

**IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE  
ET OS IRRADIÉ :  
CONNAISSANCES ACTUELLES**

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE  
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

*présentée  
et soutenue publiquement par*

**LE CLEZIO Marie-Aimée**

Née le 4 octobre 1979

*Le 5 juillet 2005, devant le jury ci-dessous :*

*Président : M. le Professeur Bernard Giumelli*

*Assesseur : M. le Professeur Alain Daniel*

*Assesseur : M. le Docteur Olivier Malard*

*Assesseur : M. le Docteur Afchine Saffarzadeh*

*Directeur de thèse : M. le Docteur Saïd Kimakhe*

*Co-directeur de thèse : Melle le Docteur Emmanuelle Lerouxel*

<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>1<sup>ERE</sup> PARTIE :</b>	<b>6</b>
<b>GÉNÉRALITÉS SUR LES TUMEURS MALIGNES DE LA SPHÈRE ORO-FACIALE</b>	<b>6</b>
<b>I. RAPPELS D'ANATOMIE</b>	<b>7</b>
1) Les différentes régions de la sphère oro-faciale	7
2) Le système lymphatique cervico-facial	13
<b>II. LES TUMEURS MALIGNES DE LA SPHERE ORO-FACIALE</b>	<b>16</b>
1) Formes cliniques	16
2) Classification topographique	17
3) Diagnostic des tumeurs malignes oro-faciales	25
4) Traitements des tumeurs malignes oro-faciales	25
<b>2<sup>EME</sup> PARTIE :</b>	<b>35</b>
<b>CONSÉQUENCES DU TRAITEMENT RADIO-CHIRURGICAL ET REHABILITATION ORO-FACIALE</b>	<b>35</b>
<b>I. LES CONSÉQUENCES DE LA CHIRURGIE D'EXERESE</b>	<b>36</b>
1) Au niveau facial	36
2) Au niveau de la cavité buccale et de l'oropharynx	38
<b>II. LES CONSÉQUENCES DE LA RADIOTHÉRAPIE</b>	<b>42</b>
1) Complications précoces	42
2) Complications tardives	42
<b>III. LA RÉHABILITATION CONVENTIONNELLE</b>	<b>46</b>
1) La chirurgie	47
2) La prothèse maxillo-faciale	48
<b>3<sup>EME</sup> PARTIE :</b>	<b>53</b>
<b>L'IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE DANS LA REHABILITATION DES PATIENTS IRRADIÉS</b>	<b>53</b>
<b>I. INTRODUCTION</b>	<b>54</b>
<b>II. INTÉRÊTS ET INDICATIONS DE L'IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE EN TERRAIN IRRADIÉ</b>	<b>55</b>
1) Sur le plan chirurgical	55
2) Sur le plan prothétique	56
3) Sur le plan carcinologique	58
4) Sur le plan esthétique	58
5) Sur le plan psychologique	58
<b>III. CONTRE-INDICATIONS DE L'IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE EN TERRAIN IRRADIÉ</b>	<b>60</b>
1) Contre indications absolues	60
2) Contre-indications relatives	60
<b>IV. PROBLÉMATIQUE DE L'OSTÉOINTÉGRATION SUR TERRAIN IRRADIÉ</b>	<b>61</b>
1) Définition de l'ostéointégration	61
2) Les signes de l'ostéointégration	62
3) L'ostéointégration sur terrain irradié	62
<b>V. IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE ET OS IRRADIÉ : ANALYSE DE LA LITTÉRATURE DE 1991 À 2004.</b>	<b>65</b>
1) Présentation des articles	65
2) La sélection des patients	67
3) Le nombre d'implants et le site implantaire	72
4) Le délai entre radiothérapie et premier temps chirurgical	79
5) Le délai entre le premier et le deuxième temps chirurgical	83
6) Le protocole d'implantation	83

7) l'utilisation de l'oxygénothérapie hyperbare	84
8) Les résultats	86
9) La réhabilitation prothétique	89
10) Conclusion	91
<b>VI. LES COMPLICATIONS DE L'IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE SUR OS IRRADIÉ</b>	<b>93</b>
1) Complications per-opératoires	93
2) Complications post-opératoires	93
<b>VII. L'IRRADIATION APRES L'IMPLANTATION</b>	<b>94</b>
1) Les réactions autour de l'implant irradié :	94
2) Les inconvénients liés au retrait de l'implant avant la radiothérapie	95
3) Les inconvénients liés au maintien de l'implant avant la radiothérapie	95
4) Conduite à tenir vis-à-vis des patients implantés avant le traitement oncologique	95
5) Implantation per-opératoire et pré-radiothérapique	96
<b>CONCLUSION</b>	<b>98</b>

# **INTRODUCTION**

Les tumeurs malignes de la sphère oro-faciale sont des maladies au pronostic sombre. La chirurgie d'exérèse et la radiothérapie permettent pourtant la guérison d'un grand nombre de patients (9). L'ablation tumorale englobe, aujourd'hui, davantage de tissus dans le but de diminuer le risque de récurrence. Quant à elle, la radiothérapie, de plus en plus précise, permet de cibler les rayons et d'éviter au maximum d'endommager les tissus sains. Cependant, ces traitements engendrent des conséquences fonctionnelles et esthétiques lourdes pouvant entraîner les patients dans une détresse psychologique majeure.

Une réhabilitation oro-faciale est alors indispensable : la chirurgie reconstructrice et la prothèse maxillo-faciale sont les deux options thérapeutiques classiques (43).

Néanmoins, l'ancrage et la stabilité de la prothèse maxillo-faciale présentent parfois des difficultés. En effet, les modifications qualitatives et quantitatives des tissus oro-faciaux, induites par les traitements carcinologiques, peuvent entraver l'intégration esthétique et fonctionnelle correcte de la prothèse ou de l'épithèse.

Fort de ses excellents résultats en implantologie dentaire depuis 1965, le principe d'ostéointégration d'une fixation a été étendu au domaine extra-oral par Bränemark et Tjellström. En 1977, les premiers implants extra-oraux sont posés, en Suède, dans la sphère otologique (85) pour l'ancrage de prothèses auditives (BAHA).

Ainsi, depuis quelques années, l'utilisation d'implants intra et extra-oraux peut apporter rétention et stabilisation à la réhabilitation prothétique maxillo-faciale. Cependant, l'application du processus d'ostéointégration dans un contexte d'irradiation présente deux problématiques majeures. Tout d'abord, le forage osseux représente un traumatisme pouvant potentiellement déclencher la survenue d'ostéoradionécrose. Ensuite, il est légitime de se demander si la diminution des capacités de réparation de l'os irradié permet une bonne cicatrisation osseuse péri-implantaire.

Dans ce contexte, les différents intervenants, radiothérapeutes, oncologues, chirurgiens ORL, chirurgiens maxillo-faciaux, odontologistes, doivent évaluer, au sein d'une concertation pluridisciplinaire, le rapport bénéfices/risques du geste implantaire en terrain irradié avant toute décision thérapeutique.

En effet, le désir de réhabiliter au mieux ces patients ne doit pas faire perdre de vue les risques de complications iatrogènes ou d'éventuelles récurrences tumorales.

Ce travail cherche à mettre en évidence les paramètres du succès de la solution implantaire sur os irradié. L'analyse de 19 études qui abordent cette pratique devrait nous permettre d'illustrer les incertitudes qui persistent encore à ce sujet.

Dans une première partie, nous ferons un rappel des principales tumeurs malignes atteignant la sphère oro-faciale, leur épidémiologie, leurs localisations et les thérapeutiques mises en place.

Dans une deuxième partie, nous aborderons les conséquences fonctionnelles, morphologiques et psychologiques de ces thérapeutiques et les difficultés de la réhabilitation chirurgico-prothétique.

L'apport de l'implantologie dans la réhabilitation oro-faciale des patients irradiés sera développé dans une troisième partie. La question de l'irradiation post-implantaire sera également abordée.

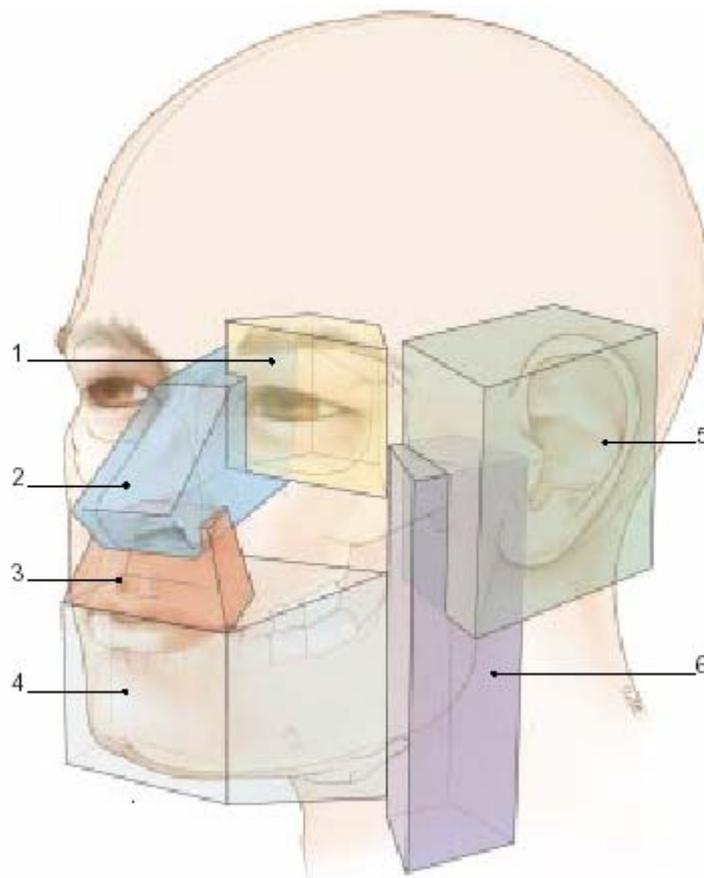
**1<sup>ERE</sup> PARTIE :**

**GÉNÉRALITÉS SUR LES TUMEURS MALIGNES DE LA  
SPHÈRE ORO-FACIALE**

## **I. RAPPELS D'ANATOMIE :**

Les différentes régions de la sphère oro-faciale présentent une anatomie qui leur confère des caractéristiques particulières. Leur rappel et celui du système lymphatique cervico-facial permettent de mieux comprendre les conséquences qui découleront des traitements des tumeurs malignes orales et maxillo-faciales.

### **1) Les différentes régions de la sphère oro-faciale (78)**



**Fig. 1 : Les différentes régions oro-cervico-faciales d'après Pellerin, 1999 (78).**

1. Orbito-oculo-palpébrale
2. Interorbitaire
3. Maxillo-naso-palatine
4. Mandibulo-pelvi-buccale
5. Auriculo-péto-parotidienne
6. Mandibulo-jugulo-carotidienne
7. Maxillo-malaire

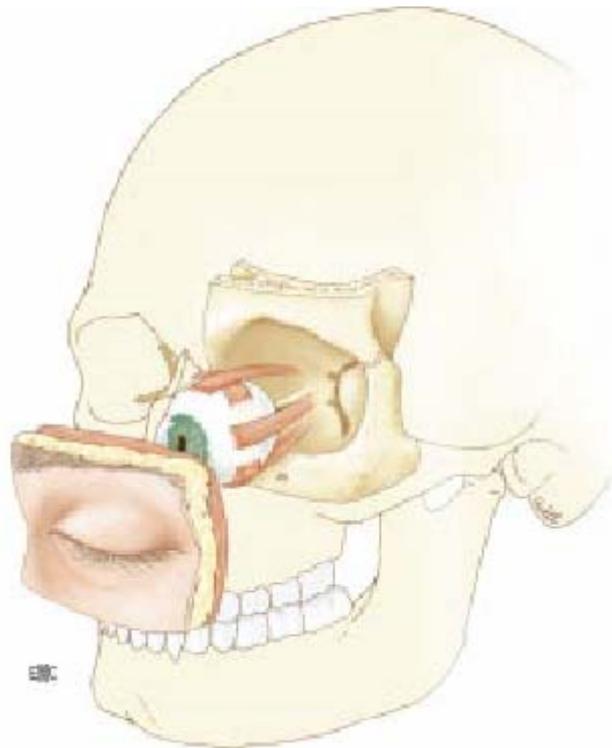
1) La région orbito-oculo-palpébrale :

Elle inclut :

- ❑ la totalité du squelette orbitaire avec une paroi supérieure (os frontal), une paroi interne (éthmoïdo-nasale), une paroi inférieure (maxillo-malaire) et enfin, une paroi externe (fronto-sphéno-malaire),
- ❑ le globe oculaire et son cône musculoaponévrotique,
- ❑ les paupières.

Ses caractéristiques :

- ❑ c'est une région sensorielle (fonction visuelle) et esthétique,
- ❑ elle fait partie des limites crânio-faciales,
- ❑ la paroi supérieure présente un rôle important de couverture méningée voire cérébrale et d'isolement avec les cavités aériennes de la face.



**Fig. 2 : La région orbito-oculo-palpébrale**  
**d'après Pellerin, 1999 (78).**

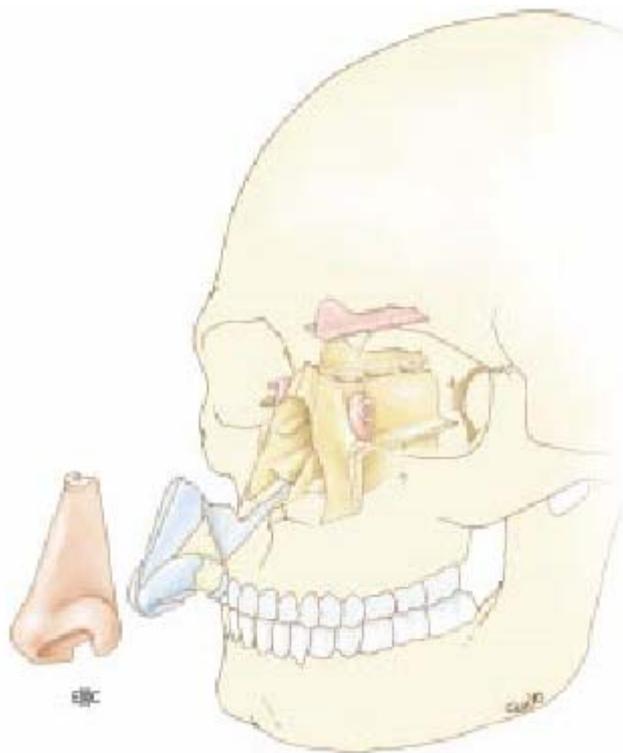
## 2) La région interorbitaire :

Elle inclut :

- ❑ l'éthmoïde avec ses masses latérales, la lame criblée et le septum,
- ❑ les fosses nasales,
- ❑ les branches montantes du maxillaire,
- ❑ les os propres du nez.

Ses caractéristiques :

- ❑ cette région est tapissée sur ses faces médiales et sa face inférieure par la muqueuse nasale, sur sa face supérieure par la dure mère et en avant par les téguments de la glabella et du nez,
- ❑ c'est une région fonctionnelle (respiration nasale),
- ❑ c'est une région sensorielle (olfaction),
- ❑ c'est une région esthétique (sa reconstruction en cas de chirurgie carcinologique nécessite le respect de deux composantes esthétiquement très importantes : la projection antéro-postérieure de la pyramide nasale et la distance interorbitaire),
- ❑ elle fait partie des limites crânio-faciales.



**Fig. 3 : La région interorbitaire**  
**d'après Pellerin, 1999 (78).**

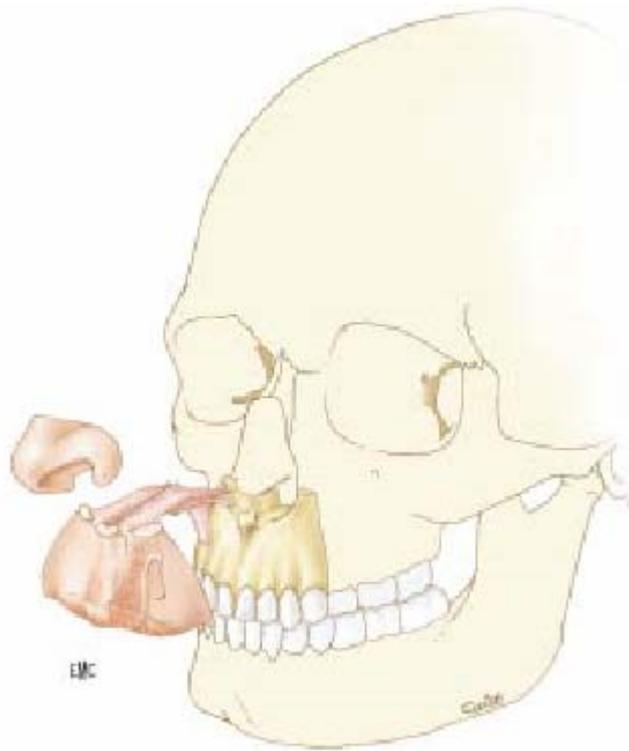
### 3) La région maxillo-naso-palatine

Elle inclut :

- ❑ la lèvre supérieure, la pointe et la columelle du nez et le pré-maxillaire,
- ❑ l'épine nasale qui reçoit des insertions musculaires péri-orificielles du nez et de la bouche,
- ❑ les dents maxillaires,
- ❑ les muqueuses nasale et buccale.

Ses caractéristiques :

- ❑ c'est une région fonctionnelle (respiration, mastication, occlusion interbucco-nasale),
- ❑ c'est une région esthétique (zone centrale de la face).



**Fig. 4 : Région maxillo-naso-palatine**  
**d'après Pellerin, 1999 (78).**

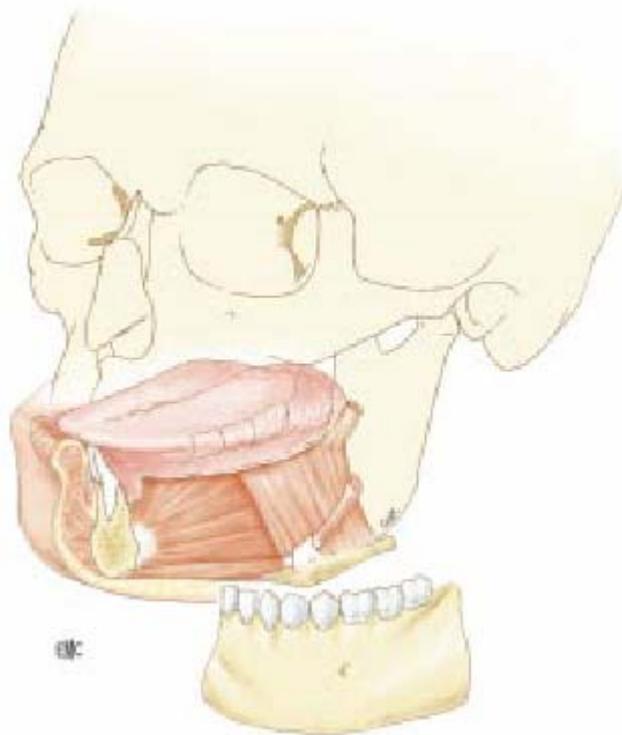
#### 4) La région mandibulo-pelvi-buccale

Elle inclut :

- ❑ les dents mandibulaires,
- ❑ le corps de la mandibule, c'est-à-dire les deux branches horizontales et la symphyse,
- ❑ le plancher buccal avec les glandes salivaires sub-linguales,
- ❑ la langue,
- ❑ la région sous-maxillaire avec la glande salivaire sub-mandibulaire,
- ❑ la lèvre inférieure.

Ses caractéristiques :

- ❑ c'est une région fonctionnelle (respiration, déglutition, mastication, continence labiale),
- ❑ c'est une région esthétique : la perte ou le manque de projection de l'étage inférieur de la face donne un profil atypique (agnathie).



**Fig. 5 : Région mandibulo-pelvi-buccale**  
**d'après Pellerin, 1999 (78).**

## 5) La région auriculo-péto-parotidienne

Elle inclut :

- ❑ le pavillon auriculaire,
- ❑ le rocher de l'os temporal,
- ❑ l'oreille moyenne (osselets, tympan),
- ❑ l'oreille interne (cochlée et vestibule),
- ❑ la loge parotidienne,
- ❑ le nerf facial et ses branches.

Ses caractéristiques :

- ❑ c'est une région sensorielle (audition et équilibre),
- ❑ c'est une région fonctionnelle (l'atteinte du nerf facial entraîne des paralysies partielles ou totales, transitoires ou définitives),
- ❑ c'est une région esthétique (pavillon de l'oreille),
- ❑ elle fait partie des limites crânio-faciales.



**Fig. 6 : Région auriculo-péto-parotidienne**  
**d'après Pellerin (78)**

## 6) La région mandibulo-jugulo-carotidienne

Elle inclut :

- ❑ la branche montante de la mandibule, recouvrant la fosse infra-temporale prolongée vers le bas par la région jugulo-carotidienne,
- ❑ l'artère carotide, la veine jugulaire interne,
- ❑ le nerf vague (X), le nerf spinal (XI), le nerf hypoglosse (XII).

Ses caractéristiques :

- ❑ c'est une voie de passage pour les éléments vasculaires et nerveux de la région (artères carotides, veines jugulaires et nerfs mixtes),
- ❑ d'un point de vue esthétique et fonctionnel, c'est une zone moins importante que les précédentes.

## 7) La région maxillo-malaire

Elle inclut :

- ❑ l'os maxillaire,
- ❑ les sinus maxillaires,
- ❑ l'os malaire.

Ses caractéristiques :

- ❑ c'est une région esthétique (pommette).

## **2) Le système lymphatique cervico-facial : (49, 59)**

### 1) Rappels

Il est nécessaire de rappeler globalement l'organisation du système de drainage lymphatique pour comprendre le phénomène d'atteinte ganglionnaire dans l'évolution tumorale.

Le drainage lymphatique cervical est complexe. Sa description topographique ne repose désormais plus sur la classification anatomique mais sur une cartographie (Fig. 7) qui met en évidence des groupes de ganglions (selon la nomenclature internationale par l'American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery, 1991) :

- groupe I<sub>A</sub> : sous-mental,
- groupe I<sub>B</sub> : sous-maxillaire,
- groupe II<sub>A</sub> : sous-digastrique,
- groupe II<sub>B</sub> : rétro-spinal,
- groupe III : sus-omo-hyoïdien ou jugulo-carotidien moyen,
- groupe IV : sous-omo-hyoïdien ou jugulo-carotidien inférieur,
- groupe V : spinal et postérieur,
- groupe VI : antérieur ou pré-laryngé.

Chaque groupe est lié à un territoire de drainage. Le tableau ci-dessous résume, en simplifiant, ces correspondances :

	TERRITOIRES DRAINÉS
groupe I	lèvres, pyramide nasale, plancher buccal, langue (2/3 antérieur)
groupe II <sub>A</sub>	rhino, oro et hypopharynx, larynx, cavité buccale, glande thyroïde
groupe II <sub>B</sub>	cavum, glande parotide et oreille
groupe III	oro et hypopharynx, larynx, cavité buccale et glande thyroïde
groupe IV	hypopharynx, larynx, glande thyroïde
groupe V	glande parotide, rhino et oropharynx
groupe VI	larynx

En suivant prioritairement les grands axes veineux, les vaisseaux lymphatiques présentent une circulation qui s'effectue, vers le bas, vers des nœuds lymphatiques.

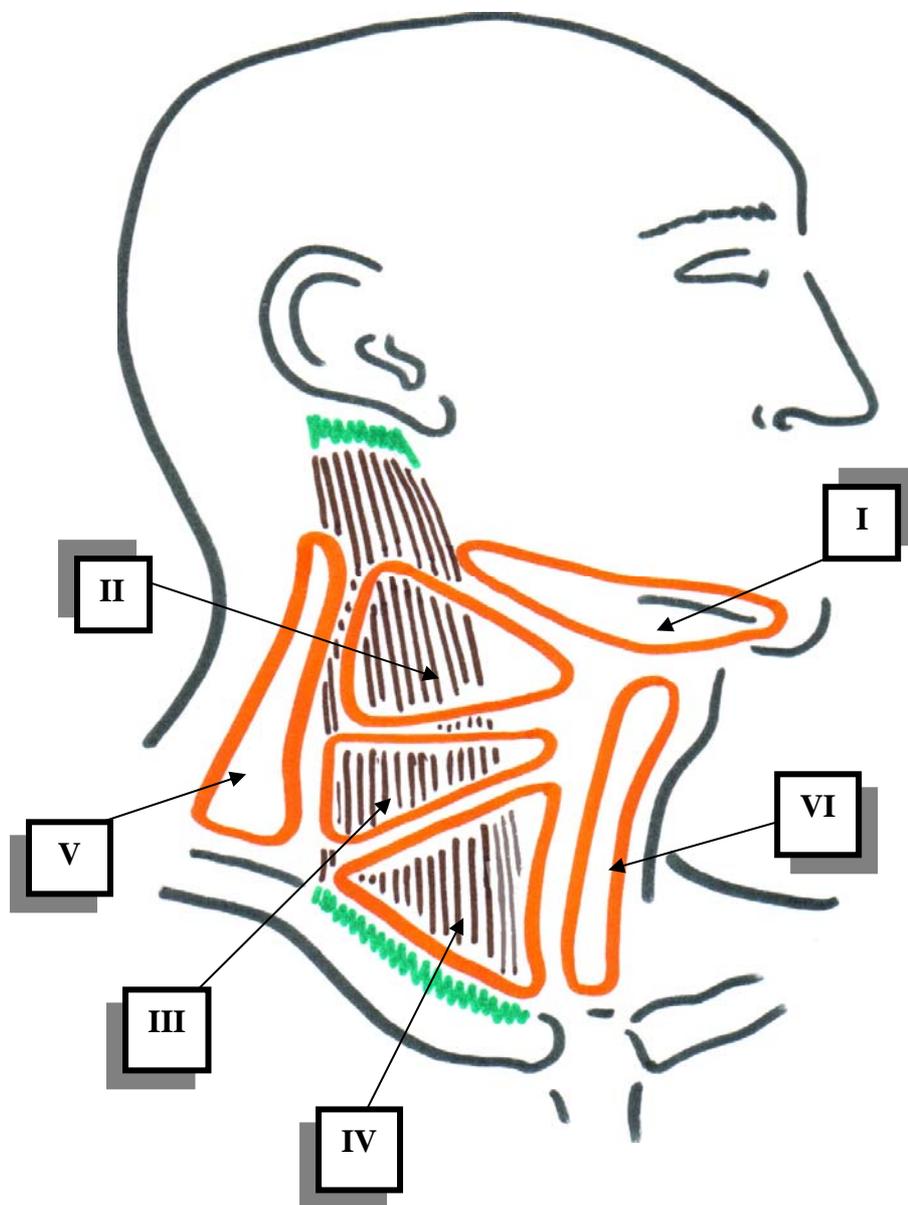
Le drainage s'effectue vers trois groupes : sous-mental (I<sub>A</sub>), sous-maxillaire (I<sub>B</sub>) et jugulo-digastrique (II<sub>A</sub>, II<sub>B</sub>, III), le relais principal étant le ganglion de Küttner (groupe II<sub>A</sub>).

Les collecteurs centraux peuvent se croiser, de sorte que les lésions jouxtant la ligne médiane possèdent un drainage homo et contro-latéral.

Selon les localisations, le drainage lymphatique peut être bilatéral : c'est le cas des 2/3 antérieur de la langue et du plancher buccal. Dans la plupart des autres cas, comme pour les amygdales palatines, le drainage est homo-latéral.

L'existence d'une adénopathie loco-régionale est reconnue comme un des éléments péjoratifs primordiaux du pronostic des tumeurs malignes de la sphère oro-faciale. La recherche d'une extension ganglionnaire métastatique est donc essentielle à la classification pré-thérapeutique (TNM) des tumeurs malignes.

La fréquence des adénopathies varie selon les localisations tumorales : elle est de 70 à 75 % pour la région amygdalienne, 40 à 60 % pour la région rétro-molaire, 40 % pour la langue dans sa portion mobile.



