, Link RE, Sullivan W, Su L-M. Comparison of surgical performance during laparoscopic radical prostatectomy of two robotic camera holders, EndoAssist and AESOP: a pilot study. *Urology.* 2006 Jul;68(1):70–4.
87. Green PS, Hill JW, Jensen JF, Shah A. Telepresence surgery. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine.* 1995 juin;14(3):324–9.
88. Bowersox JC. Telepresence surgery. *Br J Surg.* 1996 Apr;83(4):433–4.
89. Haus BM, Kambham N, Le D, Moll FM, Gourin C, Terris DJ. Surgical robotic applications in otolaryngology. *The Laryngoscope.* 2003 Jul;113(7):1139–44.
90. McLeod IK, Melder PC. Da Vinci robot-assisted excision of a vallecular cyst: a case report. *Ear Nose Throat J.* 2005 Mar;84(3):170–2.
91. Hockstein NG, Nolan JP, O'malley BW, Woo YJ. Robotic microlaryngeal surgery: a technical feasibility study using the daVinci surgical robot and an airway mannequin. *The Laryngoscope.* 2005 May;115(5):780–5.
92. Hockstein NG, Nolan JP, O'Malley BW, Woo YJ. Robot-assisted pharyngeal and laryngeal microsurgery: results of robotic cadaver dissections. *The Laryngoscope.* 2005 Jun;115(6):1003–8.
93. O'Malley BW, Weinstein GS, Hockstein NG. Transoral robotic surgery (TORS): glottic microsurgery in a canine model. *J Voice Off J Voice Found.* 2006 Jun;20(2):263–8.
94. Weinstein GS, O'malley BW, Hockstein NG. Transoral robotic surgery: supraglottic laryngectomy in a canine model. *The Laryngoscope.* 2005 Jul;115(7):1315–9.

95. Hockstein NG, O'Malley BW, Weinstein GS. Assessment of intraoperative safety in transoral robotic surgery. *The Laryngoscope*. 2006 Feb;116(2):165–8.
96. O'Malley BW, Weinstein GS, Snyder W, Hockstein NG. Transoral robotic surgery (TORS) for base of tongue neoplasms. *The Laryngoscope*. 2006 Aug;116(8):1465–72.
97. Weinstein GS, O'Malley BW, Snyder W, Sherman E, Quon H. Transoral robotic surgery: radical tonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007 Dec;133(12):1220–6.
98. Weinstein GS, O'Malley BW, Snyder W, Hockstein NG. Transoral robotic surgery: supraglottic partial laryngectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007 Jan;116(1):19–23.
99. Moore EJ, Olsen KD, Kasperbauer JL. Transoral robotic surgery for oropharyngeal squamous cell carcinoma: a prospective study of feasibility and functional outcomes. *The Laryngoscope*. 2009 Nov;119(11):2156–64.
100. Weinstein GS, O'Malley BW, Cohen MA, Quon H. Transoral robotic surgery for advanced oropharyngeal carcinoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010 Nov;136(11):1079–85.
101. Kang S-W, Jeong JJ, Yun J-S, Sung TY, Lee SC, Lee YS, et al. Robot-assisted endoscopic surgery for thyroid cancer: experience with the first 100 patients. *Surg Endosc*. 2009 Nov;23(11):2399–406.
102. Wang C, Zhai H, Liu W, Li J, Yang J, Hu Y, et al. Thyroidectomy: a novel endoscopic oral vestibular approach. *Surgery*. 2014 Jan;155(1):33–8.
103. Del Rio P, Sommaruga L, Cataldo S, Robuschi G, Arcuri MF, Sianesi M. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy: the learning curve. *Eur Surg Res Eur Chir Forsch Rech Chir Eur*. 2008;41(1):33–6.
104. Yoo H, Chae BJ, Park HS, Kim KH, Kim SH, Song BJ, et al. Comparison of surgical outcomes between endoscopic and robotic thyroidectomy. *J Surg Oncol*. 2012 Jun 1;105(7):705–8.
105. Seybt M, Koppersmith RB, Holsinger FC, Terris DJ. Robotic axillary thyroidectomy: multi-institutional clinical experience with the daVinci. *The Laryngoscope*. 2010;120 Suppl 4:S182.

