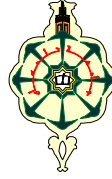


République Algérienne Démocratique et Populaire
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ⵜⴰⵎⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ
UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD
FACULTE DE MEDECINE
DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEM



جامعة أبو بكر بلقايد
كلية الطب
د.ب. بن زرجب - تلمسان

DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN MEDECINE DENTAIRE
2021-2022**

Thème :

Planification et analyse pré-implantaire : Élaboration d'un outil standardisé au service de parodontologie du CHU Tlemcen.

Présenté par :

Ahmed **SOUIDI** Naïma **BENHAMMOU** Rima **LEGGAT** Naila **DEKKAK**

Soutenu publiquement le 13 Juillet 2022

Le Jury :

Pr HENAOUI.L	Professeur en Épidémiologie CHU Tlemcen	Présidente
Dr EL GHARBI.A	Maitre-assistant en Prothèse Dentaire CHU Tlemcen	Examineur
Dr EL OUCHDI. G	Maitre-assistant en Parodontologie CHU Tlemcen	Examineur
Dr BENSAIDI.S	Maitre-assistant en Parodontologie CHU Tlemcen	Encadreur

Année universitaire : 2021 – 2022

Remerciements

سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

Tout d'abord, ALLAH, le tout puissant, le très miséricordieux qui nous a permis de mener bien ce travail et voir ce jour que nous attendions tant. DIEU merci pour ça et pour tout le reste.

Notre Enseignant et Encadrant de mémoire
Docteur SOFYENE BENSAIDI.
Maitre-assistant en Parodontologie.
Praticien Hospitalier CHU- TLEMCEN.

Tous les mots ne seront suffisants pour exprimer nos profondes reconnaissances et nos chaleureux remerciements à notre encadrant ...pour les connaissances qu'il n'a cessé de nous prodiguer, de la confiance qu'il nous a témoignée et pour nous avoir guidé et orienté tout au long de notre projet.

Nous vous sommes très reconnaissants pour votre disponibilité, le temps que vous nous avez accordé, votre gentillesse et votre soutien moral, votre complicité et votre bonne humeur, vos conseils et vos orientations.

Merci pour nos cinq années d'étude que vous nous avez assuré, que ce travail porte son fruit et soit l'expression de notre gratitude et notre profond respect.

Vous êtes vraiment le professeur qui a réussi à nous inspirer, à nous donner confiance en nous même et à aimer davantage notre choix (métier).

En dernier lieu, Nous disons que nous sommes très fières d'avoir un encadrant "trois en un" : père affectueux, enseignant compétent et exemple à suivre.

*A notre Présidente de jury,
Professeur **HENAOUI L.**
Maitre de Conférences A en Épidémiologie et médecine préventive
Praticien hospitalier au CHU-TLEMCCEN*

*Nous vous remercions d'avoir accepté de présider ce jury.
Nous sommes très redevables pour l'intérêt que vous avez porté à notre sujet
d'étude.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre
reconnaissance.*

*A notre Jury de mémoire,
Docteur EL GHARBI A.
Maitre-assistant en Prothèse dentaire
Praticien hospitalier au CHU-TLEMCCEN*

*Nous vous remercions d'avoir accepté de faire partie de notre jury de mémoire,
d'évaluer et d'enrichir ce travail Nous vous exprimons notre profond respect et
notre gratitude.*

*A notre Jury de mémoire,
Docteur El OUCHEDI F.
Maitre-assistant en parodontologie
Praticien hospitalier au CHU-TLEMCCEN*

*Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez à ce travail, en acceptant de le
juger.
A travers ce travail, veuillez trouver l'expression de notre reconnaissance.*

Dédicace

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا وحبينا محمد الصادق الوعد الأمين أما بعد

Je remercie **Dieu** le tout puissant de m'avoir, illuminé mon chemin et donné force et foie pour surmonter chaque épreuve.

*À ma très chère **maman**,*

Mon amour et mon ange gardien, tous les mots ne me permettraient d'exprimer la profondeur des sentiments que j'éprouve envers toi, je n'aurai jamais pu en arriver là sans ton affection, tes innombrables sacrifices et tes inestimables douas . Bien que je ne t'en acquitterai jamais assez Puisse Dieu, le très haut, t'accorde santé, bonheur et longue vie.

*À la mémoire de mon cher **papa**,*

Habibou, mon meilleur ami et l'homme dont j'estime le plus. Grâce à toi j'ai appris le sens du travail, le sérieux et l'intégrité, merci pour ta patience, ton amour et tes sages conseils. T'es toujours présent dans mon cœur et mes douas et puisse dieu le miséricordieux t'accueillir dans son vaste paradis.

*À mon très cher frère **Mahmoud** que j'apprécie,*

Merci pour ta confiance, tes encouragements et ton aide précieuse dans les moments difficiles

*À ma belle-sœur **Houria** et à sa petite attendue,*

Merci pour ton soutien moral, le plus que t'as ajouté à la famille et tes délicieux plats

*To my **Nakama Reda**,*

I'm truly grateful for having you in my life, thanks for being such a good true friend.

To the person with whom I have had the longest giggles and most fun moments, the one and only **DJ Midou**. being around you is a blessing, I'm absolutely grateful for your presence and impact on my life thank you for always having my back in good and in bad times.

*To **Fimanist Tribbiani**,*

Thank you for always being there for me. I appreciate your support, trust and generosity. I'm lucky for having you and your drama besty XD

*À mes mentors **Dr.N.ADDOUN, DR.S.SALAH, Dr.Y.BELLATRECHE***

Merci infiniment de m'avoir accepté dans vos cabinets et d'être aussi bienveillants ,j'ai appris énormément auprès de vous.

*À **DR.M.HABCHI***

Je vous en suis reconnaissant pour le soutien et la confiance que vous m'avez accordé, merci beaucoup Dr. vos mots d'encouragement sont restés gravés dans ma mémoire.

À mes très chers amis (*Youcef, Rêda, Mohammed Yal et Achiri*)
je suis chanceux de vous avoir dans ma vie .

À l'ensemble du groupe « حميدي و أصدقائه »
Merci (*Yalaoui, Achiri, 3chiri, Abdou, Hichem, Charaf Fatmi et les deux légendes Youcef*
)pour tous les souvenirs et les bons moments qu'on a passés ensemble ,je vous
souhaite succès et prospérité

Merci à la majorité des enseignants qui ont participé à forger la personne dont je suis
devenue du primaire au cycle supérieur

Merci à l'ensemble des résidents et généralistes du service d'OC/E et de P.C. B) et
spécialement (*DR, GHOMRI, DR, BELHADJI, DR, MEDJAHDI, DR, DOUODOU et DR*
HAMZA-CHERIF) Merci pour le partage ,c'est avec vous qu'on a appris le plus .

À mes chères amies et partenaires dans ce travail *Rima, Naima et Naila* ,
Ce fut un énorme plaisir de réaliser ce mémoire avec vous, merci pour le sérieux,
efforts fournis et la belle ambiance.

À l'enseignant qui m'a le plus marqué durant ce cursus *DR, S. BENSALDI*. Merci cher
Dr d'avoir partagé avec nous votre passion pour la parodontologie, votre savoir,
savoir-faire et savoir être. Vous êtes un exemple à suivre.

وأخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

Ahmed SOUIDI

Grand merci à ALLAH pour toutes ses innombrables bénédictions notamment celles de santé et patience.

Dédicace

A mes parents : Esma & Abdelkrim

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Merci de m'avoir appris à surmonter mes peurs et d'être là quand cela est nécessaire, vous êtes la clé de ma réussite, merci d'avoir toujours été là pour moi, je vous aime énormément que Dieu vous garde à mes côtés. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et bonheur.

A la mémoire de mon grand-père [Allah yerhimou]

Pour l'exemple constant qu'il m'a toujours donné d'une vie de droiture, sa passion du travail a toujours suscité en moi le désir de suivre sa voix, tu resteras à jamais dans mon cœur, repose en paix.

A ma chère petite sœur Meryem

Qui s'est toujours comment procurer la joie et le bonheur de toute la famille, je t'aime

A mes chers frères : Anes, Otmane et Ayoub

Pour leurs soutiens et attentions. Vous m'avez permis de réaliser que la famille est sacrée. Vous étiez pour moi, une vraie source d'inspiration et vous avez été toujours à mes côtés durant les moments difficiles. J'aimerais vous exprimer toute ma gratitude et reconnaissance.

Mes pensées vont aussi à tous mes amis à savoir Rjma, Abir, Imane et Nabila

Qui m'ont toujours motivé et encouragé. Que de bons souvenirs avec vous, grâce à vous, ces six dernières années sont passées en un instant. Je vous souhaite une belle réussite dans vos projets et beaucoup de bonheur, et surtout une belle et longue amitié. Pour tout ce qu'on a pu vivre et qu'il nous reste à vivre, car le meilleur reste à venir. Je vous aime

A ma grand-mère « Mima »

Qui m'a accompagné par ses prières, sa douceur, puisse Dieu lui prêter longue vie et beaucoup de santé dans la vie.

A mon grand-père paternel

Que Dieu lui prêter longue vie et beaucoup de santé dans la vie.

A tous les membres de ma famille, petits et grands...

A Ahmed et Nayla

Ce mémoire était une très belle occasion pour vous connaître et de travailler avec vous je vous souhaite le bonheur et la réussite dans votre vie professionnelle.

A tous mes collègues de la promotion

Je suis fier de cette expérience professionnelle et personnelle avec vous...

A mon collègue Mohamed Djebbour,

Merci pour votre soutien moral, et vos conseils précieux

A Dr. L.Mahi

Merci de m'avoir inspiré à donner le meilleur de moi-même et d'être là pour me guider lorsque j'avais besoin d'aide. Merci pour vos conseils, vos orientations et le partage de votre savoir et savoir-faire.

Une spéciale dédicace à Dr S.Bensaidi,

Merci d'être un enseignant vraiment exceptionnel. Votre passion pour l'enseignement et votre dévouement envers vos étudiants sont évidents dans tout ce que vous faites. Je me sens tellement chanceuse d'avoir été votre étudiante. J'espère que vous connaissez l'impact inestimable que vous avez dans tant de vies.

A toute personne qui m'a aidée à franchir un horizon dans ma vie.

Naima BENHAMMOU

*Avant tout, je tiens à remercier **ALLAH** le Tout Puissant de m'avoir donné la foi et m'avoir permis d'en arriver là.*

A mes très chers parents :

Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de mes études. Merci pour m'avoir encouragé et permis d'entreprendre la formation de médecine dentaire. Sans vous, je n'en serais pas là. Puisse Dieu vous procure santé, bonheur et longue vie.

A mon cher frère et mes chères sœurs : YOUNES, SARRA et NESRINE et son époux :

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège.

A mon neveu Nail :

Avoir un neveu est le plus beau cadeau qu'une sœur puisse vous faire. Tes petites mains, ton envie de parcourir le monde, ton enthousiasme, tes sourires, tes yeux brillants sont incomparables. Tu as apporté beaucoup de bonheur à notre famille. Je t'aime

A mes amies ABIR, NAIMA, Nabila et IMANE :

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A TOUTE MA FAMILLE :

Aucun langage ne saurait exprimer mon respect et ma considération pour votre soutien et encouragements. Je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'amour que vous m'offrez quotidiennement et votre bonté exceptionnelle. Que Dieu le Tout Puissant vous garde et vous procure santé et bonheur.

A Ahmed et Naila :

Ce fut un grand plaisir de travailler avec vous et de vous connaître comme je l'ai fait ces derniers mois. Je vous souhaite une carrière réussie.

A mes collègues Mohamed, Amine et Hichem :

Pour votre compagnie et bons moments passés ensemble. Merci à vous

A tous mes collègues de la promotion :

Un grand remerciement à toute ma promo, pour ces six années inoubliables qu'on a passé ensemble, on est devenu plus que des amis mais plutôt une grande famille. Je vous souhaite tous une carrière magnifique et une vie heureuse et paisible.

A mon enseignant Dr. BENAIIDI :

Je tiens à vous écrire un « Merci » sincère pour votre soutien, votre enseignement et vos conseils tout au long de ces années qui viennent de s'écouler. Merci d'avoir partagé avec nous votre passion pour l'enseignement. J'ai grandement apprécié votre soutien, votre implication et votre expérience tout au long de mon cursus.

A toute l'équipe du service de parodontologie « personnel médical et paramédical »

Pour leurs efforts et leurs soutiens qui facilitent grandement notre travail.

A Dr. EMBOUAZZA et Dr. MEDJAOUI

Je vous remercie pour votre bienveillance, gentillesse, vos efforts et le partage de votre expérience clinique avec moi. Veuillez agréer mes remerciements les plus sincères et je vous souhaite, du fond du cœur, bonne chance et plein succès dans votre carrière.

A Dr. Mahi

Merci pour l'aide et le soutien que vous m'avez apporté.

A tous ceux que je ne nomme pas, mais qui se reconnaîtront

Rjma LEGGAT

Je remercie tout d'abord le tout puissant qui, par sa grâce m'a permis d'arriver au bout de mes efforts en me donnant la santé, la force, le courage et en me faisant entourer des merveilleuses personnes dont je tiens à remercier.

Je dédie ce modeste travail...

***A mon père,** Abd nacer l'homme qui m'a guidé dans la vie qui m'a donnée le courage d'arriver où j'en suis, merci d'avoir été là durant toute ces années.*

***A ma mère,** Khadîdja Taleb Bendiab celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, tu as été mon exemple dans la vie. Merci maman*

***A mon mari,** Omar Attar je tiens à te remercier pour m'avoir soutenu et pour m'avoir donné l'espoir et la confiance durant ces dernières années.*

***A mon fils,** Mohammed, mon petit cœur tu es mon rayon de soleil rien que ton sourire suffisait pour me donner la force et le courage d'avancer.*

***A ma chère sœur et mon cher frère :** Samah et Sami en témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège.*

***A ma belle-sœur et mon beau-frère:** Nihed et Houcem. Je vous remercie énormément pour vos encouragements et je vous souhaite que du bonheur.*

***A ma belle-famille** qui m'a été d'une grande aide. je ne pourrai jamais assez-vous remercier, je tiens avec cet humble travail vous exprimer tout mon respect et ma reconnaissance envers votre soutien. Merci*

A la mémoire de mon beau père « ALLAH YERHMOU » que je n'oublierais jamais.

***A mon cher oncle** Taleb Bendiab Abd Latif merci d'avoir cru en moi que dieu te protège.*

***A mes chers collègues,** Naima, Rima, Ahmed votre précieuse collaboration et votre soutien amical m'ont été source d'encouragement. Puisse Dieu vous donner le bonheur et la prospérité.*

*A tous ceux qui m'ont soutenu de loin ou de près et que je n'ai pas pu citer.
Merci*

DEKKAK Naila

Table des matières

LISTE DES ABREVIATIONS	i
LISTE DES FIGURES	ii
LISTE DES TABLEAUX	v
1 Introduction :	1
2 REVUE DE LITTÉRATURE :	3
2.1 Historique :	3
2.1.1 La période antique (jusqu'à 1000 apr. J.-C.) :	3
2.1.2 La période médiévale (1000 à 1800) :	4
2.1.3 La période fondamentale (1800 à 1910) :	4
2.1.4 La période prémoderne (1910 à 1930) :	5
2.1.5 La période moderne (1930-1978) :	5
2.1.6 La période contemporaine (ostéointégration ou période Brånemark) :	5
2.1.7 La période post-Brånemark :	5
2.2 NOTIONS FONDAMENTALES :	6
2.2.1 Rappels anatomiques :	6
2.2.1.1 L'os maxillaire :	6
2.2.1.2 La Mandibule :	7
2.2.1.2.1 Description anatomique :	7
2.2.1.2.2 Vascularisation :	8
2.2.1.2.3 Innervation :	8
2.2.2 Rappels fondamentaux sur les tissus parodontaux : [10].....	11
2.2.3 Anatomie et physiologie du complexe péri-implantaire :	13
2.2.4 Les modifications alvéolaires post-extractionnelles :	16
2.2.5 Évaluation quantitative et qualitative de l'os péri-implantaire.....	18
2.2.6 L'ostéointégration.....	20
2.3 LES IMPLANTS DENTAIRES :	27
2.3.1 Définition de l'implant :	27
2.3.2 Description du complexe implant-prothèse :	27
2.3.3 Indications implantaire :	28
2.3.4 Les différents types d'implants :	29
2.4 PLANIFICATION IMPLANTAIRE PAR METHODE CONVENTIONNELLE :	33
2.4.1 Le rôle de la planification implantaire sur le succès thérapeutique :	33
2.4.2 Les étapes de la planification implantaire conventionnelle :	33
2.4.3 L'étude pré-implantaire :	33
2.4.4 Consentement éclairé :	61
2.4.5 Le projet prothétique : le guide de la planification.....	61
2.4.6 Guide radiologique (guide d'imagerie) :	64
2.4.7 Scanner dentaire avec guide radiologique :	66
2.4.8 Simulation :	66

TABLE DES MATIÈRES

2.4.9	Le guide chirurgical :	68
2.4.10	Bilan biologique pré-opératoire :	70
2.5	Temps chirurgical:	72
2.5.1	Plateau technique :	72
2.5.2	Préparation du patient :	73
2.5.3	Mise en place chirurgicale des implants :	74
2.5.4	Période postopératoire :	84
2.6	Protocole prothétique :	84
2.6.1	Phase de temporisation :	85
2.6.2	Phase de réalisation de la prothèse d'usage :	87
2.6.3	La mise en charge :	87
2.7	IMPLANTOLOGIE ASSISTEE PAR ORDINATEUR :	89
2.7.1	Planification implantaire assistée par ordinateur :	89
2.7.2	La navigation dynamique :	93
3	Matériels et méthodes :	96
3.1	Type d'enquête :	96
3.2	Description de l'échantillon :	96
3.3	Cadre et durée d'étude :	96
3.3.1	Critères d'inclusion :	96
3.3.2	Critères d'exclusion :	96
3.4	Collecte des données :	96
3.5	Considérations déontologiques et éthiques :	96
3.6	Matériels utilisés :	96
3.7	Méthodes suivies :	97
4	Résultats :	100
4.1	Description selon les caractéristiques sociodémographiques :	100
4.1.1	Répartition des patients selon le sexe :	100
4.1.2	Répartition des patients selon la tranche d'âge :	100
4.1.3	Répartition des patients selon la commune :	101
4.1.4	Répartition des patients selon la profession :	101
4.2	Description selon les caractéristiques générales :	102
4.2.1	Répartition selon le niveau socio-économique :	102
4.2.2	Répartition des patients selon l'état général :	102
4.2.3	Répartition des patients selon le type de la maladie :	103
4.2.4	Répartition des patients selon le type des médicaments pris par les patients tarés :	103
4.2.5	Répartition des patients selon la consommation de tabac :	104
4.3	Répartition des patients selon le motif de consultation/ antécédents stomatologiques et l'exigence esthétique :	104
4.3.1	Répartition des patients selon le motif de consultation :	104
4.3.2	Répartition selon le degré d'exigence esthétique :	105
4.3.3	Répartition selon les antécédents stomatologiques :	105
4.4	Répartition selon l'état de la cavité buccale :	106

TABLE DES MATIÈRES

4.4.1	Répartition selon le degré d'ouverture buccal :	106
4.4.2	Répartition selon le degré d'hygiène bucco-dentaire :	106
4.4.3	Répartition des patients selon le nombre de dents absentes :	107
4.4.4	Répartition selon le type de la dent absente :	107
4.4.5	Répartition selon la cause de la perte dentaire :	108
4.4.6	Répartition des patients selon l'état parodontal :	108
4.4.7	Répartition des patients selon le biotype parodontal :	109
4.4.8	Répartition des patients selon la position de la ligne de sourire :	109
4.5	Répartition des patients selon le degré d'intérêt au traitement implantaire :	110
4.6	Répartition des patients par sites :	110
4.6.1	Répartition selon la Visibilité des dents lors du sourire :	110
4.6.2	Répartition selon l'espace vestibulo-lingual disponible :	111
4.6.3	Répartition selon l'espace mésio-distal disponible :	111
4.6.4	Répartition selon la classe alvéolaire :	112
4.6.5	Répartition selon la hauteur occlusale prophétiquement utilisable :	112
4.6.6	Répartition selon le rapport des obstacles anatomiques avec le site implantaire :	113
4.7	Description des cas cliniques :	114
4.7.1	Cas clinique N° 01 :	114
4.7.2	Cas clinique N° 02 :	120
5	DISCUSSION :	127
5.1	Les limites de l'étude :	127
5.2	Discussion des résultats :	127
6	CONCLUSION :	131
7	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	132
	ANNEXE	139

LISTE DES ABREVIATIONS

ASA: American Society of Anesthesiologists

CAOD: Dents Cariées, Absentes, Obturées

CAO : Confection assistée par ordinateur

CBCT: Cone Beam Computed Tomography

CHU : Centre hospitalo-universitaire.