**Fig 7. : Les groupes ganglionnaires du drainage cervico-facial.**

## **II. LES TUMEURS MALIGNES DE LA SPHERE ORO-FACIALE**

(5, 9, 10, 20, 30, 48, 56, 68, 76, 82, 83, 90)

Les tumeurs malignes de la sphère oro-faciale peuvent se développer au niveau cutané, muqueux, osseux, glandulaire ou encore nerveux et vasculaire. Les tumeurs d'origine épithéliale sont très fréquentes et représentées en grande majorité par le carcinome épidermoïde. Celles d'origine conjonctive (sarcome) sont exceptionnelles.

### **1) Formes cliniques**

Les formes cliniques des tumeurs malignes ont une importance pronostique. Nous présentons ici les différentes formes cliniques du carcinome épidermoïde.

#### **1) Formes cliniques fréquentes**

- ❑ ulcéreuse : très fréquente, l'ulcération présente un bord et un fond spécifique : le bord est irrégulier, induré, surélevé et parfois éversé ; le fond est végétant ou bourgeonnant, facilement hémorragique. La base, indurée, traduit le caractère infiltrant de la tumeur,
- ❑ végétante : cette forme clinique, plus rare, présente un aspect de bourgeon, plus ou moins épais, en saillie sur la muqueuse saine. Son induration profonde devient plus étendue que la base d'implantation de la tumeur,
- ❑ ulcérovégétante : elle a l'aspect d'un bourgeon pédiculé plus ou moins ulcéré et présente une infiltration sous-jacente,
- ❑ infiltrante ou ulcéro-infiltrante : cette forme clinique est celle d'une tumeur profonde.

#### **2) Formes cliniques plus rares ou plus particulières**

- ❑ fissuraire : c'est une variante de la forme ulcéreuse localisée dans une zone de pli muqueux. Elle présente un aspect de fissure, en crevasse.
- ❑ nodule interstitiel : situé sous une muqueuse saine, sa dureté et son caractère infiltrant permettent de le distinguer. Lorsqu'il atteint un volume important, il ulcère la muqueuse.
- ❑ forme en surface : la tumeur s'étend en surface, son évolution est lente et son insiduosité contraste avec la fréquence des récidives. On trouve des formes érosives superficielles et des formes « papillomateuses hyperkératosiques ».

## 2) Classification topographique

### 1) Tumeurs malignes de la cavité buccale et de l'oropharynx

#### 1.1) Caractéristiques épidémiologiques communes des carcinomes épidermoïdes bucco-pharyngés

Les tumeurs malignes de la cavité buccale et de l'oropharynx font partie des cancers des voies aéro-digestives supérieures (VADS) qui représentent chez l'homme 8 % des cancers. Ces tumeurs sont d'origine épithéliale (carcinomes) ou conjonctive (sarcomes). Plus de 90 % de ces tumeurs malignes sont des carcinomes épidermoïdes qui représentent, en France, 5000 nouveaux cas par an chez l'homme et 800 chez la femme.

Le taux de mortalité de ces tumeurs varie :

- au niveau géographique : on retrouve une surmortalité dans l'Ouest, le Nord et le Nord-Est de la France alors que le Sud est relativement épargné.
- au niveau chronologique : ce taux a connu une forte augmentation jusqu'aux années 1980 pour trouver, depuis cette date, une stabilisation.
- avec l'âge : ce taux augmente avec l'âge tandis que l'âge de survenue de ces tumeurs diminue.
- avec le milieu de vie : on a remarqué un plus fort taux en milieu urbain.

La prévalence est estimée en France à 30 pour 100000 habitants de façon globale, pour les tumeurs malignes des VADS.

Le sex ratio calculé pour les tumeurs malignes de la cavité buccale est, en France, de 9,8 et tend vers une égalisation des cas. En effet, l'incidence chez les hommes diminue légèrement alors que celle des femmes augmente.

#### 1.2) Facteurs de risque

##### 1.2.1) Le tabac

On retrouve des carcinogènes en grande quantité (nitrosamides volatils, goudrons) dans les cigarettes. On sait que le tabac est mutagène et altère la réponse immunitaire. Selon Barrelier (10), 80 à 96 % des patients atteints de cancers des VADS sont des fumeurs. L'augmentation du risque de cancer serait de 6 à 25 chez un fumeur par rapport à un non-fumeur. L'âge de début du tabagisme semble avoir peu d'influence. A contrario, le risque serait fortement lié à la durée de l'intoxication et à la consommation. En effet, il augmente significativement lorsque la consommation atteint 20 paquets/années (c'est-à-dire 20 cigarettes par jour pendant 20 ans). En outre, la consommation de tabac noir plutôt que blond et sous forme de cigarette plutôt que pipe ou cigare, ainsi que la consommation sous forme de chique ou de mélange comme le bétel (utilisé en Inde particulièrement), sont à l'origine de l'augmentation du risque.

Le tableau suivant (Fig. 8) rapporte le pourcentage de fumeurs parmi les patients atteints de tumeurs malignes calculé dans une étude de l'université de Californie. Les taux, élevés, sont différents selon la localisation des tumeurs.

<b>Localisations des tumeurs malignes</b>	<b>Pourcentage de fumeurs</b>
<b>Oropharynx</b>	96
<b>Palais mou</b>	95
<b>Plancher</b>	94
<b>Langue</b>	88
<b>Lèvres</b>	83
<b>Palais dur</b>	82
<b>Muqueuse buccale</b>	82
<b>Gencive</b>	81
<b>TOTAL</b>	88

**Fig. 8 : Pourcentage de fumeurs parmi les patients traités pour des cancers des voies aéro-digestives supérieures, étude de l'université de Californie, San Francisco, d'après Barrelier et Granon, 1997, (10).**

#### 1.2.2) L'alcool

Dans l'enquête Curie (10), on retrouve une consommation d'alcool 3 fois supérieure à la moyenne soit 170 grammes par jour chez 90 % des porteurs de carcinomes des VADS. La consommation d'alcool étant volontiers associée aux habitudes tabagiques, on parle de double intoxication. Rothman et Keller (83) ont démontré le caractère synergique de la nocivité du couple alcool-tabac dans le tableau suivant (Fig. 9) :

ALCOOL (en g/j)	0	11,5	11,5 – 42,5	> à 42,5
TABAC (en unité)				
<b>0</b>	1	1,4	2,6	2,3
<b>&lt; à 20</b>	1,5	1,7	4,4	4,1
<b>20- 39</b>	1,2	3,2	4,5	9,6
<b>40</b>	2,4	3,2	8,2	15,5

**Fig. 9 : Risques relatifs liés à la consommation associée d'alcool et de tabac, d'après Rothman et Keller, 1972, (83).**

### 1.2.3) Les facteurs nutritionnels

Ces facteurs sont mal connus mais il semblerait que l'apport de vitamines et les proportions d'éléments comme les lipides et les fibres dans l'alimentation auraient un rôle dans la genèse ou, à contrario, dans la prévention des cancers des VADS. Selon Barrelier (10), la vitamine A aurait un rôle protecteur contre l'oncogénèse des carcinomes épidermoïdes. En 1988, De Stefani (33) réalise une étude sur le risque d'apparition de tumeurs malignes au niveau des VADS en fonction de la consommation alimentaire. Il note que les populations consommant rarement des fruits et des légumes présenteraient jusqu'à deux fois plus de tumeurs malignes des VADS par rapport à celles qui en consomment quotidiennement. Cependant, selon Barrelier (10), les résultats de cette étude ne sont pas significatifs statistiquement.

### 1.2.4) L'état bucco-dentaire

Environ 80 % des patients porteurs d'un carcinome buccal présentent une mauvaise hygiène bucco-dentaire. Cependant, il est difficile de faire la preuve d'une corrélation mauvaise hygiène/risque tumoral si on exclue l'association alcool/tabac liée à ce mauvais état bucco-dentaire. Young, cité par Barrelier (10), met en évidence un risque relatif lié à un mauvais état bucco-dentaire de 3 à 6 pour les cancers de la cavité buccale et de l'oropharynx. Zheng (10) observe une augmentation du risque chez les patients ayant perdu 15 dents ou plus, chez ceux qui n'utilisent pas le brossage dentaire ainsi que chez les porteurs de prothèse métallique.

### 1.2.5) Les virus

Le rôle carcinogénétique de virus comme le HPV (papillomavirus) a été suspecté dans l'apparition de carcinomes épidermoïdes verruqueux. Certains virus comme l'Epstein Barr Virus ont un rôle initiateur et pourraient faciliter les récurrences. C'est le cas des tumeurs malignes du cavum.

### 1.2.6) Les cancers multiples

On retrouve une grande fréquence (plus de 15 %) de lésions cancéreuses simultanées ou successives localisées au niveau des VADS. On parle de cancers métachrones ou synchrones. L'apparition d'une première tumeur maligne constitue donc un facteur de risque.

### 1.2.7) Les lésions précancéreuses (48, 82)

L'OMS les définit comme une altération tissulaire au sein de laquelle une tumeur maligne survient de manière plus fréquente qu'au même niveau anatomique normal. La lésion tumorale maligne émerge parfois sur une lésion préexistante de la muqueuse qui peut précéder la transformation maligne de plusieurs années.

On retrouve 2 types principaux de lésions :

- les formes blanches qui présentent un faible risque de transformation maligne :

- leucoplasies

Ce sont des tâches ou plaques blanchâtres de la muqueuse buccale discrètement surélevées ou granitées qui ne se retirent pas au grattage. Elles représentent 56 % de toutes les lésions précancéreuses. 10 % des tumeurs malignes apparaissent sur une leucoplasie et dans 80 % des cas, chez un homme de plus de 50 ans et grand fumeur. Dans leur forme homogène, on retrouve 15 à 20 % de dégénérescence maligne. Dans leur forme inhomogène, on retrouve plus de 60 % de dégénérescence.

- lichen plan

C'est une lésion blanche, parfois érosive, entourée d'une zone érythémateuse. Elle représente 27 % des lésions précancéreuses. 13 % de ces lésions évoluent vers des tumeurs malignes : le risque de transformation maligne est dépendant de l'âge, de la lésion lichenienne et notamment de son aspect érosif.

- papillomatose orale floride

Elle revêt l'aspect d'une lésion blanche, exubérante, surmontée d'une épaisse couche cornée. Si le temps d'observation est suffisamment long, l'apparition d'un carcinome invasif y est constante. Elle représente 4 % des lésions précancéreuses.

- les formes rouges qui présentent une grande fréquence de transformation maligne :

- érythroplasie

Elle a un aspect maculeux, rouge, homogène, pseudo-érosif, bien limité, brillant et indolore. Peu fréquente (2,8 % des lésions précancéreuses), l'érythroplasie présente un haut risque de dégénérescence maligne ; dans plus de 50 % des cas, elle correspond d'emblée à un carcinome intraépithélial voire infiltrant.

- lupus érythémateux chronique

Cette lésion verruqueuse correspond à une ou plusieurs plaques bien délimitées, au centre déprimé d'aspect atrophique, rouge violacées ou piquetées de points blancs. Sa bordure est sillonnée de petites arborisations blanches.

### 1.3) Localisations

#### 1.3.1) Carcinomes de la langue

Selon Guilbert (48), ils représentent environ 5 % de toutes les tumeurs malignes chez l'homme et 20 à 25 % des tumeurs malignes de la cavité buccale. C'est la première localisation dans la cavité buccale en terme de fréquence. 90 à 97 % sont des carcinomes épidermoïdes. 10 % des tumeurs coexistent ou surviennent sur des lésions précancéreuses (leucoplasies tabagiques ou plus rarement lichen plan). 25 à 40 % de ces tumeurs sont situées sur la base de la langue et participent donc aux cancers de l'oropharynx.

#### 1.3.2) Carcinomes du plancher buccal

Selon Dehesdin (30), leur fréquence représente plus de 30 % des cancers des voies aéro-digestives. Le nombre de femmes atteintes est en augmentation constante (10 % en 1995 contre 3,5 % en 1948). Dans plus de 95 % des cas, il s'agit de carcinomes épidermoïdes plus ou moins différenciés.

24 % d'entre eux possèdent une extension vers la langue mobile, on parle de carcinomes pelvi-linguaux.

#### 1.3.3) Carcinomes des lèvres

C'est 6 à 20 % des cancers de la cavité buccale. 80 à 90 % des tumeurs labiales se situent sur la lèvre inférieure. On retrouve deux fois plus de localisations latérales que médianes. Les commissures labiales sont le siège de 4 % des tumeurs malignes labiales. Ces lésions se développent fréquemment sur des lésions préneoplasiques de type leucoplasie tabagique ou kératoses actinique et lichenienne. La majorité de ces tumeurs sont des carcinomes épidermoïdes.

#### 1.2.4) Carcinomes de la muqueuse jugale et des vestibules

Selon Guilbert (48), ils représentent 10 % des cancers de la cavité buccale et touchent 30 % de femmes. Au niveau jugal, ils se situent souvent sur une ligne d'occlusion avec des lésions précancéreuses fréquentes type leucoplasie ou lichen érosif. Au niveau des vestibules, les tumeurs sont rares et représentent 3 % des cancers de la région jugale. Il s'agit là aussi le plus souvent de carcinomes épidermoïdes.

#### 1.2.5) Carcinomes amygdaliens

Ils représentent environ 13 % des carcinomes des VADS. 92 % d'entre eux sont diagnostiqués chez l'homme, le plus souvent après 50 ans.

### 1.2.6) Carcinomes du voile du palais

Ils représentent 3 % des localisations oro-pharyngées selon l'expérience de Guilbert et Szpirglas (48). Leur découverte est souvent tardive.

### 1.2.7) Tumeurs malignes des fibromuqueuses gingivale et palatine

Les carcinomes épidermoïdes sont peu fréquents : ils représentent 3,4 % des tumeurs malignes au niveau gingival et 1,3 % au niveau de la muqueuse palatine selon Guilbert et Szpirglas (48). Cette zone topographique présente aussi des mélanomes muqueux et des tumeurs des glandes salivaires accessoires : carcinomes muco-épidermoïdes et carcinomes adénoïdes kystiques.

### 1.2.8) Tumeurs malignes des maxillaires

D'après Auriol et coll. (5), les tumeurs odontogéniques (carcinomes et sarcomes) sont exceptionnelles. La majorité des tumeurs non odontogéniques rencontrées sont des ostéosarcomes (15). Le carcinome épidermoïde peut se développer à partir de la muqueuse endo-sinusienne du sinus maxillaire.

### 1.2.9) Carcinomes des glandes salivaires principales et accessoires

D'après Bensadoun (14), ce sont :

- des carcinomes à cellules acineuses de faible malignité, au pronostic incertain et siégeant habituellement dans la glande parotide,
- des carcinomes muco-épidermoïdes, plus fréquents (29 % des tumeurs malignes salivaires) : ils atteignent les glandes salivaires principales surtout la parotide et les glandes accessoires, notamment celles du palais,
- des carcinomes adénoïdes kystiques : on les retrouve au niveau des glandes accessoires du palais, dans la parotide et la glande sous-maxillaire.

## 2) Tumeurs malignes du nasopharynx (20)

### 2.1) Epidémiologie

Les tumeurs malignes du nasopharynx sont représentées en grande majorité par un carcinome indifférencié : undifferentiated carcinoma of nasopharyngeal type (UCNT). Sa distribution géographique est de type endémique avec deux grandes régions qui se distinguent : le sud-est asiatique est une zone de haute endémie (un homme sur 11 est atteint d'UCNT), le Maghreb est une zone de basse endémie. En dehors de ces zones, son incidence est faible (0,5 à 2 pour 100000/an). Ce carcinome est plus fréquent chez l'homme avec un sex ratio de 2 à 3,5.

On retrouve aussi le carcinome épidermoïde (30 à 40 % des cas en France).

Au niveau des cavités nasales et nasosinusiennes, on retrouve des tumeurs glandulaires d'origine épithéliale (carcinome mucoépidermoïde, carcinome adénoïde kystique, adénocarcinome), des tumeurs d'origine conjonctive et des mélanomes malins muqueux.

## 2.2) Facteurs de risque

Contrairement aux carcinomes épidermoïdes, les carcinomes indifférenciés du nasopharynx n'ont pas de relation avec l'intoxication alcoolo-tabagique. Les données actuelles affirment qu'une interaction étroite existe entre les facteurs viraux (EBV), génétiques, environnementaux et diététiques (produits salés ou fumés).

## 2.3) Localisations

Les carcinomes de la région naso-pharyngée apparaissent le plus souvent sur sa paroi latérale et peuvent s'étendre vers les cavités nasales (15 % des cas) et les parois latérales ou postérieures de l'oropharynx (20 % des cas). Elles peuvent présenter des extensions endocrâniennes.

# 3) Tumeurs malignes faciales (56)

## 3.1) Epidémiologie

Les tumeurs malignes des zones cutanées de la région faciale sont représentées par 3 types différents : les carcinomes baso-cellulaires, les plus fréquents, les carcinomes spino-cellulaires et le mélanome malin. Ce dernier est plus rare même si son incidence globale (toutes localisations confondues) est en augmentation permanente depuis 30 ans, elle a doublé en 10 à 15 ans et est actuellement de 4000 à 5000 cas par an en France.

## 3.2) Facteurs de risque

Le rôle du soleil est un facteur carcinogénétique essentiel avec des UV qui agissent par leurs effets cytotoxiques et mutagènes. Les facteurs de risque du mélanome cutané malin sont donc globalement en rapport avec celui-ci :

- ❑ facteurs comportementaux :
  - abus d'exposition au soleil et exposition précoce dans l'enfance,
  - abus d'exposition aux UV artificiels,
- ❑ facteurs individuels constitutifs :
  - phototype (cheveux blonds ou roux),
  - présence de nombreux naevi,
  - présence de naevi atypiques,
  - naevi congénitaux géants,
  - antécédents personnels et familiaux de mélanome.

### 3.3) Localisations

Le carcinome spino-cellulaire est plus fréquent sur le pavillon auriculaire alors que le carcinome baso-cellulaire est plus fréquent au niveau du reste du visage.

Le mélanome malin se développe aux dépens des mélanocytes, cellules d'origine neuro-ectodermique. 10 à 20 % des mélanomes sont situés au niveau de la tête et du cou. 90 % sont des mélanomes cutanés : on les retrouve sur toutes les zones cutanées exposées. Ils apparaissent de novo ou sur une lésion bénigne préexistante : le nævus. Cette tumeur maligne possède un très grand pouvoir métastatique.

#### 4) Tumeurs malignes des sinus (36)

Les tumeurs malignes des sinus maxillaires, frontaux, ethmoïdaux et sphénoïdaux sont des carcinomes épidermoïdes, des adénocarcinomes, des mélanomes. Ces tumeurs peuvent envahir des espaces comme l'orbite.

Le carcinome épidermoïde est fréquent au niveau du sinus maxillaire.

L'adénocarcinome touche davantage le sinus ethmoïdal. Cette pathologie est reconnue comme maladie professionnelle chez les travailleurs du bois depuis mai 1981. Les expositions chroniques au cuir, nickel, chrome et amiante font également partie des facteurs de risque.

#### 5) Tumeurs malignes de la région auriculo-pétreuse (58, 94)

Au niveau du pavillon de l'oreille, zone très exposée aux rayons solaires, on retrouve de fréquentes lésions précancéreuses type kératose actinique ou sénile. Elles touchent particulièrement les hommes de plus de 60 ans et peuvent évoluer en tumeurs malignes. 90 à 95 % des tumeurs malignes du pavillon sont des tumeurs épithéliales cutanées : les carcinomes basocellulaires étant plus fréquents que les carcinomes épidermoïdes (spino-cellulaires).

Au niveau du conduit auditif externe, la tendance est inversée : les carcinomes épidermoïdes représentent 60 à 75 % des cas de tumeurs malignes.

Les tumeurs malignes de la glande parotide (carcinome adénoïde kystique par exemple) peuvent envahir ce conduit.

Enfin, les mélanomes malins représentent 4 % des cancers du pavillon et sont exceptionnels au niveau du conduit auditif externe. Ils sont plus fréquents chez l'homme que chez la femme.

#### 6) Tumeurs malignes de la région oculo-orbito-palpébrale (36)

Les tumeurs malignes atteignant l'orbite peuvent être des tumeurs primitives du cadre orbitaire. On retrouve des fibrosarcomes (origine conjonctive), des ostéosarcomes (origine osseuse). On observe aussi des tumeurs propagées à l'orbite à points de départ oculaire, palpébral ou sinusien.

Au niveau de l'œil, les tumeurs malignes sont représentées majoritairement par le rétinoblastome, atteignant la rétine, le mélanome malin et le lymphome.

Au niveau des paupières, le carcinome basocellulaire est de loin la tumeur maligne la plus fréquente. Moins fréquent, le carcinome épidermoïde peut apparaître de novo ou sur des lésions précancéreuses de type kératose actinique, radiodermite ou carcinome intraépidermique. Les deux types de carcinomes cités atteignent plus fréquemment la paupière inférieure et présentent des facteurs de risques communs qui sont le phototype clair, les expositions solaires cumulées, l'âge et le sexe masculin. Les facteurs prédisposant à l'apparition de ces tumeurs sont le Xeroderma pigmentosum, l'albinisme et l'immunodépression iatrogène ou acquise (notamment chez les greffés rénaux). Le développement de ces carcinomes peut s'étendre au globe oculaire.

### **3) Diagnostic des tumeurs malignes oro-faciales**

La symptomatologie de ces tumeurs malignes est souvent négligée. Le diagnostic précoce du médecin ou de l'odontologiste est donc primordial. Il est confirmé par une biopsie. Celle-ci s'effectue avant la chirurgie d'exérèse, sous anesthésie locale ou lors d'une endoscopie, sous anesthésie générale. Elle peut se faire aussi de façon extemporanée, au moment de la chirurgie d'exérèse. Plus la lésion est diagnostiquée précocement, plus les chances de succès thérapeutique augmentent.

### **4) Traitements des tumeurs malignes oro-faciales**

#### **1) Généralités** (8, 59, 90)

Lorsque le diagnostic est posé, un bilan doit être réalisé ; considéré comme la première étape du traitement, il s'agit d'un bilan de la tumeur, d'un bilan général et d'un bilan stomatologique.

##### 1.1) Le bilan de la tumeur

Le bilan de la tumeur est un bilan clinique et para-clinique. Il est basé sur un examen clinique ORL complet consigné sur un schéma daté. Il sera complété lors de la pan-endoscopie effectuée sous anesthésie générale.

Ce bilan permet de rassembler des informations sur :

- la tumeur primitive : taille, siège, aspect macroscopique,
- une seconde localisation tumorale,
- les adénopathies : siège, nombre, taille, mobilité,
- les métastases.

Des examens complémentaires d'imagerie et de biologie sont effectués selon chaque cas.

A l'issue d'examen d'imagerie (TDM, IRM), une classification TNM propre à chaque localisation anatomique est établie. Elle contribue à la formulation d'un pronostic, guide le traitement et permet la comparaison des résultats thérapeutiques.

#### 1.1.1) la lésion tumorale primaire : T

Elle renseigne sur la dimension de la lésion tumorale primaire, mesurée au cours d'une pan-endoscopie effectuée sous anesthésie générale :

- ❑ T0 : la tumeur n'est pas décelable,
- ❑ Tis : carcinome in situ,
- ❑ T1 : la tumeur a un diamètre inférieur à 2 cm,
- ❑ T2 : la tumeur a un diamètre inférieur à 4 cm,
- ❑ T3 : la tumeur a un diamètre supérieur à 4 cm ou bien elle a envahi plusieurs régions anatomiques,
- ❑ T4 : extension tumorale à l'os, aux muscles, aux cartilages, à la peau.
- ❑ TX : on ne dispose pas des conditions minimales requises pour classer la tumeur primitive.

#### 1.1.2) l'adénopathie : N comme Node ou Nodule

Elle renseigne sur la présence, la position et la dimension de l'adénopathie (59) :

- ❑ N0 : pas d'adénopathie décelable (palpable),
- ❑ N1 : une seule adénopathie homolatérale inférieure à 3 cm,
- ❑ N2a : adénopathie unique homolatérale entre 3 cm et 6 cm,
- ❑ N2b : adénopathies multiples homolatérales de moins de 6 cm,
- ❑ N2c : adénopathies bilatérales ou controlatérales inférieures à 6 cm,
- ❑ N3 : adénopathie supérieure ou égale à 6 cm,
- ❑ NX : non estimable (en raison d'un traitement antérieur par exemple).

L'exploration chirurgicale et anatomopathologique confirmera l'impression clinique et la nature inflammatoire et/ou cancéreuse de l'adénopathie.

#### 1.1.3) les métastases : M

Elle renseigne enfin sur les métastases :

- ❑ M0 : pas de métastases décelables,
- ❑ M1 : métastases cliniques et/ou radiologiques
- ❑ MX : non classable.

## 1.2) Le bilan général

Au niveau du bilan général, on note :

- les antécédents médicaux et chirurgicaux,
- les co-morbidités associées (alcoolisme, tabagisme),
- l'état général du patient (on utilise la classification ASA)
  - o ASA I = patient sain,
  - o ASA II = patient présentant une affection systémique,
  - o ASA III = patient présentant une affection systémique grave,
  - o ASA IV = patient présentant une affection systémique grave et invalidante,
  - o ASA V = stade terminal d'une pathologie.

On recherche les signes cliniques de métastases viscérales (palpation hépatique, auscultation pulmonaire, douleurs osseuses, examen neurologique, radiographie pulmonaire).

## 1.3) Le bilan stomatologique

Un bilan stomatologique doit être effectué. Ce bilan comporte, en plus de l'examen clinique, les examens radiographiques d'usage (panoramique et rétro-alvéolaire). Il permet de contrôler l'état de la cavité buccale. Tous les soins nécessaires, chirurgicaux ou non chirurgicaux, doivent être réalisés avant la radiothérapie (60).

## 2) Pronostic

Les indications de traitement se font à l'aide de la classification TNM et selon d'autres facteurs pronostiques cliniques locaux, locorégionaux et généraux, histologiques et biologiques.

### 2.1) Facteurs cliniques locaux

- ❑ L'aspect macroscopique de la lésion : les formes ulcéreuses et infiltrantes présentent un mauvais pronostic alors que les formes bourgeonnantes ou végétantes présentent un meilleur pronostic.
- ❑ La localisation anatomique : les tumeurs malignes labiales présentent un bien meilleur pronostic qu'au niveau gingival où les lésions, compte tenu de leur proximité avec l'os, ont un pronostic péjoratif.
- ❑ Le volume tumoral : les tumeurs classées T1-T2 ont un assez bon pronostic, celles classées T3-T4 ont, elles, un mauvais pronostic.

## 2.2) Facteurs cliniques loco-régionaux

- ❑ L'apparition d'une adénopathie métastatique puis le nombre, la taille et le siège des ganglions atteints changent le pronostic de ces tumeurs. L'atteinte d'un ganglion qui siège en hauteur est de mauvais pronostic. Les adénopathies classées N3 entraînent un pronostic souvent péjoratif. Au niveau des carcinomes épidermoïdes, la survie à 5 ans d'une lésion T3N3 est de 10 % et celle d'une lésion T1N0 est de 75 %.
- ❑ La découverte d'un envahissement métastatique à distance est un caractère pronostique très péjoratif.

## 2.3) Facteurs cliniques généraux

- ❑ L'âge en soi n'est pas un facteur limitant mais la dégradation physiologique des principales fonctions vitales est un facteur péjoratif pour le pronostic et pour la réalisation du traitement.
- ❑ On retrouve fréquemment la présence de co-morbidités chez les patients atteints de cancers ORL en raison de l'intoxication alcoolo-tabagique chronique :
  - hypertension artérielle,
  - insuffisance cardiaque,
  - insuffisance coronarienne,
  - diabète,
  - insuffisance respiratoire,
  - insuffisance rénale,
  - complications gastro-intestinales et hépatiques,
  - perte de poids.