106. Landry CS, Grubbs EG, Warneke CL, Ormond M, Chua C, Lee JE, et al. Robot-assisted transaxillary thyroid surgery in the United States: is it comparable to open thyroid lobectomy? *Ann Surg Oncol*. 2012 Apr;19(4):1269–74.
107. Vicini C, Dallan I, Canzi P, Frassinetti S, La Pietra MG, Montevecchi F. Transoral robotic tongue base resection in obstructive sleep apnoea-hypopnoea syndrome: a preliminary report. *ORL J Oto-Rhino-Laryngol Its Relat Spec*. 2010;72(1):22–7.
108. Chan JYK, Tsang RK, Eisele DW, Richmon JD. Transoral robotic surgery of the parapharyngeal space: a case series and systematic review. *Head Neck*. 2015 Feb;37(2):293–8.
109. Chan JYW. Surgical management of recurrent nasopharyngeal carcinoma. *Oral Oncol*. 2014 Oct;50(10):913–7.
110. Patel SA, Magnuson JS, Holsinger FC, Karni RJ, Richmon JD, Gross ND, et al. Robotic surgery for primary head and neck squamous cell carcinoma of unknown site. *JAMA Otolaryngol-- Head Neck Surg*. 2013 Nov;139(11):1203–11.
111. Trévillot V, Garrel R, Dombre E, Pognet P, Sobral R, Crampette L. Robotic endoscopic sinus and skull base surgery: review of the literature and future prospects. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2013 Sep;130(4):201–7.
112. Carrau RL, Prevedello DM, de Lara D, Durmus K, Ozer E. Combined transoral robotic surgery and endoscopic endonasal approach for the resection of extensive malignancies of the skull base. *Head Neck*. 2013 Nov;35(11):E351–8.
113. Genden EM, Desai S, Sung C-K. Transoral robotic surgery for the management of head and neck cancer: a preliminary experience. *Head Neck*. 2009 Mar;31(3):283–9.
114. Boudreaux BA, Rosenthal EL, Magnuson JS, Newman JR, Desmond RA, Clemons L, et al. Robot-assisted surgery for upper aerodigestive tract neoplasms. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009 Apr;135(4):397–401.
115. Lawson G, Matar N, Rémacle M, Jamart J, Bachy V. Transoral robotic surgery for the management of head and neck tumors: learning curve. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg*. 2011 Dec;268(12):1795–801.



116. Aubry K, Yachine M, Perez A-F, Vivent M, Lerat J, Scomparin A, et al. Transoral robotic surgery for head and neck cancer: a series of 17 cases. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2011 Dec;128(6):290–6.
117. Hans S, Badoual C, Gorphe P, Brasnu D. Transoral robotic surgery for head and neck carcinomas. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg.* 2012 Aug;269(8):1979–84.
118. Dean NR, Rosenthal EL, Carroll WR, Kostrzewa JP, Jones VL, Desmond RA, et al. Robotic-assisted surgery for primary or recurrent oropharyngeal carcinoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 Apr;136(4):380–4.
119. Vergez S, Lallemand B, Ceruse P, Moriniere S, Aubry K, De Mones E, et al. Initial multi-institutional experience with transoral robotic surgery. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* 2012 Sep;147(3):475–81.
120. Sinclair CF, McColloch NL, Carroll WR, Rosenthal EL, Desmond RA, Magnuson JS. Patient-perceived and objective functional outcomes following transoral robotic surgery for early oropharyngeal carcinoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011 Nov;137(11):1112–6.
121. Iseli TA, Kulbersh BD, Iseli CE, Carroll WR, Rosenthal EL, Magnuson JS. Functional outcomes after transoral robotic surgery for head and neck cancer. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* 2009 Aug;141(2):166–71.
122. Hans S, Delas B, Gorphe P, Ménard M, Brasnu D. Transoral robotic surgery in head and neck cancer. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2012 Feb;129(1):32–7.
123. Laccourreye O, Malinvaud D, Garcia D, Ménard M, Hans S, Cauchois R, et al. Postoperative hemorrhage after transoral oropharyngectomy for cancer of the lateral oropharynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2015 May;124(5):361–7.
124. Mandal R, Duvvuri U, Ferris RL, Kaffenberger TM, Choby GW, Kim S. Analysis of post-transoral robotic assisted surgery hemorrhage: frequency, outcomes, and prevention. *Head Neck.* 2015 Apr 27;
125. Park YM, Kim WS, De Virgilio A, Lee SY, Seol JH, Kim S-H. Transoral robotic surgery for hypopharyngeal squamous cell carcinoma: 3-year oncologic and functional analysis. *Oral Oncol.* 2012 Jun;48(6):560–6.