DAM : Dysfonctionnement de l'appareil manducateur.

DICOM : Digital Imaging and Communications in Medicine

DVO : Dimension verticale d'occlusion.

GEC: Grille d'évaluation clinique

GI: Gingival index

HGK: hauteur de gencive kératinisée

IAO : Implantologie assistée par ordinateur

JC : Jésus-Christ

LDL : Low Density Lipoprotein.

N.cm : Newton-centimètre

OIM : Occlusion d'intercuspidation maximale.

ORC : Occlusion en relation centrée.

PBI : Papila Bleeding Index.

PI : indice de plaque.

RA : Réalité augmentée.

SAC: Straightforward Advanced Complex

SBI: Sulcular Bleeding Index

STL : Fichier de stéréo lithographie

SPSS: Statistical Package for the Social Science

TCK : temps de céphaline Kaolin

TDM: Tomodensitométrie

TP : Taux de prothrombine

TS : Temps de saignement

VIH: virus de l'immunodéficience humaine

V2: Nerf trijumeau

V3 : Branche terminale du nerf mandibulaire

2D : Deux dimensions

3D : Trois dimensions

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Maxillaire de Faid Souar II (d'après Jean Granat)	3
Figure 2. Rétro alvéolaire de la 15 du crâne Faid Souar II	4
Figure 3. L'articulation du massif facial avec tous les os de la face	6
Figure 4. L'anatomie de la mandibule (vue latérale)	7
Figure 5. Le trajet du nerf alvéolaire inférieur	9
Figure 6. Vascularisation du maxillaire et la mandibule	9
Figure 7. Innervation du maxillaire et la mandibule	10
Figure 8. Les composants du parodonte.	12
Figure 9. Représentation schématique de l'espace biologique péri-implantaire	14
Figure 10. Principales différences entre le modèle parodontal et le modèle péri-implantaire.	14
Figure 11. Vue axiale de la résorption centrifuge à la mandibule et centripète au maxillaire	16
Figure 12. Représentation schématique de la cicatrisation alvéolaire post-extractionnelle	17
Figure 13. Schéma de résorption selon CAWOOD	18
Figure 14. Classification de l'os résiduel en fonction de la qualité osseuse	19
Figure 15. Répartition des types osseux au maxillaire et à la mandibule	19
Figure 16. Passage de la stabilité primaire à la stabilité secondaire	21
Figure 17. L'arrivée de cellules néo-différenciées (en jaune) jusqu'à la surface implantaire est rendue possible. Cette contiguïté est due aux fibres (en vert) qui peuvent rester attachées à la surface malgré la traction occasionnée par la migration des cellules le long des fibres. Les globules sont en rouge.	22
Figure 18. L'arrivée de cellules néo-différenciées (en jaune) jusqu'à la surface implantaire est rendue impossible. En effet, les cellules progressant le long des fibres (en vert) exercent une traction qui se répercute au niveau de la surface. Les fibres, n'étant pas suffisamment attachées, se séparent de la surface et les cellules (en jaune) ne peuvent atteindre la surface.	23
Figure 19. Utilisation clinique de la fréquence de résonance implantaire	25
Figure 20. Interprétation des valeurs ISQ	26
Figure 21. Description du complexe implant-prothèse :	27
Figure 22. Description de la structure implantaire	28
Figure 23. La pose d'implant après un traitement dans le cas d'une agénésie des latérales	29
Figure 24. Différentes morphologies implantaires	31
Figure 25. Exemple de réhabilitation implantaire en arcade réduite chez une patiente présentant une ouverture buccale limitée rendant impossible la pose d'implants au niveau des deuxièmes molaires	39
Figure 26. Classification des édentements selon Kennedy Applegate	41
Figure 27. Propositions pour le choix du diamètre implantaire	42
Figure 28. Les distances à respecter dans le plan mésio-distal entre structures adjacentes.	43
Figure 29. La largeur de la crête édentée	43
Figure 30. Hauteur prothétique	43
Figure 31. Classification de Tjan	44
Figure 32. Biotype parodontal A. fin B. épais	45
Figure 33. Examen du site édenté sur la radio panoramique dentaire	46
Figure 34. Bilan long cone	47
Figure 35. Radio rétro-alvéolaire en per opératoire après la mise en place de l'implant	47
Figure 36. Cliché rétro-alvéolaire de contrôle à 2 ans	48
Figure 37. Bilan CBCT préimplantaire. Coupe axiale de référence (A), reconstructions panoramiques (B) et coronales obliques (C)	49
Figure 38. Détermination de la distance entre le canal	50
Figure 39. La position du canal mandibulaire (marquée en rouge) peut être repérée sur les coupes.	50
Figure 40. Détermination de la densité osseuse grâce au logiciel dans un rectangle défini	51
Figure 41. Détermination de densité osseuse par un outil de mesure ponctuel	52
Figure 42. Photos intrabuccales de face, latéral gauche et occlusal	52
Figure 43. Empreinte primaire et modèles d'étude	53
Figure 44. Grille d'évaluation clinique GEC	54
Figure 45. Des options thérapeutiques à chaque nœud décisionnel	55
Figure 46. (a, b) Comblement du hiatus dans une alvéole post-extractionnelle	56
Figure 47. Augmentation latérale	57

TABLE DES FIGURES

Figure 48. Préservation de crête à l'aide d'un substitut osseux faiblement résorbable recouvert d'hémocollagène et d'un prélèvement épithélio-conjonctif.....	57
Figure 49. Régénération osseuse guidée à l'aide d'une membrane résorbable.....	57
Figure 50. Reconstruction osseuse par onlay prélevé au niveau du ramus.	58
Figure 51. Expansion alvéolaire transversale de la crête mandibulaire simultanée à la pose d'implant	58
Figure 52. Frénectomie dans le secteur antérieur du maxillaire pour libérer les contraintes exercées au niveau gingival.....	59
Figure 53. Greffe de conjonctif enfoui pour renforcer le biotype.....	59
Figure 54. Greffe épithélio-conjonctive dans le secteur antérieur de la mandibule.....	60
Figure 55. Différentes possibilités de projet prothétique. A : Wax-up en cire prévisualisant la molaire à remplacer. B : Restauration d'un édentement terminal bilatéral à l'aide de dents de commerce. C : Projet prothétique type PAT pour un édentement total.....	61
Figure 56. Rapport inter-arcade sur articulateur	62
Figure 57. Élaboration d'un wax-up.....	63
Figure 58. Vue intrabuccale avec le Mock-up en bouche	63
Figure 59. Les guides avec repères en gutta-percha	65
Figure 60. Guide radiologique incorporant des tubes en titane orientés suivant le grand axe de l'implant.....	65
Figure 61. Guide radiologique avec une arcade dentaire réalisée en résine barytée.....	66
Figure 62. Guide radiologique réalisé à partir de dents radio-opaques du commerce.....	66
Figure 63. Mesure de la hauteur et de la largeur d'os disponible sur une reconstruction coronale au maxillaire à l'aide d'une réglette transparente.	67
Figure 64. Planche radiographique avec calque implantaire (Xive-S).....	67
Figure 65. Guide radiologique à appui dentaire.....	69
Figure 66. Guide radiologique à appui osseux.....	70
Figure 67. Table de chirurgie préparée pour une pose d'implants.	73
Figure 68. Chronologie des deux protocoles au maxillaire.....	76
Figure 69. Décollement du lambeau	78
Figure 70. Ostéoplastie de la crête à l'aide d'une fraise piriforme	78
Figure 71. Marquage du point d'impact	79
Figure 72. Forage en profondeur à l'aide du foret de 2 mm.	79
Figure 73. Mise en place de l'implant.	80
Figure 74. Mise en place des piliers de cicatrisation	80
Figure 75. Mise en place de la vis de couverture.....	81
Figure 76. A : Radiographie d'un implant avec une assise incomplète du pilier de cicatrisation.....	81
Figure 77. Operculatisation épithélio-conjonctive avec un bistouri circulaire	82
Figure 78. Extraction-implantation immédiate d'une incisive centrale.....	83
Figure 79. Temporisation fixe par mise en charge immédiate	85
Figure 80. Temporisation immédiate sous la forme d'une prothèse amovible	86
Figure 81. Prothèse amovible avec châssis métallique.....	86
Figure 82. Prothèse amovible de temporisation.....	86
Figure 83. Wax-up virtuel.....	90
Figure 84. Superposition du cone beam avec le modèle virtuel	90
Figure 85. Répartition des tâches entre praticien et prothésiste.....	91
Figure 86. Mise en place virtuelle d'un implant en position de la 35 (logiciel planmeca Romexis)	91
Figure 87. Différents designs de guides chirurgicaux selon différents logiciels.....	93
Figure 88. Le robot Yomi.....	94
Figure 89. Interface proposée lors de la mise en place de l'implant.....	95
Figure 90. Répartition des patients selon le sexe au niveau du service de parodontologie CHU TLEMCEN....	100
Figure 91. Répartition des patients selon la tranche d'âge au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de mai 2022	100
Figure 92. Répartition des patients selon la commune au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022.....	101
Figure 93. Répartition des patients selon leur activité professionnelle au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022.....	101
Figure 94. Répartition selon le niveau socio-économique au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022.....	102
Figure 95. Répartition du patient selon l'état général au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de mai 2022	102

TABLE DES FIGURES

Figure 96. Répartition des patients selon le type de la maladie au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022.	103
Figure 97. Répartition des patients selon le type des médicaments pris par les patients au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022.	103
Figure 98. Répartition des patients selon la consommation de tabac au service de parodontologie CHU TLEMCEN.	104
Figure 99. Répartition des patients selon le motif de consultation au service de parodontologie CHU TLEMCEN.	104
Figure 100. Répartition selon le degré d'exigence esthétique au service de parodontologie CHU TLEMCEN.	105
Figure 101. Répartition des patients selon les antécédents stomatologique service parodontologie CHU Tlemcen du mois de mars 2022 au mois de mai 2022.....	105
Figure 102. Répartition selon le degré d'ouverture buccal	106
Figure 103. Répartition selon le degré d'hygiène bucco-dentaire	106
Figure 104. Répartition des patients selon le nombre de dents absentes	107
Figure 105. Répartition selon le type de la dent absente	107
Figure 106. Répartition selon la cause de la perte dentaire	108
Figure 107. Répartition des patients selon l'état parodontal.....	108
Figure 108. Répartition des patients selon le biotype parodontal	109
Figure 109. Répartition des patients selon la position de la ligne de sourire.....	109
Figure 110. Répartition des patients selon le degré d'intérêt au traitement implantaire	110
Figure 111. Répartition selon la Visibilité de la dent	110
Figure 112. Répartition selon l'espace vestibulo-lingual disponible	111
Figure 113. Répartition selon l'espace mésio-distal disponible.....	111
Figure 114. Répartition selon la classe alvéolaire.....	112
Figure 115. Répartition selon la hauteur occlusale prophétiquement utilisable.....	112
Figure 116. Répartition selon le rapport des obstacles anatomiques avec le site implantaire	113
Figure 117. Examen endo-buccal.....	114
Figure 118. Examen endo-buccal vue latérale	115
Figure 119. Vue occlusale maxillaire et mandibule	115
Figure 120. Cliché panoramique.....	116
Figure 121. A : Image 3Dde l'implant dentaire simulé.....	117
Figure 122. Coupes coronales (lors de la simulation).....	117
Figure 123. Vue panoramique (lors de la simulation).....	118
Figure 124. SAC ASSESSMENT TOOL (Classification SAC)	119
Figure 125. Arbre décisionnel.....	120
Figure 126. Examen clinique endo-buccal.....	121
Figure 127. Examen endo-buccal vue latérale	121
Figure 128. Vue occlusale maxillaire.....	122
Figure 129. Cliché panoramique.....	122
Figure 130. Coupes cône beam et planification implantaire.....	123
Figure 131. SAC ASSESSMENT TOOL (Classification SAC)	124
Figure 132. Décision thérapeutique	125
Figure 133. Séquences chirurgical.....	126
Figure 134. Comblement du hiatus et mise en place du pilier de cicatrisation.....	126

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Les sites anatomiques en rapport avec le risque de la lésion vasculaire, nerveuse, ou de pénétration d'espaces environnants	11
Tableau 2. Chronologie de la cicatrisation alvéolaire chez l'homme.....	17
Tableau 3. Classification de l'American Society of Anesthesiologists	36
Tableau 4. Les étapes cliniques et laboratoires de la réalisation du guide radiologique.....	62
Tableau 5. Tableau comparatif entre les deux Protocoles	77

INTRODUCTION

1 Introduction :

Depuis des décennies la médecine dentaire ne cesse d'évoluer afin de subvenir aux besoins de plus en plus exigeants des patients, c'est pour cela que l'implantologie a connu une place importante dans le concept de réhabilitation de la cavité buccale suite à la perte « de la perle de la bouche » qui est la dent. En effet la perte dentaire est considérée comme un handicap chez nos patients. Ainsi l'implantologie reste la thérapeutique de choix, car elle repousse les limites du vieillissement et porte l'espoir d'une révolution médicale.

La complexité des réhabilitations implanto-portées réside autant dans leurs indications et dans l'élaboration du plan de traitement que dans leur mise en œuvre. Les traitements implantaire sont actuellement des traitements prédictibles, les complications biologiques et mécaniques restent toutefois nombreuses, elles résultent souvent d'une mauvaise analyse de la situation préopératoire et/ou une mauvaise indication du traitement. Son élaboration dépend du recueil et de l'analyse d'une quantité importante d'information et d'un examen clinique rigoureux [1], le traitement implantaire est un traitement pluridisciplinaire qui découle principalement d'un projet prothétique. En implantologie, ce processus s'apparente souvent à celui pratiqué en architecture « le rendu architectural est conçu avant les fondations ». [2]

De plus, la planification implantaire a connu une révolution grâce au développement des logiciels d'imagerie radiologique adapté à l'implantologie. Leur utilisation permet une précision augmentée grâce à la possibilité de visualiser simultanément la situation implantaire projetée dans les trois sens de l'espace. De plus, il concède à l'adéquation dynamique entre la situation implantaire, le choix des composantes prothétiques ainsi que le volume osseux disponible. Ceci facilite et diminue la durée de ces protocoles. [3]

Le présent travail a pour objectif de démontrer l'importance majeure de l'analyse et de la planification pré-implantaire car c'est une étape déterminante du projet implanto-prothétique afin de le valider ou le rejeter en fonction des cas cliniques rencontrés. Afin que cette planification soit efficace elle doit être réalisée de la manière la plus méthodique possible pour déterminer rapidement les patients potentiellement candidats à une chirurgie implantaire, c'est pour cela que nous visons dans ce travail à :

- Elaborer un protocole standardisé de planification prothético-chirurgical pré-implantaire comme outil à destination des praticiens du service

INTRODUCTION

- Déterminer les besoins en réhabilitation implanto-prothétique chez les patients du service de parodontologie ;
- Appliquer ce protocole aux patients candidats à une thérapeutique implantaire au service de parodontologie CHU TLEMCEN.

REVUE DE LITTERATURE

2 REVUE DE LITTÉRATURE :

2.1 Historique :

L'idée de remettre en place une dent avulsée dans son alvéole au cours d'un traumatisme ou de la remplacer rapidement par un matériau lui ressemblant a pu se rencontrer au cours des milliers d'années qui ont accompagné la longue évolution de l'homme. [4]

2.1.1 La période antique (jusqu'à 1000 apr. J.-C.) :

Le début de la science des implants remonte à environ 7 000 ans avant Jésus-Christ. Cette date n'a pas été choisie arbitrairement, mais il s'agit du crâne de Faïd Souar II, découvert en 1954 à 70 km environ au sud-est de Constantine (Algérie). Il porte la plus ancienne pièce prothétique identifiée à ce jour.



Figure 1. Maxillaire de Faïd Souar II (d'après Jean Granat)

Source : <https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/actes/prothese-dentaire-prehistorique-osteo-implantee/>

La deuxième prémolaire supérieure droite « 15 » a été remplacée par un "pseudo-élément" (implant et couronne), cette "dent" était probablement constituée de fragments d'os, qui sont des phalanges polies... La fenestration visible à l'apex nous indique la mauvaise qualité de l'ostéointégration, la confirmation se fait à la radio rétro-alvéolaire avec une belle lyse osseuse au niveau du dit implant, laissant supposer la formation d'une lésion granulomateuse ou kystique qui se serait fistulisée vestibulairement. [5]



Figure 2. Rétro alvéolaire de la 15 du crâne Faid Souar II

Source : <https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/actes/prothese-dentaire-prehistorique-osteo-implantee/>

Au cours de la période antique, du moyen âge, jusqu'à l'implantologie pré-moderne, toutes les tentatives de reconstitution étaient vouées à l'échec, car elles ne prenaient pas du tout en compte l'intégration tissulaire. [4]

2.1.2 La période médiévale (1000 à 1800) :

On assiste au développement de la transplantation dentaire. De nombreux auteurs (Pierre Fauchard, André Vésale...) rapportent dans leurs écrits des cas anecdotiques. Les organes dentaires sont parfois prélevés sur des cadavres et les publications commencent à dénoncer ces pratiques et leurs risques dès le début du XIXe siècle.

2.1.3 La période fondamentale (1800 à 1910) :

Cela commence par les recommandations de Pfaff pour éviter la « manie » des transplantations, vecteurs des maladies. Elle se poursuit avec Maggiolo « le manuel de l'art du dentiste » qui décrit l'implantation d'un artifice en or dans une alvéole déshabillée, puis Greenfield dès la fin du XIXe siècle (avec le 1er implant connu réalisé en 2 parties et installé dans un os trépané)

Les principes de la biocompatibilité et de stabilité primaire sont élaborés par Berry en 1888, ce dernier insiste sur :

- La nécessité d'une stabilité immédiate de l'implant
- L'utilisation de matériaux « sûrs », évitant toute transmission de maladie.

2.1.4 La période prémoderne (1910 à 1930) :

Elle est marquée par l'apparition des premiers protocoles scientifiques :

- Payne décrit l'implantation d'un panier cylindrique en or. Cet implant est mis en place après l'élargissement du diamètre de l'alvéole, de la gomme comble les espaces vides, une couronne avec tenon en porcelaine est scellée immédiatement dans l'implant.
- Une mise en fonction de l'implant après 6 à 8 semaines
- L'importance d'un contact intime os-implant. [6]

2.1.5 La période moderne (1930-1978) :

Elle se caractérise par l'étude des matériaux, des innovations prothétiques et des développements chirurgicaux, et se décompose en une phase de développement des implants sous-périostés intercalée entre deux phases d'évolution des implants endo-osseux.

Cette période a préparé l'avènement de l'implantologie contemporaine. [7]

2.1.6 La période contemporaine (ostéointégration ou période Brånemark) :

Au début des années 80, un grand nombre de systèmes, de philosophies et de concepts d'intégration implantaire cohabitent avec une grande diversité des taux de succès dans le temps.

L'évolution est faite tant au niveau des procédures chirurgicales de mise en place des implants, que dans le développement des techniques de reconstitution pré et péri implantaires, et dans les possibilités offertes par l'accastillage prothétique.