## 2.4) Facteurs histologiques

- ❑ Au niveau de la tumeur :
  - le niveau de différenciation (en effet, les tumeurs peu différenciées sont plus évolutives mais présentent une bien meilleure réponse à la radiothérapie),
  - la qualité de l'exérèse chirurgicale lorsqu'elle est réalisée.
- ❑ Au niveau des ganglions atteints :
  - la présence ou non d'une rupture capsulaire,
  - la présence d'embols lymphatiques,
  - l'envahissement péri-nerveux,
  - l'existence d'embolies tumorales dans les vaisseaux.

## 2.5) Facteurs biologiques (39)

Des facteurs biologiques pronostics potentiels sont à l'étude et ne sont pas encore utilisés en pratique clinique courante, dépassés par les facteurs cliniques cités précédemment. Il s'agit de :

- l'aneuploïdie : c'est l'augmentation du contenu en ADN. Pour certains auteurs (Ensley, 1994), cette instabilité chromosomique auraient tendance à donner plus de métastases à distance tout en répondant mieux à la chimiothérapie,
- la mesure de la prolifération : elle détermine l'index de prolifération ; les tumeurs dont l'index est élevé sont plus agressives,
- l'angiogénèse : c'est le phénomène qui aboutit à la formation de nouveaux vaisseaux sous l'action de facteurs angiogéniques permettant la croissance d'une tumeur. La détermination de ces facteurs pourrait avoir une valeur pronostique,
- les facteurs de croissance comme l'EGFR semblent liés à l'agressivité tumorale,
- les anomalies génétiques : la mutation de la protéine P53 est retrouvée fréquemment dans les tumeurs ORL mais ne semble pas avoir une valeur pronostique importante.

## 3) Moyens thérapeutiques

Le traitement des carcinomes épidermoïdes, qui représentent 90 % des tumeurs malignes des VADS, et de leurs aires ganglionnaires reposent essentiellement sur deux thérapies : la chirurgie et la radiothérapie. L'utilisation de la chimiothérapie présente des indications bien spécifiques.

### 3.1) la chirurgie carcinologique (9, 29)

#### 3.1.1) Au niveau de la lésion tumorale primitive

Elle consiste en une exérèse de la tumeur. Selon Cernea (9), le succès thérapeutique de cette chirurgie dépend :

- de la nature histologique de la lésion tumorale,
- de sa forme évolutive,
- de son stade d'évolution au moment de l'intervention,
- de sa localisation,
- du choix de la technique,
- du moment de son application.

### 3.1.2) Au niveau ganglionnaire

Le traitement chirurgical va dépendre de la classification N, de la taille et de la localisation de l'adénopathie et de la tumeur primitive (57). Il consiste en un évidement cervical radical, mutilant, ou fonctionnel, plus conservateur :

- l'évidement cervical radical est indiqué lorsqu'une adénopathie dépasse 3 cm ou adhère aux plans voisins,
- l'évidement cervical fonctionnel est indiqué pour les autres cas.

### 3.2) La radiothérapie (41)

Elle est utilisée dès le début du XX<sup>ième</sup> siècle en 1901 quelques années après la découverte des rayons X par Röntgen en 1895.

#### 3.2.1) Principes de la radiothérapie

La radiothérapie est basée l'utilisation de radiations ionisantes, flux de particules en mouvement, de nature et de vitesse variées capables de créer des ions dans la matière qu'ils traversent. Cette irradiation provoque des lésions au niveau moléculaire (ADN) qui vont induire des effets cellulaires (membranaire et cytoplasmique) tant sur les cellules tumorales que sur les cellules saines. Ces lésions sont dites létales, sublétales ou potentiellement létales et peuvent induire une perte de la fonction cellulaire. On parle de mort cellulaire différée.

La destruction cellulaire d'une tumeur et la protection relative des tissus sains va dépendre :

- du type histologique et donc de la radiosensibilité (capacité de réparation après irradiation : les carcinomes sont radiosensibles alors que les mélanomes sont relativement radorésistants),
- du volume tumoral (les grosses tumeurs sont plus difficiles à détruire),
- de l'oxygénation des tissus,
- du facteur temps (étalement et fractionnement),
- de la dose de rayonnement cumulée,
- du cycle cellulaire : la radiosensibilité est maximale au cours des phases S et G2 de la mitose,
- des facteurs pharmacologiques (comme le 5FU et la Cisplatine qui sont des agents oncostatiques potentialisant les radiations ionisantes).

De façon simplifiée, la radiothérapie est utilisée dans deux situations pour les carcinomes de la sphère oro-faciale :

- après l'exérèse chirurgicale de la tumeur dans un délai de 6 semaines,
- pour le traitement des tumeurs non opérées.

Seuls les stades tumoraux précoces (T1 et certains T2N0) peuvent être traités par une simple ablation tumorale sans radiothérapie post-opératoire.

### 3.2.2) Techniques d'irradiation

Trois techniques sont actuellement pratiquées :

- o La radiothérapie externe

C'est une irradiation par rayons X ou par photons issus du cobalt 60 à l'aide d'accélérateurs linéaires situés en dehors de l'organisme. On l'appelle aussi radiothérapie transcutanée. Elle peut être conventionnelle ou accélérée.

La plupart des traitements s'effectue en délivrant 2 Gy par jour (10 Gy par semaine) pendant 5 à 8 semaines pour une dose totale cumulée variant de 50 à 70 Gy.

- o La radiothérapie interstitielle

La source est placée dans la tumeur ou à proximité de celle-ci. L'isotope le plus utilisé est l'iridium 192. On l'appelle aussi curiethérapie.

- o La radiothérapie métabolique

Elle utilise des radioéléments administrés sous forme liquide.

### 3.2.3) Techniques récentes

La radiothérapie fait l'objet de nombreux développements et de nouvelles techniques sont étudiées dans le but de diminuer les effets secondaires des techniques les plus courantes. Citons quelques exemples :

- o l'IMRT : radiothérapie par modulation d'intensité

Cette technique représente les derniers progrès en matière de radiothérapie externe. Elle consiste à délivrer la dose au volume cible en conformant correctement chaque faisceau et en variant l'intensité émise à l'intérieur de chaque faisceau ; elle permet donc de mieux préserver les tissus sains et d'augmenter la dose ou de la distribuer de façon plus homogène au volume cible.

- La radiothérapie par neutrons

Elle permet d'améliorer le contrôle de tumeurs mal oxygénées. Elle présente un intérêt dans le traitement des tumeurs malignes de la parotide et des sarcomes des tissus mous.

- La radiothérapie par protons

Elle permet de délivrer une dose élevée dans un volume limité tout en protégeant les tissus sains limitrophes.

#### 3.2.4) Cliché de centrage et dosimétrie (8)

Lorsqu'une radiothérapie externe est prévue, une séance de simulation permet la création de deux documents : le cliché de centrage et la dosimétrie. Ces documents permettent de préciser les zones irradiées et les doses reçues. La séance se déroule à l'aide d'un appareil de radiodiagnostic et détermine :

- le volume tumoral macroscopique ou GTV

Ce volume inclut le lit tumoral (volume tumoral visible cliniquement), les extensions osseuses et les ganglions envahis visibles par TDM.

- le volume cible anatomo-clinique ou CTV

C'est le volume tumoral macroscopique avec une marge de sécurité de 1 cm minimum ; ce volume cible inclut aussi les aires ganglionnaires cervicales homolatérales ou bilatérales selon la localisation tumorale.

- le positionnement du patient

Il doit être reproductible pendant le traitement grâce à des systèmes de contention qui permettent d'éviter le plus possible les mouvements du patient qui pourraient perturber le traitement.

- l'orientation des faisceaux d'irradiation

Certains facteurs physiologiques et techniques ne permettent pas d'irradier le seul volume cible anatomo-clinique, un volume plus grand sera irradié : c'est le volume cible prévisionnel. L'énergie du rayonnement utilisé entraîne un phénomène appelé pénombre dans la périphérie des champs d'irradiation. par définition, son épaisseur correspond aux zones ayant reçues de 80 à 20 % de la dose et participe aussi à l'agrandissement du volume irradié précisé sur le

cliché de centrage. Le volume irradié est beaucoup plus important que le volume cible anatomo-clinique.

On obtient donc :

- le cliché de centrage

C'est un cliché radiographique standard correspondant aux faisceaux d'irradiation à leur point d'entrée, les caches de protection y sont représentés ce qui permet d'apprécier les zones non irradiées.

- la dosimétrie

Elle correspond au calcul informatique de la répartition de la dose dans le volume irradié en fonction de la conformation anatomique du patient et de la technique déterminée lors de la séance de simulation.

Des courbes isodoses sont réalisées, c'est la liaison entre les points qui reçoivent la même dose, elles matérialisent la répartition des doses dans les tissus. L'isodose 100 % correspond à la dose prescrite au volume prévisionnel. D'autres courbes vont entourer ce volume reliant des points qui reçoivent une dose moins élevée (90%, 80%, etc.). La dosimétrie va permettre au radiothérapeute le repérage des sites osseux irradiés et la quantité de rayons délivrée par rapport à des coupes tomодensitométriques déterminées.

Elle permet aussi de s'assurer de l'absence de surdosage et de limiter la dose délivrée sur certains sites comme la moelle épinière.

### 3.3) La chimiothérapie : (4, 39)

Les drogues utilisées doivent détruire les cellules cancéreuses et épargner au maximum les cellules saines.

#### 3.3.1) Modalités d'administration

- la chimiothérapie néo-adjuvante

C'est une thérapie de première intention qui permet dans certains cas d'éviter la chirurgie (larynx). Si elle est indiquée avant le traitement radio-chirurgical, elle doit permettre de diminuer la masse tumorale, de diminuer le risque de récurrence, de préserver l'organe atteint et de limiter les risques de métastases.

- la chimiothérapie adjuvante

Elle est utilisée en traitement loco-régional pour des patients présentant une maladie localisée mais un risque de récurrence estimé élevé.

Elle se fait en complément d'un traitement initial suffisant. Son but est de détruire les cellules cancéreuses résiduelles et les cellules métastatiques éventuelles.

- la chimiothérapie palliative

Elle est un recours pour les patients présentant des tumeurs volumineuses considérées d'emblée comme intraitables ou présentant des récurrences de cancers multitraités. C'est un traitement au long cours qui a pour but d'améliorer les conditions de vie du patient.

### 3.3.2) Les complications de la chimiothérapie (39)

- Accidents veineux

L'extravasation du produit au niveau du site d'injection peut provoquer des nécroses, des fibroses.

- Accidents allergiques

On peut observer des rashes cutanés, des oedèmes de Quincke voire des chocs anaphylactiques.

- Complications gastro-intestinales

Des nausées et des vomissements apparaissent souvent 1 à 6 heures après l'injection et peuvent durer jusqu'à 36 heures.

- Toxicité aiguë retardée

La toxicité de la chimiothérapie se traduit par des troubles au niveau des muqueuses digestives (mucite, diarrhées), des phanères (alopécie), des cellules gonadiques (baisse de la fertilité), hématologique (leuco-neutropénie). On dit qu'elle est réversible et dose-dépendante.

- Toxicité chronique et /ou cumulative

Ces troubles apparaissent après plusieurs cures de chimiothérapie. On parle de toxicité chronique si ces troubles sont réversibles et de toxicité chronique cumulative si ils sont irréversibles. On peut observer selon les agents utilisés une cytopénie réversible, une insuffisance rénale chronique, une fibrose pulmonaire, une cirrhose hépatique, une insuffisance cardiaque, une toxicité muqueuse.

**2<sup>EME</sup> PARTIE :**

**CONSÉQUENCES DU TRAITEMENT RADIO-CHIRURGICAL**  
**ET REHABILITATION ORO-FACIALE**

## **I. LES CONSÉQUENCES DE LA CHIRURGIE D'EXERÈSE**

Le traitement chirurgical des tumeurs malignes de la sphère oro-faciale est à l'origine de pertes de substances et de déficits moteurs et sensitifs. Cependant l'importance des séquelles n'est pas toujours proportionnelle à la résection et dépend de multiples facteurs physiologiques, psychologiques et relationnels. Nous allons citer les situations les plus fréquemment rencontrées et leurs conséquences selon les différentes régions de la sphère oro-faciale.

### **1) Au niveau facial** (13, 29, 77, 96)

#### 1) Les pertes de substances faciales

Les conséquences morphologiques de la chirurgie d'exérèse vont dépendre notamment de :

- la taille et la localisation de la tumeur maligne,
- la technique utilisée.

Les pertes de substance qui en résultent présentent des situations variables : de la perte cutanée limitée en largeur et en profondeur n'atteignant pas les tissus osseux sous-jacents (ailes du nez, lèvres, joues) à la perte étendue concernant aussi le support osseux (pyramide nasale, os malaire, rocher).

Ainsi, au niveau de la région orbito-oculo-palpébrale, les pertes de substance partielles peuvent entraîner la perte d'une ou deux paupières tout en permettant la conservation de l'œil. En revanche, des amputations totales et isolées de la région (c'est le cas des orbitectomies totales réalisées pour lors de l'exérèse de tumeurs primitives du contenu orbitaire) ou des amputations dépassant l'unité (amputation radicale élargie) entraînent la perte de l'œil.

Au niveau des régions inter-orbitaire, nasale et malaire, une exérèse large peut atteindre le nez puis les fosses nasales, les sinus maxillaires, l'ethmoïde jusqu'à poser un problème de couverture méningée.

Au niveau de la région auriculo-pétreuse, les situations varient du défaut cutané du pavillon à la perte handicapante de l'oreille. L'exérèse d'une tumeur parotidienne peut créer une simple dépression cutanée. Si le volume tumoral est important, la chirurgie peut englober l'oreille externe, moyenne voire interne (pétrectomie partielle ou totale). La chirurgie d'une tumeur du conduit auditif laisse des séquelles semblables.

## 2) Conséquences fonctionnelles

Les conséquences fonctionnelles seront liées aux zones anatomiques touchées par l'exérèse chirurgicale. Dans les cas extrêmes, on peut constater :

- une perte de la fonction visuelle,
- une perte partielle ou totale de l'audition,
- une respiration nasale difficile ou impossible,
- une ouverture du sinus maxillaire,
- un problème de couverture cérébro-méningée dans les pertes nasales profondes (ethmoïde) et les pétrectomies totales.

## 3) Conséquences esthétiques

Les conséquences esthétiques sont fonction du volume de la perte tissulaire et de sa localisation : du défaut cutané réparable chirurgicalement à la perte d'un élément esthétique essentiel du visage.

L'atteinte de l'os malaire peut faire disparaître le relief de la pommette. L'affaissement des joues qu'elle provoque entraîne une lagophtalmie (brièveté anormale des paupières les empêchant de recouvrir complètement l'œil) et un épiphora (écoulement de larmes sur la joue).

Le nez, les yeux et les oreilles sont les repères esthétiques fondamentaux du visage. Leur perte entraîne, d'un point de vue plastique, une déformation extrêmement visible. La déformation ou la disparition d'une zone majeure du visage modifie son harmonie. La logique esthétique du visage est altérée.

## 4) Conséquences psychologiques

Elles découlent des conséquences fonctionnelles et esthétiques : l'altération ou la perte d'une fonction sensitive ou motrice devient un handicap. Un défaut esthétique du visage peut devenir un obstacle à la réinsertion socioprofessionnelle et à l'intégration parmi les autres. En effet, le visage est la charnière de l'individuel et du social. Le risque d'évolution vers un état dépressif est important.

## 2) Au niveau de la cavité buccale et de l'oropharynx (13, 16, 25, 64, 77, 96)

### 1) Les pertes de substances orales

#### 1.1) Au niveau des tissus mous

Selon la localisation, l'ablation tumorale peut entraîner des pertes de substances au niveau des lèvres, des joues, des vestibules, du plancher buccal, des glandes salivaires principales, de la langue, du voile palatin, de l'oropharynx et des éléments anatomiques situés dans ces régions (insertions musculaires, nerfs, glandes salivaires accessoires).

Lorsque la tumeur est située dans la région linguale, le geste d'exérèse consiste en une glossectomie entraînant une amputation partielle ou totale de la langue.

La chirurgie d'exérèse d'une tumeur située au niveau du plancher buccal consiste en une pelvectomie. Lorsque la tumeur atteint cette région de façon plus étendue, une pelvi-mandibulectomie est alors nécessaire et correspond à une exérèse du plancher buccal accompagnée d'une résection osseuse mandibulaire interromptrice ou non.

La buccopharyngectomie transmaxillaire, opération dite de « commando » est une chirurgie lourde et emporte avec elle une partie de la mandibule.

#### 1.2) Au niveau des tissus durs

##### 1.2.1) Au maxillaire

Benoist (13) classe les pertes de substance par taille :

- ❑ Perte de substance de petite taille, soit inférieure au  $\frac{1}{4}$  de la surface totale de la voûte palatine :
  - située au niveau de la voûte, elle entraîne une communication bucco-nasale,
  - située au niveau des procès alvéolaires et/ou des vestibules, elle entraîne une communication bucco-sinusienne.
- ❑ Perte de grande taille, soit supérieure au  $\frac{1}{4}$  de la surface du palais et des procès alvéolaires.

##### 1.2.2) A la mandibule

Deux grands types de chirurgie sont réalisés :

- ❑ les résections alvéolaires non interromptrices conservent la continuité mandibulaire (en laissant une baguette osseuse plus ou moins large au niveau du rebord basilaire),

- les pertes de substance interruptrices mandibulaires dont Péri et coll. proposent une classification représentée schématiquement dans le cadre ci-dessous (Fig. 10) :
  - Type I : PSIM antérieure segmentaire intéressant la symphyse,
  - Type II : PSIM latérale segmentaire respectant l'ATM et la symphyse,
  - Type III : PSIM latéro-terminale incluant toujours le condyle sans dépasser la ligne médiane, appelée aussi perte de substance mandibulaire latérale avec désarticulation temporo-mandibulaire,
  - Type IV : PSIM de la région articulaire respectant ou non le coroné.

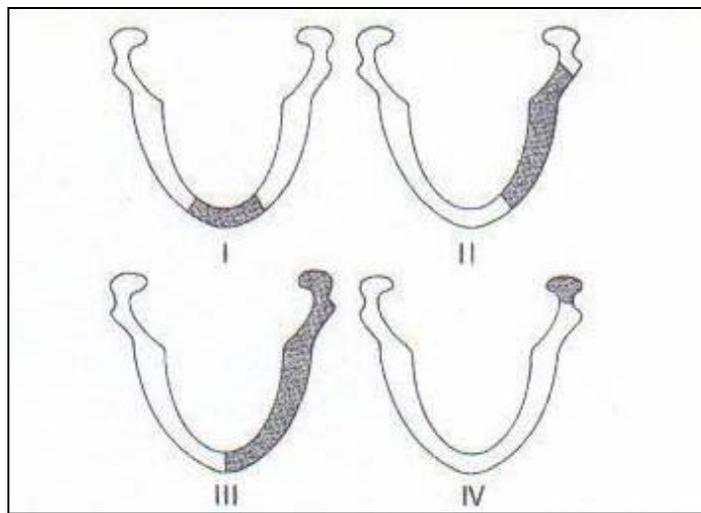


Fig. 10 : les Pertes de Substance Interruptrices Mandibulaires selon Péri et coll., 1989 (77)

Selon Péri et coll. (77), les pertes de substance interruptrices de la mandibule vont entraîner «un déséquilibre ostéomaxillo-dentaire responsable de déformations dont les retentissements fonctionnels, esthétiques et psychologiques sont particulièrement graves».

## 2) Conséquences fonctionnelles

Les pertes d'éléments anatomiques de la cavité buccale entraînent principalement l'altération de fonctions orales essentielles : déglutition, mastication, phonation.

### 2.1) Au niveau des tissus mous

La chirurgie des tissus mous de la cavité buccale a tendance à réduire les surfaces d'appui, à entraîner l'absence de vestibule, à engendrer des brides cicatricielles.

Les sutures directes de la langue avec la muqueuse provoquent fréquemment une glossopexie qui est un accolement de la langue à la gencive lors de la cicatrisation limitant le recul lingual nécessaire à la déglutition. Après une glossectomie partielle, la portion de langue restante monopolise fortement l'espace entre la face interne de la mandibule et la langue : une hypertrophie controlatérale de compensation lors de pertes unilatérales peut se développer. Tous ces éléments vont entraver la stabilité de la future réhabilitation prothétique. L'ankyloglossie est fréquente et présente des répercussions négatives sur les fonctions orales. Elle condamne aussi la stabilisation d'une prothèse.

La modification anatomique des lèvres peut engendrer une perte d'étanchéité rendant difficile les fonctions de déglutition, de mastication et de phonation. L'atteinte chirurgicale des muscles péri-orificiels de cette région sera défavorable à la stabilisation prothétique.

La perte d'une glande salivaire principale modifie la qualité et la quantité salivaire (glande séreuse ou muqueuse).

Enfin, une limitation de l'ouverture buccale, liée aux séquelles cicatricielles de la chirurgie et à la radiothérapie externe, peut apparaître après le traitement carcinologique.

### 2.2) Au niveau des tissus durs

#### 2.2.1) Au maxillaire

La chirurgie du maxillaire au niveau du palais dur met en communication la cavité buccale avec les fosses nasales et/ou les cavités sinusiennes ; l'alimentation s'accompagne de troubles de la déglutition avec des reflux nasaux. La phonation est nasalisée ou rendue très difficile.

#### 2.2.2) A la mandibule

Dans la plupart des cas de chirurgie mandibulaire, la biomécanique manducatrice est modifiée, perturbée et diminuée. Une anarchie de mouvements apparaît avec des conséquences sur la mastication mais aussi sur la déglutition et la phonation.

Lors d'une résection non interruptrice de la mandibule, les zones d'appuis mandibulaires sont plus étroites et sont sollicitées par des insertions pelvilinguales souvent bouleversées par la chirurgie des tissus mous.

Les résections mandibulaires avec perte de la continuité osseuse peuvent toucher la partie symphysaire de la mandibule, son corps, ses branches montantes et plus rarement le condyle.

Les pertes latérales entraînent une bascule médiane et un recul du fragment mandibulaire restant. L'occlusion est perturbée et il devient impossible au patient de mastiquer. On observe des troubles de l'élocution, des troubles de la déglutition avec une incontinence salivaire et l'installation insidieuse d'une limitation de l'ouverture buccale et/ou d'un syndrome algodysfonctionnel de l'appareil manducateur (SADAM).

Les atteintes antérieures de l'os mandibulaire entraînent des troubles de la continence salivaire, de la déglutition, de la captation alimentaire et de la respiration buccale.

### 3) Conséquences esthétiques

#### 3.1) Au maxillaire

Lorsque la perte de substance touche un maxillaire, on observe une rétraction de la lèvre supérieure du côté réséqué et un affaissement de la pommette. L'atteinte des deux maxillaires entraîne la rétraction de l'ensemble de la lèvre supérieure et l'affaissement de la pointe du nez.

#### 3.2) A la mandibule

A la mandibule, ce sont les pertes de substances interruptrices qui auront les conséquences morphologiques les plus importantes.

Une PSIM de type I (antérieure) confère au patient un profil dit « d'oiseau » par le recul du menton.

Une PSIM de type II (latérale) entraîne une latérodéviation mandibulaire du côté réséqué. On note alors une aplasie de l'hémiface du côté réséqué avec un effacement de l'angle mandibulaire ainsi que le recul et la latérodéviation du menton. On observe une déviation de la fente labiale qui devient oblique avec l'abaissement de la commissure labiale du côté de l'exérèse. Le visage devient totalement asymétrique.

### 4) Conséquences psychologiques

Les perturbations fonctionnelles et esthétiques évoquées ont pour conséquence une forte perturbation avec le monde extérieur. Les problèmes de déglutition et de mastication affaiblissent le patient tant physiquement que psychologiquement. Les troubles de la phonation sont des obstacles à la communication. Ne pas pouvoir parler de façon intelligible, s'alimenter par sonde naso-gastrique ou à base de préparation liquide ou mixée sont autant de facteurs d'exclusion du malade. Son aspect physique est modifié ce qui fragilise le patient.

## **II. LES CONSÉQUENCES DE LA RADIOTHÉRAPIE**

(9, 11, 21, 27, 31, 34, 41, 47, 66, 80, 97)

Les effets cellulaires des radiations ionisantes vont entraîner des effets tissulaires sur la tumeur mais également sur les tissus sains. Idéalement, il faudrait que ces tissus environnants tolèrent le traitement mais, en pratique, des dommages accompagnent invariablement le cours de la thérapie. Ces effets seront précoces ou tardifs, transitoires ou définitifs.

### **1) Complications précoces**

L'épidermite sèche, l'épidermite exsudative et l'épilation sont des effets précoces de la radiothérapie au niveau cutané. Une radiomucite précoce peut apparaître au niveau muqueux dès la fin de la 1<sup>ère</sup> semaine ; d'aspect érythémateux, elle évolue vers une mucite blanche à l'origine de douleurs importantes voire paroxystiques nécessitant la mise en place de sonde naso-gastrique. Elle peut être facilement le siège d'une surinfection mycosique. Au niveau des papilles gustatives, une hypoguesie ou une dysguesie peut apparaître à partir de 20 Gy et régresser dans les mois qui suivent l'arrêt du traitement.

### **2) Complications tardives**

#### **1) Au niveau muqueux**

Une radiomucite tardive peut apparaître entre 6 mois et 5 ans après la radiothérapie.

#### **2) Au niveau des glandes salivaires**

La radiothérapie génère une modification qualitative et quantitative de la salive ayant des répercussions sur la déglutition, la mastication et l'élocution. Les cellules séreuses sont les plus radiosensibles et dès 10 à 20 Gy, des modifications histologiques sont notables. A partir de 50 Gy, ce sont toutes les cellules sécrétrices qui sont atteintes. L'hyposialie constatée engendre une xérostomie. Généralement, après 60 Gy et un traitement de 7 semaines, la destruction des acini glandulaires risque d'être irréversible. Les taux de bicarbonates et d'immunoglobulines A sont diminués alors que les concentrations d'azote, de sodium, de chlore, de calcium, de magnésium et de protéines salivaires sont augmentées. La modification des composants et de la flore microbienne de la salive diminue le pH et entraîne donc une acidité buccale. Toutes ces modifications vont favoriser l'apparition de caries et de mycoses.

#### **3) Au niveau dentaire**

L'apparition de caries rampantes au niveau du collet des dents est une complication due indirectement à l'irradiation par le biais de l'asialie.

#### 4) Au niveau musculaire

Les effets tardifs de la radiothérapie sous forme de sclérose, de fibrose ou d'atrophie peuvent induire un trismus. La limitation d'ouverture buccale sera plus ou moins prononcée et plus ou moins définitive.

#### 5) Au niveau vasculaire

On peut noter une hypovascularisation, des télangiectasies cutanées ou muqueuses, un lymphœdème.

#### 6) Au niveau du tissu osseux

##### 6.1) Conséquences cellulaires

La radiothérapie engendre des transformations cellulaires décrites par Oeschlin (66) qui constate :

- des changements dans l'ultrastructure des ostéoblastes avec une diminution des mitoses et de la production enzymatique,
- des modifications ultrastructurales et la diminution du nombre d'ostéocytes,
- la résistance relative des ostéoclastes.

Ces conséquences au niveau cellulaire déséquilibrent la balance osseuse apposition/résorption à la faveur de l'ostéolyse.