126. Park YM, Lee JG, Lee WS, Choi EC, Chung SM, Kim S-H. Feasibility of transoral lateral oropharyngectomy using a robotic surgical system for tonsillar cancer. *Oral Oncol.* 2009 Aug;45(8):e62–6.
127. Cabanillas R, Rodrigo JP, Llorente JL, Suárez V, Ortega P, Suárez C. Functional outcomes of transoral laser surgery of supraglottic carcinoma compared with a transcervical approach. *Head Neck.* 2004 Aug;26(8):653–9.
128. Grant DG, Hinni ML, Salassa JR, Perry WC, Hayden RE, Casler JD. Oropharyngeal cancer: a case for single modality treatment with transoral laser microsurgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009 Dec;135(12):1225–30.
129. Vilaseca I, Blanch JL, Bernal-Sprekelsen M, Moragas M. CO2 laser surgery: a larynx preservation alternative for selected hypopharyngeal carcinomas. *Head Neck.* 2004 Nov;26(11):953–9.
130. De Almeida JR, Genden EM. Robotic assisted reconstruction of the oropharynx. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012 Aug;20(4):237–45.
131. Lörincz BB, Knecht R. [Transoral robotic total laryngectomy and neck dissection: the concept of robotic combo surgery]. *Laryngorhinootologie.* 2013 Sep;92(9):585–8.
132. Dowthwaite S, Nichols AC, Yoo J, Smith RV, Dhaliwal S, Basmaji J, et al. Transoral robotic total laryngectomy: report of 3 cases. *Head Neck.* 2013 Nov;35(11):E338–42.
133. Smith RV, Schiff BA, Sarta C, Hans S, Brasnu D. Transoral robotic total laryngectomy. *The Laryngoscope.* 2013 Mar;123(3):678–82.
134. Lawson G, Mendelsohn AH, Van Der Vorst S, Bachy V, Remacle M. Transoral robotic surgery total laryngectomy. *The Laryngoscope.* 2013 Jan;123(1):193–6.
135. Salassa JR, Hinni ML, Grant DG, Hayden RE. Postoperative bleeding in transoral laser microsurgery for upper aerodigestive tract tumors. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* 2008 Sep;139(3):453–9.
136. Muderris T, Sevil E, Bercin S, Gul F, Kiris M. Oropharyngeal stenosis after transoral robotic lingual tonsillectomy. *J Craniofac Surg.* 2015 May;26(3):853–5.