De tous les cliniciens et chercheurs qui ont révolutionné les connaissances dans le domaine, le nom du Pr Per Ingvar Brånemark se dégage par l'apport du concept d'ostéointégration sur la scène scientifique mondiale. [4]

2.1.7 La période post-Brånemark :

Durant les années 90, de nombreux principes considérés comme fondamentaux à l'ostéointégration, par l'école suédoise, furent remis en question tel que la mise en charge différée avec possibilité d'utiliser le protocole de mise en charge immédiate.

Une grande polémique s'annonçait à l'horizon de la discipline, à l'image de celle qui opposait les tenants des protocoles en 2 temps à ceux des protocoles en 1 seul temps. Il n'en fut cependant rien, car, dès 1999, le professeur Brånemark et son équipe renoncent au caractère contraignant des principes qu'ils avaient défendus durant plus de deux décennies : ils publièrent un nouveau protocole de mise en charge immédiate avec le système Brånemark Novum.[7]

CHAPITRE I

NOTIONS FONDAMENTALES

2.2 NOTIONS FONDAMENTALES :

2.2.1 Rappels anatomiques :

2.2.1.1 L'os maxillaire :

2.2.1.1.1 Description anatomique :

C'est l'os le plus volumineux de la face. Il est creusé d'une cavité « le sinus maxillaire », et s'articule avec tous les os de la face.

Il constitue la paroi latérale des fosses nasales, le plancher des cavités orbitaires ainsi que la paroi supérieure de la cavité buccale, sa partie inférieure détermine l'arcade dentaire supérieure. [6] [8]

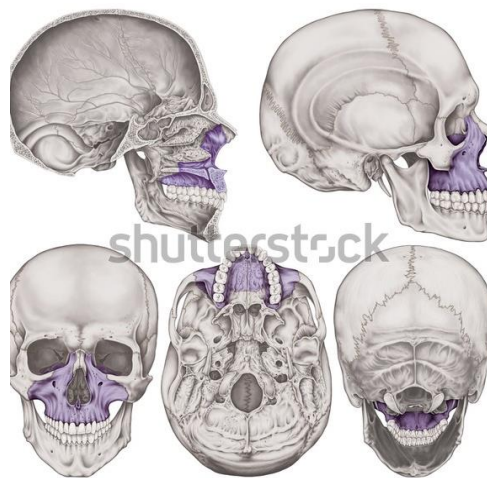


Figure 3. L'articulation du massif facial avec tous les os de la face

Source : <https://www.shutterstock.com/fr/image-illustration/maxilla-bone-cranium-bones-head-skull-1021115071>

2.2.1.1.2 Vascularisation :

Au maxillaire, la vascularisation dépend des branches de l'artère maxillaire :

- **L'artère infra-orbitaire** : assure la vascularisation de la face supérieure orbitaire et de la face antérieure du maxillaire et dents antérieurs.
- **L'artère alvéolaire postérieure et supérieure** : assure la vascularisation de la face postérieure du maxillaire et des dents postérieures.
- **L'artère grande palatine** : branche de l'artère palatine descendante, qui assure la vascularisation de la partie postérieure de la muqueuse palatine.
- **L'artère naso-palatine** : branche de l'artère sphéno-palatine, qui vascularise la partie antérieure de la muqueuse palatine.[6]

2.2.1.1.3 Innervation :

Le nerf maxillaire « deuxième branche du nerf trijumeau (V2) » est responsable de l'innervation sensitive de la face. Il est issu du ganglion trigéminal du nerf trijumeau et passe par le foramen rond de la base du crâne puis, dans la fosse ptérygo-palatine, il donne :

- **Le nerf zygomatique** assurant l'innervation sensitive des pommettes.
- **Le nerf ptérygo-palatin** assurant l'innervation sensitive du voile du palais et de la partie postérieure du palais dur.
- **Les rameaux alvéolaires supérieurs et postérieurs** assurant l'innervation sensitive des molaires supérieures
- **Le nerf infra-orbitaire**, branche terminale du nerf maxillaire, qui donne des rameaux sensitifs destinés à la paupière inférieure, à la joue, au nez et à la lèvre supérieure. [6]

2.2.1.2 La Mandibule :

2.2.1.2.1 Description anatomique :

La mandibule est le seul os mobile de tout le massif crânio-facial. Elle a la forme d'un fer à cheval dont les extrémités se redressent vers le haut, elle comprend 3 parties : un corps avec 2 faces (une partie alvéolaire et une base), 2 branches montantes unies par deux angles mandibulaires. Chaque branche est dotée d'un condyle qui s'articule avec la fosse mandibulaire et le tubercule articulaire de l'os temporal afin de former l'articulation temporo mandibulaire (ATM). [9]

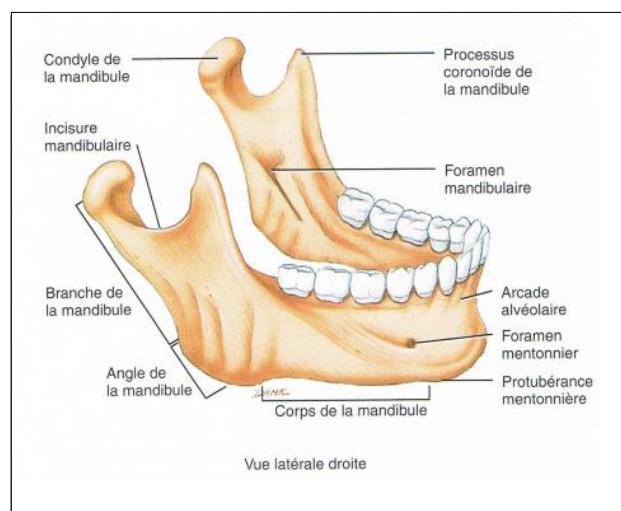


Figure 4. L'anatomie de la mandibule (vue latérale)

Source : <https://www.shutterstock.com/fr/image-illustration/mandible-bone-cranium-bones-head-skull-1021114453>

2.2.1.2.2 Vascularisation :

Au niveau de la mandibule, la vascularisation est assurée par un réseau externe périosté et un réseau interne endo-osseux.

- Le réseau vasculaire externe est formé par :
 - **L'artère faciale** qui assure la vascularisation de la région submandibulaire et de la joue.
 - **L'artère submentale**, qui provient de l'artère faciale, assure la vascularisation de la face inférieure de la mandibule dans sa région antérieure.
 - **L'artère sublinguale**, qui provient de l'artère linguale, vascularise la partie antérieure du plancher buccal.
 - **Les artères massétérique et ptérygoïdienne** sont des branches de l'artère maxillaire, ainsi que l'artère mylo-hyoïdienne, branche de l'artère alvéolaire inférieure.
- Le réseau vasculaire interne est assuré par :
 - **L'artère alvéolaire inférieure** qui est une branche de l'artère maxillaire. Située dans le canal mandibulaire. Elle va donner des rameaux destinés à chaque apex dentaire. L'artère se divise ensuite en artère incisive qui assure la vascularisation des canines et incisives inférieures, et en artère mentonnière qui sort par le foramen mentonnier pour vasculariser la région submentale.

2.2.1.2.3 Innervation :

Le nerf alvéolaire inférieur, branche terminale du nerf mandibulaire (V3), assure l'innervation sensitive de la mandibule et des dents mandibulaires. Il passe par le foramen ovale puis, dans la fosse infra-temporale, qui donne :

- Trois nerfs moteurs destinés au muscle temporal d'arrière en avant :
 - Le nerf temporal profond postérieur.
 - Le nerf temporal profond moyen.
 - Le nerf temporal profond antérieur
- Deux rameaux terminaux sensitifs :
 - Le nerf lingual qui assure la sensibilité de la langue.
 - Le nerf alvéolaire inférieur, qui est une branche du nerf mandibulaire (la 3^{ème} branche du trijumeau), Il se partage en deux segments :
 - Un segment inter-ptérygoïde, qui chemine à l'intérieur de l'aponévrose. Il est accompagné dans son trajet par : le nerf lingual, l'artère dentaire inférieure et la corde du tympan.
 - ✓ L'autre segment pénètre dans le canal dentaire inférieur au niveau de l'épine de Spix. Il chemine le long de la base de la mandibule d'une position linguale vers une position

vestibulaire.[4] Il se divise, en regard des prémolaires, en nerf incisif qui assure l'innervation sensitive des canines et incisives inférieures, et en nerf mentonnier qui sort par le foramen mentonnier pour assurer la sensibilité de la lèvre inférieure et du menton.[6]

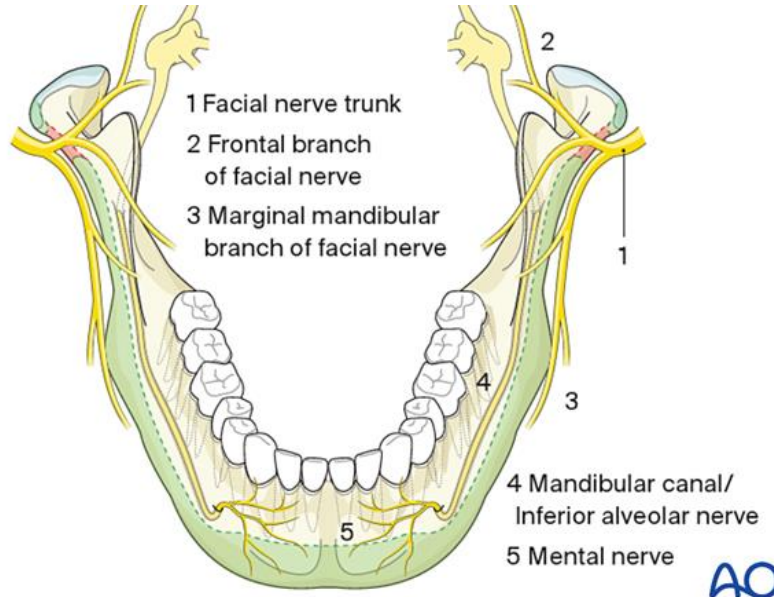


Figure 5. Le trajet du nerf alvéolaire inférieur

Source : https://www.researchgate.net/figure/Intramandibular-branching-pattern-of-the-inferior-alveolar-nerve-by-Kamijo_fig2_356736112

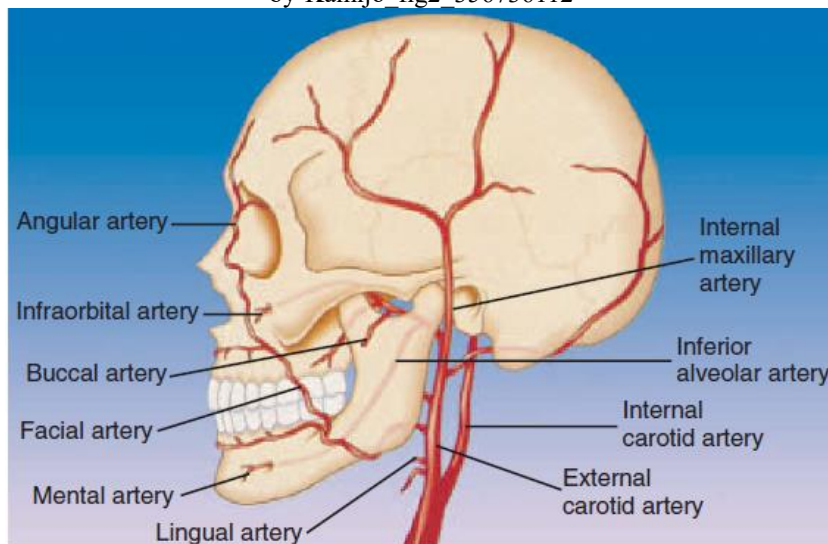


Figure 6. Vascularisation du maxillaire et la mandibule

Source: A. K. Garg, Implant dentistry: a practical approach, 2nd ed., 2010.

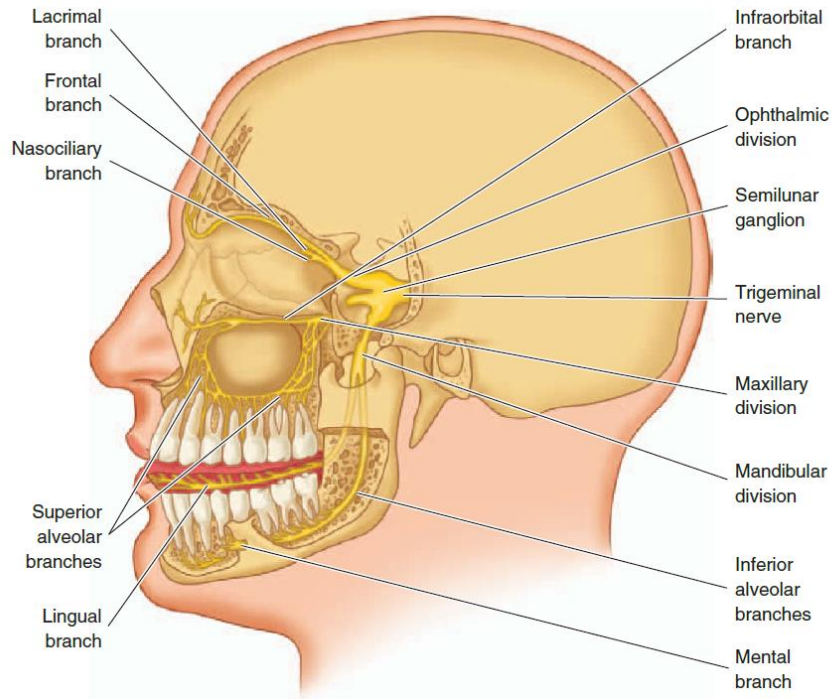


Figure 7. Innervation du maxillaire et la mandibule

Source: A. K. Garg, Implant dentistry: a practical approach, 2nd ed., 2010.

Un grand nombre de complications ou d'échecs en implantologie sont causés par une méconnaissance de l'anatomie. Il est donc impératif de parfaire sa maîtrise de l'anatomie des régions traitées ainsi que les risques nerveux et vasculaires au niveau des sites à implanter.[8]

Le tableau ci-dessous résume les risques anatomiques en rapport avec la pose des implants.

Tableau 1. Les sites anatomiques en rapport avec le risque de la lésion vasculaire, nerveuse, ou de pénétration d'espaces environnants

Source : Emmanuel Gouet et coll, codes de la réussite en Implantologie orale, 2012.

Région concernée	Risque vasculaire	Risque nerveux	Risque de pénétration dans les espaces environnants
Prémaxillaire antérieur	Foramen nasopalatin : artère grande palatine et artère sphéno-palatine	Foramen nasopalatin (conséquence limitée)	Fosses nasales (risque de pénétration si le forage est surdimensionné)
Maxillaire médian		Nerf infra orbitaire (mais en position haute)	
Maxillaire postérieur	Artère alvéolo antrale (lors d'un comblement sinusien par voie latérale)		Pénétration sinusienne Fosse ptérygoïde
Mandibule antérieur	Artère sous-mentale Artère sublinguale	Nerf de valentin foramen mentonnier	Artère sublinguale / (décortication) hémorragie du plancher buccal
Mandibule postérieure		Nerf alvéolaire inférieur Nerf lingual	Espace sous mylohyoïdien

2.2.2 Rappels fondamentaux sur les tissus parodontaux : [10]

2.2.2.1 La gencive :

Sur le plan anatomique, c'est la partie de la muqueuse buccale qui recouvre une partie des procès alvéolaires, et sertit les collets des dents. Elle constitue le parodonte superficiel.

Plusieurs critères cliniques permettent de décrire la gencive : contour, couleur, consistance, texture, volume et saignement.

Sur le plan histologique, la gencive est constituée d'un épithélium kératinisé, contenant des invaginations de tissu conjonctif fermement insérées à l'os sous-jacent. Elles réalisent une attache épithéliale et une attache conjonctive. Ce système d'attache forme l'espace biologique : espace vital incompressible autour de la partie cervicale de la dent, correspondant à l'attache épithélio-conjonctive. Il mesure de 0.5 à 2mm environ depuis le fond du sulcus jusqu'au rebord osseux.

2.2.2.2 Ligament parodontal :

Le ligament parodontal est un tissu conjonctif fibreux, vascularisé. Il relie la dent à l'os alvéolaire. Sa largeur varie en fonction des contraintes que subit la dent, du niveau radiculaire et de l'âge. Il assure différentes fonctions comme l'ancrage de la dent, la répartition des forces, l'apport nutritif et de défense. Et enfin, il agit comme un réservoir cellulaire assurant l'homéostasie et cicatrisation des 3 tissus de l'appareil d'ancrage.

2.2.2.3 Os alvéolaire :

L'os alvéolaire est constitué d'un os trabéculaire ou spongieux contenant des cellules et un réseau vasculaire, et un os cortical plus épais, plus compact et moins vascularisé.

L'os est un organe assurant différentes fonctions, dont le remodelage osseux, et l'adaptation aux contraintes mécaniques. Il a également un rôle endocrinien, dans l'hématopoïèse et l'homéostasie des cellules souches.

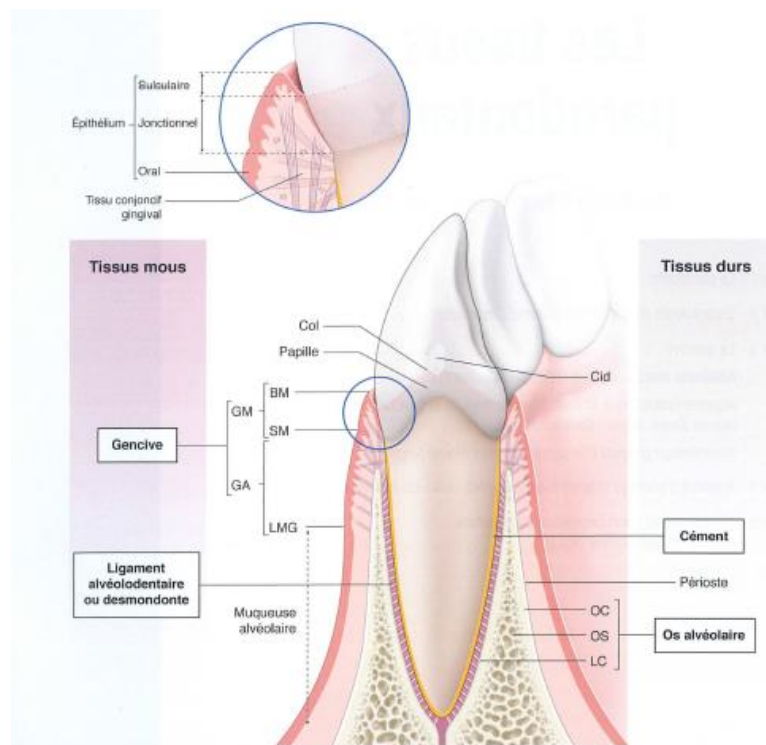


Figure 8. Les composants du parodonte.

Source : Philippe Bouchard, Parodontologie Dentisterie implantaire, vol. 1. Lavoisier MEDECINE SCIENCES, 2015.

2.2.2.4 Vascularisation :

La vascularisation gingivale est issue de trois sources différentes anastomosées :

- Les vaisseaux sanguins supra-périostés,
- Les vaisseaux sanguins du ligament parodontal
- Les vaisseaux sanguins de l'os alvéolaire.

La vascularisation desmodontale a pour origine : l'artère dentaire, les branches terminales de l'artère intra septale et des vaisseaux gingivaux.

2.2.3 Anatomie et physiologie du complexe péri-implantaire :

2.2.3.1 La muqueuse péri-implantaire :

La muqueuse péri-implantaire est définie comme étant le tissu mou entourant l'implant, elle forme une collerette qui sertit le pourtour du pilier de l'implant afin de protéger l'os sous-jacent de toute invasion bactérienne, ce sertissage est dit "scellé" et non pas attaché.

D'un point de vue clinique, l'aspect de la muqueuse péri-implantaire ne diffère pas de la gencive. Cependant, la hauteur moyenne de la muqueuse péri-implantaire est réduite comparée à celle de la gencive, tandis que l'épaisseur tissulaire est augmentée par rapport à cette dernière.