##### 6.2) Conséquences tissulaires

Les altérations cellulaires engendrent une fragilisation du tissu osseux. L'os devient un terrain propice à l'apparition d'une ostéoradionécrose (ORN), complication majeure de la radiothérapie, décrite par Regaud en 1922. C'est une ostéite post-radique qui touche majoritairement la mandibule. Sa fréquence tend à diminuer depuis de nombreuses années. Le risque actuel moyen est, selon Seguin et Breton, de 5 à 9 %. Sa survenue est souvent précoce par rapport à l'irradiation, elle peut aussi apparaître de façon tardive voire même quelques décennies après le traitement oncologique. Le risque est accru au 10<sup>ième</sup> mois après la radiothérapie pour les lésions limitées et au 27<sup>ième</sup> mois pour les lésions plus graves. En ce qui concerne l'étiologie de l'ORN, plusieurs facteurs interviennent :

##### □ facteurs fondamentaux :

- la dose d'irradiation : le risque reste faible sous 65 Gy et augmente régulièrement après ce seuil,
- le type de radiothérapie : la curiethérapie provoque des ORN précoces,

- les modalités d'administration : l'hyperfractionnement diminue le risque d'ORN,
  - la taille du champ d'irradiation : plus il est important, plus le risque d'ORN augmente.
- facteurs prédisposant :
- l'état dentaire antérieur : une mauvaise hygiène bucco-dentaire peut entraîner des lésions endodontiques et parodontales à l'origine d'une ORN,
  - les habitudes nocives comme la consommation d'alcool et de tabac,
  - l'état général du patient,
  - la chirurgie joue un rôle en fragilisant l'os par un dépériostage étendu ou la section de pédicules vasculaires nourriciers.
- facteurs déclenchant : son apparition peut être :
- spontanée : selon Marx, il s'agit de 40 % des ORN dans un délai de 6 à 24 mois.
  - provoquée par un traumatisme (65 % des cas) : traitements dentaires conservateurs, avulsion dentaire pré ou post-radique, port d'une prothèse inadaptée ou biopsie.

L'ORN présente une physiopathologie multifactorielle : on parle des 2 I de Dambrain (Ischémie et Infection) et des 3 H de Marx (Hypocellularité, Hypovascularisation, Hypoxie).

- Ischémie et hypovascularisation :

La radiothérapie provoque une diminution significative du nombre de vaisseaux au niveau de la mandibule. Bras considère que l'oblitération de l'artère alvéolaire inférieure est le principal facteur d'apparition de l'ORN au niveau de la mandibule.

- Infection :

Le rôle aggravant sinon déclenchant des phénomènes infectieux apparaît évident d'autant que les conditions locales sont favorables à la prolifération bactérienne (ischémie, hypoxie, hypocellularité). La pénétration bactérienne peut se faire par ulcération de la muqueuse (traumatique ou iatrogène) ou par entrée dentaire ou parodontale. La modification salivaire joue aussi un rôle évident dans ce processus.

- Hypoxie :

C'est la diminution du taux d'oxygène dans les tissus, qui réduit les possibilités de cicatrisation des tissus irradiés.

□ Hypocellularité :

L'irradiation diminue la synthèse de collagène par les fibroblastes ainsi que le nombre d'ostéocytes et d'ostéoblastes. Les ostéoclastes sont moins touchés. Il en résulte une augmentation de la résorption ostéoclastique qui donne des lacunes d'ostéolyse périostéocytaires particulièrement sensibles à l'infection.

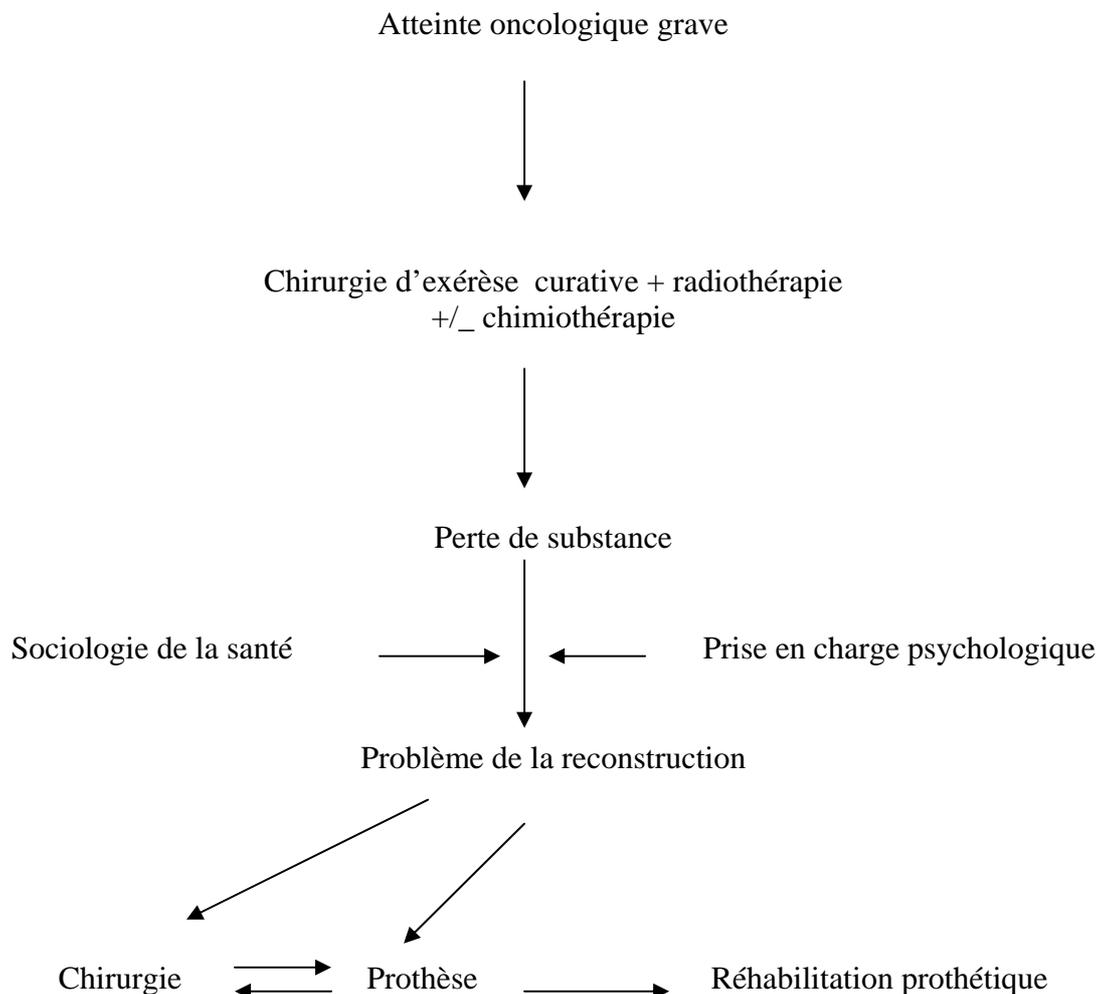
Selon Granström (47), les ostéocytes et les ostéoblastes sont plus sensibles aux rayons que les ostéoclastes. La capacité de récupération d'un os irradié est diminuée par rapport à un os normal. Ceci s'explique notamment par la réduction du potentiel d'ostéogenèse des ostéoblastes et une réduction de la microvascularisation (hypovascularité).

### III. LA RÉHABILITATION CONVENTIONNELLE

Outre la perte très handicapante d'une fonction essentielle, l'altération physique est difficilement supportable pour le patient. La réhabilitation doit donc apporter une amélioration au niveau de la déglutition, de la mastication et de la phonation tout en camouflant la perte de substance. L'objectif de la réhabilitation oro-faciale est de redonner au patient une vie relationnelle acceptable et une intégration sociale optimale malgré ses mutilations antérieures.

Cette reconstruction doit être fonctionnelle, esthétique et psychologique. Elle ne peut se concevoir que dans le cadre d'une collaboration étroite entre chirurgie cervico-faciale et prothèse maxillo-faciale qui sont utilisées seules ou en alternance et en complémentarité. La prothèse peut en effet être réalisée en attendant la chirurgie et inversement, la chirurgie peut intervenir avant la réalisation prothétique. C'est la symbiose chirurgico-prothétique que Pomar illustre par le schéma suivant :

Fig 11 : La symbiose chirurgico-prothétique dans un contexte de reconstruction d'une perte de substance étendue de la face, d'après Pomar (79).



## 1) La chirurgie (26, 28, 42, 77, 78)

Elle a pour objectifs le rétablissement des fonctions élémentaires et la reconstruction des formes anatomiques. Elle peut être immédiate (concomitante à l'exérèse tumorale) ou différée.

### 1) Intérêts

- elle masque les pertes de substance,
- elle permet une étanchéité excellente,
- elle bénéficie des progrès récents en matière d'imagerie, d'anesthésie, de lambeaux de reconstruction, libres ou à pédicule.

### 2) Difficultés

- si elle est immédiate, sa cicatrisation ne doit pas retarder la radiothérapie,
- elle nécessite de trouver un bon site de prélèvement de tissus,
- elle est délicate quand le terrain est irradié,
- il est difficile de reconstruire des formes complexes et volumineuses en l'absence de tissu dur sous-jacent,
- le résultat n'est pas immédiat,
- elle peut nécessiter plusieurs interventions et poser des problèmes de fibroses cicatricielles,
- elle n'est pas toujours possible selon l'état général du patient et la taille de la perte de substance.

La chirurgie reconstructrice peut présenter l'inconvénient de fermer l'accès à la surveillance carcinologique directe : c'est le cas d'une reconstruction chirurgicale après maxillectomie.

### 3) Les techniques de chirurgie reconstructrice

Les techniques utilisées varient selon la localisation et la taille de l'exérèse tumorale :

#### 3.1) Au niveau oral

Les exérèses limitées aux tissus mous sont reconstruites à l'aide de lambeaux cutanés, fascio-cutanés, musculo-cutanés ou de greffes.

Les pertes de substances mandibulaires, avec ou sans interruption de la continuité osseuse, peuvent être comblées par l'utilisation de plaque de reconstruction, de lambeaux pédiculés ou de greffes d'os par transfert libre de fibula micro-anatomosé. La reconstruction de l'arc mandibulaire permet de préserver la symétrie de l'étage inférieur de la face et d'éviter des déformations plus ou moins importantes associées à de gros problèmes fonctionnels.

Les excrèses mandibulaires sans perte de continuité osseuse peuvent donc être reconstruites par des greffes osseuses ou ostéo-musculo-cutanées afin de rétablir le volume osseux, la hauteur alvéolaire, les vestibules et les sillons pelvi-linguaux.

Selon Brogniez (26), le comblement chirurgical des pertes de substance au maxillaire sont de plus en plus rares. Elles peuvent être reconstruites par des lambeaux libres de type scapulaire ou scapulo-dorsal. La suppression de la communication bucco-naso-sinusienne indispensable pour permettre une phonation et une alimentation correctes est généralement réalisée par une prothèse obturatrice.

### 3.2) Au niveau facial

La reconstruction chirurgicale des pertes faciales comme le nez, le pavillon de l'oreille ou des résections labiales et jugales passent par l'association de plasties simples ou par l'utilisation de lambeaux composites pédiculés ou libres.

## **2) La prothèse maxillo-faciale** (13, 19, 42, 65)

### 1) Indications

La prothèse maxillo-faciale peut être réalisée avant la chirurgie reconstructrice. Considérée comme une étape dans le plan de traitement, elle est alors transitoire et permet de s'assurer de la non évolutivité de la tumeur à court et à moyen terme pour ensuite, plus sûr de la rémission, envisager la reconstruction par greffes, lambeaux libres ou pédiculés.

Elle peut être réalisée après la reconstruction chirurgicale qui permet d'améliorer les conditions locales de la réalisation prothétique.

Enfin, elle représente une solution définitive quand la chirurgie reconstructrice n'est :

- pas techniquement possible,
- pas souhaitable pour le patient lorsqu'il présente une situation générale ou locale défavorable,
- pas souhaitée par le patient.

La prothèse peut être indiquée d'emblée dans la réhabilitation oro-faciale lorsque :

- les pertes de substances sont complexes et étendues à plusieurs régions de la face avec des éléments externes et endo-cavitaires,
- des difficultés majeures de reconstruction chirurgicale sont rencontrées sur le plan du résultat morphologique et esthétique,
- après échec de la chirurgie reconstructrice (survenue de brides cicatricielles ou de cicatrices type chéloïdes, nécrose des lambeaux),

- par respect de la volonté du patient qui peut préférer une réhabilitation plus simple avec un résultat esthétique prévisible et satisfaisant ou souhaiter mettre fin à une chirurgie pénible, aléatoire et aux suites opératoires douloureuses,
- l'altération de l'état général du patient ne permettant plus d'intervention lourde ou en plusieurs temps.

## 2) Intérêts

- o elle permet une reproduction fidèle de l'organe à reconstituer,
- o elle tente de régler les problèmes fonctionnels,
- o elle permet une surveillance carcinologique,
- o elle s'adapte à la majorité des cas cliniques.

## 3) Les différents types de prothèses

Les prothèses dentaires (intra-buccales) sont amovibles et remplacent les dents absentes. Les prothèses obturatrices immédiates, provisoires et de fonction sont utilisées pour combler les pertes de substance au maxillaire et remplacer les éventuelles dents absentes. Les épithèses (extra-orales) remplacent les pertes de substance faciales (prothèses nasale, oculo-palpébrale, auriculaire). Enfin, les endo-prothèses reconstituent les segments osseux mandibulaires réséqués.

## 4) Rétention et stabilisation en prothèse maxillo-faciale

### 4.1) Prothèses dentaires et obturatrices

#### 4.1.1) Chez le patient denté ou partiellement édenté

Lorsque la réhabilitation orale concerne un patient denté ou partiellement édenté, la présence et la valeur intrinsèque des dents restantes a une incidence importante :

- o à la mandibule, les dents restantes représentent des facteurs de rétention et de stabilisation de la prothèse,
- o au maxillaire, pour les petites pertes de substances et si les dents restantes offrent des éléments de rétention suffisants, les prothèses obturatrices utiliseront les procédés habituels de rétention et de stabilisation de la dentisterie restauratrice : une plaque métallique coulée et des crochets coulés seront préférés à une prothèse résine et des crochets façonnés.

#### 4.1.2) Chez le patient totalement édenté

Lorsque la réhabilitation orale concerne un patient totalement édenté et pour les pertes de substances très importantes, la conception de la prothèse doit tenir compte des éléments de rétention, de stabilisation et de sustentation utilisés en prothèse adjointe complète conventionnelle et de la présence d'éventuelles cavités d'exérèses :

- à la mandibule, la rétention d'une prothèse mandibulaire complète est assurée par la bonne adaptation de l'intrados aux surfaces d'appui, par le joint périphérique et par la création d'un film salivaire entre la prothèse et la muqueuse,
- au maxillaire, la prothèse complète et l'obturateur sont le plus souvent indépendants pour éviter l'instabilité de la prothèse ou l'utilisation de ressorts. La recherche d'une étanchéité maximale au niveau de l'obturateur est primordiale (Giumelli, 42). Les pertes de substances du maxillaire plus étendues ou intéressant le massif facial sont réparées par une prothèse obturatrice plus complexe à étages. Elle est constituée de plusieurs parties maintenues entre elles par des attachements et des dispositifs de verrouillage. Elle utilise aussi le principe des contre dépouilles.

#### 4.2) Epithèses

La fixation des épithèses est complexe : les solutions dépendent de nombreux paramètres et doivent être adaptées à chaque cas. D'après Benoist (13), on peut les classer en deux principes différents : les systèmes de rétention anatomique et les systèmes de rétention mécanique.

##### 4.2.1) la rétention anatomique

Elle utilise :

- les reliefs et les dépressions naturelles du visage pour stabiliser les bords prothétiques,
- les cavités naturelles comme le conduit auditif,
- la perte de substance ; en connaissance de cause, le chirurgien doit garder à l'esprit, lors de la résection, l'importance ultérieure :
  - d'un appui osseux suffisamment large,
  - d'un appui muqueux,
  - d'appui cutané,
  - de brides fibreuses qui peuvent être utilisées dans certains cas,
- des moyens rétentifs créés chirurgicalement comme une tunnelisation de la peau (tunnel doublé de peau qui reçoit une tige solidaire de la prothèse) ou des

- cavités rétentives circulaires (tapissées elles aussi de peau et recevant une pièce en forme de champignon appartenant à la prothèse),
- des inclusions sous-cutanées ou intra-osseuses de petits aimants (le deuxième aimant étant disposé sur la prothèse) ; cette solution n'apporte pas les résultats escomptés.

Dans la majorité des cas, l'apparition de brides cicatricielles post-chirurgicales rend la réalisation et la stabilisation des épithèses extrêmement complexes.

#### 4.2.2) la rétention mécanique

Elle utilise :

- des adhésifs liquides, pâteux ou solides (à base de latex, de silicone, vernis chirurgicaux ou rubans adhésifs double face) ; ils présentent notamment l'inconvénient d'entraîner à la longue une inflammation cutanée et peuvent se décoller avec la transpiration cutanée physiologique,
- des montures de lunettes : elles peuvent être totalement solidaires de l'épithèse ou adaptées à celle-ci par un dispositif amovible,
- des dispositifs inclus dans la prothèse et destinés à la rétention anatomique : ce sont des éléments métalliques, en latex, en polyvinyle, en élastomère de silicone qui soit, s'engagent dans une cavité soit, engainent une protubérance et fonctionnent par effet de succion. Ce sont des aimants attractifs, des broches ou attachements métalliques, des arceaux métalliques, des rubans élastiques.

### 5) Difficultés

Chez le patient traité par chirurgie et radiothérapie, la réhabilitation prothétique orale est rendue difficile et ne satisfait que partiellement la triade de Housset (rétention, stabilisation, sustentation).

Dans les cas de larges pertes de substances et/ou d'absence totale de dents, les mouvements mandibulaires ne sont pas reproductibles. L'occlusion atypique favorise la désinsertion de la prothèse. La présence de brides cicatricielles, de tissu de comblement non muqueux, d'un relief osseux modifié et l'absence de vestibule jugal et lingual vont à l'encontre de la stabilité prothétique.

La surface d'appui osseuse ainsi que les tissus de soutien muqueux qui représentent les facteurs de la sustentation sont eux aussi endommagés par les traitements radio-chirurgicaux.

Enfin, malgré l'exploitation des zones de contre-dépouille et/ou l'utilisation des dents persistantes par l'intermédiaire de crochets, la rétention des prothèses est rarement optimale. Dans les cas d'édentement total, la salive est indispensable par son effet d'adhérence liée à la dépression créée par le film salivaire. Or, les modifications salivaires entravent son rôle majeur dans la rétention prothétique.

La réhabilitation faciale rencontre des difficultés de fixation et de stabilité : les artifices utilisés conventionnellement n'étant pas toujours réalisables ou efficaces.

Globalement, la prothèse maxillo-faciale peut rencontrer des problèmes :

- fonctionnels liés à la jonction épithèse/tissu vivant, à l'étanchéité,
- anatomiques (il est souvent nécessaire d'effectuer des modifications pour suivre les rétractions tissulaires post-thérapeutiques),
- mécaniques (problèmes de rétention, de stabilisation, de sustentation des prothèses, problèmes de fixation et de stabilité des épithèses),
- physiologiques (transpiration, condensation),
- esthétiques,
- psychologiques (la perte de substance subsiste et la prothèse doit être intégrée par le patient).

**3<sup>EME</sup> PARTIE :**

**L'IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE DANS LA  
REHABILITATION DES PATIENTS IRRADIES**

## **I. INTRODUCTION**

Dans certaines conditions restreintes, l'implantologie orale et extra-orale peut être indiquée pour améliorer la réhabilitation oro-faciale de certains patients, tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique et psychologique (38, 64, 73)

L'intérêt de ces implants peut être considéré du point de vue chirurgical, prothétique, carcinologique, esthétique et psychologique (17).

Cependant, l'application du processus d'ostéointégration chez les patients irradiés présente deux limites à prendre en compte : les possibilités de cicatrisation d'un os irradié autour d'une fixture et le risque majeur d'ostéoradionécrose (34, 37).

L'analyse de 19 études publiées entre 1991 et 2004 nous permettra de faire un point sur l'état actuel de cette pratique afin de mettre en évidence les paramètres permettant d'optimiser cette ostéointégration et de limiter l'apparition de complications.

## **II. INTÉRÊTS ET INDICATIONS DE L'IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE EN TERRAIN IRRADIÉ**

Les intérêts des prothèses implanto-portées sont envisagés par rapport aux inconvénients de la chirurgie et de la prothèse maxillo-faciales conventionnelles.

### **1) Sur le plan chirurgical**

#### **1) Au niveau de la cavité buccale**

Pour Smatt et coll. (92), la publication de travaux préliminaires encourageants concernant la pose d'implants au niveau de maxillaires irradiés pousse aujourd'hui à envisager plus sereinement cette technique.

Pour Bolot (17), la mise en place des implants sur os irradié est une technique simple. Smatt (92) précise, cependant, qu'elle n'est pas dénuée d'échecs ni de complications. Soumis à un protocole strict d'asepsie, de rigueur technique, le geste implantaire doit être, selon lui, réalisé en milieu hospitalier spécialisé.

La chronologie du traitement implantaire évolue énormément : des protocoles immédiats ou rapides (un temps chirurgical ou mise en charge immédiate) ont été développés. Mais selon Martinez (63), les antécédents d'irradiation et les cas de pertes tissulaires importantes au niveau des maxillaires contre-indiquent l'utilisation de ces protocoles.

#### **2) Au niveau facial**

D'après Boudard (18), le geste chirurgical de mise en place d'implants extra-oraux est :

- simple, car équivalent techniquement à une ostéosynthèse minutieuse, précise et atraumatique,
- limité et peu invasif, car la pose des implants se fait dans un os immédiatement situé sous le plan cutané dans une même zone anatomique,
- bref en temps, car équivalent à un repérage, un forage, un taraudage et un vissage de l'implant,
- réalisable éventuellement sous anesthésie locale.

Boudard (18) ajoute que le geste implantaire et les suites opératoires qui en découlent semblent d'une bénignité absolue comparés à n'importe laquelle des interventions à visée reconstructrice.

## **2) Sur le plan prothétique**

### **1) Au niveau de la cavité buccale (25, 62, 89, 92, 95)**

Les prothèses dentaires sont parfois délicates à réaliser notamment chez l'édenté complet à la mandibule. L'hyposialie liée à la radiothérapie et les modifications de morphologie osseuse et gingivale liées à la chirurgie augmentent les difficultés de réalisation prothétique. Les résultats esthétiques et fonctionnels des prothèses traditionnelles sont parfois peu satisfaisants. Selon Margainaud (62), la pose d'implants permet la stabilisation et la rétention de ces appareils.

#### **1.1) A la mandibule**

Pour Margainaud (62), l'implantologie ne doit être envisagée qu'en cas d'échec prothétique traditionnel. Il note cependant 4 indications principales de pose d'implants sur mandibule après traitement carcinologique :

- L'édenté complet irradié présente un déficit salivaire qui s'ajoute souvent à l'absence de crête mandibulaire. Cette situation engendre alors fréquemment une instabilité prothétique traumatisante pour les tissus sous-jacents, risquant de déclencher une ostéoradionécrose à la suite d'une simple blessure. La pose de 2 ou 3 implants symphysaires permet de stabiliser facilement une prothèse complète.
- Après bucco-pharyngectomie trans-maxillaire chez l'édenté complet, l'appareillage classique est compromis par l'asialie, les séquelles anatomiques et la latérodéviation mandibulaire. La pose d'implants symphysaires peut permettre, là aussi, la réalisation de prothèses dentaires fonctionnelles.
- Après pelvi-mandibulectomie non interruptrice suivie d'une libération linguale avec greffe de peau mince, et toujours chez l'édenté, Margainaud (62) remarque que la stabilité et la rétention d'une prothèse sont améliorées par la pose d'implants même au niveau de la baguette osseuse résiduelle, si toutefois la hauteur osseuse restante est satisfaisante.
- Enfin, pour cet auteur, cette technique semble adaptable aux patients ayant bénéficié d'une reconstruction mandibulaire par lambeau libre micro-anatomosé après pelvi-mandibulectomie interruptrice.

#### **1.2) Au maxillaire**

La présence d'une cavité de résection, d'une communication bucco-naso-sinusienne, d'une réduction de la surface palatine et de l'absence partielle de vestibule fait que la confection des prothèses obturatrices n'est pas toujours aisée notamment dans les cas d'édentement complet et d'hyposialie consécutive au traitement radiothérapique. Selon Uema

(95), en cas d'échec de la prothèse obturatrice conventionnelle, l'utilisation d'implants peut être envisagée pour améliorer la stabilité et augmenter la rétention de l'appareillage.

## 2) Au niveau facial (18, 70, 71, 74, 85, 87)

Selon Palmer (74), la possibilité d'ancrer une épithèse faciale aux structures osseuses résiduelles par le biais d'implants extra-oraux permet de s'affranchir du problème de la rétention et de la stabilité de celle-ci.

Les implants extra-oraux, endo ou juxta-osseux, permettent d'éviter l'aménagement chirurgical de cavités rétentives (87).

Les implants améliorent le positionnement de la prothèse, plus précis et plus stable qu'une prothèse collée ou fixée à une monture de lunettes. Ils permettent une immobilité de l'épithèse lors des mouvements la tête et donc la pratique d'activités physiques.

### 2.1) La région auriculaire

La chirurgie reconstructrice a fait de nombreux progrès dans la restauration du pavillon de l'oreille. Mais d'après Boudard (18), il est parfois impossible d'envisager une intervention reconstructrice avec du cartilage costal pour des raisons d'ordre local ou général. C'est notamment le cas des patients multi-opérés présentant un important tissu cicatriciel fibreux. Une épithèse auriculaire implanto-portée présentera alors l'avantage d'être techniquement simple à réaliser et dotée d'une fixation fiable et solide.

### 2.2) La région nasale

Pour Boudard (18), la chirurgie reconstructrice est très délicate dans cette région. Une épithèse nasale est souvent la seule réhabilitation envisageable. La fixation de cet artifice prothétique peut être assurée par des implants. Les systèmes d'implants-plaques juxta-osseux sont placés facilement malgré la présence sous-jacente des fosses nasales.

### 2.3) La région orbitaire

Cette zone nécessite une chirurgie complexe car la reconstruction s'effectue là aussi dans différents plans : osseux, muqueux et cutanés. En effet, la reconstruction des paupières impose de nombreuses transpositions de lambeaux cutanés et/ou de greffes de peau. D'après Boudard (18), le recours à une épithèse est alors souvent légitime. La fixation de cette épithèse oculo-palpébrale est améliorée par des implants extra-oraux placés au niveau du cadre orbitaire, notamment lorsque l'utilisation d'artifices mécaniques, type monture de lunettes, n'est pas fonctionnelle. Le système de rétention supra-implantaire utilisé dans cette zone anatomique sera souvent un système magnétique. Si la perte orbitaire est plus étendue, des systèmes de fixations mécaniques (boule ou clip) seront préférés.

Il est important de noter que dans les cas de pertes faciales étendues intéressant notamment le prémaxillaire, l'association des implants intra et extra-oraux constitue une bonne alternative à la chirurgie reconstructrice (73). La fixation d'une prothèse dentaire et d'une épithèse maxillo-faciale chez un même patient fait appel à différentes localisations et différents types d'implants. Pour Palmer (74), cette complémentarité fonctionnelle permet au patient de retrouver rapidement les fonctions de phonation et de déglutition, et de réparer, quelque peu, le préjudice esthétique.

### **3) Sur le plan carcinologique**

D'après Boudard (18), les prothèses maxillo-faciales implanto-portées permettent un accès aisé au site d'exérèse pour une meilleure surveillance d'éventuelles récives.

### **4) Sur le plan esthétique**

D'après Boudard (18), les prothèses maxillo-faciales implanto-portées présentent l'avantage de pouvoir masquer rapidement les zones d'exérèses en comparaison aux délais nécessaires aux reconstructions par lambeaux. Il note aussi qu'il est souvent plus facile de faire le pronostic d'un résultat esthétique pour la prothèse que pour la chirurgie reconstructrice. De plus, le renouvellement d'une épithèse implanto-portée est moins fréquent qu'une épithèse collée qui s'abîme rapidement. L'épithésiste peut réaliser des retouches selon les besoins et les souhaits du patient.