137. Moore EJ, Henstrom DK, Olsen KD, Kasperbauer JL, McGree ME. Transoral resection of tonsillar squamous cell carcinoma. *The Laryngoscope*. 2009 Mar;119(3):508–15.
138. Suárez C, Rodrigo JP, Silver CE, Hartl DM, Takes RP, Rinaldo A, et al. Laser surgery for early to moderately advanced glottic, supraglottic, and hypopharyngeal cancers. *Head Neck*. 2012 Jul;34(7):1028–35.
139. Remacle M, Lawson G, Hantzakos A, Jamart J. Endoscopic partial supraglottic laryngectomies: techniques and results. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. 2009 Sep;141(3):374–81.
140. Mendelsohn AH, Remacle M. Transoral robotic surgery for laryngeal cancer. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015 Apr;23(2):148–52.
141. Schmitt NC, Duvvuri U. Transoral robotic surgery for oropharyngeal squamous cell carcinoma. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015 Apr;23(2):127–31.
142. Lörincz BB, Möckelmann N, Busch C-J, Münscher A, Sehner S, Dalchow CV, et al. Two-Year Survival Analysis of 50 Consecutive Head and Neck Cancer Patients Treated with Transoral Robotic Surgery in a Single European Centre. *Ann Surg Oncol*. 2015 May 13;
143. Choby GW, Kim J, Ling DC, Abberbock S, Mandal R, Kim S, et al. Transoral Robotic Surgery Alone for Oropharyngeal Cancer: Quality-of-Life Outcomes. *JAMA Otolaryngol-- Head Neck Surg*. 2015 Jun 1;141(6):499–504.
144. Machtay M, Perch S, Markiewicz D, Thaler E, Chalian A, Goldberg A, et al. Combined surgery and postoperative radiotherapy for carcinoma of the base of radiotherapy for carcinoma of the base of tongue: analysis of treatment outcome and prognostic value of margin status. *Head Neck*. 1997 Sep;19(6):494–9.
145. Moncrieff M, Sandilla J, Clark J, Clifford A, Shannon K, Gao K, et al. Outcomes of primary surgical treatment of T1 and T2 carcinomas of the oropharynx. *The Laryngoscope*. 2009 Feb;119(2):307–11.
146. Chevalier D, Watelet JB, Darras JA, Piquet JJ. Supraglottic hemilaryngopharyngectomy plus radiation for the treatment of early lateral margin and pyriform sinus carcinoma. *Head Neck*. 1997 Jan;19(1):1–5.
147. Genden EM, Kotz T, Tong CCL, Smith C, Sikora AG, Teng MS, et al. Transoral robotic resection and reconstruction for head and neck cancer. *The Laryngoscope*. 2011 Aug;121(8):1668–74.

148. White HN, Moore EJ, Rosenthal EL, Carroll WR, Olsen KD, Desmond RA, et al. Transoral robotic-assisted surgery for head and neck squamous cell carcinoma: one- and 2-year survival analysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 Dec;136(12):1248–52.
149. Laccourreye O, Mérite-Drancy A, Brasnu D, Chabardes E, Cauchois R, Ménard M, et al. Supracricoid hemilaryngopharyngectomy in selected pyriform sinus carcinoma staged as T2. *The Laryngoscope.* 1993 Dec;103(12):1373–9.
150. Ogura JH, Jurema AA, Watson RK. Partial laryngopharyngectomy and neck dissection for pyriform sinus cancer. Conservation surgery with immediate reconstruction. *The Laryngoscope.* 1960 Oct;70:1399–417.
151. Lörincz BB, Jowett N, Knecht R. Decision management in transoral robotic surgery: Indications, individual patient selection, and role in the multidisciplinary treatment for head and neck cancer from a European perspective. *Head Neck.* 2015 Mar 31;

## Table des annexes

Annexe 1. Classification des limites d'exercèse. ....	111
Annexe 2. Classification des défauts. ....	112

## **Annexe 1. Classification des limites d'exérèse.**

R0 : Limites d'exérèses toutes saines ou absence de résidu tumoral microscopique.

R1 : Limites d'exérèses non saines quand il existe des résidus tumoraux microscopiques sur une ou plusieurs limites d'exérèses.

R2 : Présence d'un résidu tumoral macroscopique mentionné par le chirurgien.