Histologiquement, les principales différences avec le parodonte sont :

- L'absence du ciment.
- L'absence du desmodonte.
- Un complexe épithélio-conjonctif différent.
- Ratio collagène/fibroblaste différent.

La muqueuse péri-implantaire est constituée :

- d'une barrière épithéliale qui se compose d'un :
 - Epithélium buccal péri-implantaire;
 - Epithélium sulculaire péri-implantaire;
 - Epithélium juxta-implantaire, au contact de la surface implantaire.
- Et l'attache conjonctive : Par comparaison avec le tissu conjonctif gingival péri-dentaire, le tissu conjonctif péri-implantaire est :
 - Plus riche en fibre de collagène,
 - Plus pauvre en fibroblastes
 - Moins vascularisé

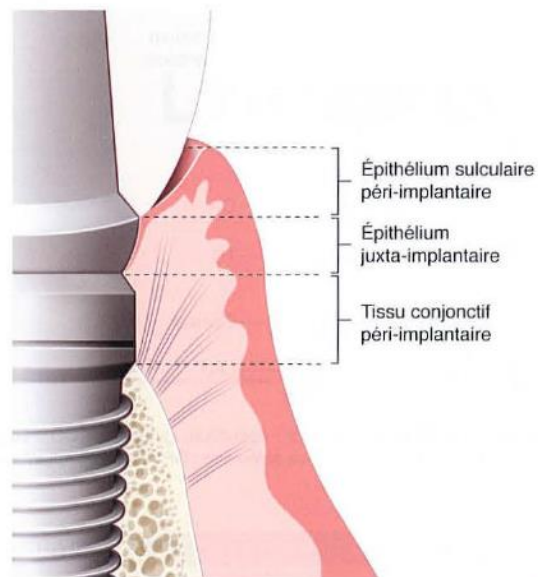


Figure 9. Représentation schématique de l'espace biologique péri-implantaire
 Source : Philippe Bouchard, Parodontologie Dentisterie implantaire, vol. 1, 2015.

Les fibres de collagène sont attachées au périoste et perpendiculaires à la crête osseuse, comme c'est le cas des fibres dento-gingivales qui s'insèrent au niveau du ciment. Elles s'organisent parallèlement à la surface de l'implant et s'alignent en faisceaux à trajet variable, quel que soit le type de surface (usinées ou rugueuses). [10]

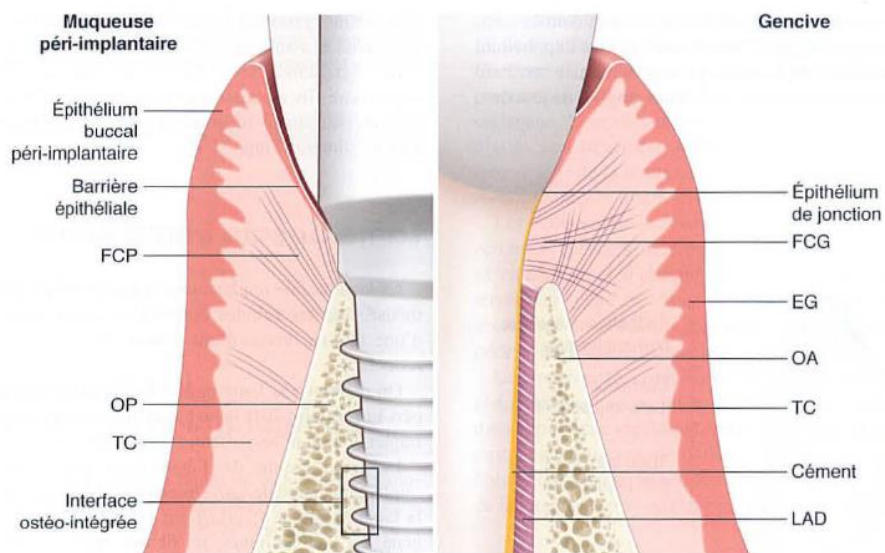


Figure 10. Principales différences entre le modèle parodontal et le modèle péri-implantaire.
 Source : Philippe Bouchard, Parodontologie Dentisterie implantaire, vol. 1. Lavoisier MEDECINE SCIENCES, 2015

Au niveau du tissu conjonctif péri-implantaire, histologiquement on distingue deux zones :

- Une zone à proximité des implants caractérisée par l'absence des vaisseaux, la présence de nombreux fibroblastes et des fibres de collagène circulaires
- Une zone riche en vaisseaux, pauvre en cellules et riche en fibres de collagène parallèles à la surface implantaire.

La muqueuse péri-implantaire est un tissu cicatriciel possédant un potentiel de réparation plus limité que le parodonte.

2.2.3.2 Vascularisation :

En raison de l'absence du plexus vasculaire associé au ligament parodontal ; la vascularisation péri-implantaire provient de deux sources :

- La muqueuse péri-implantaire
- Les vaisseaux supra-périostes.

Le réseau vasculaire est donc absent au niveau de la surface implantaire sur une distance de 100 à 150 microns. Cette zone est colonisée par les fibres de collagène et fibroblastes. A contrario, la zone adjacente et périphérique sont richement vascularisées. [10]

2.2.4 Les modifications alvéolaires post-extractionnelles :

Après l'avulsion d'une dent, la cicatrisation du site édenté entraîne un remaniement de la topographie alvéolaire. Le relief peut subir un déficit dans le sens vertical, le sens horizontal ou combinant les deux, la résorption alvéolaire qui intervient dans le temps entraîne une modification du positionnement du sommet de la crête. En vue axiale, la nouvelle position de la crête est liée à la morphologie des maxillaires. En effet, l'inclinaison des arcades dentaires génère une résorption qui aboutit à une position de la crête plus vestibulaire à la mandibule (résorption centrifuge) et à une position plus palatine au maxillaire (résorption centripète). Lors d'un édentement total, le décalage des supports osseux peut paraître très marqué et indiquer des reconstructions chirurgicales pré implantaire ou des options implanto-prothétiques adaptées. [4]

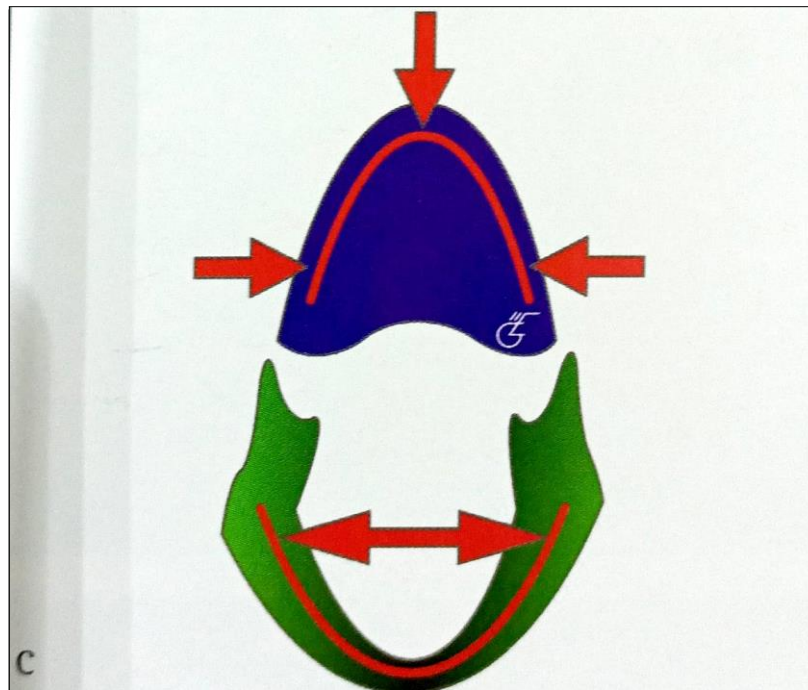


Figure 11. Vue axiale de la résorption centrifuge à la mandibule et centripète au maxillaire
Source : codes de la réussite en implantologie orale

L'extraction dentaire est suivie d'une croissance osseuse au sein de l'alvéole et parallèlement de modifications de volume de la crête alvéolaire, qui varient selon les individus et se produisent essentiellement dans les 6 mois suivants l'extraction, ainsi la cicatrisation de l'alvéole implique une succession d'évènement de la formation du caillot sanguin, son remplacement par une matrice provisoire, la formation d'os immature puis l'os lamellaire et de moelle osseuse jusqu'à son remodelage.

Chez l'homme, le processus de remodelage est lent, parallèlement, la crête osseuse subit une réduction de volume dans les 3 à 6 mois qui suivent l'extraction puis plus graduellement ensuite. A 6mois, la perte osseuse horizontale est en moyenne de 3,8mm, et est plus importante que la perte verticale, en moyenne de 1.2mm.

La face vestibulaire présente en général plus de résorption que la face linguale ou palatine. Les modifications se produisent essentiellement dans les 2 à 3 premiers mois suivant l'extraction et sont plus importantes dans les régions molaires qu'incisives ou prémolaire.

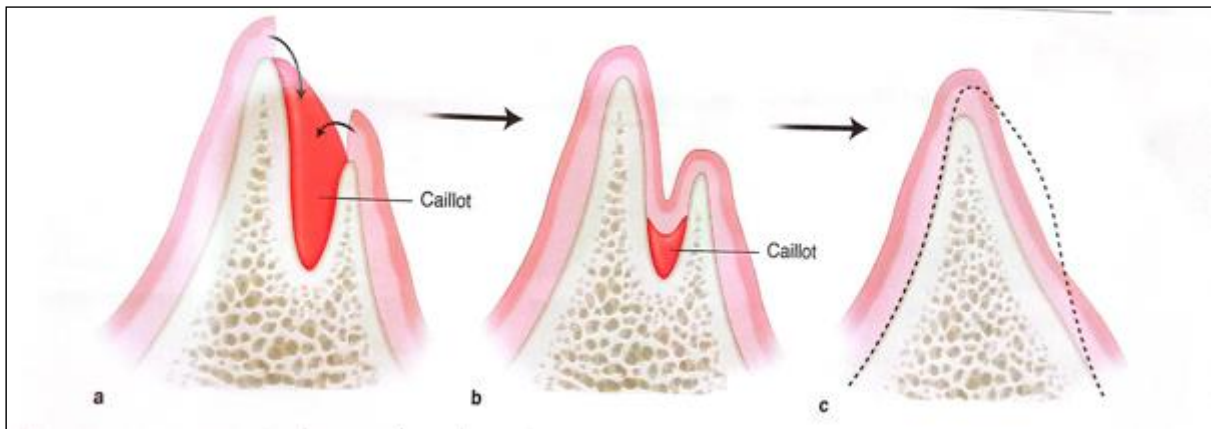


Figure 12. Représentation schématique de la cicatrisation alvéolaire post-extractionnelle

A : Alvéole déshabillée, cicatrisation par seconde intention

B : Le caillot n'ayant pas les qualités physiques pour maintenir les tissus mous.

C : La résorption osseuse est maximale en raison de l'absence de maintien de l'espace cicatriciel

SOURCE : parodontologie dentisterie implantaire, Philippe bouchard

Tableau 2. Chronologie de la cicatrisation alvéolaire chez l'homme

Source: Amler MH. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. Oral surg ,oral pathol,1969,2 :309-

318

Stade tissulaire	Délai après extraction
Formation du caillot	Immédiat
Remplacement du caillot par le tissu de granulation	7 jours
Formation du tissu conjonctif pré-osseux	20 jours
Début de formation osseuse	21ème jour
Fermeture épithéliale	24-35 jours

2.2.5 Évaluation quantitative et qualitative de l'os péri-implantaire

La planification implantaire ou pré-implantaire nécessite l'évaluation quantitative et qualitative du déficit tissulaire existant, dans le cas d'un édentement établi, différentes classifications permettent d'apprécier la qualité, la topographie et la quantité de l'os résiduel, dans le but d'identifier la possibilité thérapeutique indiquée pour chaque cas.

Résorption par région en coupes coronales :

Évolution de la topographie de la crête osseuse édentée

A : Dans les sites incisivo-canins mandibulaires en coupe coronale.

B : Dans les sites incisivo-canins maxillaires en coupe coronale.

C : Dans les sites prémolo-molaires mandibulaires en coupe coronale.

D : Dans les sites prémolo-molaires maxillaires en coupe coronale.

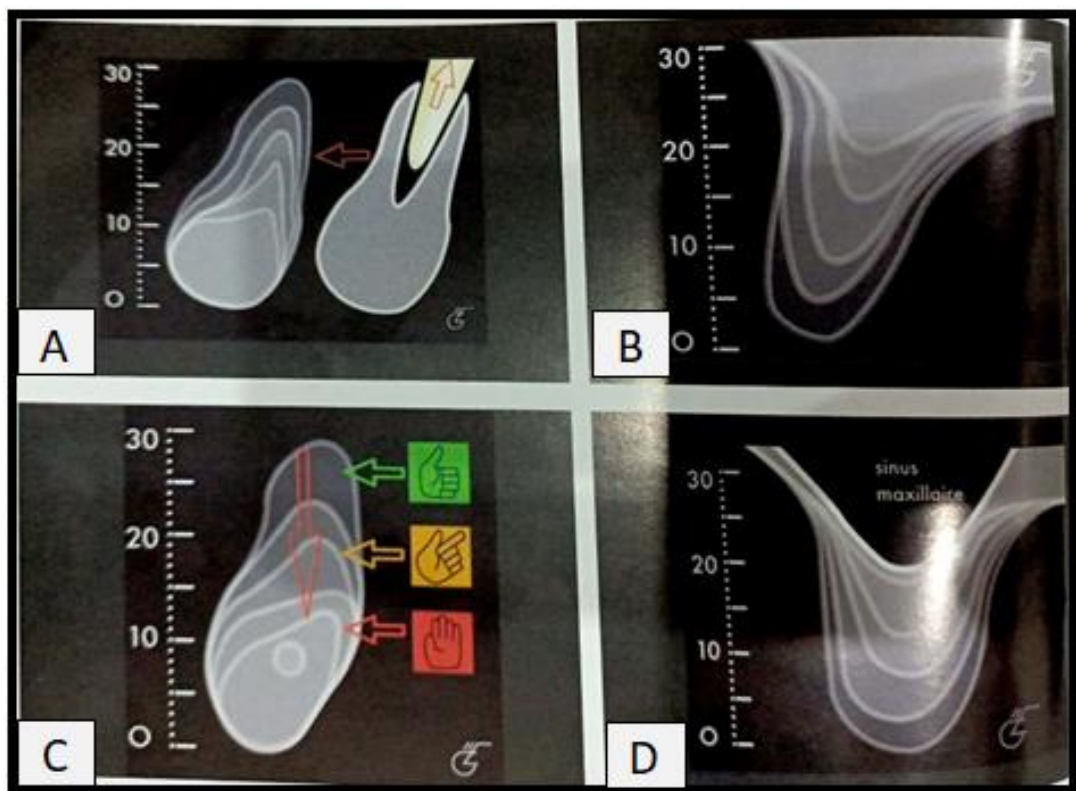


Figure 13. Schéma de résorption selon CAWOOD
Source : les codes de la réussite en implantologie

Selon *LEKHOM* et *ZARB* deux classifications ont été définies afin d'apprécier la quantité et la qualité osseuse :

➤ **Classification des crêtes résiduelles :**

- Type A : presque toute la crête est présente.
- Type B : résorption modérée de la crête résiduelle.
- Type C : résorption avancée de la crête avec persistance de l'os basal.
- Type D : début de la résorption de l'os basal.
- Type E : extrême résorption de l'os basal.

➤ **Classification en fonction de la qualité osseuse :**

- Classe I : l'os résiduel est constitué presque en totalité de l'os compact.
- Classe II : l'os cortical est épais et le volume de l'os spongieux est faible.
- Classe III : l'os cortical est fin et l'os spongieux à trabéculations et dense.
- Classe IV : l'os cortical est fin tandis que l'os spongieux est plus important.

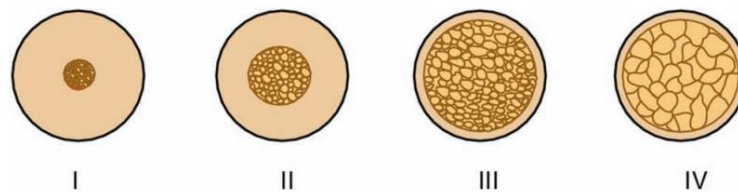


Figure 14. Classification de l'os résiduel en fonction de la qualité osseuse

Source: S. PEERAN et K. RAMALINGAM, *Essentials of PERIODONTICS & ORAL IMPLANTOLOGY*, 1ère édition, 2021

La densité osseuse peut être observée sur les coupes coronales tomodynamétrique et certains logiciels permettent de visualiser la densité osseuse du futur site implantaire à l'aide d'une interprétation par une échelle colorée. (Voir le chapitre 3)

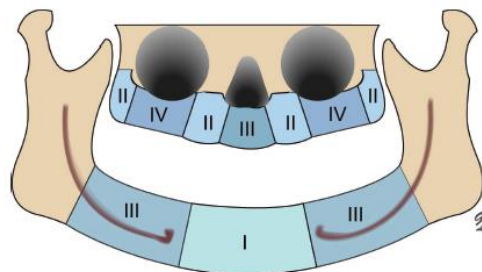


Figure 15. Répartition des types osseux au maxillaire et à la mandibule

SOURCE: Truhlar R, Morris H, Ochi S. A review of panoramic radiography and its potential use in implant dentistry. *Implant Dent.* 1993;2(2):122-30.

2.2.6 L'ostéointégration

2.2.6.1 Définitions :

- **La stabilité primaire** : Elle correspond à la stabilité mécanique obtenue lors de la pose chirurgicale de l'implant cette stabilité primaire diminue au cours du temps pour être remplacée par une stabilité biologique (l'ostéointégration). [11]
- **L'ostéointégration** : Se décrit par la réponse osseuse fonctionnelle à l'implantation en ayant une « coaptation directe anatomique et fonctionnelle entre l'os vivant et la surface implantaire », actuellement un implant est dit ostéointégré quand il ne présente pas progressivement des mouvements relatifs avec l'os avec lequel il est en contact direct
Elle peut se faire selon deux réactions : [12] [6] [13]
- **Ostéogenèse de contact** : La néoformation osseuse autour de l'implant débute directement à partir de sa surface (Ex. : implant ayant une surface rugueuse)
- **Ostéogenèse à distance** : La néoformation osseuse autour de l'implant commence à partir de l'os adjacent préexistant (Ex. : implant présentant une surface lisse).

Le passage de la stabilité primaire à la stabilité secondaire est représenté par 3 courbes :

- La courbe verte correspond à la stabilité primaire qui va diminuer dans le temps avec le remodelage osseux ;
- La courbe pointillée bleue correspond à la stabilité secondaire et va augmenter avec le remodelage osseux ;
- La courbe orange illustre la stabilité totale de l'implant

Ainsi, il est observé une baisse de la stabilité de l'implant avec un minimum à 3 semaines, au croisement des courbes de la stabilité primaire et secondaire (phase de fragilité où la mise en charge est déconseillée). La stabilité totale va ensuite remonter avec l'ostéointégration de l'implant. De ce fait, il est recommandé d'attendre au minimum 8 à 12 semaines avant la mise en charge d'un implant afin de permettre le remodelage osseux et par conséquent, l'ostéointégration. [14]

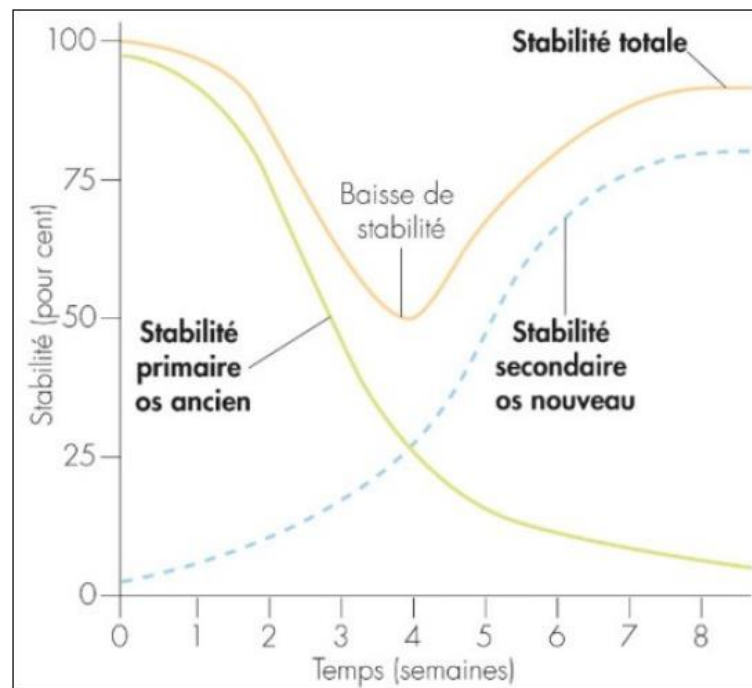


Figure 16. Passage de la stabilité primaire à la stabilité secondaire
Source : Thibodeau, « Implants en zone esthétique », 2015

2.2.6.2 Prérequis de l'ostéointégration :

La réaction osseuse à l'implantation n'est pas spécifique, elle se conforme aux règles de la réparation osseuse, semblable à toute effraction du tissu osseux : fracture, forage, greffe. Par contre et à la différence des tissus mous, la réparation osseuse ne produit pas de tissu cicatriciel quand elle a lieu dans des conditions optimales. À la fin, l'os nouvellement formé ne se distingue plus de l'os préexistant.