### **5) Sur le plan psychologique**

Selon Brix (22), la mise en place des implants peut, dans certains cas, être réalisée sous anesthésie locale. L'intervention, qui n'est ni douloureuse, ni invalidante, est moins redoutée par le patient qu'une chirurgie reconstructrice nécessitant une anesthésie générale et une hospitalisation. Le visage est reconstitué avec beaucoup moins de délai qu'en chirurgie reconstructrice et c'est un élément essentiel pour l'image du patient : pour lui-même, pour son entourage et dans l'objectif d'une réinsertion socioprofessionnelle. Les implants apportent une sécurité d'ancrage qui permet au patient de retrouver plus facilement une vie sociale. L'utilisation de fixtures ostéo-intégrées modifie la perception de la prothèse faciale, elle n'est plus un corps totalement étranger et devient une partie intégrante de son anatomie. Boudard (19) précise que le coût global est bien inférieur à la chirurgie et qu'il existe des cotations pour l'implantologie : KC 80 pour le premier temps, KC90 pour la phase de découverte (2° temps) après entente préalable et que les frais restant à charge sont les implants eux-mêmes et les prothèses.

En conclusion, la reconstruction chirurgicale par lambeaux reste la solution la plus intéressante sur le plan morphologique dans de nombreux cas de pertes de substances de petite étendue. D'après Pomar (79), il va de soi que le bénéfice d'une chirurgie reconstructrice bien conduite ne se discute pas. Cependant les contre-indications et les échecs de cette solution existent. La prothèse maxillo-faciale réalisée seule ou après la chirurgie rencontre elle aussi des difficultés. Fonctionnellement et esthétiquement, celle-ci peut être améliorée par la mise en place d'implants intra ou extra-oraux. La reconstruction psychologique du patient sera d'autant plus rapide.

### **III. CONTRE-INDICATIONS DE L'IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE EN TERRAIN IRRADIÉ**

Malgré l'élargissement du champ d'action de l'implantologie oro-faciale, un certain nombre de situations pathologiques contre-indiquent encore, de façon absolue ou relative, la pose d'implants (52, 86, 91)

#### **1) Contre indications absolues**

- les pathologies générales non osseuses :
  - l'insuffisance coronarienne,
  - l'angor,
  - les antécédents d'infarctus du myocarde,
  - les cardiopathies valvulaires,
  - l'insuffisance rénale chronique,
  - la leucémie aiguë,
  - la séropositivité au VIH et stade SIDA,
  - le diabète,
  - l'hyperparathyroïdie,
  - le lymphome,
  - la cyrrhose hépatique au stade terminal.
  
- les pathologies générales osseuses :
  - l'ostéite,
  - la maladie de Lobstein,
  - l'ostéoporose,
  - l'ostéomalacie,
  - la maladie de Paget,
  - les pathologies malignes osseuses.

Outre ces contre-indications générales, il faut prendre en considération le contexte psycho-socio-économique du patient dont les habitudes de vie doivent s'adapter à cette solution thérapeutique. Pour de nombreux auteurs dont Smatt (91), l'absence totale d'hygiène bucco-dentaire et de sevrage alcool-tabagique représente une contre indication absolue à la pose d'implants en terrain irradié.

#### **2) Contre-indications relatives :**

- refus du patient et/ou du praticien,
- contre-indications à l'anesthésie générale (l'implantation orale étant réalisable sous anesthésie locale, les contre-indications à l'anesthésie générale ne représentent pas un obstacle majeur à la mise en place d'implants chez le patient irradié).

## **IV. PROBLÉMATIQUE DE L'OSTÉOINTÉGRATION SUR TERRAIN IRRADIÉ**

Nous connaissons les intérêts que peut présenter la solution implantaire dans la réhabilitation oro-faciale. Cependant, le phénomène d'ostéointégration des fixtures dans un os irradié est encore mal connu. De plus, les risques d'apparition de péri-implantites et d'ostéoradionécroses restent des problèmes majeurs. Il s'agit donc d'évaluer le rapport bénéfices/risques de cette réhabilitation implanto-portée chez les patients irradiés.

### **1) Définition de l'ostéointégration** (43, 81)

En 1977, Brånemark définit le concept d'ostéointégration comme l'existence d'un contact direct entre un os vivant et un implant métallique ou encore comme la jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant et la surface d'un implant mis en charge.

Le Dorland Illustrated Dictionary le définit en 1994 comme l'ancrage direct d'un implant à un tissu osseux sans croissance de tissu fibreux à l'interface os-implant. D'après Portman (81), il est établi qu'il existe 6 facteurs majeurs d'ostéointégration.

- la nature du matériau de l'implant

La notion de biocompatibilité est alors importante, c'est la tolérance d'un tissu biologique vis-à-vis d'un matériau. Le Titane se rapproche du biomatériau idéal s'intégrant à l'organisme sans provoquer de réaction de défense. Selon Williams (81), on utilise plus souvent aujourd'hui en implantologie un alliage de titane  $Ti_6Al_4V$  plus résistant à la fracture,

- la surface de l'implant

Le Titane s'oxyde au contact de l'air, on retrouve donc à sa surface des oxydes comme le  $TiO$ , le  $TiO_2$  et le  $TiO_3$ . Cette surface est dense, adhérente et résistante à la corrosion. Des études ont montré que cette surface doit être légèrement irrégulière (mordançage, sablage). Le filetage de l'implant est aussi un facteur d'ostéointégration en augmentant sa surface donc sa stabilité initiale, ainsi qu'en augmentant les résistances mécaniques et en diminuant les contraintes transversales,

- la forme de l'implant

Elle conditionne la stabilité initiale et l'on sait que l'instabilité favorise la formation de tissu conjonctif entre l'os et l'implant,

- le site d'implantation

C'est un facteur primordial en terme de qualité – l'os doit être sain et sans infection – ainsi qu'en terme de quantité qui doit être suffisante en hauteur et en largeur. Avec les modifications générées d'une part anatomiquement par la chirurgie et d'autre part histologiquement par la radiothérapie, ces conditions sont difficiles à garantir,

- la technique chirurgicale d'implantation,
- la mise en charge des implants.

## **2) Les signes de l'ostéointégration**

Portman (81) rappelle que les signes positifs de l'ostéointégration d'un implant sont très difficiles à établir. Seule l'analyse histologique de la jonction tissulaire peut l'assurer. A contrario, certains tests cliniques permettent de mettre en évidence le manque d'ostéointégration :

- la mobilité de l'implant,
- le son mat d'un instrument métallique percutant la tête de l'implant,
- la présence de zones radio-claires autour de l'implant à la radiographie.

## **3) L'ostéointégration sur terrain irradié : les observations histologiques**

Les effets dramatiques de la radiothérapie sur les composants du tissu osseux ainsi que sur les tissus mous de recouvrement sont aujourd'hui largement documentés mais les effets éventuels de l'irradiation sur l'ostéointégration d'implants sur os irradié sont peu référencés dans la littérature.

### **1) Observations histologiques chez les animaux :**

Brognez et coll. (26) ont réalisé une étude sur l'influence de la radiothérapie au niveau de l'ostéointégration d'implants dentaires chez l'animal. Ils ont utilisé onze chiens beagles mâles : parmi eux, 4 chiens sont irradiés (4,3 Gy par jour pendant 10 jours) 8 semaines avant la pose d'implants.

Les résultats sont observés 6 mois après l'implantation, soit 8 mois après la radiothérapie. Les analyses histologiques et radiologiques montrent qu'environ 96 % des implants

présentent, autour de leur structure, un os néoformé de type fibreux, réticulé, suivi d'une apposition d'os lamellaire. L'équipe observe un phénomène d'équilibre entre résorption et apposition osseuse autour des implants. Elle conclut que les lésions osseuses sont typiques de l'irradiation mais que l'ostéointégration est possible sur terrain irradié chez l'animal.

Larsen et coll. (54) ont réalisé une étude dans le but d'évaluer l'ostéointégration d'implants posés sur des tibias de lapins irradiés. 20 lapins ont reçu, au niveau d'un seul tibia, une dose totale d'irradiation au Cesium 137 de 4500 rad en 10 fractions sur 3 semaines. Chaque lapin a reçu 2 implants, un sur chaque tibia. Divisés en 2 groupes de 10, 5 lapins de chaque groupe ont été mis sous oxygénation hyperbare (OHB) avant et après la pose des implants.

Un premier groupe de 10 lapins est sacrifié à 12 semaines après la pose d'implants. L'autre groupe est sacrifié à 16 semaines.

Les résultats de l'étude montrent que tous les implants sont cliniquement ostéointégrés. L'analyse radiographique ne détecte aucune zone radioclaire entre les implants et l'os. Cependant, l'analyse histologique permet de noter la présence d'une large zone de tissu fibreux au niveau de l'interface os/implant chez les lapins n'ayant pas reçu d'OHB. Chez les lapins ayant reçu une OHB, l'équipe note que cette zone de tissu fibreux interposée est beaucoup moins large voire inexistante.

L'équipe de Larsen conclut que, bien que l'ostéointégration semble effective cliniquement et radiographiquement, c'est uniquement l'analyse histologique qui peut révéler une déficience à ce niveau.

Trois autres expériences effectuées chez l'animal sont résumées dans un tableau par Oechlin et coll. (66) :

AUTEURS	NOMBRE DE CAS	NOMBRE D'IMPLANTS	IRRADIATION	OHB	RÉSULTATS
Schweiger 1989	5 chiens	5	60 Gy fractionnés 9 mois avant	non	pas de mise en charge, os de bonne qualité
Asikainen et coll. 1991	5 chiens	10	20 Gy fractionnés 8 semaines avant	non	6 mois de mise en charge, taux de succès 100 %
Johnsson et coll. 1993	10 lapins	20	15 Gy 1 heure et demi avant	oui	taux de succès 100 %, l'OHB augmente les forces de dévissage de l'implant

## 2) Observations histologiques chez l'homme :

Oeschlin et coll. (66) rapportent le cas d'un patient présentant une tumeur maligne au niveau de l'arc palatoglosse et traité par radiothérapie transcutanée (dose cumulée de 72 Gy) sans adjonction d'OHB. Plus tard (délai non précisé), le patient bénéficie d'une résection mandibulaire et de sa reconstruction par greffe d'os autogène. 15 mois après cette reconstruction, deux implants sont posés à la mandibule, l'un sur os natif et le second sur l'os greffé. 6 mois plus tard, l'évaluation clinique de l'ostéointégration des implants permet la mise en place d'une prothèse supra-implantaire. Deux mois après sa mise en place, le patient décède d'une récurrence tumorale.

Des analyses histologiques sont effectuées. Celles-ci révèlent l'absence d'espace entre la surface des implants et les ostéocytes de la greffe d'os autogène crânien non irradié. La même observation est faite entre la surface implantaire et les ostéocytes de l'os mandibulaire originel irradié. D'après l'équipe, l'histologie confirme l'ostéointégration clinique apparente. Ils concluent que la pose d'implants sur une mandibule irradiée et reconstruite représente une bonne solution thérapeutique dans la réhabilitation oro-faciale.

## **V. IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE ET OS IRRADIÉ : ANALYSE DE LA LITTÉRATURE DE 1991 À 2004.**

### **1) Présentation des articles**

Les études consacrées à ce sujet sont peu fréquentes. Nous avons fait le choix d'analyser 19 articles publiés par des équipes de toutes nationalités et dans différentes revues scientifiques entre 1991 et 2004. Ils relatent tous des cas de patients irradiés puis implantés dans le but d'une réhabilitation orale, faciale ou oro-faciale.

Une liste située en annexe présente les articles étudiés auxquels on a attribué des chiffres romains afin de les distinguer de la littérature générale référencée dans la bibliographie.

La majorité des articles présentent des études rétrospectives. Trois articles (IV, XIII, XVI) présentent leur travail comme une étude prospective. Les autres articles semblent être des études rétrospectives même si cela n'est pas indiqué clairement.

Ces articles n'ont pas tous le même objectif. Pour certains auteurs, il s'agit de mettre en évidence les différents facteurs influençant l'ostéointégration sur terrain irradié, c'est le cas de Niimi (XIV) ou encore de Ueda (II) et Granström (XVI) qui cherchent à démontrer l'utilité ou non de l'oxygénothérapie hyperbare.

L'équipe de Weischer s'est intéressée à la comparaison entre les résultats obtenus sur l'os d'origine et sur greffe.

L'équipe de Visch (XVIII) a analysé les taux de survie des implants selon la zone d'implantation (greffe ou non, maxillaire ou mandibule, à quel niveau dans le champ d'irradiation).

D'autres équipes ont concentré leur travail sur l'obtention de résultats exprimés en taux de succès (X). D'autres encore s'intéressent plus particulièrement aux réactions péri-implantaires au niveau des tissus mous et de l'os préalablement irradiés (IX, XIII) sans s'attarder sur le taux de perte d'implants effectif.

Enfin, certaines équipes abordent davantage l'aspect post-implantaire de la réhabilitation, c'est-à-dire le type de connexion, le type de prothèse ou d'épithèse mise en place et l'amélioration apportée aux patients (V, VIII, XII, XI, XIX).

Le nombre de patients traités varie beaucoup d'une étude à l'autre et la première difficulté réside dans le fait que tous les patients ne sont pas irradiés (c'est le cas des études I, IX, XIII, XV, XVII). Dans l'analyse des cas, il faut donc bien séparer les patients traités par radiothérapie de ceux qui ne le sont pas. Le tableau N°1 nous informe sur l'année de publication, l'origine géographique de chaque article, le nombre de cas relatés et le nombre de patients réellement irradiés.

**Tableau N°1 : présentation des articles par année, pays d'origine et nombre de patients traités**

<b>Articles</b>	<b>Année de parution</b>	<b>Pays</b>	<b>Nombre total de patients</b>	<b>Nombre de patients irradiés</b>
<b>I</b>	1991	Suède et Etats-Unis	241	27
<b>II</b>	1993	Japon	4	4
<b>III</b>	1993	Etats-Unis	4	4
<b>IV</b>	1995	France	6	6
<b>V</b>	1995	France	13	13
<b>VI</b>	1995	Etats-Unis	5	5
<b>VII</b>	1996	Etats-Unis	28	28
<b>VIII</b>	1996	France	7	7
<b>IX</b>	1996	Etats-Unis	11	1
<b>X</b>	1996	Belgique	17	17
<b>XI</b>	1997	Etats-Unis	1	1
<b>XII</b>	1997	Etats-Unis	4	4
<b>XIII</b>	1998	Etats-Unis	8	6
<b>XIV</b>	1998	Japon et Etats-Unis	44	44
<b>XV</b>	1999	Etats-Unis	9	1
<b>XVI</b>	1999	Suède	78	78
<b>XVII</b>	2001	Allemagne	40	18
<b>XVIII</b>	2002	Pays-Bas	130	130
<b>XIX</b>	2004	Israel	1	1

## **2) La sélection des patients** (1, 2, 3, 23, 37, 45, 91, 92)

Tous les patients ne peuvent malheureusement pas bénéficier de cette solution implantaire. Le terme de “sélection” peut sembler inadapté : il s’agit, en fait, d’une évaluation des patients sur des critères cliniques et psychologiques qui permettent d’indiquer la pose d’implants sur os irradié. Cette évaluation doit être rigoureuse et réalisée par une équipe pluridisciplinaire attentive et expérimentée.

### 1) l’âge

Cette donnée est rapportée dans la majorité des articles (14 sur 19) et varie de 23 ans à 94 ans. C’est dans l’étude de Granström (XVI) que ces deux extrêmes sont retrouvés. L’amplitude trouvée à ce niveau nous fait penser que l’âge n’est pas un critère de sélection.

### 2) le sexe

Il est important de noter que 5 articles (I, II, V, VI, VII) n’ont précisé ni l’âge, ni le sexe des patients de leur étude. La majorité des patients sont des hommes mais ceci est lié à la fréquence de certaines tumeurs malignes de la sphère oro-faciale (notamment de la cavité buccale) chez l’homme. Ceci ne semble pas avoir d’influence au niveau des résultats.

### 3) l’état général du patient

Il va de soi qu’aucune compromission du pronostic vital ne peut se faire en faveur de la solution implantaire. L’altération de l’état général d’un patient ainsi que le mauvais pronostic à court ou à moyen terme d’une tumeur maligne sont rédhibitoires. Il est important de noter que très peu d’études stipulent l’état physique (état général et rémission carcinologique) et psychologique du patient « implantable ».

### 4) les habitudes du patient

Un sevrage alcool-tabagique semble indispensable, ainsi qu’une hygiène bucco-dentaire parfaite et un entretien des prothèses éventuelles soigneux. Malgré cela, Smatt est le seul auteur (IV) à inclure ces éléments dans les critères de sélection de ses patients.

### 5) les degrés de motivation et d’anxiété

La motivation et la collaboration du patient sont primordiales. Il doit être dans une logique de reconstruction et doit exprimer lui-même un désir de réhabilitation. Le traitement doit être envisagé par le patient comme une solution thérapeutique et non pas comme un stress supplémentaire. Smatt (IV) est là aussi le seul à y faire référence : il indique qu’après avoir été informé des risques encourus, de la durée du traitement implanto-prothétique et de la nécessité d’un suivi rigoureux et régulier, le patient signe un consentement libre et éclairé.

## 6) la pathologie cancéreuse traitée

Nous nous intéressons aux patients ayant bénéficié d'un traitement radio-chirurgical d'un cancer de la sphère oro-faciale, or les études ne concernent pas toutes des patients atteints de tumeurs malignes. Certains patients de l'étude de Nishimura (IX) ont bénéficié d'une résection chirurgicale de tumeur bénigne aboutissant à une perte de substance nasale : ils ne seront pas comptabilisés dans l'étude que nous effectuons.

Très peu d'équipes précisent l'aspect macroscopique, la nature histologique ou la classification TNM des tumeurs malignes dont sont atteints ces patients :

- Aldegheri et coll. (VIII) font un rapport relativement précis sur les antécédents carcinologiques des 7 patients de leur étude,
- Arcuri et coll. informent sur la classification TNM, la nature histologique et la localisation des tumeurs malignes traitées,
- Smatt et coll. (IV) ne présentent que des cas de carcinomes épidermoïdes dont ils précisent la localisation,
- 10 études présentent des cas de carcinomes (II, III, IV, V, VII, VIII, XI, XII, XV, XIX).

L'information la plus fréquente reste la localisation et plus rarement la forme histologique de la tumeur maligne. Deux études (VI, XVII) ne précisent que la localisation des tumeurs et 6 études ne donnent aucune information à ce niveau (I, X, XIII, XIV, XVI, XVIII).

En définitive, parmi les 19 études, une seule (Smatt et coll., IV) précise que tous les patients sont en rémission carcinologique depuis au moins 2 ans, sevrés d'alcool et de tabac, garants d'une bonne hygiène bucco-dentaire, informés et consentants.

## 7) la chirurgie d'exérèse et la chirurgie reconstructrice

Sept articles précisent la localisation, la technique de la chirurgie d'exérèse ou le résultat de celle-ci en terme de perte de substance (IV, V, VI, VIII, X, XI, XII). Dans sept articles, aucun détail n'est apporté sur l'existence ou la nature de la reconstruction (IV, V, X, XI, XVII, XVIII, XIX).

5 équipes relatent les cas de patients reconstruits chirurgicalement et d'autres de patients n'ayant pas bénéficié de cette chirurgie dans une même étude (III, IV, IX, XII, XVIII). Une équipe (XVI) précise qu'aucune greffe n'a été effectuée.

Dans la majorité des cas présentés, lorsque cela est signalé, la chirurgie reconstructrice est effectuée dans le même temps que l'ablation tumorale sauf pour deux cas sur 7 dans l'étude de Papageorge et coll. (XV) pour lesquels il est indiqué que la reconstruction est différée.

## 8) la radiothérapie

Le tableau N°2 résume les informations sur le type et les doses radiothérapeutiques que l'on peut retrouver dans les 19 articles.

### ○ le type de radiothérapie

Trois équipes sur 19 précisent bien qu'il s'agit d'une radiothérapie externe (XVIII, XII, V). Quatre équipes précisent aussi que le cobalt 60 a été utilisé dans ce traitement. 2 équipes parlent de champs bilatéraux opposés.

Une étude (VII) nous informe qu'une seconde radiothérapie externe a été nécessaire pour 6 patients sur 130 et qu'une curiethérapie interstitielle à l'iridium (25 Gy) a été administrée en supplément pour 15 patients sur 130.

L'étude XIV ne donne aucune information concernant la radiothérapie et l'étude XIX indique simplement que le patient a bénéficié d'une radiothérapie 18 ans avant l'implantation.

### ○ la dose de rayons

On sait que les altérations tissulaires induites par la radiothérapie sont fonction de la quantité de rayons reçue ; un seuil devrait donc être fixé au-delà duquel les risques d'ostéoradionécrose ou de défaut d'ostéointégration des implants sont trop élevés pour envisager la solution implantaire.

La dose optimale qui laisse à l'os les meilleures réactions avec la surface implantaire n'a pas encore été établie. Après une revue de la littérature, Bénateau (12) note que beaucoup de cliniciens s'accordent à dire que ce seuil se situe autour de 50 Gy : c'est, selon eux, la dose jusqu'à laquelle les effets négatifs de la radiothérapie sur l'os et les tissus mous ne sont pas suffisamment dommageables à l'ostéointégration des implants.

Dans cette revue de la littérature, les doses de rayons administrées varient de 20 Gy à 145 Gy ; la moyenne se situant autour de 50 Gy. Eckert (VII) souligne que la majorité des patients de son étude a reçu plus de 60 Gy. Seules deux équipes ne donnent aucune information sur les doses (XIV et XIX).

### ○ la durée du traitement

La durée du traitement n'est précisée dans aucun article. Une seule équipe précise qu'il s'agit d'un traitement hyperfractionné et qu'un des patients a bénéficié de 35 fractions (III).

○ le champ d'irradiation

Seules trois équipes apportent des éléments à ce sujet. Taylor et coll. (III) notent que toute la mandibule a été irradiée chez chacun des 4 patients. Ueda et coll. (II) précisent qu'une large zone autour de la résection a reçu la même quantité de rayons que celle destinée au centre du volume cible. Enfin, dans l'étude d'Eckert (VII), les zones réellement irradiées sont précisées pour tous les patients.

Les notions de courbes isodoses et de clichés de centrage ne sont abordées dans aucun article. L'idéal serait pourtant de connaître pour chaque patient la dose de rayons effectivement reçue dans les zones qui seront implantées ultérieurement ; Granström (XVI) rappelle qu'il est important d'obtenir des précisions sur le champ d'irradiation pour savoir où les implants seront placés par rapport à celui-ci.

Enfin, aucun article ne relate les altérations fonctionnelles sensibles et motrices entraînées par les traitements radio-chirurgicaux antérieurs. Il est pourtant important, pour la réhabilitation implanto-prothétique, de noter les problèmes retrouvés au niveau de :

- l'ouverture buccale avec une limitation ou une déviation,
- la langue : son volume, sa forme, sa mobilité, sa sensibilité,
- la phonation,
- la déglutition,
- l'étanchéité labiale,
- les parafonctions,
- la quantité et la qualité salivaire souvent amoindries par la radiothérapie.

**Tableau N°2 : Types de radiothérapie et doses reçues par les patients.**

<b>Articles</b>	<b>Type de radiothérapie</b>	<b>Dose minimale</b>	<b>Dose maximale</b>	<b>Dose moyenne</b>
<b>I</b>	non précisé	4000 rads	6000 rads	
<b>II</b>	radiothérapie externe	40 Gy	101,50 Gy	
<b>III</b>	radiothérapie externe	59,50 Gy	65 Gy	
<b>IV</b>	radiothérapie externe + curiethérapie Iridium (25 Gy)	40 Gy	55 Gy	
<b>V</b>	radiothérapie externe			60 Gy
<b>VI</b>	radiothérapie externe			plus de 50 Gy
<b>VII</b>	radiothérapie externe	20 Gy	66,02 Gy	
<b>VIII</b>	radiothérapie externe	50 Gy	70 Gy	
<b>IX</b>	non précisé			60 Gy
<b>X</b>	radiothérapie externe	40 Gy	74 Gy	57 Gy
<b>XI</b>	radiothérapie externe			50 Gy
<b>XII</b>	radiothérapie externe	55,80 Gy	64,80 Gy	
<b>XIII</b>	radiothérapie externe	45 Gy	60 Gy	
<b>XIV</b>	non précisé	non précisée	non précisée	non précisée
<b>XV</b>	radiothérapie externe			70,90 Gy
<b>XVI</b>	radiothérapie externe	25 Gy	145 Gy	
<b>XVII</b>	radiothérapie externe	36 Gy	72 Gy	
<b>XVIII</b>	radiothérapie externe	50 Gy	72 Gy	
<b>XIX</b>	non précisé	non précisée	non précisée	

### **3) Le nombre d'implants et le site implantaire**

Le choix du type, du nombre et de la position des implants se fait pendant la phase de préparation et ce, grâce à la collaboration de l'odontologiste ou du chirurgien ORL ou maxillo-facial avec, d'une part, le radiothérapeute et son arsenal d'imagerie et de simulation qui déterminent les aires implantables et d'autre part, le prothésiste ou l'épithésiste qui réalise une maquette de simulation.

#### **1) Le nombre d'implants sur os irradié :**

Les études les plus exploitables en terme de résultats sont celles qui présentent un grand nombre d'implants posés en terrain irradié et dont on connaît le nombre exact. Or il est très difficile d'analyser les résultats car :

- 2 études ne font état que d'un seul cas (XI, XIX),
- un article rapporte plusieurs cas alors qu'un seul a été irradié (IX),
- on ne connaît pas le nombre d'implants posés sur terrain irradié quand seul un nombre global d'implants est donné dans une étude où tous les patients ne sont pas irradiés (XV),
- dans plusieurs études, on ignore le site d'implantation (greffe ou os originel, dans le champ d'irradiation ou non, degré d'irradiation du site),
- enfin, le nombre d'implants n'est souvent pas précisé en fonction du site.

Visch et coll. (XVIII) indiquent que 119 patients ont bénéficié d'une greffe mais on ne sait pas de combien d'implants ces patients ont bénéficié et si ces implants sont effectivement posés à ce niveau.

Granström réalise une étude (XVI) composée de quatre groupes de patients : seuls les patients des groupes A, C et D ont été irradiés. Le groupe A a bénéficié de 147 implants, le groupe B de 99 implants et de séances d'oxygénothérapie hyperbare. Le groupe D a bénéficié de 43 implants lors d'une première période au cours de laquelle 34 implants ont été perdus et suivie d'une deuxième période où les patients ont été implantés de 42 nouvelles fixtures après avoir été traités par oxygénothérapie hyperbare. Le total définitif des implants posés sur os irradié peut être rapporté à 288.

#### **2) Le choix du site d'implantation** (6, 8, 32, 40, 41, 43, 46, 50, 54)

Les différents sites d'implantation extra-oraux sont schématisés sur une vue de face et une vue de profil (Fig. 12 et 13). Le site d'implantation est un facteur majeur de l'ostéointégration et donc de la réussite de la solution thérapeutique implantaire. Les études montrent des taux de succès d'implantation en terrain irradié différents selon les zones anatomiques. En réalité, plusieurs facteurs entrent en jeu dans le choix du site.

Ce choix est fait :

- selon les antécédents chirurgicaux (perte de substance, chirurgie reconstructrice),
- selon les antécédents radiothérapeutiques,
- à l'aide du scanner qui permet d'évaluer la qualité et la quantité d'os sous-jacent,
- à l'aide du cliché de centrage et des documents issus de la séance de simulation qui permettent d'évaluer les limites du champ d'irradiation et la situation des courbes isodoses,
- selon la réhabilitation prothétique envisagée,
- selon la valeur rétentive du futur implant et de sa connexion par rapport à la prothèse ou à l'épithèse.

En dehors des 19 études analysées dans cette partie, de nombreux articles font état de taux de succès ou d'échecs différents selon la région d'implantation :

Larsen (54) rapporte différents taux de succès selon la localisation des implants :

- 58 à 65 % pour les implants extra oraux,
- 55 à 86 % au niveau du maxillaire,
- 67 à 99 % au niveau de la mandibule,
- 74 à 77 % au niveau d'une greffe reconstructrice.

Granström (43) rapporte différents taux d'échecs d'ostéointégration selon la localisation :

- 55 % au niveau de l'os frontal,
- 40 % au niveau du malaire,
- 33 % à la mandibule,
- 14 % au maxillaire,
- 9 % au temporal.