## Annexe 2. Classification des défauts.

Classification des défauts

	Nombre de sous localisations oropharyngées atteintes	Autres critères
<b>Classe I</b>	1	Pas d'exposition de la carotide  Pas de communication pharyngocervicale  < 50% de défaut au niveau du palais
<b>Classe II</b>	> 1	Pas d'exposition de la carotide  Pas de communication pharyngocervicale  < 50% de défaut au niveau du palais
<b>Classe III</b>	1	Exposition de la carotide  ou  Communication pharyngocervicale  ou  > 50% de défaut au niveau du palais
<b>Classe IV</b>	> 1	Exposition de la carotide  ou  Communication pharyngocervicale  ou  > 50% de défaut au niveau du palais

## Table des figures

Figure 1: Oropharynx vue de face.....	17
Figure 2 : Epiglote vue supérieur. ....	18
Figure 3 : Cartilages du larynx. ....	19
Figure 4 : Vue supérieur du larynx. ....	20
Figure 5 : 3 étages du larynx.....	21
Figure 6 : Vue supérieur de l'hypopharynx.....	23
Figure 7 : Vue opératoire de face d'une BPTM .....	27
Figure 8 : Vue latérale avant pharyngotomie. ....	28
Figure 9 : Schématisation d'une laryngectomie sub-glosso supra-glottique. ....	30
Figure 10 : incision lors d'une laryngectomie horizontale supraglottique. ....	31
Figure 11 : Laryngectomie horizontale supraglottique de face, profil et après fermeture. ....	32
Figure 12 : Laryngectomie horizontale élargie à la base de langue.....	33
Figure 13 : Elargissement en antérieur. ....	34
Figure 14 : Crico-hyoïdo-pexie. ....	35
Figure 15 : Hypopharyngectomie partielle latérale de Trotter. ....	36
Figure 16 : Hémipharyngolaryngectomie de Paul André. ....	38
Figure 17 : Laryngectomie totale, vue latérale. ....	39
Figure 18 : Pharyngolaryngectomie totale. ....	41
Figure 19 : Classification LSGE. ....	43
Figure 20 : Définition des volumes en RCMI.....	44
Figure 21 : Console AESOP.....	59
Figure 22 : Carte de reconnaissance vocale AESOP .....	59
Figure 23 : Position d'AESOP au cours d'un geste chirurgical.....	59
Figure 25 : Robot Zeus console et bras articulés.....	61
Figure 26 : Le Green Telepresence Surgical System .....	62
Figure 27 : Robot da Vinci console et bras articulés .....	62
Figure 28 : Robot da Vinci en Europe (1999-2000) .....	63
Figure 29 : Robot da Vinci en Europe (2001-2010) .....	63
Figure 30 : Console du robot da Vinci SI à gauche, viseur binoculaire et double joystick à droite. ....	65
Figure 31 : Statif du robot da Vinci SI à gauche et optique à double capteur tri-CCD à droite. ....	65
Figure 32 : Axe de rotation et exemple d'instruments. ....	66
Figure 33 : Colonne vidéo du robot da Vinci SI.....	66
Figure 34 : Ecarteur de Feyh-Kastenbauer avec les différentes spatules. ....	68
Figure 35 : Trocard du single port avant déploiement.....	70
Figure 36 : Single port déployé. ....	71
Figure 37 : Robot Amadeus par Titan Medical Inc en cours de développement. ....	71
Figure 38 : Chirurgien positionné à la console du robot munie d'un écran 3D et de manipulateurs.....	73
Figure 39 : Robot mis en place. Le second chirurgien reste à la tête du patient. ....	73
Figure 40 : Ecarteur de Feyh-Kastenbauer mis en place.....	74
Figure 41 : Localisation tumorale .....	78



Figure 42 : Type de résection chirurgicale lors de la TORS .....	80
Figure 43 : Courbe de Kaplan Meier représentant le taux de survie globale. (Temps en mois) .....	84
Figure 44 : Courbe de Kaplan Meier représentant le taux de survie avec imputabilité au cancer ORL. (Temps en mois) .....	85
Figure 45 : Courbe de Kaplan Meier représentant le taux de survie sans récurrence. (Temps en mois).....	85

## Table des tableaux

Tableau 1 : Statut TNM et localisation. ....	77
Tableau 2 : Caractéristiques per-opératoires .....	79
Tableau 3 : Caractéristiques post-opératoires. ....	81
Tableau 4 : Statut TNM après anatomopathologie. ....	83
Tableau 5 : Caractéristiques des patients ayant bénéficié d'un traitement complémentaire. ....	86

## SERMENT D'HIPPOCRATE

---

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

# Lionel RAMIN

## La chirurgie minimale invasive par voie transorale assistée par le robot da Vinci dans les cancers des voies aéro-digestives supérieures au CHU de Limoges

### Résumé :

La chirurgie transorale robotisée (TORS) a été récemment introduite en cancérologie des Voies Aéro-Digestives Supérieures (VADS).