Les conditions nécessaires à la réparation osseuse sont :

- Une surface stable sur laquelle se former
- La présence de cellules adéquates (ostéoblastes et ostéoclastes)
- Une nutrition adéquate de ces cellules apportée par le réseau vasculaire
- Un environnement biomécanique approprié assurant une certaine stimulation

2.2.6.3 Mécanismes de l'ostéointégration :

L'ostéointégration se déroule en 4 phases :

➤ Phase 1 : Formation du caillot sanguin

Le sang est la première substance à entrer en contact avec la surface implantaire. Un caillot sanguin s'interpose dans le vide laissé entre le trait de forage et le matériau. Le fibrinogène permet une absorption des plaquettes qui commencent immédiatement leur dégranulation en relarguant des facteurs de croissance. Ces derniers vont attirer des cellules indifférenciées vers le site de la plaie.

➤ Phase 2 : Formation 3D d'un réseau de fibrine

Après mise en place du caillot, un réseau tridimensionnel de fibrine se met en place. À travers des capillaires néoformés, des cellules mésenchymateuses indifférenciées arrivent sur le site et se différencient en suivant la lignée ostéoblastique. Ces cellules néodifférenciées migrent au voisinage de la surface implantaire et exercent des tensions sur les fibres provoquant une rétraction. Selon la capacité de résistance de ces fibres, l'ostéogenèse se poursuivra par contact ou à distance.

➤ **Phase 3 : Première apposition osseuse**

➤ **Ostéogenèse de contact :**

Se fait si les fibres résistent à la traction, les cellules ostéogéniques peuvent arriver directement jusqu'à la surface implantaire et on aura une apposition osseuse centrifuge (de la surface implantaire en direction de l'os originel) [15]

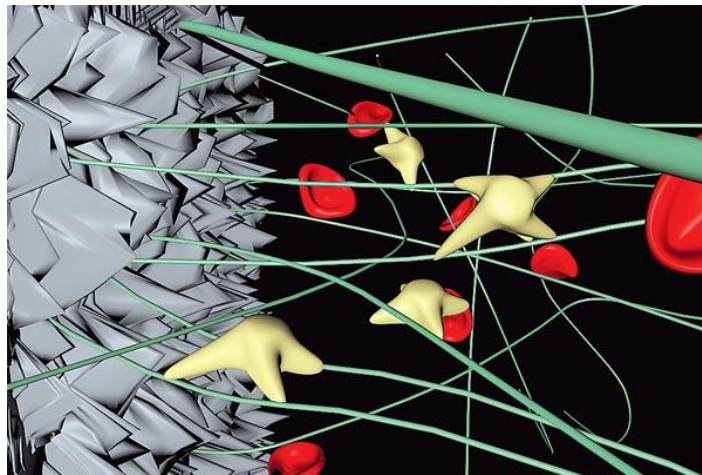


Figure 17. L'arrivée de cellules néo-différenciées (en jaune) jusqu'à la surface implantaire est rendue possible. Cette contiguïté est due aux fibres (en vert) qui peuvent rester attachées à la surface malgré la traction occasionnée par la migration des cellules le long des fibres. Les globules sont en rouge.
Source : <https://www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/osteogenese/index.htm>

➤ **Ostéogenèse à distance :**

Se fait si les fibres ne résistent pas à la traction, les cellules migrantes ne peuvent arriver jusqu'à la surface implantaire et on aura une apposition à partir de la surface adjacente la plus stable dite centripète (l'apposition, se fait à partir des berges osseuses en direction de l'implant). [16]

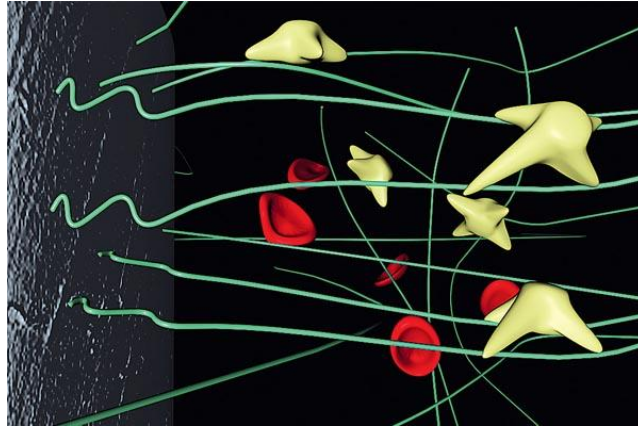


Figure 18. L'arrivée de cellules néo-différenciées en (jaune) jusqu'à la surface implantaire est rendue impossible. En effet, les cellules progressant le long des fibres (en vert) exercent une traction qui se répercute au niveau de la surface. Les fibres, n'étant pas suffisamment attachées, se séparent de la surface et les cellules (en jaune) ne peuvent atteindre la surface.

Source: https://www.les-implants-dentaires.com/implants_multimedia/osteogenese/index.htm

➤ **Phase 4 : Apposition osseuse et ostéointégration :**

Après début de l'apposition osseuse, sa matrice passe par toutes les phases de maturation et de remodelage commençant par un os tissé sans organisation particulière puis formant un os lamellaire avec une organisation parallèle des fibres de collagène pour former enfin un os haversien ayant une organisation circulaire concentrique de ses fibres.

2.2.6.4 Facteurs influençant le processus d'ostéointégration :

➤ **Qualité osseuse :**

La réponse osseuse de l'os cortical est différente de celle de l'os spongieux, en effet l'os spongieux possède un temps de réparation plus court, par contre il est plus difficile d'obtenir une stabilité primaire sur ce dernier, car cette stabilité est obtenue essentiellement par la portion implantaire au contact des tables osseuses corticales

➤ **Température de forage :**

Le maintien d'une température de 50° pendant plus de 1 minute perturbe la réparation osseuse irréversiblement, pour prévenir une élévation thermique excessive et éviter la nécrose induisant la formation d'un tissu fibreux péri-implantaire il est nécessaire :

- D'utiliser des forêts tranchants
- De respecter les vitesses de forages de l'ordre de 800-1500 tr/min
- La Pose de l'implant avec un torque prédéterminé de 30 N.cm
- Suivre une séquence graduée de forêts et maintenir une irrigation abondante.

➤ **État de surface implantaire :**

Une surface rugueuse, bioactive améliore les propriétés d'ostéoconduction, au lieu d'une réaction de « corticalisation », une réaction de « trabéculisation » se met en place et la réponse osseuse en milieu spongieux est positivement altérée.

➤ **Biomatériau :**

Le titane est largement utilisé dans la chirurgie orthopédique et implantaire du fait de ses nombreux avantages : offrant une très bonne biocompatibilité, une résistance accrue à la corrosion, absence de toxicité sur les macrophages et fibroblastes ainsi qu'une inflammation amoindrie des tissus péri-implantaires.

➤ **La technique chirurgicale :**

La séquence de forage ainsi que le design de l'implant influencent la qualité de l'interface os-implant. L'utilisation d'un foret final plus fin ainsi qu'un implant plus large force l'implant à avoir plus de contacts directs avec l'os environnant. [17] Il faut aussi noter que le site doit être extrêmement propre et aseptique. Une contamination bactérienne précoce entraînera une péri-implantite précoce avant même la mise en charge de l'implant d'où l'intérêt de respecter un protocole d'asepsie rigoureux.

➤ **La stabilité primaire :**

Obtenue essentiellement par la portion implantaire au contact des tables osseuses corticales, il est plus difficile d'obtenir une stabilité primaire sur des corticales fines d'où l'intérêt de faire des ajustements lors du forage sur un os peu dense.

2.2.6.5 Évaluation de la stabilité implantaire et l'ostéointégration :

L'histomorphométrie osseuse est le gold standard utilisé pour l'évaluation de l'interface os-implant, [18] mais pour des difficultés techniques elle n'est pas utilisée sur patient .

En clinique on peut évaluer la stabilité par :

➤ **Le test de percussion :**

Consiste à tapoter sur l'implant avec un manche métallique. Si le son est « clair », il n'existe pas de mobilité et on a une bonne stabilité primaire, alors que si le son est « mat », un tissu fibreux entoure l'implant et entraîne une mobilité de ce dernier, détectable cliniquement ou va l'entraîner à court terme sous les charges occlusales.

➤ **Le torque :**

Un contre-torque de 20 N/cm² avec une clé dynamométrique sur l'implant peut être réalisé. Si l'implant résiste à ce contre-torque, il peut être considéré comme ostéointégré. Ce test ne compromet pas l'ostéointégration. Si l'implant est mobile après contre-torque, il peut être

retorqué et une mise en nourrice de 3 mois supplémentaires peut lui être accordée. Si l'implant est toujours mobile après ces 3 mois, il doit alors être déposé.[14]

➤ **Méthode radiographique :**

Il est tout d'abord nécessaire de prendre une radio rétro-alvéolaire selon la technique des plans parallèles de sorte à éviter la superposition entre les spires de l'implant. L'analyse se concentre sur une possible fibro-intégration de l'implant. Lorsque cela se produit, il existe une radio-clarté bordant la surface endo-osseuse de l'implant, on parle d'interface radio-claire entre l'implant et l'os. C'est la manifestation radiologique de la fibro-intégration.

➤ **L'analyse de la fréquence de résonance :**

On visse une pièce adaptée à la connexion de l'implant ou du pilier [11]. La sonde au contact de cette pièce va transférer une fréquence qui a elle-même une résonance et va donner une valeur mesurée par la sonde en retour. La fréquence de résonance est directement corrélée à la rigidité de déflexion de l'interface entre l'os et l'implant. Lorsque la pièce de connexion va bouger, elle va transmettre le résultat du mouvement de l'implant par rapport à l'os. Plus l'ostéointégration est importante, moins il y a de déflexion et plus l'ISQ (quotient de stabilité de l'implant) sera élevé. À l'inverse du couple d'insertion, les mesures ISQ peuvent s'effectuer à plusieurs reprises au cours du traitement.



Figure 19. Utilisation clinique de la fréquence de résonance implantaire

Source : https://a.storyblok.com/f/45617/x/ae44b6319b/information_dentaire_n4_30janvier2019_symposium_wh.pdf

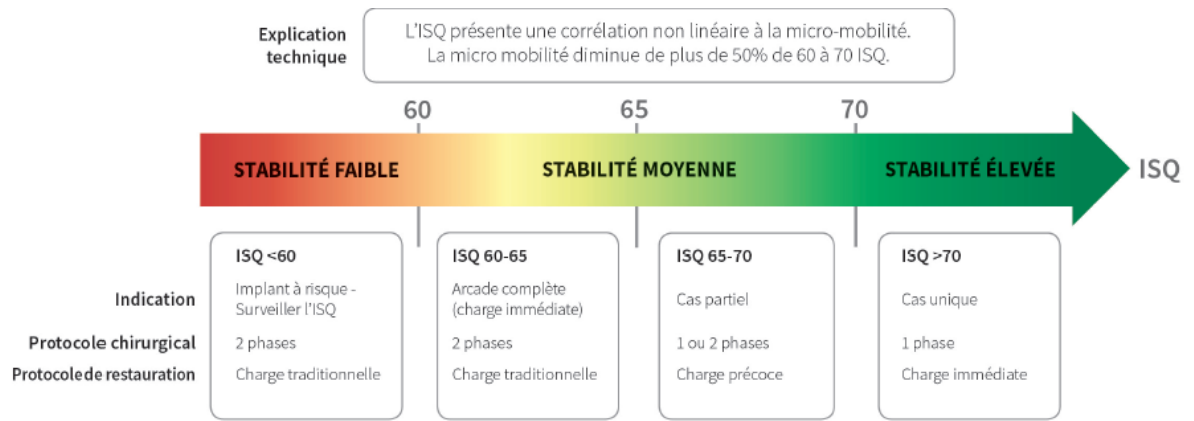


Figure 20. Interprétation des valeurs ISQ

Source : « L'ostéointégration, mieux la comprendre_pour mieux maîtriser le traitement_implantaire»

CHAPITRE II

LES IMPLANS DENTAIRE

2.3 LES IMPLANTS DENTAIRES :

2.3.1 Définition de l'implant :

« Les implants sont des dispositifs destinés à créer, au maxillaire ou à la mandibule, des ancrages stables, résistants, efficaces, non iatrogènes, durables, sur lesquels s'adapte une prothèse amovible ou fixée en vue de redonner au patient partiellement ou complètement édenté, une fonction adéquate, un confort satisfaisant et une esthétique compatible avec toute fonction sociale. [L'Agence Nationale pour le Développement et l'Évaluation Médicale (ANDEM – 1993)] [19]

2.3.2 Description du complexe implant-prothèse :

Le complexe implant-prothèse est formé généralement par trois pièces distinctes : l'implant qui représente l'ancrage sur lequel la prothèse s'appuie et sur lequel elle est liée par le pilier implantaire.

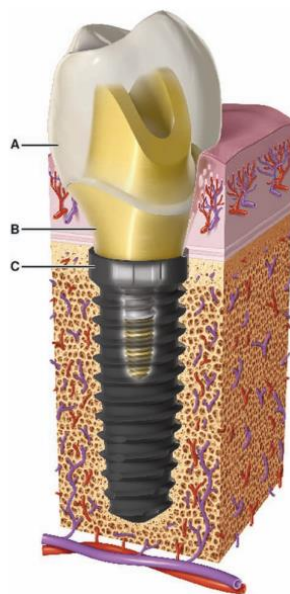


Figure 21. Description du complexe implant-prothèse :

A : Couronne, B : pilier, C : implant

Source: S. PEERAN et K. RAMALINGAM, Essentials of PERIODONTICS & ORAL IMPLANTOLOGY, 1ère édition.2021.

2.3.2.1 Description du pilier :

Le pilier fait la liaison entre le milieu intérieur endo-osseux et la cavité buccale. Il comporte deux parties : le col et la partie coronaire.

- Le col du pilier (trans gingival) correspond à la partie en contact direct avec la muqueuse péri-implantaire. Il se fixe à l'implant par l'intermédiaire d'une vis ou non suivant le type de connexion. Cette vis peut varier d'un système à l'autre, de par sa taille, son diamètre, la forme de sa tête, son filetage (nombre de spires, pas...).

- La partie coronaire quant à elle, correspond à la partie qui fait jonction avec l'élément prothétique. [20]

2.3.2.2 Description de l'implant :

Un implant est composé de 3 parties :

- Un col : c'est la partie la plus coronaire de l'implant, il émerge dans le milieu buccal et supporte le système de connexion implanto-prothétique qui permet de recevoir l'accastillage sélectionné et revêt différents aspects selon les concepts préconisés par ses développeurs (droit, évasé intégrant le Platform-switching...).
- Un corps : c'est la partie la plus étendue de l'implant, entre le col et l'apex. Il définit la silhouette de l'implant et comprend les spires qui en assurent la stabilité primaire. Sa forme et le pas des spires participent à la spécificité du dessin implantaire.
- L'Apex : c'est la partie terminale de l'implant, elle prolonge et termine son corps. Cette partie peut être soit active (sécante), soit passive. [6]

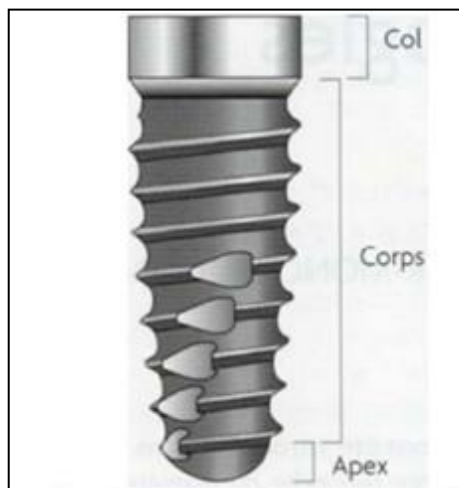


Figure 22. Description de la structure implantaire

Source : A. Matthieu, « Intérêt de l'implanto-plastie dans le traitement de la péri-implantite: revue systématique de la littérature », p. 60.

2.3.3 Indications implantaires :

L'implant dentaire a des indications variées :

➤ En prothèse fixée :

- Édentement unitaire adjacent à des dents saines.
- Demande d'un traitement conservateur.
- Réalisation impossible de restauration fixée à cause d'un édentement postérieur terminal.
- Absence d'une dent pilier pour la réalisation d'un bridge

➤ En prothèse amovible :

- Refus psychologique de port d'une prothèse adjointe.
- Habitudes parafunctionnelles qui compromettent la stabilité d'une prothèse adjointe.

- Manque de rétention et instabilité d'une prothèse adjointe.
- Inconfort fonctionnel avec les prothèses adjointes.
- **En ODF :**
 - Présence des agénésies dentaires.
 - Un ancrage orthodontique avec des mini-vis dans le but d'effectuer des mouvements au niveau d'une même arcade (fermer des espaces), en inter-arcades, ou des mouvements des bases osseuses. [21]

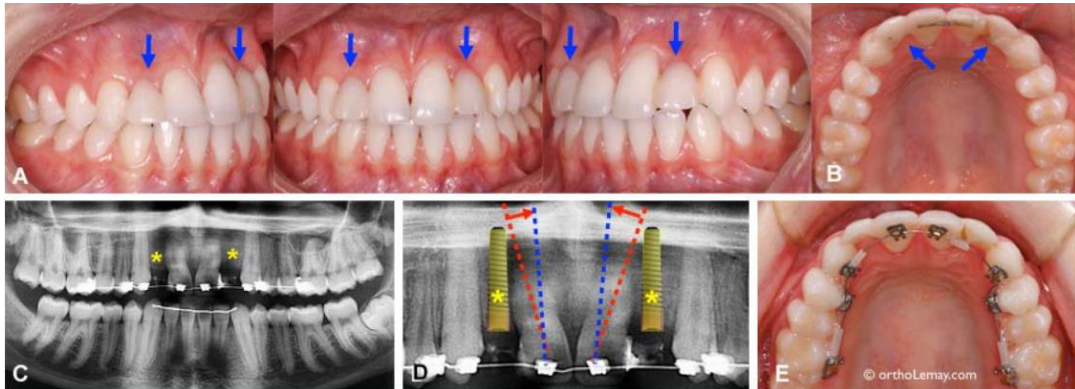


Figure 23. La pose d'implant après un traitement dans le cas d'une agénésie des latérales.

Source : <https://www.orthodontisteenligne.com/absence-incisives-laterales-anodontie/>

2.3.4 Les différents types d'implants :

2.3.4.1 Classification selon le nombre d'éléments :

➤ Les implants monobloc :

C'est un implant dépourvu de connexion dont le pilier fait partie intégrante de l'implant.