Le tableau N° 3 résume les résultats trouvés par Granström (43) dans sa revue de la littérature :

**Tableau N°3 : nombre d'implants perdus par rapport au nombre d'implants posés selon la localisation.**

<b>Localisations</b>	<b>Implants posés</b>	<b>Implants perdus</b>
<b>Mandibule</b>	1609	146
<b>Greffe sur mandibule</b>	184	20
<b>Maxillaire</b>	344	57
<b>Orbite</b>	919	150
<b>Temporal</b>	1336	29

Nous rapportons ici quelques résultats trouvés dans différents articles en dehors des 19 études de notre analyse. Ces résultats sont rapportés selon chaque aire d'implantation : (1, 6, 40, 43, 46, 50, 54)

### 2.1) A la mandibule

Granström et coll. rapportent un taux de succès de 67 % pour 15 implants placés sur mandibule irradiée et 100 % pour 30 implants placés sur mandibule irradiée avec, en adjuvant pré et post-implantaire, un traitement d'oxygénothérapie hyperbare.

Frantzen et coll. présentent les cas de 5 patients irradiés avec dose moyenne de 40,3 Gy ayant bénéficié au total de 20 implants et suivis sur 3 à 6 ans. Une seule perte d'implant est à déplorer mais aucune explication n'est précisée.

### 2.2) Au maxillaire

Dans une de ses études, Granström rapporte un taux de 86 % de survie pour 21 implants placés au niveau du maxillaire irradié.

Roumanas note un taux de succès de 83 % sur maxillaire non irradié et de 69 % sur maxillaire irradié ; il note aussi que le taux d'échec est supérieur au niveau postérieur du maxillaire par rapport à la partie antérieure.

Badie-Modiri met en évidence 3 sites d'implantation optimaux pour la reconstruction après maxillectomie : le corps de l'os malaire, la racine du processus frontal du maxillaire et la tubérosité maxillaire ou apophyse ptérygoïde.

### 2.3) Os frontal

D'après Badie-Modiri, le taux de succès au niveau de cette zone irradiée est de 62,7 %. Le rebord supra-orbitaire supéro-interne possède une épaisseur d'environ 4,4 mm et la présence du sinus frontal plus ou moins développé peut présenter une contre-indication aux implants extra-oraux. Le rebord orbitaire supéro-externe, d'une épaisseur moyenne de 4,6 mm, représente un site d'implantation favorable car il n'y a pas de sinus sous-jacent à ce niveau.

D'après Granström, c'est au niveau de la partie crânienne de l'orbite que l'on trouve le plus grand taux de perte d'implants (36 %), suivie par l'os malaire (13 %).

### 2.4) Os malaire

La qualité de l'os à ce niveau est souvent supérieure à celle de l'os frontal ou du maxillaire. Granström note la perte de 12 implants sur 28 sur os malaire irradié comparé à un seul implant perdu sur 8 dans l'os non irradié. Avec adjonction d'OHB, il ne déplore aucune perte.

## 2.5) Os nasal et région péri-nasale

Selon Badie-Modiri, le maxillaire est le site le plus dense et le plus fiable pour la reconstruction nasale. L'orifice piriforme est, quant à lui, d'épaisseur insuffisante et ne pourra supporter que des implants plaque. Un implant extra-oral de 4 mm dans la région glabellaire peut augmenter la stabilité d'une prothèse nasale.

## 2.6) Os temporal

C'est la zone qui a été utilisée en premier pour la fixation des épithèses auriculaires. Dans son étude, Granström déplore 2 pertes sur 21 implants placés dans l'os temporal soit un taux d'échec de 9 %. Selon Badie-Modiri, c'est le plus fort taux de survie des implants en terrain irradié. Abu-Serriah remarque aussi un très bon taux de succès au niveau de la mastoïde irradiée.

Certains résultats trouvés parmi les 19 études analysées sont exprimés en terme de taux de succès. Nous verrons ultérieurement que les résultats exprimés en pourcentage sont difficilement exploitables dans la comparaison des études.

Après un suivi de 5 ans, Arcuri (XII) rapporte un taux de succès de 94 % pour 18 implants placés sur mandibule irradiée.

Eckert (VII) note une seule perte d'implant au cours du suivi de 20 patients ayant bénéficié de 89 implants au total au niveau mandibulaire soit un taux de succès de 98,8 %. Il note aussi les résultats de 22 implants au niveau du maxillaire de 6 patients irradiés dans cette zone anatomique : 8 implants ont été perdus. Le taux de succès est donc de 63,6 %. Enfin, il rapporte un taux d'échec 54 % au niveau de l'orbite au cours du suivi de 2 patients ayant bénéficié de 13 implants (7 implants perdus sur 13).

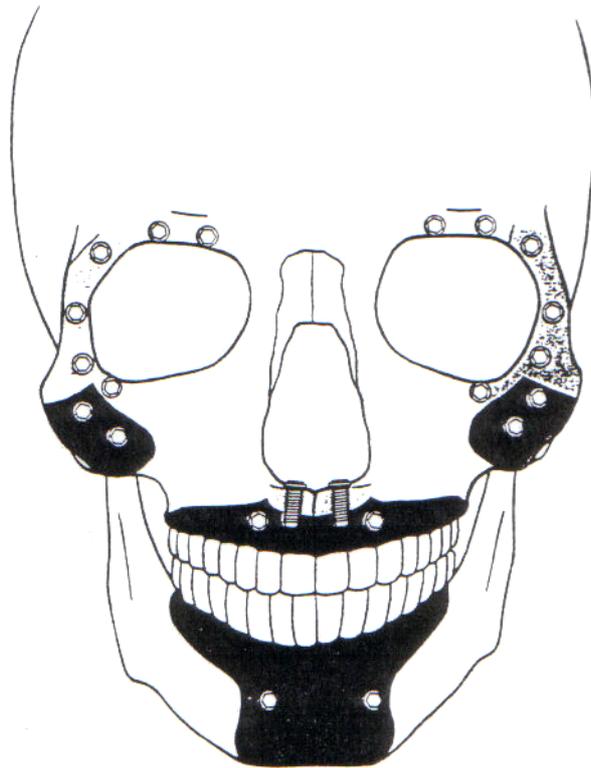
Parel (I) rapporte taux de survie de 100 % au niveau de l'os mastoïdien.

Néanmoins, il semble important de noter que les études restent souvent vagues sur le site implanté chez chaque patient. Seuls 12 articles détaillent plus particulièrement cet aspect topographique (I, II, III, IV, VI, VII, VIII, IX, XI, XIII, XIV, XVII).

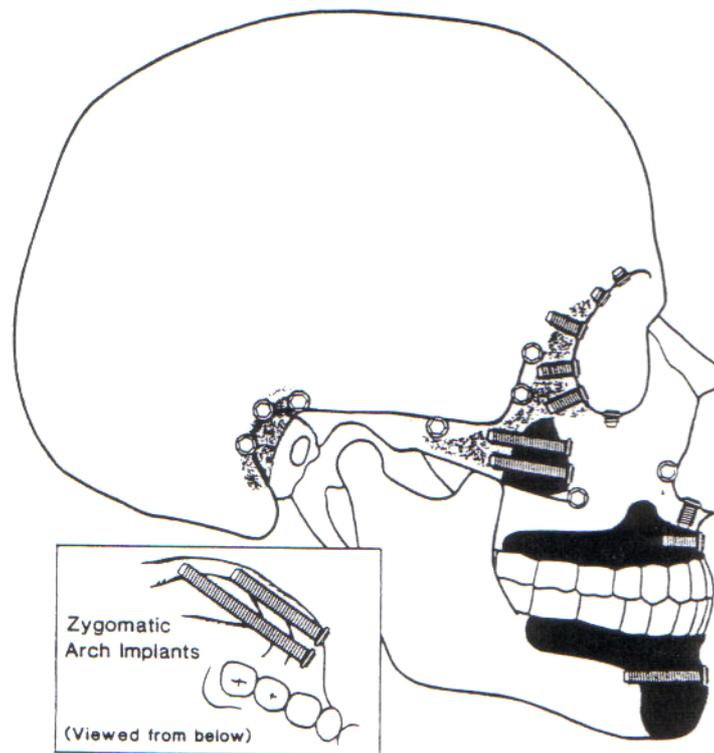
Le tableau N°4 permet de visualiser directement le nombre d'implants en terrain irradié rapportés dans les différentes études et les sites d'implantation lorsqu'ils sont précisés.

**Tableau N°4 : Les sites d'implantation oraux et extra-oraux**

<b>Articles</b>	<b>implants sur site irradié</b>	<b>Sites oraux</b>	<b>Site extra oraux</b>
<b>I</b>	108	mandibule, maxillaire	orbite, mastoïde, os nasal
<b>II</b>	21	tubérosité maxillaire	bord supra-orbitaire, processus frontal du maxillaire et base du malaire
<b>III</b>	21	mandibule (2 sur greffe)	
<b>IV</b>	24	mandibule	
<b>V</b>	29	mandibule (20)	orbite (3), région auriculaire (6)
<b>VI</b>	20	mandibule (sur greffe de fibula irradiée)	
<b>VII</b>	124	mandibule (89), maxillaire (22)	bord supéro-latéral de l'orbite (13)
<b>VIII</b>	19	mandibule (13 dont 10 sur greffe), maxillaire (6 sur greffe)	
<b>IX</b>	3		plancher nasal et glabelle
<b>X</b>	50	mandibule (os natif et greffe)	
<b>XI</b>	8	maxillaire, mandibule	
<b>XII</b>	18	mandibule (4 sur greffe)	
<b>XIII</b>	12		orbite
<b>XIV</b>	118	maxillaire, mandibule	
<b>XV</b>	non précisé		
<b>XVI</b>	288	maxillaire, mandibule	orbite, os nasal, os temporal
<b>XVII</b>	83	mandibule (33 sur greffe)	
<b>XVIII</b>	446	mandibule (338), maxillaire (108)	
<b>XIX</b>	4	mandibule	



**Fig. 12 : Sites d'implantation extra oraux : vue de face.**  
**D'après Jensen, 1992 (50).**



**Fig. 13 : Sites d'implantation extra oraux : vue de profil.**  
**D'après Jensen, 1992 (50).**

## 2) Le type d'implants

Les 5 marques d'implants retrouvées au niveau de ces études sont Nobelbiocare™, Screwvent™, Frailit™, Dyna™ et IMZ™. La majorité des implants utilisés sont des fixtures recouvertes d'Hydroxy-Apatite et sont vissés. D'autres implants sont en titane commercialement purs et sont impactés (IMZ).

## **4) Le délai entre radiothérapie et premier temps chirurgical**

Le délai entre la radiothérapie et l'implantation est une information capitale qui reste parmi les plus controversées dans le protocole d'implantation sur os irradié. La majorité des auteurs s'accorde à penser que ce délai a un rôle essentiel dans la cicatrisation du tissu osseux fragilisé par la radiothérapie et donc dans le processus d'ostéointégration des implants. D'après Granström (46), l'os irradié retrouve peu à peu son potentiel de régénération 3 à 6 mois après l'irradiation mais le risque d'ostéoradionécrose tardive augmente avec le temps.

Pour Bénateau (12), le délai optimal entre irradiation et premier temps implantaire reste encore à déterminer. Il note cependant que :

- du point de vue du patient, une réhabilitation immédiate est souhaitable,
- du point de vue carcinologique, un temps d'observation de 1 à 3 ans semble raisonnable pour le dépistage de récidives éventuelles,
- du point de vue radio-biologique, il faut attendre au moins 6 mois après la radiothérapie.

Aujourd'hui, aucun délai n'a encore été déterminé définitivement et c'est ce qui fait la grande variabilité des données trouvées dans les différents articles. Le tableau N°5 résume les délais appliqués dans les différentes études.

On peut remarquer que :

- 6 études (I, VI, IX, XVI, XVII, XVIII) ne donnent aucune précision quant à ce délai,
- certains auteurs donnent un délai précis pour chaque patient de leur étude. D'autres donnent une moyenne ou des valeurs extrêmes (les délais minima et maxima appliqués aux patients de l'étude). Enfin, les derniers ne donnent qu'une date d'implantation qui est alors peu exploitable si celle de la radiothérapie n'est pas donnée,
- les délais minima varient énormément d'une étude à l'autre (4 équipes ont choisi un délai minimum inférieur ou égal à 6 mois (V, VIII, X, XIV) et 4 équipes ont choisi un délai minimum entre 6 et 18 mois (II, IV, XIII, XV)),

- les délais maxima précisés sont longs, à distance de la radiothérapie : 4 équipes ont réalisé la pose de certains implants à 11 ans (II), 16 ans (X), 18 ans (XIX) et 20 ans (XIV),
- les délais donnés sous forme de moyenne varient aussi énormément : moyennes de 12 mois et de 15 mois pour les articles X et XI, 2 ans pour l'article VII, 3 ans et 6 mois pour l'article VIII et 4 ans et 3 mois pour l'article XII.

Enfin, 8 études sur 19 font référence à la littérature pour justifier leur choix :

- Selon Jacobsson (1988), l'intervalle de temps entre la radiothérapie et la pose d'implants doit être étendue (9 mois et plus). Marx et Johnson (1987) préconisent une reconstruction chirurgicale entre 1 et 6 mois après la radiothérapie. Quant aux résultats obtenus par King et coll. (1979), ils prouvent une réparation partielle des vaisseaux sanguins endommagés par les rayons. Après avoir fait référence à ces auteurs, l'équipe d'Ueda (II) conclut que le meilleur moment pour l'implantation se situe au moins un an après la radiothérapie.
- Barber et coll. (VI) ont respecté un délai de 2 à 6 semaines entre la radiothérapie et le protocole d'oxygénothérapie hyperbare. On suppose, bien entendu, que le protocole d'oxygénothérapie se déroule avant et après le premier temps implantaire mais l'équipe ne précise pas le délai réel appliqué entre radiothérapie et pose d'implant. L'article de Barber fait référence à Schmelzeisen et coll. (1990) et Granström et coll. (1992) qui préconisent d'attendre entre 12 et 24 mois afin de surveiller une éventuelle récurrence tumorale. Comme Ueda, ils citent Marx et Johnson (1987) qui recommandent 1 à 6 mois d'attente pour diminuer les risques d'ostéoradionécrose.
- Brogniez et coll. (X) rappellent les nombreuses controverses qui existent sur ce sujet. Ils citent King et coll. (1979) pour qui la récupération partielle de la vascularisation et l'apparition d'une néo-ostéogenèse se fait entre 3 et 6 mois après la radiothérapie, Jacobsson (1988) qui recommande le respect de 9 mois entre l'irradiation et l'implantation, Granström (1994) pour qui un temps d'attente de 6 à 18 mois améliore le taux de survie des implants et Taylor (1993) qui estime que le délai minimum est de 2 ans.
- Aldegheri (VIII) cite Urken et coll. (1989) qui rapportent des cas d'implants posés au moment de la reconstruction osseuse. Il cite aussi Lukash (1987) et Riedeger (1988) qui ont posés avec succès des implants mandibulaires 6 mois après la chirurgie reconstructrice. Enfin, il fait référence à Neukam (1992) qui note une résorption osseuse amoindrie par la présence des implants et qui encourage donc à des délais d'implantation courts.
- Wright et coll. (XI) citent l'expérience sur modèle animal de Jacobsson (1985), confirmée par King et coll., qui a permis de mettre en évidence le retour à une ostéogenèse normale un an après l'irradiation.

- Visch et coll. (XVIII) citent aussi Jacobsson (1985) et Marx et Johnson (1987) mais suivent Chiapasco (1999) qui recommande des délais optimaux se situant soit avant 6 mois et soit après 24 mois.
- L'article de Taylor et coll. (III) fait référence à l'expérience sur modèle animal de Gothenburg (Jacobsson, 1985) qui suggère un délai de 2 ans et plus favorable à la revascularisation d'un os irradié.
- Enfin, même si dans son étude, le patient est implanté 18 ans après son traitement radiothérapique, Oelgiesser (XIX) cite Esser et coll., 1997 (38) pour qui l'intervalle minimum recommandé se situe entre 9 et 12 mois.

**Tableau N°5 : les délais entre la radiothérapie et le premier temps implantaire.**

<b>Articles</b>	<b>Délai moyen</b>	<b>Délais précis</b>	<b>Références</b>
<b>I</b>	Non précisé		
<b>II</b>		1 à 11 ans	Jacobsson, Marx et Johnson, King et coll.
<b>III</b>		2 à 7 ans	
<b>IV</b>	3 ans	16 mois à 8 ans	
<b>V</b>		6 mois à 1 an	
<b>VI</b>	Non précisé		Schmelzeisen et coll., Marx, Granström.
<b>VII</b>	2 ans ou plus		
<b>VIII</b>	44 mois	5 à 96 mois	Urken, Lukash, Riedeger, Neukam.
<b>IX</b>	Non précisé		
<b>X</b>	15 mois	5 à 192 mois	King, Jacobsson, Granström, Taylor.
<b>XI</b>	12 mois		Jacobsson, King.
<b>XII</b>	4,25 ans		
<b>XIII</b>		7 à 68 mois	
<b>XIV</b>		1 à 240 mois	
<b>XV</b>		8 à 34 mois	
<b>XVI</b>	Non précisé		
<b>XVII</b>	Non précisé		
<b>XVIII</b>	Non précisé		Jacobsson, Marx et Johnson, Chiapasco
<b>XIX</b>		18 ans	

## **5) Le délai entre le premier et le deuxième temps chirurgical**

Le délai entre les deux temps implantaire permet l'ostéointégration de la fixture avant d'être découverte au niveau de la connexion pour recevoir une vis de cicatrisation autour de laquelle les tissus mous (muqueux ou cutanés) se mettent en place.

On note que 5 équipes ne précisent pas la durée de cette période : I, VII, XIV, XVI, XIX.

Pour les autres études, le délai le plus fréquemment évoqué est de 6 mois avec des extrêmes de 3 à 14 mois.

## **6) Le protocole d'implantation**

Le geste implantaire doit être le plus atraumatique possible. Le protocole d'un implant type suédois sera le même qu'il soit intra-oral ou extra-oral, il a été établi principalement par Bränemark. Le protocole de mise en place d'un implant-plaque (en extra-oral) a été établi par Farmand.

On note que peu de détails sont donnés sur l'anesthésie dont bénéficie les patients lors de la pose d'implants :

- dans l'étude de Weischer (XVIII), les 446 implants oraux ont été posés sous anesthésie locale tout comme les implants extra-oraux des deux études de Nishimura (IX et XIII) ; les patients de ses 2 études bénéficient d'une sédation par voie intraveineuse pendant l'opération,
- dans l'étude d'Aldegheri (VIII), un patient sur les 7 est implanté sous anesthésie locale et deux cas sous anesthésie générale. Rien n'est précisé pour les 4 autres cas de l'étude,
- Taylor et coll. (III) ont réalisés l'implantation de tous les patients sous anesthésie générale,
- 13 équipes ne précisent pas le type d'anesthésie.

Quant à leur protocole chirurgical, les équipes ne précisent que rarement leurs références :

- l'équipe de Ueda (II) précise qu'elle suit le protocole chirurgical décrit par Tjellström,
- celle de Niimi (XIV) suit le protocole décrit par Bränemark,
- Taylor et coll. (III) détaillent précisément le protocole chirurgical dans leur article sans faire de référence à un auteur.

Enfin, 3 articles sur 19 précisent l'utilisation d'adjuvants médicamenteux autour de l'implantation :

- dans l'étude de Smatt et coll. (IV), les patients ont reçu pendant un trimestre un traitement d'antibiotiques (amoxicilline + acide clavulanique, plefoxacine, almitrine + raubasine, pentoxifylline), d'antiostéoclastiques (calcitonine ou di-phosphonate), de vasodilatateurs, d'anti-ischémiques et d'un supplément fluoro-calcique,
- l'article d'Aldegheri (VIII) décrit une antibioprofylaxie à large spectre pendant 20 jours autour du geste implantaire ; l'auteur ne précise pas de nom de spécialité,
- Visch et coll. (XVIII) conseille l'utilisation d'une antibioprofylaxie et de bain de bouche sans préciser le nom des spécialités à prescrire.

### **7) l'utilisation de l'oxygénothérapie hyperbare**

(1, 2, 3, 12, 23, 43, 45, 47, 51, 53, 54)

En 1993, Larsen observe que sur des lapins irradiés puis implantés au niveau du tibia après avoir bénéficié d'OHB, le temps nécessaire à l'ostéointégration est moins long. Il note que l'OHB induit l'augmentation des forces biomécaniques nécessaires au dévissage d'implant titane dans un os irradié et diminue de 39 % les complications au niveau des tissus mous irradiés. Quatre mois après l'implantation, l'expérience montre aussi une différence de surface d'ostéointégration de 13,9 % entre les animaux irradiés et les autres non irradiés alors que cette différence descend à 6,38 % lorsque les animaux sont soumis à l'OHB avant et après l'implantation. L'OHB présenterait l'intérêt de diminuer le risque d'ostéoradionécrose, d'améliorer l'ostéointégration implantaire et le taux de survie des implants sur terrain irradié.

Granström rappelle que l'OHB permet d'augmenter :

- ❑ l'hyperoxygénation (plus de zones perfusées en O<sub>2</sub>),
- ❑ la prolifération fibroblastique (meilleure cicatrisation),
- ❑ la néovascularisation,
- ❑ la déformation des érythrocytes (passage plus facile dans les tissus périphériques),
- ❑ la fonction ostéoblastique,
- ❑ la vasoconstriction (réduction des oedèmes lors des greffes),
- ❑ l'activité antimicrobienne,
- ❑ l'augmentation de la formation de matrice des tissus durs,
- ❑ l'augmentation de la minéralisation.

L'équipe de Granström est la seule à avoir commencé l'extension des recherches sur le bénéfique potentiel de l'OHB dans l'augmentation du taux de succès des implants extra-oraux. En 1991, il obtient 97,7 % de succès d'implantation avec adjonction d'OHB contre 46 % sans OHB. En 1993, il obtient 98 % avec OHB contre 64 % sans OHB.

Depuis 1979, des patients traités pour des tumeurs malignes puis réhabilités ont été suivis dans la clinique de Gothenburg par Granström. Certains patients ont bénéficié d'oxygénothérapie en caisson hyperbare, d'autres non. Le **tableau N°6** récapitule les résultats obtenus.

**Tableau N°6 : Le taux de succès des implants selon le site et l'utilisation d'OHB.**

Localisations	Nombre de patients	Implants posés	Implants perdus	Taux de succès
Mandibule	7	32	7	78.2 %
Mandibule + HBO	13	65	1	98.5 %
Maxillaire	8	41	10	75.7 %
Maxillaire + HBO	17	68	4	94.2 %
Total sans HBO	15	73	17	76.7 %
Total avec HBO	30	133	5	96.2 %

En 1997, Larsen établit un tableau (N°7) à l'issue d'un suivi de patients irradiés implantés sur différents sites ; certains ont suivi un protocole d'oxygénation hyperbare, les autres non. Il y rapporte les taux de succès des implants.

**Tableau N°7 : le taux de succès des implants selon le site et l'utilisation d'OHB**

	extra-oraux	mandibule	maxillaire	sur greffe
Sans OHB	58 – 65 %	67 – 99 %	55 – 86 %	74 – 77 %
Avec OHB	97 %	91 – 100 %	100 %	100 %

Parmi les 19 articles étudiés, il est intéressant de noter que :

- Brogniez et coll. (X) rappellent que l'Oxygénothérapie Hyperbare associée à une forte antibiothérapie et à une chirurgie est utilisée efficacement dans le cas des ostéoradionécroses déclarées en accordant à ce protocole l'avantage d'améliorer l'ostéogénèse, la cicatrisation des tissus mous et le processus de néovascularisation. Néanmoins, ils n'utilisent pas cet adjuvant dans leur étude et se justifient en citant

Frantzen (1995) qui obtient de bons résultats en terme d'ostéointégration sans avoir eu recours à l'OHB. L'équipe de Brogniez conclut que l'OHB ne semble pas être indispensable à la gestion des cas d'implantation en terrain irradié en rappelant que le taux de succès atteint dans leur étude est de 95 % sans OHB.

- L'étude de Niimi (XIV) conclut que l'OHB n'est pas indispensable à l'ostéointégration des implants sur os irradié.
- L'article d'Aldegheri et coll. (VIII) font référence à des auteurs qui préconisent l'utilisation de l'OHB mais pour leur étude, ils indiquent que des raisons techniques (qu'ils ne précisent pas) ont empêché l'utilisation de cet adjuvant.

8 articles mentionnent l'utilisation de l'Oxygénothérapie Hyperbare et 5 équipes parmi elles (II, III, VI, XII, XV) justifient leur choix en citant des auteurs comme Marx (1982, 1983, 1985), Larsen (1993), Granström (1992), Evans (1991), Johnson (1994), Taylor et Worthington (1993), Ueda (1993), Kindwall et coll. (1991), Teixeira et coll. (1991). 3 équipes ne justifient pas leur choix dans l'utilisation de l'OHB (IV, XIV, XIV).

En effet, les avis divergent encore sur l'utilisation de l'oxygénation hyperbare avant et après la radiothérapie. De nombreux praticiens regrettent le manque de données et d'études irréfutables sur l'intérêt de l'OHB dans ce cadre. Dans sa revue de littérature, Bénateau remarque que, sans l'utilisation d'OHB, certaines équipes déplorent 5 à 20 % de pertes d'implants après un recul de 2 ans.

Les 8 équipes qui utilisent l'OHB suivent le même protocole décrit par Marx (1988) : l'oxygène saturé à 100% est délivré au patient dans un caisson sous 2,4 atm pendant des séances de 90 minutes. 20 séances sont recommandées en pré-implantaire et 10 en post-implantaire.

Aldegheri et coll. sont les seuls à préciser dans leur article (VIII) que des contre-indications à l'utilisation de l'OHB existent et les citent :

- pneumothorax non traité,
- névrite optique,
- néoplasie non traitée,
- maladies virales en activité.

## **8) Les résultats**

Le terme de « survie » ou de « succès » est utilisé lorsque les implants sont cliniquement ostéointégrés. Il est important de noter que, selon Abu-Serriah (1), la comparaison entre plusieurs études est délicate à effectuer car de nombreuses différences existent au niveau de :

- la taille de l'échantillon, c'est-à-dire, le nombre de patients suivis,
- le facteur patient : âge, état général,
- le facteur tumoral : taille, type et localisation de la tumeur maligne et des adénopathies,

- les thérapies et les techniques dont les patients ont bénéficié, notamment les doses, le type et le fractionnement de la radiothérapie,
- les délais entre la radiothérapie et l'implantation,
- les délais entre les différents temps implantaires et la mise en fonction des implants,
- la durée du suivi.

Seuls les implants qui ont été posés sur un os ou une greffe osseuse irradiés sont pris en compte. Les pourcentages fournis par les études ne permettent pas facilement la comparaison car les groupes de patients irradiés et non irradiés sont souvent confondus. De même, chez des patients irradiés, le site d'implantation n'a pas forcément été compris dans le champ d'irradiation. Le décès de certains patients nous empêche de comptabiliser leurs implants. C'est pour ces raisons que le tableau indique directement le nombre d'implants perdus par rapport au nombre effectivement posés en terrain irradié.

Après avoir effectué un suivi sur 13 ans, Granström note que le risque de perte d'un implant est maximal dans les 3 premières années qui suivent sa mise en place dans un os irradié.

Des complications tissulaires (muqueuses, cutanées, osseuses) ou prothétiques ont pu perturber le déroulement de la réhabilitation sans pour autant entraîner la perte d'implants :

- Aldegheri et coll. (VIII) rapportent un seul cas de lyse péri-implantaire limitée et n'ayant pas entraîné la perte de l'implant. Chez le même patient, plusieurs fractures prothétiques au niveau des clips ont été constatées.
- Smatt et coll. (IV) notent le lâchage de suture et une péri-implantite intervenue au niveau d'un lambeau. L'implant mis en cause n'a pas été déposé.
- L'équipe d'Eckert (VII) remarque la fréquence des réactions inflammatoires des tissus mous péri-implantaires, rapidement traitées notamment par une hygiène accrue. La même équipe rapporte le cas d'une tuméfaction faciale survenue après la dépose d'un implant et traitée par antibiothérapie.