Objectif. Le but de notre travail était de rapporter notre courbe d'apprentissage et nos résultats sur les 48 premiers patients atteints d'un cancer des VADS et traités par TORS.

Matériel et méthodes. Tous les patients atteints d'un cancer de l'oropharynx, de l'hypopharynx et du larynx traités par TORS ont été inclus. Nous avons évalué systématiquement : la faisabilité de la TORS, les marges de résection, la nécessité ou pas de réaliser une trachéotomie et de mettre en place une sonde d'alimentation, la durée du séjour à l'hôpital, la survenue de complications et les événements oncologiques.

Résultats. 48 patients ont été inclus. La résection par TORS a été un succès chez tous les patients traités puisqu'aucune conversion par voie chirurgicale externe n'a été nécessaire.

Une marge de résection était envahie par du carcinome chez cinq patients.

Une trachéotomie a été réalisée chez 5 patients. Une sonde nasogastrique ou de gastrostomie a été nécessaire chez respectivement 14 et 5 patients. Les complications dans la période des 30 jours post-opératoires ont été les suivantes : une pneumopathie d'inhalation, deux délirium tremens, un pharyngostome et 4 hémorragies post-opératoires dont 3 ayant nécessité une coagulation transorale. La durée médiane d'hospitalisation était de 9 jours (3-25 jours). Le suivi moyen a été de 30 mois (3 à 64 mois). Deux récurrences locales et une métastatique sont survenues. Deux décès imputables au cancer des VADS ont été rapportés. Conclusion. Les cancers sélectionnés des voies aéro-digestives supérieures peuvent être traités par TORS. Cette chirurgie permet une diminution du taux de trachéotomie et une récupération fonctionnelle de la déglutition plus rapide avec une durée d'hospitalisation plus courte. Cependant, des études complémentaires sont nécessaires pour confirmer ces résultats préliminaires sur le plan oncologique.

Mots-clés : Chirurgie transorale robotisée, cancer pharynx, cancer oropharynx, chirurgie mini-invasive

### Mini invasive surgery assisted by transoral Da Vinci robotic in head and neck carcinomas

### Abstract :

Transoral robotic surgery (TORS) was recently introduced in cancer of Upper Aerodigestive Tract (UADT)

Objective. The objective of this study was to assess the feasibility and safety of Transoral Robotic Surgery (TORS) in head and neck carcinomas and to report our learning curve.

Methods. Patients with oropharyngeal, hypopharyngeal and laryngeal tumors treated with TORS were included. We evaluated the feasibility of TORS, blood loss, surgical margins, tracheotomy, feeding tube, time to oral feeding and surgery-related complications and preliminary oncologic outcomes.

Results. 48 patients were included. All patients underwent successful robotic resection since no required conversion to open surgery. Positive margin of resection was observed in five patients. A tracheotomy was performed in 5 patients. Fourteen patients required a nasogastric tube and gastrostomy was performed in five patients. Complications in the 30-day postoperative period included one Mendelson syndrome, two alcohol withdrawal, one neck fistula and four postoperative bleeding occurred of which 3 requiring transoral coagulation. The median hospital stay was 9 days (3-25 days). Mean follow-up was 30 months (3 to 64). Two local recurrence and one metastatic occurred. 2 death attributable to the UADT cancer occurred.

Conclusions. Early-stage selected head and neck cancers can be treated by TORS avoiding the need for tracheotomy and allowing more rapid resumption of swallowing and a shorter hospital stay. Further studies are necessary to confirm these preliminary results and to provide oncological results.

Keywords : Transoral robotic surgery, Head and neck carcinomas, minimal-invasive surgery