L'utilisation de ce type d'implant nécessite un axe « implant-prothèse » droit et un parallélisme de tous les implants entre eux.

Ce type d'implant dentaire ne peut pas être utilisé dans tous les cas, il répond à des besoins spécifiques.[20]

➤ Les systèmes à un étage :

Dans ces systèmes, le pilier et la prothèse ne forment qu'un élément. Cet ensemble sera fixé à l'implant. Il y a donc une seule connexion. De la même manière que précédemment, ce système a les mêmes limites. [20]

➤ Les systèmes à deux étages :

Le pilier est connecté à l'implant, puis la prothèse est à son tour connectée au pilier, par scellement ou vissage. Il y a donc deux connexions ce qui offre une plus grande souplesse, pour traiter la majorité des cas cliniques. [20]

➤ Les systèmes à trois étages :

Ce système utilise une bague trans-gingivale qui se fixe sur l'implant. Sur le pilier vient se connecter une armature sur laquelle sera installée la prothèse, il y a donc bien trois interfaces.[20]

2.3.4.2 Classification selon la localisation de l'interface implant-pilier :

➤ Les implants trans-muqueux (non-enfouis) :

L'implant émerge des tissus mous au moyen d'un pilier de cicatrisation ou d'un col trans-muqueux. L'avantage principal de ce type d'implant est la simplification du protocole chirurgical, car ils sont posés en un seul temps chirurgical.[4]

➤ Les implants juxta-osseux (enfouis) :

Les implants enfouis sont des implants dont la limite supérieure vient affleurer la surface de la crête osseuse. À l'inverse des implants trans-muqueux, ils nécessitent une seconde intervention chirurgicale, après leur mise en place (Après cicatrisation et ostéo-intégration) pour permettre la suite des étapes prothétiques.[20]

2.3.4.3 Classification selon la forme :

➤ L'implant à vis cylindrique :

Les implants à vis cylindriques présentent un corps fileté avec des longueurs et diamètres variables. Leur col est le plus souvent lisse d'une hauteur de 1 à 3 mm, dont le diamètre cervical est soit identique au corps de l'implant, soit plus évasé. [22]

➤ L'implant à vis conique (anatomique) :

Cet implant est une variation de l'implant cylindrique. Il est dit anatomique, car sa forme se rapproche à celle d'une racine naturelle dont le diamètre diminue du col vers l'apex.

Il est surtout indiqué dans les cas d'extraction-implantation immédiate et dans certaines situations présentant des difficultés anatomiques. [22]

➤ L'implant autoforant :

C'est une variante de l'implant conique, sa particularité réside dans la stabilité primaire élevée qu'il confère dans toute la gamme des densités osseuses. Il trouve son application dans toutes les situations cliniques au maxillaire comme à la mandibule.[6]

➤ L'implant cylindro-conique :

L'implant à vis cylindro-conique possède une partie conique, évasée, dans la partie supérieure et une partie cylindrique apicale. Ces implants ont une meilleure stabilité primaire d'où leur indication dans les cas où la densité osseuse est faible. [23]

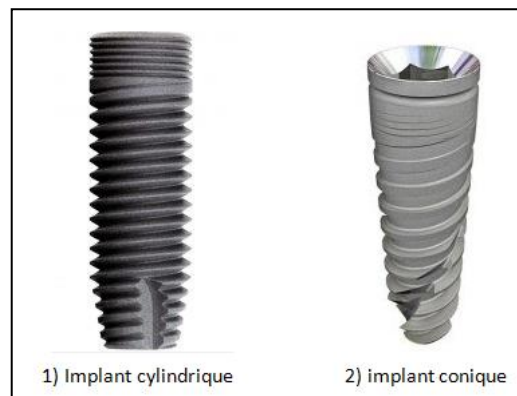


Figure 24. Différentes morphologies implantaire
 Source : <https://guide.medicaexpo.com/fr/bien-choisir-un-implant-dentaire/>

2.3.4.4 Classification selon le diamètre :

➤ **Implant de diamètre réduit :**

Ce sont les implants dont le diamètre est $<3,4\text{mm}$; leur résistances mécaniques est faible ce qui limite leur utilisation à des situations précise :

- Un espace osseux inter-radicaire réduit.
- Une crête alvéolaire mince.
- Un diamètre prothétique cervical limité.[8]

➤ **Implant de gros diamètre :**

Ce sont les implants dont le diamètre est $>4,5\text{mm}$; ils offrent une meilleure résistance mécanique et stabilité primaire. Ce type d'implant est principalement indiqué pour le remplacement des molaires, lors de l'implantation immédiate après extraction ou le remplacement immédiat d'un implant. [8]

2.3.4.5 Classification selon le type de la connexion :

➤ **Implant à connexion externe :**

Le col de l'implant comprend une partie en relief permettant l'emboîtement des pièces prothétiques sur l'implant afin d'éviter toute rotation. [22]

➤ **Implant à connexion interne :**

Le col de l'implant comprend une partie évidée de forme hexagonale ou de forme géométrique particulière permettant l'emboîtement des pièces prothétique sur l'implant afin d'éviter toute rotation. [22]

➤ **Implant à connexion passive :**

La connexion peut être définie comme passive lorsqu'il existe un léger espace entre les composants qui ne sont solidarisés que par une vis. (C'est la majorité des systèmes implantaires.) La performance de ce type de connexion dépend de sa géométrie, mais aussi du jeu entre les pièces mâle et femelle [20]

➤ **Implant à connexion active :**

Elle est active lorsque la connexion se fait par friction. Dans ce dernier cas, il n'existe pas d'espace entre les composants et les deux parties sont encastrées.[20]

2.3.4.6 Classification selon le traitement de surface implantaire :

➤ **Implant à surface usinée :**

Une surface usinée présente un aspect relativement lisse. Elle forme des pics et des vallées qui concourent à une légère rugosité. Cette rugosité varie entre 0,53 et 0,84 μm selon les conditions d'usinage. C'est l'état de surface avec lequel les études initiales de l'équipe suédoise ont été élaborées entre les années 60 et 80. [24]

➤ **Implants hybrides :**

Ce sont des implants avec l'obtention d'une surface lisse au niveau de la tête de l'implant (1/3 supérieurs) et une surface rugueuse ou modérément rugueuse au niveau du corps (2/3 apicaux de l'implant). Ces implants permettent de combiner les avantages des surfaces lisses et des surfaces modérément rugueuses, mais il existe encore trop peu d'études comparatives sur le long terme afin de conclure sur la supériorité de ces implants. [24]

➤ **Implant à surface rugueuse :**

Cette modification de l'état de surface est obtenue par soustraction ou addition de matériau à l'aide de techniques visant à créer un relief microscopique à la surface de l'implant qui optimise son ostéo-intégration.[24]

CHAPITRE III

PLANIFICATION IMPLANTAIRE PAR METHODE CONVENTIONNELLE

2.4 PLANIFICATION IMPLANTAIRE PAR METHODE

CONVENTIONNELLE :

La réhabilitation implantaire d'un site édenté ou en voie d'édentation peut se dérouler selon différents protocoles, tant chirurgicaux que prothétiques. L'établissement d'un plan de traitement adapté, raisonné et validé par l'équipe thérapeutique et incluant le patient, constitue la phase décisive du projet. [25]

En dentisterie implantaire, ce processus est similaire à celui pratiqué en architecture (comme le postulait *C. Misch*) [2]: le rendu architectural est conçu avant les fondations. Des directives comparables animent le plan de traitement implantaire : la composante chirurgicale œuvre au service de la composante prothétique. (Le concept actuel d'implantologie guidée par l'objectif prothétique « *Prosthetically Driven Implantology* »). Plusieurs étapes de conceptions se succèdent : *esquisses, plans préalables* détaillant la construction et expliquant chaque aspect du projet qui doit répondre à un cahier des charges fonctionnel, esthétique et financier.

Les risques environnementaux ou propres au site font l'objet d'analyse, et des expertises extérieures sont parfois requises. [26]

2.4.1 Le rôle de la planification implantaire sur le succès thérapeutique :

« Ne pas planifier, c'est programmer l'échec. »

Anatole France

La planification en implantologie a pour principaux objectifs :

- 1) De déterminer le (ou les) site(s) implantaire(s) ;
- 2) De choisir le type d'implant : longueur, diamètre et design à adopter ;
- 3) De déterminer son positionnement tridimensionnel au niveau du site dans le respect des règles communément admises en implantologie.

Elle représente une étape clé de la thérapeutique implantaire, voire la plus importante, car elle conditionne le succès ainsi que la pérennité de la réhabilitation prothétique implanto-portée à venir [27]

2.4.2 Les étapes de la planification implantaire conventionnelle :

La planification conventionnelle est la méthode la plus utilisée aujourd'hui pour envisager une chirurgie de pose d'implants réalisée à main levée [28], elle doit être précédée par une étude pré-implantaire :

2.4.3 L'étude pré-implantaire :

Au cours de la première séance, grâce à un dialogue aisé, on réalise des liens de confiance nécessaires à la démarche thérapeutique. Il est utile de noter par écrit les demandes du patient:

demande esthétique et/ou demande fonctionnelle. L'analyse de ces demandes donne une idée sur la personnalité, la motivation du patient et donc établir un début de profil psychologique. On met le patient au courant des possibilités thérapeutiques, de déroulement des soins et de la technique implantaire en expliquant les examens nécessaires durant les consultations suivantes pour parvenir au succès des soins. Lors de cette première consultation, on peut demander les examens radiologiques et organiser les prochains rendez-vous afin d'étudier ces examens et poser un plan de traitement.

Cette première consultation débute par un entretien avec le patient, se poursuit par le bilan médical, et enfin se termine par un examen clinique minutieux. [6]

2.4.3.1 Anamnèse médicale :

L'entretien clinique avec le patient doit préciser l'état civil, les raisons qui l'ont amené à consulter ainsi que l'état général du patient.

2.4.3.1.1 L'état civil du patient :

- Nom, prénom, sexe, date et lieu de naissance.
- Adresse complète, téléphone personnel, numéro de sécurité sociale.
- Date du premier soin ou rendez-vous.
- Titre civil du patient (M., Mme, Mlle), profession, téléphone professionnel [6]

2.4.3.1.2 Motif de consultation :

L'une des clés du succès d'un traitement implantaire est l'identification de la demande du patient, cette demande peut être fonctionnelle et/ou esthétique. Dans tous les cas, il faut prendre du temps pour connaître les motivations réelles du patient et éliminer toutes demandes « irréalistes », notamment les désirs esthétiques.[4]

➤ Demande fonctionnelle :

Il ne faut pas minimiser le handicap fonctionnel d'un édentement. Ce problème considérable va influencer non seulement sur le comportement psycho-social du patient, mais également sur le plan physique par la malnutrition engendrée par la perte d'efficacité masticatoire.

Le patient, en général, ne vient pas consulter pour avoir des implants, mais pour avoir des dents qui assurent leurs fonctions d'efficacité manducatrice, de soutien des lèvres et des joues, ainsi que de phonation. [29]

➤ Demande esthétique :

Il est souvent présent dans le discours du patient, surtout quand il s'agit d'un édentement antérieur. Il intègre aussi bien le sourire que le soutien des lèvres et des joues.

Mais l'exigence esthétique peut être très variable d'un patient à l'autre (voir partie pratique). Une fois celle-ci mise à jour, le praticien doit informer le patient de la possibilité ou de l'impossibilité de la satisfaction, et ceci avant d'initier toute thérapeutique.[29]

2.4.3.1.3 Etat de santé générale :

Le plan de traitement implanto-prothétique ne se focalise pas uniquement sur le secteur édenté à traiter. Il s'inscrit dans une appréhension du contexte global du patient (approche holistique).

L'analyse diagnostique doit identifier d'éventuels facteurs ou indicateurs de risques locaux ou généraux. Cette démarche permet précocement d'exclure définitivement ou provisoirement les cas identifiés [26].

➤ Les contre-indications implantaire :

▪ Les contre -indications générales absolues :

On considère comme contre-indication absolue à la pose d'implant toute pathologie, qui peut induire chez le patient un risque vital ou tout état de santé, qui peut être responsable d'un échec systématique de l'acte implantaire, c'est à dire d'une non-intégration osseuse de l'implant.[30]

L'option implantaire est écartée dès lors qu'une contre-indication générale absolue est révélée :

▪ Pathologies cardiaques :

- Infarctus ou AVC (Accident Vasculaire Cérébral) récent.
- Insuffisance cardiaque sévère / arythmies sévères [31].
- Score ASA 3, 4 et 5.

Tableau 3. Classification de l'American Society of Anesthesiologists
 Source : <https://odonte.com/index.php/2019/07/10/classification-asa/>

ASA 1	Patient n'ayant pas d'autre affection que celle nécessitant l'acte chirurgical.
ASA 2	Patient ayant une perturbation modérée d'une grande fonction en relation avec l'affection chirurgicale ou une autre affection.
ASA 3	Patient ayant une perturbation sévère d'une grande fonction, en relation avec l'affection chirurgicale ou une autre affection.
ASA 4	Patient courant un risque vital du fait de l'atteinte d'une grande fonction.
ASA 5	Patient moribond.

▪ **Maladies cancéreuses :**

- Cancer en phase évolutive
- Thérapie anti-cancéreuse active
- Patient irradié au niveau de la sphère oro-faciale

▪ **Maladies immunitaires :**

- Déficits immunitaires congénitaux ou acquis (SIDA déclaré avec CD4 <200mm³)
- Patient greffé sous immunosuppresseur à long cours ou en attente d'une transplantation d'organe [31]

▪ **Maladies osseuses :**

- Ostéogénèse incomplète (maladie des os de verre)
- Maladie de Paget
- Ostéomalacie (une décalcification osseuse induite par un défaut de minéralisation)[31]

▪ **Addictions :**

- Tabac (plus de 10 cigarettes par jour)

▪ **Les hémopathies :**

- Les hémopathies non contrôlées (neutropénie, anémie)
- Les hémopathies malignes
- Les maladies de l'hémostase (les hémophiles)

▪ **Les contre-indications générales relatives :**

On considère comme contre-indication relative toute pathologie qui permet la pose d'implants uniquement après sa stabilisation et son traitement par la thérapeutique adéquate. L'intervention sera alors différée et l'indication implantaire réévaluée.

▪ **Cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse :**

- Antécédents d'endocardite infectieuse
- Prothèses valvulaires
- Cardiopathies congénitales cyanogènes non opérées

Les pathologies à haut risque d'endocardite infectieuse ne constituent plus une contre-indication absolue [32] mais nécessitent une concertation avec le cardiologue.[33]

- ✓ **Addictions (pharmacodépendance) et/ou affection psychiatrique**
- ✓ **Antécédents d'infarctus du myocarde ou d'accident vasculaire cérébral (plus de 6mois) [4]**
- ✓ **Patients porteurs d'une valve cardiaque**
- ✓ **Hypertension artérielle équilibrée**
- ✓ **Corticothérapie au long cours**
- ✓ **Diabète non équilibré (prédisposition aux infections)**
- ✓ **Patients recevant des bisphosphonates par voie IV [34]**
- ✓ **Bisphosphonate per os pendant plus de 3ans[31]**
- ✓ **Grossesse (attendre après l'accouchement)**
- ✓ **Insuffisance rénale chronique (possibilité, si l'insuffisance est faible 5%, contrôlée par un traitement)[31]**
- ✓ **Âge :**

Patient moins de 18 ans (attendre la fin de la croissance des maxillaires) : Si on implante chez un patient en cours de croissance, on peut s'attendre à ce que l'implant, lui immobile, se retrouve quelques années plus tard dans une position différente par rapport aux arcades dentaires qui auront migré [35]

Un âge avancé ne constitue pas une contre-indication, mais il demeure indispensable de considérer les comorbidités et l'autonomie psychomotrice [36] [37]

Les contre-indications absolues ont été révisées à la baisse. Le champ des contre-indications relatives s'est donc élargi et doit faire l'objet d'une analyse rigoureuse.

▪ **Les contre-indications loco-régionales absolues :**

- ✓ **Une ouverture buccale insuffisante (pour passer le contre-angle et les forêts)**
- ✓ **L'absence d'espace prothétique.**
- ✓ **L'irradiation d'un site (risque d'ostéoradionécrose en cas d'irradiation cervico-faciale)**
- ✓ **Une maladie parodontale non stabilisée [38]**

▪ **Les contre-indications locales relatives :**

- **La densité et le volume osseux insuffisants :**

- **Au maxillaire**, en présence d'une résorption importante, la proximité des fosses nasales et des sinus peut limiter voire contre-indiquer la mise en place d'implants.
- **À la mandibule**, les structures anatomiques à éviter sont le foramen mentonnier et le canal mandibulaire. Toutes ces structures doivent être laissées à une distance de 2 à 3 mm du forage.
- ✓ **Bruxisme sévère** : Un patient bruxomane ou ayant perdu ses dents naturelles par fracture doit être considéré comme étant à risque important. Une thérapeutique initiale occlusodentique doit alors être indiquée
- ✓ **Occlusion défavorable** : L'absence de calage postérieur ou de guide incisif doit être corrigée avant d'envisager une thérapeutique implantaire ceci afin de répartir harmonieusement les contacts occlusaux.
- ✓ **Présence de lésions avoisinantes** : lésions parodontales et endodontiques des dents adjacentes, présence de granulomes et de kystes péri-apicaux, pathologies sinusiennes, dents incluses, les restes de racines locales.
- ✓ **Dermatoses buccales** : les candidoses, eczémas, lichens plans, leucoplasies, érosions doivent être traitées avant la pose d'implant
- ✓ **Manque d'hygiène bucco-dentaire**: [38] [21]

La frontière entre contre-indication absolue et relative est souvent fine et le praticien doit alors faire appel à son bon sens et à son expérience pour trouver le bon rapport entre bénéfice escompté et sécurité. En revanche, toute contre-indication absolue doit faire abandonner dès le stade de l'entretien clinique .[6]

2.4.3.2 Examen clinique et analyse diagnostique initiale :

L'examen clinique comporte deux parties : un examen exobuccal et un examen endobuccal. [6]

2.4.3.2.1 Examen exobuccal :

Avant de focaliser l'attention sur les dents, ce qui réduit considérablement le champ d'investigation, il est nécessaire d'évaluer les éléments qui constituent la composition du visage.

➤ Ouverture buccale et Articulations temporo-mandibulaires :

- La chirurgie implantaire, notamment dans les secteurs postérieurs, nécessite une ouverture normale de 4 à 6 cm pour autoriser l'accès et le passage des instruments

L'évaluation de l'ouverture buccale permet d'apprécier l'utilisation de forets courts, voire de faire un compromis sur la longueur d'un implant que l'on souhaite absolument guider [39]

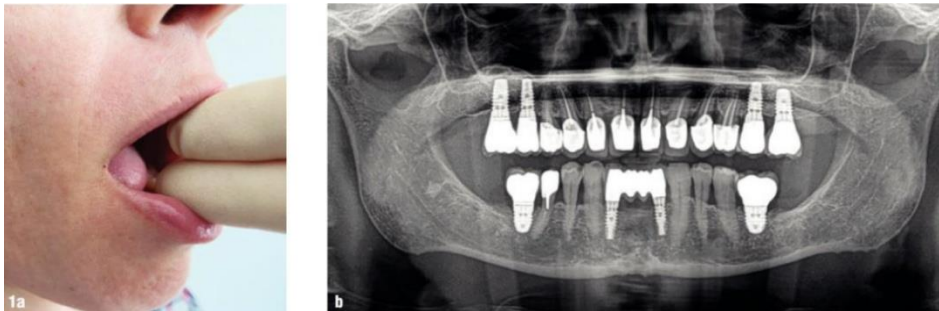


Figure 25. Exemple de réhabilitation implantaire en arcade réduite chez une patiente présentant une ouverture buccale limitée rendant impossible la pose d'implants au niveau des deuxième molaires

Source : analyse préopératoire en implantologie : pourquoi et comment établir un projet prothétique ? 2020 Réalités cliniques

- La palpation des articulations temporo-mandibulaires peut mettre en évidence : une gêne ; une douleur, un trismus, une déviation du trajet d'ouverture et de fermeture buccale, des craquements ou claquements. [4]

➤ **Parties molles :**

- L'examen visuel de la face et du cou permet de mettre en évidence des déformations ou des colorations anormales des téguments
- L'ensemble de la chaîne ganglionnaire cervico-faciale doit être palpée (ganglions sous-mentonniers, submandibulaires) à la recherche d'adénopathies ou d'indurations.
- Les muscles masticateurs doivent être également palpés et examinés. Une contracture musculaire importante peut évoquer des troubles occlusaux ou articulaires. [6]

➤ **Symétrie faciale**

➤ **Profil du visage**

➤ **Harmonie des différents étages de la face**

➤ **Dimension verticale :**

La dimension verticale (DV) est la hauteur de l'étage inférieur de la face. Il s'agit d'une mesure verticale de l'espace entre deux points arbitrairement choisis qui sont, par convention, situés l'un sous le nez et l'autre sur le gnathion. [40]

Bien souvent, les patients qui optent pour une prothèse implanto-portée ont attendu longtemps avant de passer à l'action ce qui cause un affaiblissement de la DVO c'est pourquoi la perte de DVO est un facteur important à considérer lors de la réhabilitation implanto-portée et doit être corrigé. Ne pas rétablir une bonne DV chez un patient candidat à un traitement implantaire nous expose à un échec thérapeutique potentiel.