Plusieurs informations sont donc rapportées dans le **tableau N° 8** :

- le nombre d'implants posés en terrain irradié,
- l'utilisation ou non d'OHB,
- le nombre d'implants perdus,
- la période à laquelle ils ont du être retirés,
- les raisons de cet échec,
- et enfin le temps de recul global à partir de la mise en fonction des implants.

**Tableau n° 8 : les résultats**

Articles	OHB	Nombre d'implants posés	Nombre d'implant perdus	Période de recul		Quels échecs ?	Temps de recul
				27 avant 1 an	15 après 1 an		
<b>I</b>	non	108	42	27 avant 1 an	15 après 1 an	Non précisé	Non précisé
<b>II</b>	oui	5	1	Non précisée		Défaut d'ostéointégration	5 à 10 mois
<b>III</b>	oui	15	0	-		-	3 à 7 ans
	non	6	0				
<b>IV</b>	oui	24	0	-		-	3 à 10 mois
<b>V</b>	non	29	1	7 jours après le 1 <sup>o</sup> temps		Non précisé	6 mois à 2,5 ans
<b>VI</b>	oui	20	0	-		-	13 à 15 mois
<b>VII</b>	non	124	16	Non précisée		Complications péri-implantaires, fracture mandibulaire	Non précisé
<b>VIII</b>	non	19	0	-		-	2,7 ans en moyenne
<b>IX</b>	non	3	2	Non précisée		Complications osseuses non précisées	74 mois
<b>X</b>	non	40	2	Non précisée		Défaut d'ostéointégration	26 à 56 mois
<b>XI</b>	non	8	0	-		-	6 ans
<b>XII</b>	oui	18	1	Non précisée		Défaut d'ostéointégration	1 à 5 ans
<b>XIII</b>	non	12	8	Non précisée		Non précisé	plus de 72 mois
<b>XIV</b>	oui	109	16	Non précisée		Non précisé	1 mois à 49 mois et +
	non	119	2				
<b>XV</b>	oui	?	?			Non précisé	
<b>XVI</b>	oui	141	13	Non précisée		Non précisé	Suivi de 1981 à 1987
	non	147	79				
<b>XVII</b>	non	83	10	Non précisée		Non précisé	36 à 38 mois
<b>XVIII</b>	non	446	64	27 après le 1 <sup>o</sup> temps	37 après le 2 <sup>o</sup> temps	Non précisé	14 ans
<b>XIX</b>	non	4	1	Non précisée		Nécrose osseuse	4 ans

Le tableau N° 9 récapitule les résultats des 19 études. Le calcul est réalisé sur le nombre d'implants posés en terrain supposé irradié. Il permet de visualiser le taux de perte en fonction de l'utilisation d'oxygénothérapie et ce, quelque soit le site anatomique d'implantation.

**Tableau N° 9 : récapitulation des résultats**

<b>OHB</b>	<b>Nombre d'implants total</b>	<b>Nombre d'implants perdus</b>
oui	332	31
non	1148	227

Dans l'analyse de leurs résultats, toutes les équipes n'utilisent pas les mêmes outils de mesure ou de comparaison. Par exemple, dans l'article de Weischer (XVIII), la méthode statistique Kaplan Meier est employée pour la critique des résultats. L'équipe de Barber (VI) a fait appel à un instrument électronique permettant d'évaluer l'ostéointégration en différenciant les implants ostéointégrés et les implants entourés de tissus fibreux. Ceci rend l'observation des résultats de toutes les études encore plus complexe.

### **9) La réhabilitation prothétique**

L'intérêt de l'implantologie oro-faciale sur os irradié est de pallier aux inconvénients et/ou aux échecs de la prothèse conventionnelle ; il s'agit là de réhabiliter ces patients d'un point de vue esthétique et fonctionnel. Nous avons recherché dans ces études les éléments concernant les résultats esthétiques et fonctionnels obtenus grâce aux implants.

6 articles sur 19 ne donnent aucune information sur la réhabilitation prothétique supra-implantaire (I, VI, VII, XIV, XVI, XVIII). Rien n'est précisé sur l'intérêt prothétique des implants chez ces patients.

Peu d'articles font référence aux réhabilitations conventionnelles dont les patients ont bénéficié avant que ne soit posée l'indication implantaire (II, III, VIII, XI, XIX). Par exemple, dans l'article de Taylor et coll. (III), un des patients ne supporte pas sa prothèse adjointe complète mandibulaire et dans l'étude de Wright et coll. (XI), le patient est muni d'une prothèse complète mandibulaire qui est mal adaptée et au maxillaire, d'une prothèse obturatrice qui fait défaut en matière de rétention.

L'indication implantaire est rarement expliquée. Dans 3 études, l'indication semble posée d'emblée au niveau du plan de traitement (IV, IX, XIII).

La majorité des patients traités dans ces études vont bénéficier d'une prothèse adjointe partielle ou complète supra-implantaire. Les connexions utilisées sont notées dans certains articles : on retrouve fréquemment les barres de jonctions et les clips (ou cavaliers), plus rarement les attachements boules et les attachements magnétiques (IV, XI).

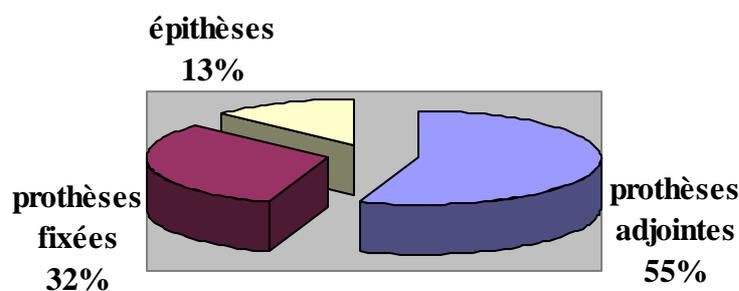
Certains patients reçoivent une reconstruction prothétique fixée, c'est le cas dans les études II, III, IV, X, XII, XV et XIX. Brogniez et coll. (X) justifie ce choix en rappelant que la fibrose musculaire retrouvée chez certains patients entraîne une limitation d'ouverture buccale réduisant davantage la faible hauteur d'occlusion disponible qui ne permet pas de recevoir une base en résine et des dents superficielles. L'hyposialie et la fragilité tissulaire convergent dans le sens d'une prothèse fixée.

Les deux études de Nishimura et coll. (IX et XIII) rapportent les cas de patients réhabilités au niveau facial (prothèses nasales et oculaires) et donnent des précisions sur les connexions utilisées (clips et attachements magnétiques) dans la rétention de ces reconstructions. Trois autres auteurs traitent de la reconstruction faciale (II, V, VIII).

Nous observons que :

- ❑ deux équipes ont posé exclusivement des prothèses orales amovibles (IV et XI),
- ❑ deux équipes ont posé exclusivement des prothèses orales fixes (XV et XIX),
- ❑ quatre équipes ont posé les deux types de prothèses dentaires (III, X, XII, XVII),
- ❑ deux équipes n'ont posé que des prothèses faciales (épithèses nasales et oculaires) (IX et XIII),
- ❑ trois équipes ont réhabilité les patients aux niveaux oral et oro-facial dans la même étude (II, V, VIII).

Le nombre total de prothèses de chaque type a été calculé et le **schéma N° 10** donne un aperçu de leur proportion :



**Schéma N°10 : proportion de prothèses dentaires amovibles et fixes et d'épithèses sur la totalité des patients réhabilités dans les 19 études.**

Le suivi des patients et la maintenance sont des sujets peu abordés dans ces articles. D'après Brogniez (24), l'hygiène doit être très rigoureuse. Au niveau buccal, l'utilisation de brosses dures ou électriques ou de systèmes d'irrigation haute pression est contre-indiquée par le risque de traumatisme des tissus mous qu'ils représentent. Un contrôle radiographique et clinique doit être effectué tous les 6 mois. L'ostéointégration des implants est contrôlée (mobilité, percussion, piezographie) ainsi que l'adaptation de la prothèse ou de l'épithèse.

Nous pouvons résumer ce chapitre sur les réhabilitations prothétiques en soulignant :

- ❑ la grande disparité des reconstructions prothétiques,
- ❑ le manque de justifications des auteurs dans leur choix,
- ❑ le nombre restreint d'études qui concluent sur l'amélioration fonctionnelle ressentie par les patients,
- ❑ le nombre restreint d'études qui abordent les thèmes du suivi et de la maintenance.

## **10) Conclusion**

Après cette analyse de la littérature concernant 19 articles publiés de 1991 à 2004 décrivant la pratique de la pose d'implants sur os irradié, nous avons remarqué le manque de rigueur globale de la part des auteurs dans la description de leur protocole. La question qui se pose est la suivante : les équipes ont-elles plus ou moins négligé réellement certains aspects cliniques de ce protocole ou bien ces aspects, jugés inutiles, ne sont-ils pas précisés volontairement dans les publications ?

Ce manque d'informations empêche d'établir les grandes lignes d'un protocole thérapeutique. Beaucoup de praticiens hésitent encore à proposer la pose d'implants aux patients irradiés que ce soit dans la réhabilitation faciale mais surtout, plus proche de nous, odontologistes, dans la réhabilitation orale.

On peut noter dans cette analyse de la littérature :

- ❑ le manque d'informations sur les antécédents chirurgicaux des patients,
- ❑ l'absence fréquente de données sur les doses de rayons délivrées aux sites osseux implantés,
- ❑ le manque d'accord entre les auteurs sur un délai optimal entre la fin de la radiothérapie et l'acte implantaire,
- ❑ les difficultés rencontrées dans le calcul du nombre exact d'implants posés sur un os effectivement irradié,
- ❑ les difficultés à prendre en compte les résultats annoncés pour tous les implants, sans détail sur la localisation anatomique,
- ❑ les difficultés rencontrées dans l'interprétation de certains pourcentages de succès ou d'échecs,
- ❑ la disparité dans les reculs cliniques exprimés,
- ❑ les avis divergents sur l'utilisation de l'oxygénothérapie hyperbare,

- l'absence d'informations quant aux choix de la réhabilitation prothétique conventionnelle réalisée ultérieurement et à la description de l'amélioration de la situation fonctionnelle et esthétique pour leurs patients.

Certains résultats sont déjà encourageants, pourtant de nombreuses études à venir seront nécessaires pour affiner les connaissances sur ce geste thérapeutique prometteur. Cependant, afin de pouvoir les exploiter au mieux, ces études doivent respecter une codification précise. Chaque paramètre est important : des antécédents du patient à la réhabilitation en passant par l'utilisation ou non d'OHB. Les résultats obtenus doivent être reproductibles et cohérents. Ils doivent permettre de préciser de nombreux points mal définis et nécessaires à l'établissement d'un protocole rigoureux et précis augmentant ainsi les chances de succès dans la réhabilitation implanto-portée des patients irradiés.

## **VI. LES COMPLICATIONS DE L'IMPLANTOLOGIE ORO-FACIALE SUR OS IRRADIÉ** (88)

Comme tout acte chirurgical, la pose d'implants peut entraîner des complications per-opératoires et post-opératoires.

### **1) Complications per-opératoires**

Elles sont rares mais peuvent se produire au forage, par la lésion de la dure mère, d'un sinus veineux, d'un trajet nerveux. La qualité de l'os réellement appréciée lors du forage peut modifier le geste chirurgical : s'il est trop compact, le couple de taraudage peut être augmenté jusqu'à 40 N/cm voire être réalisé manuellement ; au contraire, un os friable sera taraudé à 20 N/cm voire non taraudé.

### **2) Complications post-opératoires**

Des complications cutanées sont possibles : découverte spontanée, rougeur, bourgeonnement autour du pilier, insuffisance de réduction des tissus mous sous cutanés, péri-implantite et bien sûr des complications osseuses peuvent intervenir comme l'ostéoradionécrose. En dehors de l'acte chirurgical, les complications peuvent être d'ordre technique comme les problèmes d'axe des implants donc d'axe d'insertion des connexions ou des prothèses.

## **VII. L'IRRADIATION APRES L'IMPLANTATION**

(1, 12, 44, 45, 46)

L'implantologie orale est aujourd'hui fréquemment utilisée et fait partie intégrante de l'arsenal thérapeutique de la dentisterie restauratrice et chirurgicale. Le code de déontologie recommande de présenter cette solution thérapeutique à tout patient pour qui l'indication implantaire serait justifiée. Force est de constater qu'une grande partie des patients atteints de tumeurs malignes de la sphère oro-faciale est âgée de 50 ans et plus. Avec la démocratisation de l'implantologie, ces patients confrontés alors aux thérapeutiques carcinologiques peuvent avoir bénéficié auparavant d'implants supports de reconstitutions fixées ou adjointes. Le problème se pose de savoir quelle conduite est à tenir vis-à-vis de ces patients alors que peu d'informations sont données à ce sujet dans la littérature scientifique. Cette question permet aussi d'évaluer les possibilités d'implanter avant la radiothérapie, c'est-à-dire au moment de l'ablation tumorale et/ou lors de la chirurgie reconstructrice.

### **1) Les réactions autour de l'implant irradié :**

Trois mécanismes sont suggérés par Granström (46):

- ❑ l'implant bloque l'irradiation : la dose de rayons et l'effet thérapeutique sont diminués dans la zone située derrière l'implant,
- ❑ l'implant provoque la diffusion de radiations secondaires : la dose de rayons est augmentée dans la région autour de l'implant,
- ❑ l'implant est comme « transparent » et n'a aucun impact sur l'irradiation des tissus environnants.

Des études sont alors réalisées par cet auteur :

- ❑ Etudes expérimentales in vitro :

Elles ont permis la mise en évidence d'une dose augmentée de rayons entre la surface en titane de l'implant et les tissus limitée à 1 mm autour du métal. L'effet serait négligeable après 1 à 2 mm de distance.

- ❑ Etude expérimentale in vivo :

Une irradiation de 15 Gy au cobalt 60 est réalisée 5 jours après la pose d'implants sur des mandibules de lapins. L'os mature, préexistant autour de l'implant semble alors plutôt radio résistant alors que l'os néoformé autour de l'implant a été endommagé.

#### □ Expérience clinique :

En 1993, 11 patients ayant bénéficié de 32 implants sont irradiés à des doses supérieures à 50 Gy 60 mois après ; les résultats après suivi révèle un taux de perte d'implant peu élevé (12,5 %). Trois patients ont présenté des ostéoradionécroses. Les tissus mous environnants ont par contre subi une déhiscence plus fréquemment que chez des patients non irradiés.

Le problème de dosimétrie est abordé par Abu-Serriah (1) qui note l'effet de rétro-diffusion provoqué par la présence de l'implant au cours de l'irradiation. Les tissus situés à côté de l'implant reçoivent une « overdose » de rayons et ceux situés derrière l'implant, une « sous dose ». La variation de la dose est de 10 à 15 % à 1 mm de l'implant c'est-à-dire que la présence de la fixture entraîne un surdosage équivalent à 120 % à l'avant et un sous dosage d'environ 80 % à l'arrière de celle-ci.

### **2) Les inconvénients liés au retrait de l'implant avant la radiothérapie**

Pour Bénateau (12), il est admis que si la présence des implants dans le futur champ d'irradiation risque de provoquer des complications majeures, ceux-ci doivent être déposés. Mais ce retrait devient délicat au-delà de 6 mois après la réalisation du premier temps implantaire car les fixtures deviennent impossibles à dévisser et obligent alors à dégager une grande quantité d'os autour de l'implant. Granström (46) rappelle que cette procédure est traumatisante et souligne l'importance du risque d'ostéoradionécrose potentiellement provoqué par la dépose de fixtures.

### **3) Les inconvénients liés au maintien de l'implant avant la radiothérapie**

Le phénomène de rétro-diffusion et de surdosage augmente le risque d'ostéoradionécrose mais le faible taux de perte de l'expérience clinique de Granström (46) est encourageant.

### **4) Conduite à tenir vis-à-vis des patients implantés avant le traitement oncologique**

Granström (46) conclut que toutes les suprastructures doivent être déposées avant la radiothérapie sauf pour les fixtures encore en nourrice recouvertes de peau ou de muqueuse. Aujourd'hui, tous s'accordent à conseiller la dépose de ces suprastructures de façon à diminuer le phénomène de rétro-diffusion ; les fixtures ostéo-intégrées doivent au contraire être maintenues en place pour diminuer le risque d'ostéoradionécrose. Il est conseillé de les recouvrir par simple rapprochement des berges muqueuses ou plasties locales cutanées ou muqueuses. Ces implants peuvent alors être remis en fonction 4 à 6 semaines après la fin de la radiothérapie.

## 5) Implantation per-opératoire et pré-radiothérapique

Schoen et coll (89) réalisent, en 2003, une revue de la littérature sur les plans de traitement mis en place dans la réhabilitation implanto-portée des patients traités pour des tumeurs malignes de la tête et du cou.

Ils abordent largement la possibilité d'implanter les patients pendant la chirurgie d'exérèse et avant la radiothérapie en justifiant des avantages et des inconvénients de cette solution thérapeutique qu'ils ont pu relevé dans la littérature.

Tout d'abord, le plan de traitement de la réhabilitation doit être établi avant le traitement oncologique et ce, lors d'une concertation pluridisciplinaire. Chaque possibilité doit être évaluée en fonction des intérêts du patient et des complications potentielles.

### 1) Bénéfices

- Si les implants sont posés avant la radiothérapie, l'ostéointégration est commencée avant l'affaiblissement des capacités de réparation de l'os.
- Les risques de complications et de survenue d'ostéoradionécrose sont diminués.
- Le patient bénéficie des intérêts d'une réhabilitation implanto-portée plus précocément dans le plan de traitement ce qui lui permet de récupérer plus rapidement ses fonctions de mastication, déglutition, phonation.
- Le patient est épargné d'une nouvelle intervention chirurgicale pour l'implantation, une seule intervention peut parfois suffire pour l'exérèse de la tumeur, la reconstruction et la pose d'implants.
- L'utilisation d'OHB n'est pas nécessaire.

### 2) Risques

- Le risque majeur réside dans la possibilité que le site et la position de l'implant ne correspondent pas aux modifications anatomiques et à l'altération des relations inter arcades qui apparaissent après la cicatrisation de la chirurgie et de la radiothérapie. Si un doute subsiste sur le site d'implantation optimal, la pose des implants doit s'effectuer après la fin du traitement oncologique.
- La pose des implants ne doit pas retarder les délais de la radiothérapie.
- Enfin, le risque de récurrence tumorale existe et le délai d'observation n'est pas respecté. Le patient est implanté sans que la rémission complète ait été prononcée.

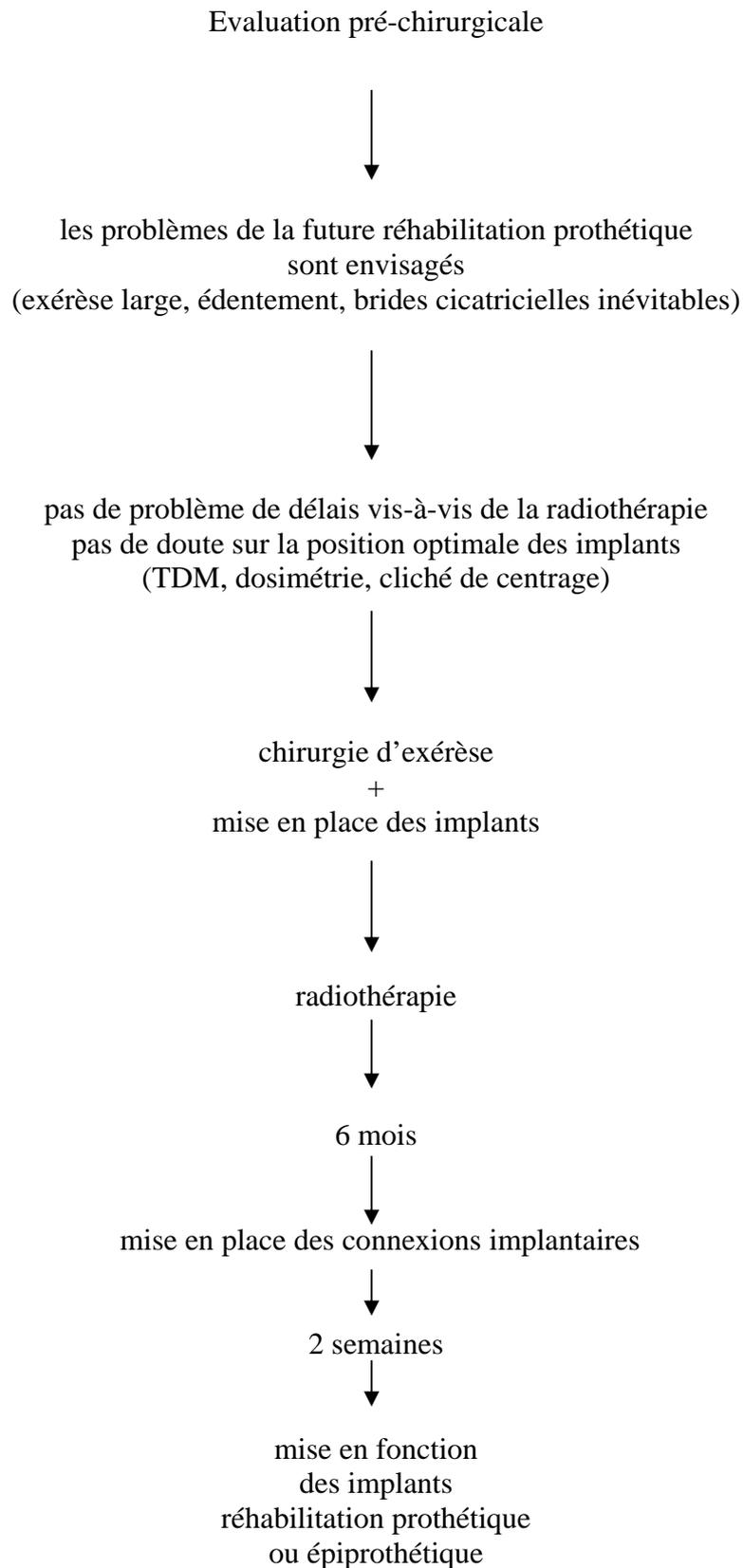
### 3) Délais

Dans leur revue de littérature, Schoen et coll. notent qu'un consensus établit les délais de mise en place des connexions et de mise en fonction des implants.

Ainsi, il semble raisonnable pour les auteurs d'attendre 6 mois après la radiothérapie pour effectuer le deuxième temps implantaire. Les effets précoces des rayons sur les tissus mous sont atténués permettant une meilleure cicatrisation muqueuse ou cutanée péri-implantaire.

La mise en fonction est possible deux semaines après.

La solution thérapeutique implantaire pré-radiothérapique peut être résumée dans le schéma d'un plan de traitement idéal :



## **CONCLUSION**

Le traitement radio-chirurgical d'une tumeur maligne de la sphère oro-faciale entraîne des modifications morphologiques, histologiques et physiologiques pouvant compromettre l'efficacité d'une réhabilitation conventionnelle par chirurgie reconstructrice et/ou prothèse maxillo-faciale. Or, la mise en place d'implants intra et/ou extra-oraux permet d'augmenter la rétention et la stabilité d'un dispositif prothétique.

Il y a encore peu de temps, la fragilisation de l'os et l'asialie, consécutives à l'irradiation, représentaient des contre-indications formelles à l'implantologie. Malgré la crainte d'une ostéoradionécrose, pathologie majeure de l'os irradié, de plus en plus de praticiens posent l'indication d'une réhabilitation oro-faciale implanto-portée.

Les résultats décrits dans leurs études sont encourageants. Cependant, l'analyse des articles ne permet pas d'établir un protocole consensuel sur la mise en place optimale d'implants en terrain irradié.

La majorité des auteurs s'accordent à dire que :

- l'indication implantaire est posée après échec de la réhabilitation conventionnelle,
- une dose-seuil d'irradiation cumulée se situe autour de 50 Gy, dose au-delà de laquelle les praticiens évitent d'implanter,
- un délai d'au moins un an est nécessaire entre la fin de la radiothérapie et la mise en place des implants,
- l'utilisation de l'oxygénation hyperbare peut améliorer l'ostéointégration mais ne semble pas indispensable,
- la technique chirurgicale doit être la moins traumatique possible.

Il nous semble important que d'autres critères soient inclus :

- le souhait de cette réhabilitation doit être exprimé par le patient
- un consentement libre et éclairé du patient doit être obtenu de façon systématique,
- le sevrage d'alcool et de tabac doit être systématique,
- une hygiène bucco-dentaire rigoureuse doit être garantie,
- une prescription d'antibiotiques doit être mise en place avant et après le geste implantaire jusqu'à la cicatrisation muqueuse ou cutanée complète,
- l'utilisation des clichés de centrage et de la dosimétrie doit être systématique et doit permettre de choisir le site d'implantation optimal en fonction des champs d'irradiation et de la réhabilitation envisagée.

En l'état actuel de nos connaissances, la pose d'implants avant irradiation semblerait être une option thérapeutique préférable lorsqu'elle ne perturbe pas les délais de la radiothérapie.

Dans tous les cas, les choix de la possibilité implantaire, de la chronologie thérapeutique, des sites d'implantation et de la réalisation prothétique ou épiprothétique supra-implantaire doivent être effectués au sein d'une collaboration étroite entre oncologues, radiothérapeutes, chirurgiens ORL et maxillo-faciaux, odontologistes et prothésistes.

L'implantologie doit-elle être présentée, en cas de difficultés de rétention de la prothèse maxillo-faciale, comme un recours exceptionnel ? L'implantologie pourrait-elle, à l'avenir, être envisagée d'emblée dans la procédure de réhabilitation des patients irradiés ? Il nous semble évident que la définition précise d'un protocole codifié et éprouvé permettrait aux équipes les plus réticentes d'envisager cette solution thérapeutique.

# **ANNEXE**

Nous avons classé les articles de la revue de littérature dans un ordre chronologique en leur attribuant des chiffres romains utilisés dans les différents tableaux du chapitre IV de la 3<sup>o</sup> partie. Entre parenthèses, nous conservons, pour information, les numéros qui sont utilisés dans la bibliographie.

**I. (76) PAREL SM, TJELLSTRÖM A.**

The united states and swedish experience with osseointegration and facial prostheses.  
Int J Oral Maxillofac Implants, 1991,6,1:75-79.

**II. (95) UEDA M, KANEDA T, TAKAHASHI H.**

Effect of hyperbaric oxygen therapy on osseointegration of titanium implants in irradiated bone: a preliminary report.  
Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:41-44.

**III. (93) TAYLOR TD, WORTHINGTON P.**

Osseointegrated implant rehabilitation of the previously irradiated mandible: results of a limited trial at 3 to 7 years.  
J Prosthet Dent 1993;69:60-69.

**IV (91) SMATT V, ROBIN M, GIBEILI Z, HADJALI C, VANZO L.**

Approche thérapeutique implantaire dentaire en terrain irradié. Expérience du Centre René Huguenin.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1995;96,6, 396-400.

**V. (17) BOLOT G, NAVAILLES B, POUPART M, PIGNAT JC.**

Implants ostéo-intégrés en carcinologie cervico-faciale. p202-204.  
In Les cancers de l'oreille : épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale par Traissac L. Editions Masson, 1995,207p.

**VI. (7) BARBER HD, SECKINGER RJ, HAYDEN RE, WEINSTEIN G.**

Evaluation of osseointegration endosseous implants in radiated, vascularized fibula flaps to the mandible: a pilot study.  
J Oral Maxillofac Surg 1995;53,640-644.

**VII. (37) ECKERT SE, DESJARDINS RP, KELLER EE, TOLMAN DE.**

Endosseous implants in an irradiated tissue bed.  
J Prosthetic Dent, 1996;76(1):45-49.