➤ **Morphologie des lèvres :**

Les lèvres peuvent être épaisses, moyennes ou fines

La recherche d'éventuelles lésions labiales au niveau des versants cutanés et muqueux sera effectuée (chéilites angulaires, ulcérations, lésions traumatiques, perlèches...)

2.4.3.2.2 Examen endobuccal :

Les paramètres suivants doivent être évalués pour établir un diagnostic complet et définir un plan de traitement :

➤ **Le degré d'hygiène de la cavité buccale :**

L'évaluation du degré d'hygiène est une étape primordiale. Des indices permettent d'évaluer le degré de motivation du patient :

- L'indice de plaque.
- L'indice CAO (dents cariées, obturée, et extraite)

L'hygiène orale doit être renforcée si elle est jugée insuffisante

➤ **Bilan parodontal :**

L'examen parodontal permet d'évaluer :

- L'état des tissus de soutien des dents résiduelles
- L'inflammation gingivale
- Les pertes d'attache
- L'importance de l'alvéolyse [6]

Les moyens de diagnostic sont :

- L'indice de plaque
- L'indice d'inflammation gingivale
- L'indice de saignement
- Les mesures de profondeur des poches
- Les mesures des récessions gingivales
- Les mobilités dentaires
- Un bilan radiographique.

L'élimination de toute lésion inflammatoire ou infectieuse pour rétablir un environnement gingival ou parodontal sain autour du site d'intervention est indispensable avant tout acte décisionnel à visée implantaire. [6]

➤ **Analyse occlusale :**

- Les rapports entre les dents maxillaires et mandibulaires sont à évaluer en statique et en dynamique

- ✓ La classification d'Angle détermine la relation entre les arcades dans le sens antéro-postérieur.
- ✓ Le plan occlusal : vu de face : est parallèle aux repères horizontaux (lignes bipupillaire et bicommissurale). De profil, il est parallèle au plan de Camper passant par le bord supérieur du tragus de l'oreille et le bord inférieur de l'aile du nez.
- Les mouvements de latéralité permettent d'évaluer les contacts du côté travaillant et non travaillant et de déterminer la présence d'une fonction groupe ou d'une fonction canine.
- L'occlusion en inter-cuspitation maximale (OIM) et l'occlusion en relation centrée (ORC) permettent de mettre en évidence des contacts dento-dentaires prématurés.
- L'étude des facettes d'usures indique une para fonction (bruxisme). [6],
- Le montage sur articulateur des modèles d'empreinte du patient permet une étude plus minutieuse de l'occlusion.

➤ **Analyse des édentements :**

Analyse des édentements est effectuée en précisant :

- **La nature des édentements** : unitaires, multiples ou totaux ; encastrés ou terminaux ; antérieurs ou postérieurs [1] (classification de *Kennedy-Applegate*) :

Elle comporte 06 classes fondamentales :

- ✓ Classe I : édentement distal bilatéral
- ✓ Classe II : édentement distal unilatéral
- ✓ Classe III : édentement unilatéral encastré (avec présence de la canine)
- ✓ Classe IV : édentement encastré antérieur et qui franchit la ligne médiane.
- ✓ Classe V : édentement encastré unilatéral avec perte de la canine
- ✓ Classe VI : édentement encastré unilatéral de petite étendue (1 à 2 dents) [41]

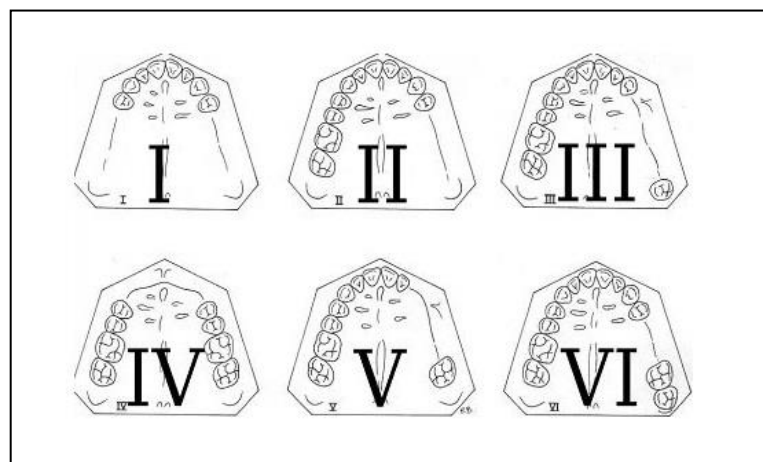


Figure 26. Classification des édentements selon Kennedy Applegate

Source : <https://www.juniordentist.com/kennedys-classification-of-edentulous-space-and-applegates-rules.htm>

- **Etiologie de l'édentement :**

Voir si le patient a perdu ses dents pour des raisons carieuses, parodontales, traumatismes ou une agénésie dentaire

- **Examen spécifique du site implantaire :**

Une évaluation de l'espace tridimensionnel et de l'état des dents adjacentes et des tissus durs et mous environnants est nécessaire pour le diagnostic provisoire.

- ✓ **L'étendue de l'édentement (nombre de dents à remplacer).**

- ✓ **Distance mésio-distale de l'édentement :**

Les espaces édentés doivent être suffisamment grands pour être restaurés avec des restaurations implantaire possédant idéalement la même largeur mésio-distale que la dent naturelle perdue. [42]

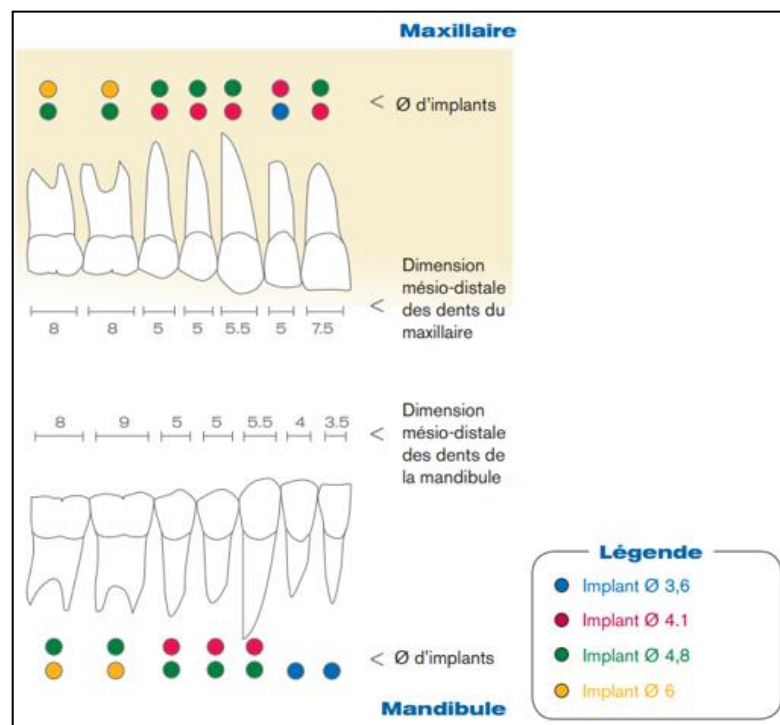


Figure 27. Propositions pour le choix du diamètre implantaire

Source : <https://mediatheque.lyra.dental/mediatheque>

files/Cat%C3%A9gorie_Archives/Sous%20cat%C3%A9gorie_Un%C3%A9va+/MU_ETK_UCPT00_FR_i01_2019_05_WE B.pdf

Dans un espace de dent unique, une distance minimale de 1,5mm entre l'implant et la dent adjacente au niveau de l'os (mésial et distal) est requise (**la règle de Tarnow**). Cela contribuera à préserver l'os et les tissus mous afin de créer une restauration avec un profil d'émergence adéquat et une fixation des tissus mous qui favorisera les mesures d'hygiène buccale et l'esthétique.

Exemple : La distance interproximale au niveau de l'os doit être d'au moins 6,5mm de largeur pour permettre la pose d'un implant Narrow (étroit) : avec un diamètre endo-osseux de 3,3mm.

Dans un espace de plusieurs implants ; une distance de 3mm minimum entre deux implants avec une distance de 1.5 mm entre l'implant et la dent. [42]

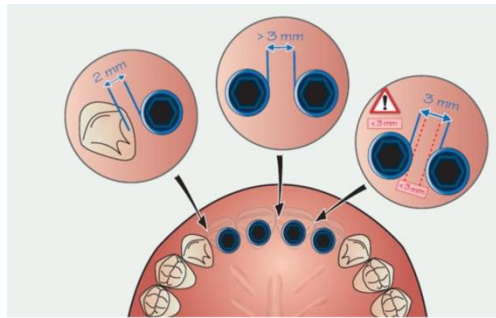


Figure 28. Les distances à respecter dans le plan mésio-distal entre structures adjacentes.

Source : <https://www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/esthetique/mise-en-charge-immEDIATE.htm#distance-implants>

✓ **Largeur vestibulo-linguale (ou vestibulo-palatine) de l'os :**

La largeur de la crête résiduelle doit être évaluée. Dans le secteur antérieur, elle doit être d'au moins 5mm.

Les parois osseuses vestibulaires et linguales/ palatines doivent avoir au moins 1mm d'épaisseur afin de garantir des conditions stables pour les tissus mous et durs.[42]

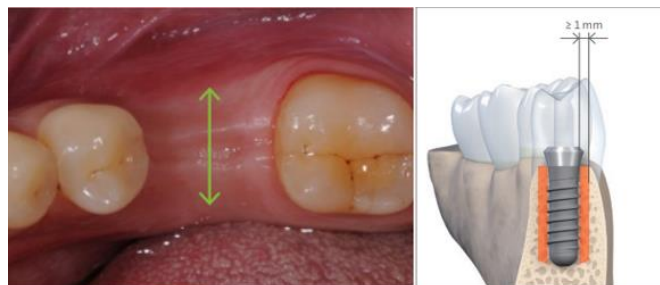


Figure 29. La largeur de la crête édentée

Source : <https://www.straumann.com/content/dam/media-center/straumann/fr/documents/smart/490.075-Smart1-1-1-ch-fr.pdf>

✓ **La hauteur prothétique :**

La distance inter-occlusale est la distance entre l'épaule du futur implant et la dent opposée. Cette distance doit être d'au moins 7 mm pour les restaurations scellées et 4 mm pour les restaurations vissées. [42]



Figure 30. Hauteur prothétique

Source : <https://www.straumann.com/content/dam/media-center/straumann/fr/documents/smart/490.075-Smart1-1-1-ch-fr.pdf>

- ✓ **La hauteur de la crête alvéolaire**
- ✓ **La profondeur du vestibule.**
- ✓ **La hauteur de gencive kératinisée :** D'un point de vue fonctionnel, la mesure de 2mm de tissus kératinisés autour des implants est une valeur communément admise comme étant un minimum nécessaire pour garantir une bonne santé péri-implantaire. En effet, la littérature scientifique montre qu'en présence de moins de 2mm de tissu kératinisé, voire d'absence de ce dernier, l'hygiène orale est plus compliquée. [43]

➤ **Analyse des dents résiduelles :**

L'examen dentaire prend en compte l'évaluation des tissus dentaires (caries, traitements endodontiques, obturations, prothèses), l'évaluation orthodontique (malpositions, égressions, encombrements) [1]

Leur intégrité influence le choix du type de reconstruction prothétique, leur position influence la séquence et le type de thérapeutique, l'observation de leur morphologie est importante aussi.

➤ **Analyse esthétique :**

L'édentement est évalué suivant :

- la ligne du sourire : Face à un édentement antérieur, une analyse esthétique détaillée du sourire du patient est à effectuer afin d'obtenir le meilleur résultat esthétique.

Il existe principalement 3 types de lignes du sourire : haute, moyenne et basse.[44]

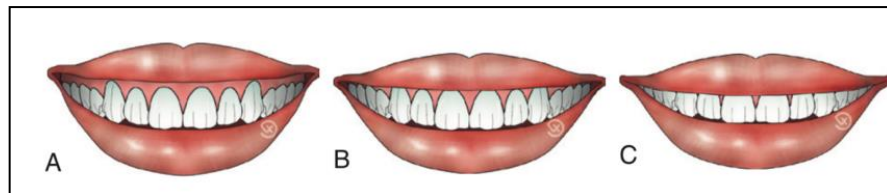


Figure 31. Classification de Tjan

Source : Guide pratique de chirurgie parodontale. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson, 2011.

- la forme de l'arcade
- le biotype parodontal (la classification de *SIEBERT* et *LINDHE* 1989) [44] :
- ✓ **Le biotype parodontal fin** est caractérisé par une gencive fine et festonnée, peu kératinisée ; les papilles sont fines et longues. Les dents sont souvent fines et allongées, de forme plutôt triangulaire.
- ✓ **Le biotype parodontal épais** est caractérisé par une gencive épaisse, plate, peu festonnée, bien kératinisée ; les papilles sont trapues. Les dents sont souvent larges, de forme plutôt carrée.



Figure 32. Biotype parodontal A. fin B. épais

Source : <https://www.les-implants-dentaires.com/esthetique/implant.htm>

Plus le biotype est fin, plus la chirurgie laissera de cicatrices et plus le risque de récessions sera élevé. C'est la raison pour laquelle il faut souvent associer à la pose de l'implant, une chirurgie parodontale d'apport de tissu conjonctif afin de modifier localement le biotype. [45]

- La ligne des collets des dents adjacentes
- Le rapport avec les dents antagonistes
- Le soutien des lèvres

Cette évaluation est toujours confrontée à la demande esthétique du patient. Elle peut grandement varier d'un patient à l'autre.

2.4.3.3 Les examens radiologiques :

L'imagerie est un élément déterminant du bilan pré opératoire en implantologie orale ; les examens radiographiques sont utiles tout au long du traitement.[46]

Ces examens sont réalisés afin de collecter des informations à plusieurs niveaux :

- Une indication sur la hauteur d'os résiduel
- Une idée de la structure osseuse
- La position des structures anatomiques à respecter (nerf alvéolaire inférieur, le nerf mentonnier, sinus)
- Les pathologies dentaires présentes (parodontales, carieuses, les restaurations iatrogènes, les formes radiculaires, les lésions infectieuses) [31].

Les différentes techniques d'imagerie utilisées dans cette indication sont les suivantes :

- les techniques conventionnelles bidimensionnelles de première intention, comprenant : radiographie panoramique et bilan rétro-alvéolaire long cône ;
- Les techniques numériques tridimensionnelles de deuxième intention, avec :
 - La tomographie à faisceau conique « cone beam »;
 - La tomodensitométrie ou scanner

La simulation implantaire (Simplant®, Nobleguide®...) et la navigation robotique (Robodent®...) étant des applications informatiques des deux précédentes techniques.

[47]

Toutes ces techniques ne nous semblent pas concurrentes, mais complémentaires dans le cadre de la chirurgie implantaire.

2.4.3.3.1 Les techniques conventionnelles bidimensionnelles :

➤ **Panoramique dentaire :**

Le panoramique dentaire, c'est l'examen de première intention il permet d'avoir une vision globale des maxillaires, des arcades dentaires incluant les articulations temporo-mandibulaires et les sinus ; il met en évidence :

- Les différentes pathologies dentaires et osseuses
- La hauteur osseuse disponible
- Les rapports entre le site édenté et les obstacles anatomiques [48]

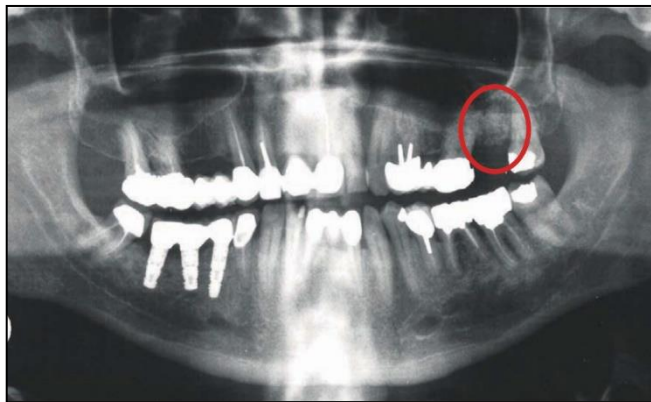


Figure 33. Examen du site édenté sur la radio panoramique dentaire
Source : Le bilan préopératoire à visée implantaire

Avec cet examen radiographique, le praticien est confronté à un manque de détails. Parmi les inconvénients :

- Un coefficient d'agrandissement variable (de 1.1 à 1.4)
- Une qualité d'image variable selon les appareils
- La présence d'artéfacts [31]

➤ **Bilan long cone et Rétro-alvéolaires :**

C'est une technique radiologique complète et beaucoup plus précise que le panoramique.

L'utilisation de clichés rétro-alvéolaires présente un intérêt à toutes les phases du traitement implantaire. [49]

Dans la phase d'étude pré-implantaire, ce type de cliché est réalisé lorsqu'il existe des dents adjacentes au site implantaire.

La rétro-alvéolaire permet une analyse de l'environnement dentaire et parodontal proche du site. La rétro-alvéolaire permet de visualiser :

- La qualité des traitements endodontiques existants ;
- Les reprises de caries éventuelles ;

- Les obturations débordantes ;
- Les défauts osseux verticaux interproximaux. [47]

Ceci permet de définir les traitements à réaliser sur les dents adjacentes avant la phase implantaire pour recréer un environnement sain. Au niveau du site implantaire proprement dit, on peut visualiser le niveau osseux. Le cliché rétro-alvéolaire apporte également des précisions sur la trabéculatation osseuse et les corticales, ce qui permet d'apprécier la densité osseuse.

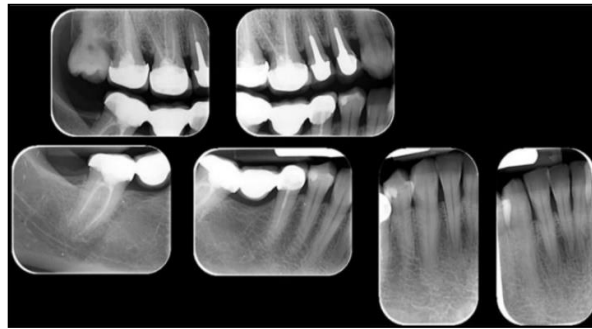


Figure 34. Bilan long cone

Source : <https://www.implants-dentaire-hongrie.com/radio-retro-alveolaire>

Dans la phase per-opératoire, un contrôle des forages peut être fait avec la RVG ou la radiographie traditionnelle au cours de la phase chirurgicale, permettant ainsi de vérifier l'axe, la proximité des racines des dents adjacentes, les obstacles anatomiques.