**VIII. (2) ALDEGHERI A, BELONI D, BLANC JL, KAPLANSKI P, LEGRE R, ZANARET M.**

La réhabilitation dentaire par fixtures ostéo-intégrables : traitement des cancers oro-maxillo-faciaux.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 1996;**96**(2 ),108-116.

**IX. (70) NISHIMURA RD, ROUMANAS E, MOY PK, SUGAI T.**

Nasal defects and osseointegrated implants : UCLA experience.

J Prosthet Dent 1996;**76**:597-602.

**X. (23) BROGNIEZ V, LEJUSTE P, PECHEUR A, REYCHLER H.**

Réhabilitation prothétique dentaire sur implants ostéointégrés placés dans l'os mandibulaire irradié.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 1996;**97**(5):288-294.

**XI. (100) WRIGHT RF, ROSER SM.**

Implant prosthetic rehabilitation of an edentulous irradiated maxillary defect.

Col Dent Rev 1997,2:41.

**XII. (3) ARCURI MR, FRIDRICH KL, FUNK GF, TABOR MW, LAVELLE WE.**

Titanium osseointegrated implants combined with hyperbaric oxygen therapy in previously irradiated mandibles.

J Prosth Dent 1997;**77**:177-183.

**XIII. (71) NISHIMURA RD, ROUMANAS E, MOY PK, SUGAI T, FREYMILLER EG.**

Osseointegrated implants and orbital defects : UCLA experience.

J Prosthet Dent 1998;**79**:304-309.

**XIV. (69) NIIMI A, UEDA M, KELLER EE, WORTHINGTON P.**

Experience with osseointegrated implants placed in irradiated tissues in Japan and the United States.

Int J Oral Maxillofac Implants 1998;**13**:407-411.

**XV. (75) PAPAGEORGE MB, KARABETOU SM, NORRIQS LH.**

Rehabilitation of patients with reconstructed mandibles using osseointegrated implants: clinical report.

Int J Oral Maxillofac Implants 1999;**14**:118-126.

**XVI. (47) GRANSTROM G, TJELLSTROM A, BRANEMARK PI.**

Osseointegrated implants in irradiated bone: a case-controlled study using adjunctive hyperbaric oxygen therapy.

J Oral Maxillofac Surg. 1999, **57**, 493-499.

**XVII. (98) WEISCHER T, MOHR C.**

Prediction parameters of implant failure in oral cancer patients.

Int Poster J Dent Oral Med 2001,**75**,3,2.

**XVIII. (97) VISH LL, VAN WAAS MAJ, SCHMITZ PIM, LEVENDAG PC.**

a clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients.

J Dent Res 2002, 81,**12**,856-859.

**XIX. (67) OELGIESSER D, LEVIN L, BARAK S, SCHWARTZ-ARAD D.**

Rehabilitation of an irradiated mandible after mandibular resection using implant/tooth-supported fixed prosthesis: a clinical report.

J Prosthet Dent 2004;**91**:310-314.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**1. ABU-SERRIAH MM, MCGOWAN DA, MOOS KF ET BAGG J.**

Extra-oral endosseous craniofacial implants and radiotherapy.  
Int J Oral Maxillofac Surg 2003;**32**:585-592.

**2. ALDEGHERI A, BELONI D, BLANC JL ET COLL.**

La réhabilitation dentaire par fixtures ostéo-intégrables : traitement des cancers oro-maxillo-faciaux.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1996;**96**(2):108-116.

**3. ARCURI MR, FRIDRICH KL, FUNK GF ET COLL.**

Titanium osseointegrated implants combined with hyperbaric oxygen therapy in previously irradiated mandibles.  
J Prosthet Dent 1997;**77**:177-183.

**4. ARMAND JP.**

La chimiothérapie anti-cancéreuse : nouvelles perspectives.  
In : LACCOURREYE H ET LEROUX-ROBERT J, eds. La chimiothérapie dans les cancers des voies aéro-digestives supérieures.  
Paris : Masson, 1987:3-6.

**5. AURIOL MM ET LE CHARPENTIER Y.**

Anatomie pathologie des lésions tumorales de la cavité buccale, des glandes salivaires et des maxillaires.  
Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie, 22-011-S-10,1997,**12**.

**6. BADIE-MODIRI B ET KAPLANSKI P.**

Implants extra-oraux : principales aires d'implantation.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5):229-233.

**7. BARBER HD, SECKINGER RJ, HAYDEN RE ET WEINSTEIN G.**

Evaluation of osseointegration endosseous implants in radiated, vascularized fibula flaps to the mandible: a pilot study.  
J Oral Maxillofac Surg 1995;**53**:640-644.

**8. BARDET E, PIOT B, GAYET M ET SAVARY V.**

Volume tumoral macroscopique et volume-cible anatomo-clinique en radiothérapie. Tumeur de la cavité buccale.  
Cancer Radiothér 2001;**5**:606-613.

**9. BARRELIER P, GÉRY B ET GRANON C.**

Indications thérapeutiques dans les cancers de la cavité buccale.  
Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie, 22-065-G-10,1999,**6**.

**10. BARRELIER P ET GRANON C.**

Epidémiologie des cancers de la cavité buccale.  
Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie, 22-063-B-10,1997,**8**.

**11. BARRELIER P, GRANON C ET MEUNIER-GUTTIN-CLUZEL A.**

Ostéoradionécrose mandibulaire : incidence à propos de 1700 patients.

In : BRUGERE J, ed. La mandibule en cancérologie.

Paris : Masson, 1995:109-114.

**12. BÉNATEAU H, RISCALA S, CRASSON F ET COLL.**

Implants extra-oraux et irradiation : tendances actuelles.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5):1-4.

**13. BENOIST M.**

Réhabilitation et prothèse maxillo-faciale.

Paris : J. Prelat, 1978.

**14. BENSADOUN R.J, ALLAVENA C, CHAUVEL P ET COLL.**

Standards, Options et Recommandations 2003 pour la prise en charge des patients atteints de tumeurs malignes des glandes salivaires.

<http://www.fnclcc.fr/sor.htm>

**15. BLAY JY, BONICHON F, BUI BN ET COLL.**

Standards, Options et Recommandations pour la prise en charge des patients adultes atteints de sarcomes des tissus mous.

<http://www.fnclcc.fr/sor.htm>

**16. BOILEAU MJ ET MIQUEL JL.**

Physiologie et physiopathologie de la mastication.

Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie et Odontologie, 22-008-A-15,1993,**6**.

**17. BOLOT G, NAVAILLES B, POUPART M ET PIGNAT JC.**

Implants ostéo-intégrés en carcinologie cervico-faciale.

In : TRAISSAC L, ed. Les cancers de l'oreille : épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.

Paris : Masson, 1995:202-204.

**18. BOUDARD P, CADRE B, HERMAN D ET COLL.**

Pertes de substance faciale localisées : critères de recours aux implants extra-oraux et cas cliniques.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5):253-260.

**19. BOUDARD P ET SABIN P.**

Réhabilitation des pertes de substance de la face par mise en place d'épithèses à ancrage osseux.

In : TRAISSAC L, ed. Les cancers de l'oreille : épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.

Paris : Masson, 1995:197-201.

**20. BOURHIS J ET SCHWAAB G.**

Cancer du nasopharynx (cavum).

Encycl Méd Chir (Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-590-A-10,1999,**14**.

**21. BRETON P ET SEGUIN P.**

Ostéoradionécroses.

Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie, 22-062-D-20,1996,**9**.

**22. BRIX M, BADIE-MODIRI B ET DELCAMPE P.**

Implants extra-oraux : procédures chirurgicales.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5):243-247.

**23. BROGNIEZ V, LEJUSTE P, PECHEUR A ET REYCHLER H.**

Réhabilitation prothétique dentaire sur implants ostéointégrés placés dans l'os mandibulaire irradié.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 1996;**97**(5):288-294.

**24. BROGNIEZ V, LEJUSTE P, PECHEUR A ET REYCHLER H.**

Dental prosthetic reconstruction of osseointegrated implants placed in irradiated bone.

Int J Oral Maxillofac Implants 1998;**13**:506-512.

**25. BROGNIEZ V, LEJUSTE P, PECHEUR A ET REYCHLER H.**

Apport de l'implantologie aux restaurations prothétiques dentaires des pertes de substance maxillaire.

Réalités Cliniques 1998;**9**(1):57-67.

**26. BROGNIEZ V, NYSSSEN-BEHETS C, GREGOIRE V ETCOLL.**

Implant osseointegration in the irradiated mandible.

Clin Oral Implant Res 2002;**13**:234-242.

**27. CACHIN Y ET ESCHWEGE F.**

Complications et séquelles de la radiothérapie de la région cervico-faciale. Préambule.

In : LEROUX-ROBERT J ET GUERRIER Y, eds. Complications et séquelles de l'irradiation des tumeurs cervico-faciales.

Paris : Masson, 1981:5-9.

**28. CARIOU JL.**

Transferts ou lambeaux libres de et avec péroné ou fibula. Anatomie chirurgicale, techniques de prélèvement, indications en chirurgie reconstructrice.

Encycl Méd Chir (Paris), Techniques chirurgicales- Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, 45-099,2003,**38**.

**29. CERNEA P.**

Traitement des tumeurs malignes des maxillaires.

Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie, 22-063-D-10,1997,**8**.

**30. DEHESDIN D ET DE BARROS A.**

Tumeurs malignes du plancher buccal.

Encycl Méd Chir (Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-627-D-10,2000,**11**.

**31. DEMARD F, CHAUVEL P, VALLICIONI J ET COLL.**

Ostéoradionécroses mandibulaires : apport de l'oxygénothérapie hyperbare.

In : LEROUX-ROBERT J ET GUERRIER Y, eds. Complications et séquelles de l'irradiation des tumeurs cervico-faciales.

Paris : Masson, 1981:21-25.

**32. DESMET B, BONIN B, PALMER S ET BELLONI D.**

Description et classification des implants extra-oraux.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5):235-238.

**33. DE STEFANI E.**

Black tobacco, wine and mate in oropharyngeal cancer.

Rev Epidémiol Santé Publique 1988;**36**:389-394.

**34. DUBOIS JB, POURQUIER H.**

Les ostéoradionécroses du maxillaire inférieur : causes et prévention.

In : LEROUX-ROBERT J ET GUERRIER Y, eds. Complications et séquelles de l'irradiation des tumeurs cervico-faciales.

Paris : Masson, 1981:34-38.

**35. DUBRUILLE JH, DUBRUILLE MT, GOUDOT P ET COLL.**

Réhabilitation orale et implantologie.

Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie, 23-330-A-10,2000,**30**.

**36. DUCASSE A, MEROL JC ET LEGROS M.**

Pathologie oculo-orbitaire d'origine oto-rhino-laryngologique.

Encycl Méd Chir (Paris), Ophtalmologie, 21-453-A-40,2002,**9**.

**37. ECKERT SE, DESJARDINS RP, KELLER EE ET TOLMAN DE.**

Endosseous implants in an irradiated tissue bed.

J Prosthet Dent 1996;**76**(1):45-49.

**38. ESSER E ET WAGNER W.**

Dental implants following radical oral cancer surgery and adjuvant radiotherapy.

Int J Oral Maxillofac Implants 1997;**12**:552-557.

**39. FAIVRE S.**

La chimiothérapie : bases théoriques, agents et effets secondaires, surveillance, indications et protocoles.

Mémoire : Diplôme de carcinologie cervico-faciale, Paris, 2004.

**40. FRANTZEN L, ROSENQUIST JB, ROSENQUIST KI ET GUSTAFSSON I.**

Oral implant rehabilitation of patients with oral malignancies treated with radiotherapy and surgery without adjunctive hyperbaric oxygen.

Int J Oral Maxillofac Implants 1995;**10**:183-187.

**41. GÉRY B, BRUNE D ET BARRELIER P.**

Radiothérapie des cancers de la cavité buccale.

Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie, 22-065-D-10, 1999,**11**.

**42. GIUMELLI B, SAADE K ET LE BARS P.**

Traitement prothétique des pertes de substances acquises des maxillaires en cancérologie.  
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie, 23-393-A-10, 2000,7.

**43. GRANSTRÖM G.**

Restauration de la tête et du cou chez des cancéreux en utilisant des implants en titane ostéointégrés pour l'ancrage de prothèses faciales.

In : TRAISSAC L, ed. Les cancers de l'oreille : épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.

Paris : Masson, 1995:185-191.

**44. GRANSTRÖM G.**

Radiotherapy, osseointegration and hyperbaric oxygen therapy.

Periodontol 2000 2003;**33**:145-162.

**45. GRANSTRÖM G, JACOBSSON M ET TJELLSTRÖM A.**

Titanium implants in irradiated tissue: benefits from hyperbaric oxygen.

Int J Oral Maxillofac Implants 1992;**7**(1):15-25.

**46. GRANSTRÖM G ET TJELLSTRÖM A.**

Effects of irradiation on osseointegration before and after implant placement: a report of 3 cases.

Int J Oral Maxillofac Implants 1997;**12**:103.

**47. GRANSTRÖM G, TJELLSTRÖM A ET BRANEMARK PI.**

Osseointegrated implants in irradiated bone: a case-controlled study using adjunctive hyperbaric oxygen therapy.

J Oral Maxillofac Surg 1999;**57**:493-499.

**48. GUILBERT F ET SZPIRGLAS H.**

Cancers de la cavité buccale : étude clinique.

Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie et Odontologie, 22-063-A-10,1997,**8**.

**49. HIDDEN G.**

Le drainage lymphatique de la tête et du cou.

Anatomie clinique. Tome 3 : Tête et cou.

Paris: Springer-Verlag, 1996:431-443.

**50. JENSEN-O T ET BROWND-C.**

Nasofacial prostheses supported by osseointegrated implants.

Int J Oral Maxillofac Implants 1992;**7**(2):203-210.

**51. KELLER EE.**

Placement of dental implants in the irradiated mandible : a protocole without adjunctiv hyperbaric oxygen.

J Oral Maxillofac Surg 1997;**55**:972-980.

**52. LABBÉ D, BÉNATEAU H, COMPÈRE JF ET SABIN P.**

Implants extra-oraux: indications et contre-indications.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5): 239-242.

**53. LARSEN PE.**

Placement of dental implants in the irradiated mandible: a protocole involving adjunctive hyperbaric oxygen.

J Oral Maxillofac Surg 1997;**55**:967-971.

**54. LARSEN PE, STRONCZEK MJ, BECK FM ET ROHRER.**

Osteointegration of implants in radiated bone with and without adjunctive hyperbaric oxygen.

J Oral Maxillofac Surg 1993;**51**:280-287.

**55. LASUDRY J, ADENIS JP ET ROBERT PY.**

Tumeurs palpébrales : aspects cliniques, diagnostiques et thérapeutiques.

Encycl Méd Chir (Paris), Ophtalmologie, 21-110-A-10,2000,**25**.

**56. LE CLECH G, GODEY B ET DOMOGALA C.**

Mélanomes malins cervicofaciaux.

Encycl Méd Chir (Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-950-E-10,2000,**8**.

**57. LE DORZE C, AUPECLE P, BRUCHON Y ET COLL.**

Traitement des aires ganglionnaires dans les carcinomes cervico-faciaux.

In : PINEL J ET LEROUX-ROBERT J, eds. Adénopathies cervicales malignes.

Paris : Masson, 1981:136-141.

**58. LEGENT F, BILLET J ET MALARD O.**

Atlas pratique oreille et bouche.

Paris: Masson, 2000.

**59. LUBOINSKI B.**

Cancers des voies aéro-digestives supérieures : l'avant et l'après traitement. Quel bilan ? Quel suivi ?

Paris : EDK, 1999.

**60. MAIRE F.**

Standards, options et recommandations pour une bonne pratique odontologique en cancérologie. Rapport intégral.

Bull Cancer 1999;**86**:640-665.

**61. MARANDAS P, HAIE-MEDER C, SIGAL R ET WAYSBERG.**

Cancers de la face interne des joues et de la région rétro-molaire.

Encycl Méd Chir (Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-627-C-10,1998,**9**.

**62. MARGAINAUD JP.**

Apport de l'implantologie dans la réhabilitation mandibulaire après traitement carcinologique.

In : BRUGÈRE J, ed. La mandibule en cancérologie.

Paris : Masson, 1995:295-299.

**63. MARTINEZ H ET DAVARPANAH M.**

Choix raisonné de la chronologie thérapeutique en implantologie.  
Implantodontie 2003;**12**:11-22.

**64. MARUNICK MT ET ROUMANAS ED.**

Functional criteria for mandibular implant placement post resection and reconstruction cancer.  
J Prosthet Dent 1999;**82**:107-113.

**65. MEULIEN P, BUCHET I, LACHIVER X ET COLL.**

Apport de la prothèse maxillo-faciale dans le traitement des pertes de substance mandibulaires latérales.

In : BRUGERE J, ed. La mandibule en cancérologie.

Paris : Masson, 1995:300-303.

**66. OECHSLIN C, ZIMMERMANN A, GRATZ K ET SAILER H.**

Histologic evidence of osseointegration in the irradiated and reconstructed mandible: a case report.

Int J Oral Maxillofac Implants 1999;**14**:113-117.

**67. OELGIESSER D, LEVIN L, BARAK S ET SCHWARTZ-ARAD D.**

Rehabilitation of an irradiated mandible after mandibular resection using implant/tooth-supported fixed prosthesis: a clinical report.

J Prosthet Dent 2004;**91**:310-314.

**68. NEGRIER S.**

Standards, options et recommandations pour la prise en charge des patients de mélanome cutané.

<http://www.fnclcc.fr/fr/sor/specialiste>

**69. NIIMI A, UEDA M, KELLER EE ET WORTHINGTON P.**

Experience with osseointegrated implants placed in irradiated tissues in Japan and the United States.

Int J Oral Maxillofac Implants 1998;**13**:407-411.

**70. NISHIMURA RD, ROUMANAS E, MOY PK ET SUGAI T.**

Nasal defects and osseointegrated implants : UCLA experience.

J Prosthet Dent 1996;**76**:597-602.

**71. NISHIMURA RD, ROUMANAS E, MOY PK ET COLL.**

Osseointegrated implans and orbital defects : UCLA experience.

J Prosthet Dent 1998;**79**:304-309.

**72. PACINI R, POULAIN G, BUJEAUD C ET COLL.**

Epithèses implanto-portées : intérêt de la collaboration chirurgien -épithésiste.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5):270-273.

**73. PALMER S, BÉNATEAU H, BONIN B ET COLL.**

Complémentarité fonctionnelle des implants intra et extra oraux. A propos d'un cas de perte de substance étendue de la face .

Rev Stomatol Chir Maxillofac 1999;**100**(5):250-255.

**74. PALMER S, BRIX M ET BENATEAU H.**

Prothèse faciale complexe: intérêt des prothèses maxillo-faciales à ancrage osseux dans le traitement des pertes de substance étendues de la face.

Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5):260-265.

**75. PAPAGEORGE MB, KARABETOU SM ET NORRIQS LH.**

Rehabilitation of patients with reconstructed mandibles using osseointegrated implants: clinical report.

Int J Oral Maxillofac Implants 1999;**14**:118-126.

**76. PAREL SM ET TJELLSTRÖM A.**

The united states and swedish experience with osseointegration and facial prostheses.

Int J Oral Maxillofac Implants 1991;**6**(1):75-79.

**77. PAYEMENT G, CARIOU JL, CANTALOUBE D ET BELLAVOIR A.**

Pertes de substances des maxillaires.

Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie et Odontologie, 22-087-E-10,1995,**20**.

**78. PELLERIN P ET PATENOTRE P.**

Chirurgie des pertes de substances complexes ou étendues de la région cervico-faciale.

Encycl Méd Chir (Paris), Techniques chirurgicales – chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, 45-510,1999,**12**.

**79. POMAR P ET DICHAMP J.**

Introduction à la prothèse maxillofaciale.

Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie, 22-066-B-50,2004,**3**.

**80. PONCET P.**

Séquelles de la radiothérapie cervico-faciale et qualité de la guérison.

In : LEROUX-ROBERT J ET GUERRIER Y, eds. Complications et séquelles de l'irradiation des tumeurs cervico-faciales.

Paris : Masson, 1981:98-103.

**81. PORTMAN D.**

Principes fondamentaux de l'ostéointégration.

In : TRAISSAC L, ed. Les cancers de l'oreille : épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.

Paris : Masson, 1995:175-179.

**82. RHONE-POULENC RORER**

Sur les traces du carcinome épidermoïde. CD Rom.

Paris : Rhône-Poulenc Rorer, 1999.

**83. ROTHMAN K ET KELLER A.**

The effect of joint exposure to alcohol and tobacco on risk of cancer of mouth and pharynx.

J Chron Dis 1972;**25**:711-716.

**84. SABIN P.**

Epiprothèse craniofaciale fixée sur implants.  
Cah Prothèses 1993;**2**:127-136.

**85. SABIN P.**

Les implants extra-oraux : un sujet neuf ?  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5): 227.

**86. SABIN P ET BONIN B.**

Indication des implants extra-oraux: démarche méthodologique à propos d'un cas clinique.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001;**102**(5):249-252.

**87. SABIN P, LABBÉ D, FERRAND JY ET COLL.**

Épithèses implanto-portées : intérêt des implants endo et juxta-osseux.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1997;**98**(4):248-252.

**88. SABIN P, LABBÉ D, LEVÉE D ET COLL.**

Intérêts, limites et complications des implants extra-oraux dans la fixation des prothèses maxillo-faciales.  
In : TRAISSAC L, ed. Les cancers de l'oreille : épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.  
Paris : Masson, 1995:192-194.

**89. SCHOEN PJ, REINTSEMA H, RAGHOEBAR GM ET COLL.**

The use of implant retained mandibular prostheses in the oral rehabilitation of head and neck cancer patients. A review and rationale for treatment planning.  
Oral Oncol 2004;**40**:862-871.

**90. SIMON C, TOUSSAINT B ET COFFINET L.**

Tumeurs malignes des cavités nasales et paranasales.  
Encycl Méd Chir (Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-405-A-10,1997,**10**.

**91. SMATT V, ROBIN M, GIBEILI Z ET COLL.**

Approche thérapeutique implantaire dentaire en terrain irradié. Expérience du Centre René Huguenin.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1995a;**96**(6):396-400.

**92. SMATT V, ROBIN M, GIBEILI Z ET COLL.**

La réhabilitation orale implanto-portée sur mandibule irradiée.  
In BRUGERE J, ed. La mandibule en cancérologie.  
Paris : Masson, 1995b:292-294.

**93. TAYLOR TD ET WORTHINGTON P.**

Osseointegrated implant rehabilitation of the previously irradiated mandible: results of a limited trial at 3 to 7 years.  
J Prosthet Dent 1993;**69**:60-69.

**94. TOQUET J, MALARD O ET BEAUVILLAIN DE MONTREUIL C.**

Tumeurs malignes de l'oreille.

Encycl Méd Chir (Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-247-A-10,1999,10.

**95. UEDA M, KANEDA T ET TAKAHASHI H.**

Effect of hyperbaric oxygen therapy on osseointegration of titanium implants in irradiated bone: a preliminary report.

Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:41-44.

**96. VIGARIOS E, FONTES-CARRÈRE M, POMAR P ET BACH K.**

Psychologie et relation d'aide en réhabilitation maxillofaciale.

Encycl Méd Chir (Paris), Stomatologie, 22-066-B-53,2004,6.

**97. VISH LL, VAN WAAS MAJ, SCHMITZ PIM ET LEVENDAG PC.**

A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients.

J Dent Res 2002;81(12):856-859.

**98. WEISCHER T ET MOHR C.**

Prediction parameters of implant failure in oral cancer patients.

Int Poster J Dent Oral Med 2001;75(3):2.

**99. WOLFAARDT JF, WILKES GH ET PAREL SM.**

Craniofacial osseointegration : the canadian experience.

Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8(2):197-204.

**100. WRIGHT RF ET ROSER SM.**

Implant prosthetic rehabilitation of an edentulous irradiated maxillary defect.

Col Dent Rev 1997;2:41.

**AUTORISATIONS DE REPRODUCTION**  
**DE DOCUMENTS**

**Figures 1 à 6 et 8 à 11 :**

Avec l'aimable autorisation des éditions de l'Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Elsevier, Paris :

De : marie-aimée le clézio <leclezioma@hotmail.com>

A : elambert@elsevier.fr

Madame, Monsieur,

je prépare ma thèse d'exercice en chirurgie dentaire intitulée « implantologie oro-faciale et os irradié : connaissances actuelles » et je souhaite obtenir l'autorisation de publier des schémas contenus dans les articles suivants :

- Pellerin et Patrenotre, Chirurgie des pertes de substances complexes ou étendues de la région cervico-faciale, EMC Techniques chirurgicales 45-510, 1999, figures 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- Pomar, Dichamp, Introduction à la prothèse maxillo-faciale, EMC Stomatologie 22-066-B-50, 2004, figure1.
- Barrelier, Granon, Epidémiologie des cancers de la cavité buccale, EMC Stomatologie 22-063-B-10, 1997, figures 4, 6, 7.

Dans l'attente de votre réponse, je vous prie de croire à l'expression de mes salutations distinguées, Marie-Aimée Le Clézio.

De : [elambert@elsevier.fr](mailto:elambert@elsevier.fr)

A : leclezioma@hotmail.com

Madame,

les éditions Elsevier ont l'honneur de vous accorder l'autorisation de reproduire les schémas référencés dans votre courrier du 11 février 2005 :

- Pellerin et Patrenotre, Chirurgie des pertes de substances complexes ou étendues de la région cervico-faciale, EMC Techniques chirurgicales 45-510, 1999, figures 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- Pomar, Dichamp, Introduction à la prothèse maxillo-faciale, EMC Stomatologie 22-066-B-50, 2004, figure1.
- Barrelier, Granon, Epidémiologie des cancers de la cavité buccale, EMC Stomatologie 22-063-B-10, 1997, figures 4, 6, 7.

Cordialement,

E. Lambert

**Figures 12 et 13 :**

Avec l'aimable autorisation des éditions Quintessence Publishing Co,

« Reprinted from International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, vol 7 (2), Jensen OT, Brownd C, « Nasofacial prostheses supported by osseointegrated implants », pp203-210 ; Copyright (1991) with permission from Quintessence Publishing Co, Inc. »

**Le Clézio Marie-Aimée /**  
**Implantologie oro-faciale et os irradié : connaissances actuelles /**  
 113f. ill.tabl.30cm/  
 Thèse : Chir Dent ; Nantes ; 2005.

Les traitements chirurgicaux et radiothérapeutiques des tumeurs malignes de la sphère oro-faciale laissent de lourdes séquelles histologiques et morphologiques ayant des conséquences fonctionnelles, esthétiques et psychologiques pour les patients. Associée ou non à la chirurgie reconstructrice, la réhabilitation oro-faciale rencontre parfois des problèmes de rétention et de stabilisation prothétiques ou épiprothétiques.

Dans certains cas, la mise en place d'implants intra et extra-oraux permet de surmonter ces difficultés afin de rendre aux patients une certaine qualité de vie. Cependant, les possibilités d'ostéointégration en terrain irradié sont encore mal connues et la survenue d'ostéoradionécrose reste un problème majeur. La littérature rapporte, à ce sujet, des résultats encourageants : toutefois, un protocole précis d'implantation en terrain irradié reste à élaborer. L'irradiation post-implantaire, dont on connaît mieux les effets, semblerait être la technique préconisée à l'heure actuelle.

**Rubrique de classement :** Prothèse maxillo-faciale

**Mots clés :**

tumeurs malignes  
 radiothérapie  
 chirurgie  
 prothèse maxillo-faciale  
 implants

**MeSH :**

neoplasms  
 radiotherapy  
 surgery  
 maxillo-facial prosthesis  
 implants

**Jury :**

Président : M. le Professeur Bernard GIUMELLI  
Assesseur : M. le Professeur Alain DANIEL  
Assesseur : M. le Docteur Olivier MALARD  
Assesseur : M. le Docteur Afchine SAFFARZADEH  
Directeur : M. le Docteur Saïd KIMAKHE  
Co-directeur : Melle le Docteur Emmanuelle LEROUXEL

Adresse de l'auteur : leclezioma@hotmail.com