Figure 35. Radio rétro-alvéolaire en per opératoire après la mise en place de l'implant

Source : <https://dr-chadenier-valerie.chirurgiens-dentistes.fr/implants-dentaires-vos-questions-nos-reponses/>

Dans la phase post-opératoire, la rétro-alvéolaire permet des études cliniques à long terme; Un implant cliniquement stable est caractérisé par un os normal en contact intime avec la surface du métal, alors que la présence d'un espace radio-clair autour de l'implant révèle la non-intégration de l'implant. [48]



Figure 36. Cliché rétro-alvéolaire de contrôle à 2 ans

Source : Emmanuel GOUËT, « Planification des traitements implanto-prothétiques », no 41/42, p. 52-68, nov. 2021.

Ces techniques d'imagerie conventionnelle apparaissent d'intérêt limité tant pour l'étude du volume osseux disponible que pour l'étude de la qualité de l'os.

2.4.3.3.2 Les techniques numériques tridimensionnelles

➤ **Examen tomodensitométrique (scanner) :**

La TDM est une technique qui permet de poser avec précision l'indication opératoire et la mise en place des implants en évitant les interventions chirurgicales inutiles

Les planches imprimées par le radiologue présentent les éléments suivants :

- Une image de type de profil permet de visualiser l'orientation des coupes d'acquisition
- Une série de coupes d'acquisitions numérotées ;
- Une série de coupes reconstruites, numérotées, réalisées selon l'axe implantaire.

L'analyse de ces coupes scanners permet de :

- Repérer les obstacles anatomiques ;
- Dépister les pathologies éventuelles ;
- Mesurer le volume d'os résiduel, et qualifier la densité osseuse.[50]

Le scanner restant indiqué dans certains cas particuliers. [4]

➤ **La tomographie à faisceau conique (CONE BEAM) :**

L'examen complémentaire du CBCT (Cone Beam Computed Tomography) ou Tomographie Volumétrique Numérisée à Faisceau Conique est valable pour le placement des implants endo-osseux dans la planification préopératoire du traitement.

Dans le protocole, il est réalisé systématiquement avant la phase de chirurgie avec des arcades dentaires maintenues en inoclusion pour faciliter la lecture [39], il permet d'évaluer la longueur, la largeur des implants, le nombre d'implants et les sites osseux exploitables.

À mi-chemin entre le panoramique dentaire et le scanner, le cône beam crée une petite révolution dans le domaine de l'imagerie médicale il est devenu l'examen de première intention et de référence en implantologie. [47]

Il permet d'obtenir des informations précises sur les volumes osseux disponibles, les rapports anatomiques ; la présence d'une pathologie non détectée à la radiographie conventionnelle. Cet examen est réalisé par un radiologue, en fonction des indications fournies par le praticien prescripteur.

➤ **Interprétation des images :**

Les images sont acquises sous le format DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), c'est un format universel de gestion informatique des données issues de l'imagerie médicale,

Tous les examens d'imagerie de tous les patients sont enregistrés sous ce format. Cela permet d'exporter facilement les données.

Lors de la présentation d'un examen 3D sur écran s'affichent :

- Une coupe axiale, repérée sur les autres images par une ligne horizontale ;
- Une reconstitution panoramique repérée sur les images vestibulo-linguales par une ligne verticale et, sur les images axiales par une courbe parallèle à la crête ;
- Des reconstitutions vestibulo-linguales espacées tous les millimètres,
- Des reconstitutions tridimensionnelles [47]

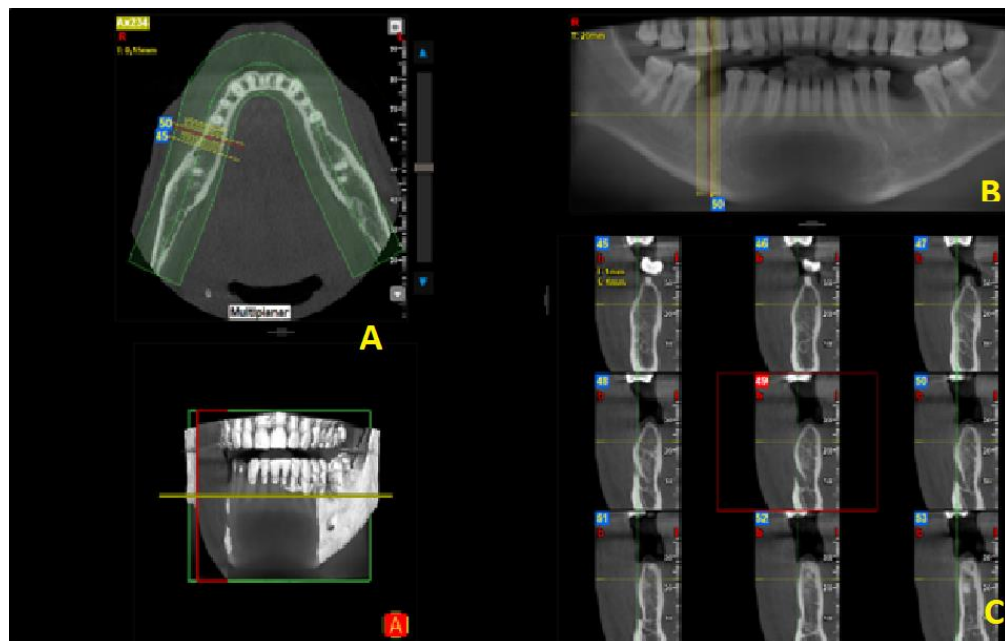


Figure 37. Bilan CBCT préimplantaire. Coupe axiale de référence (A), reconstructions panoramiques (B) et coronales obliques (C).

Source : service de parodontologie CHU Tlemcen

Des éléments anatomiques visibles sont à identifier au moment de la planification implantaire :

✓ **Obstacles anatomiques :**

- **Au maxillaire :** sinus et fosses nasales sont les obstacles principaux, de façon à les éviter la dimension de l'implant sera choisie en conséquence, un comblement sinusien peut être envisagé, ou encore décaler le point de forage
- **A la mandibule :** le nerf dentaire inférieur est l'obstacle principal dont il faut tenir compte, qui émerge au niveau du trou mentonnier, Il faut un minimum de 2 mm de distance de sécurité celui-ci. La présence du canal limite la longueur des implants qu'il est possible de poser. [47]



Figure 38. Détermination de la distance entre le canal
Source : Service de Parodontologie CHU Tlemcen

L'étape de repérage est primordiale et est aisément prise en charge par le logiciel. Le tracé du contenu du canal dentaire peut se faire dynamiquement, à partir de tous les plans. Après vérification sur les coupes obliques, le tracé peut être rectifié point par point.

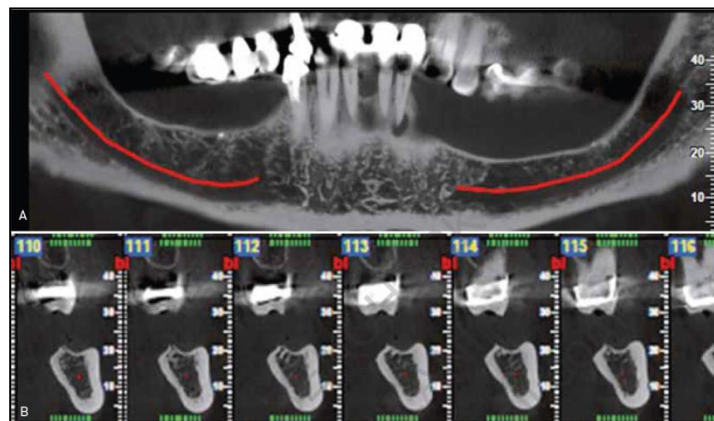


Figure 39. La position du canal mandibulaire (marquée en rouge) peut être repérée sur les coupes.
Source : L'IMPLANTOLOGIE CHIRURGICALE ET PROTHÉTIQUE

✓ **Volume et densité osseuse :**

- **Volume :**
 - La largeur de la crête osseuse est mesurée sur le logiciel d'interprétation
 - Une quantité d'os suffisante et nécessaire pour positionner correctement l'implant

- Il doit être entouré au minimum de 1mm d'os sur son pourtour. Lorsqu'il est placé dans des sites esthétiques, un bandeau d'os de 2mm vestibulaire est nécessaire afin d'anticiper une lyse osseuse péri-implantaire [6]
- **Densité :**
- La densité osseuse radiologique, ou niveau de gris, ou encore pseudo-unité Hounsfield, est une valeur numérique mesurant la luminosité en un point numérique et sera comprise entre la valeur maximale de l'image, le plus « blanc », donc en radiologie l'os cortical, et le plus sombre, l'air [51]
- Il est recommandé d'apprécier la qualité de l'os afin de pouvoir adapter le forage implantaire ainsi que leur positionnement.

Actuellement, les logiciels d'analyse de volume cone beam utilisent cette méthode de quantification de la luminosité pour estimer la densité osseuse pour chaque pixel pointé par l'opérateur.

D'autres, analysent la densité osseuse moyenne d'un volume, soit définie par l'expérimentateur dans un rectangle, soit autour du volume du futur implant après élaboration du projet prothétique.[51]

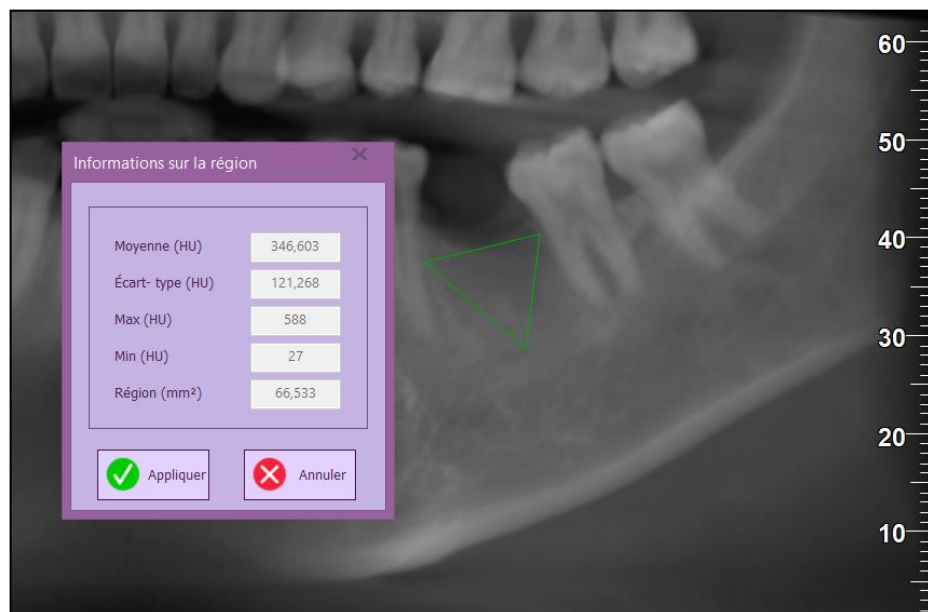


Figure 40. Détermination de la densité osseuse grâce au logiciel dans un rectangle défini
Source : Service de parodontologie CHU Tlemcen

Une analogie est possible avec la classification de Lekholm et Zarb :

- **Au-delà de +1250 UH**, c'est un os cortical (type I) ;
 - **De +850 à +1250 UH**, il s'agit d'un os de type mixte-cortical (type II) ;
 - **Entre +450 et +850 UH**, c'est un os de type mixte-spongieux (type III) ;
 - **En cas de densité moyenne inférieure à +450 UH**, il s'agit d'os déminéralisé (type IV);
- [47]

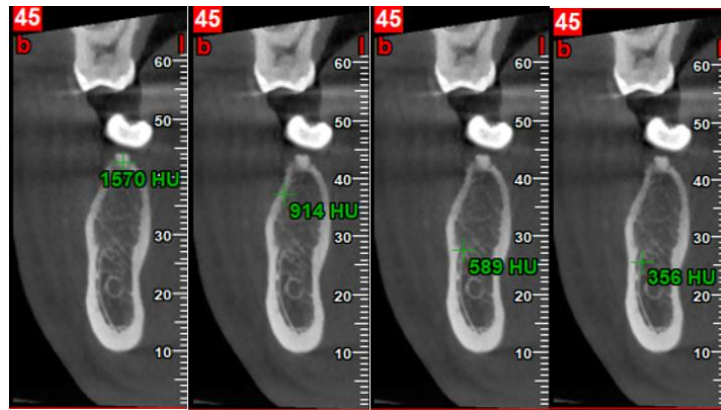


Figure 41. Détermination de densité osseuse par un outil de mesure ponctuel
Source : Service de parodontologie CHU Tlemcen

2.4.3.4 Les photographies :

Les photographies s'avèrent indispensables, principalement lorsqu'un enjeu esthétique est présent. Elles permettent de bénéficier d'un support visuel à un instant T et de s'y référer dans un souci de réflexe d'analyse, de communication et/ ou de preuve juridique en cas de litige avec le patient.

Les photographies extra et intra-buccales qui, au même titre qu'une empreinte d'étude, servent à analyser la situation clinique après la consultation, notamment la ligne du sourire et la disponibilité de tissus kératinisés. [39]



Figure 42. Photos intrabucales de face, latéral gauche et occlusal

Source : <https://www.straumann.com/content/dam/mediacenter/straumann/fr/documents/smart/490.075-Smart1-1-1-ch-fr.pdf>
<https://www.information-dentaire.fr/formations/utilisation-dun-scanner-intra-oral-et-dun-processus-digital-pour-la-ralisation-dune-pap/>

2.4.3.5 Les empreintes :

La prise d'empreinte est une étape clef dans la réalisation de prothèse dentaire. Elle doit assurer un transfert précis des données cliniques vers le laboratoire où seront réalisées modèles d'étude.



Figure 43. Empreinte primaire et modèles d'étude

Source : <https://www.straumann.com/content/dam/media-center/straumann/fr/documents/smart/490.075-Smart1-1-1-ch-fr.pdf>

2.4.3.6 Évaluation du cas et décisions thérapeutiques :

Réussir un traitement en implantologie est toujours empreint d'incertitudes, que l'on soit débutant, confirmé ou expert. Toutefois, une analyse raisonnée du cas grâce à la SAC classification (*Straightforward Advanced Complex*) permet de mieux évaluer la faisabilité de la réhabilitation implanto-prothétique. Ainsi, chaque praticien peut évaluer sa capacité à intervenir avec succès.

La classification SAC indique 3 niveaux de risque :

- Straightforward : pouvant se traduire en français par « simple », mais avec une petite nuance dont la langue anglaise a le secret et qui écarte toute notion de « cas gagné d'avance ».
- Advanced
- Complex [52]

Pour s'orienter dans un labyrinthe des possibilités, il existe 2 outils :




- Le premier est une grille d'évaluation clinique (GEC) composée de 10 paramètres. Sa finalité est de cerner la difficulté thérapeutique devant laquelle se trouve le praticien face à son patient ainsi que les risques inhérents à la réussite esthétique du traitement. [53]

1 RISQUE SYSTÉMIQUE	 inexistant	 modéré	 élevé
2 LIGNE DU SOURIRE	 basse	 moyenne	 haute
3 BIOTYPE	 épais	 intermédiaire	 fin
4 DEMANDE ESTHÉTIQUE	 faible	 modérée	 élevée
5 ÉTIOLOGIE DE L'EXTRACTION	 agénésie, fracture, biomécanique	 endo	 paro
6 DIAGNOSTIC INFECTIEUX	 non	 chronique	 aigu
7 ÉPAISSEUR VESTIBULAIRE	 > 2mm	 1-2 mm	 < 1 mm
8 LYSÉ VERTICALE DE LA TABLE VESTIBULAIRE	 < 3 mm	 3-5 mm	 > 5 mm
9 PES INITIAL WES INITIAL	 7-10  7-10	 4-6  4-6	 < 4  < 4
10 TYPE DE TEMPORISATION	 fixe implanto-portée	 bridge collé	 amovible ou sans

Figure 44. Grille d'évaluation clinique GEC

Source : Mithridade Davarpanah, « IMPLANTOLOGIQUE décisions et séquences thérapeutiques », ESPACE id, 2016

Cette GEC passe en revue 10 paramètres déterminants dans l'appréciation de la situation clinique locale du site à implanter ainsi que plus générale de l'hôte. La contribution de chaque paramètre dans l'évaluation de la difficulté thérapeutique est jugée sur 3 niveaux de risque :

-  Le premier, en vert, dit que le point considéré ne pose pas de problème spécifique. Il annonce de bonnes conditions pour aboutir au résultat esthétique escompté.
-  Le second, en orange, dit que le point considéré n'est pas optimal, qu'il est nécessaire de prendre des mesures pour tendre vers le résultat escompté, faute de quoi le but esthétique ne sera assurément pas atteint.
-  Le troisième, en rouge, dit que le paramètre considéré met en danger le résultat escompté si rien de spécifique n'est fait. Les conditions initiales ne sont pas favorables ; plusieurs actions sont à envisager afin de sortir du 'rouge' et obtenir une réhabilitation implanto-portée au résultat satisfaisant.

- Le second outil est d'ordre pratique. Il est construit sous la forme d'un tableau listant l'ensemble des différentes options thérapeutiques existant à chaque niveau d'intervention.[53]

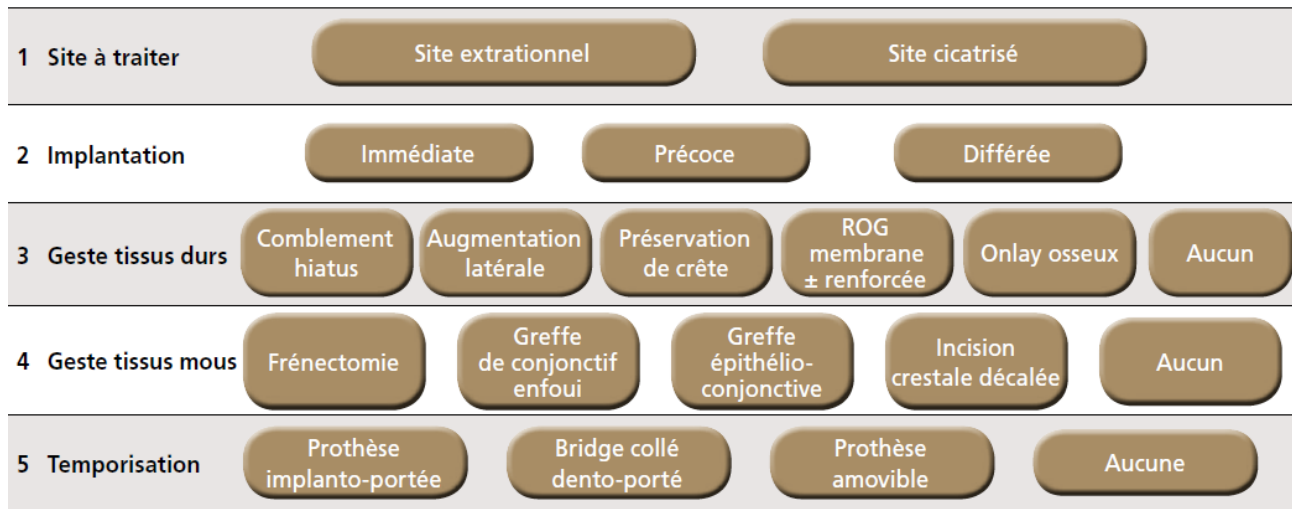


Figure 45. Des options thérapeutiques à chaque nœud décisionnel
 Source : Mithridade Davarpanah, « IMPLANTOLOGIQUE décisions et séquences thérapeutiques », in IMPLANTOLOGIQUE décisions et séquences thérapeutiques, ESPACE id

2.4.3.6.1 Les divers nœuds de décisions :

- ✓ **Déterminer la nature du site implantaire :**

Deux situations sont possibles :

- site post-extractionnel,
- site cicatrisé.

- ✓ **Déterminer le moment de la pose implantaire :**

Trois situations peuvent se présenter :

- **Implantation immédiate :**

Elle se fait lorsque les conditions de succès de l'ostéo-intégration sont réunies et lorsqu'il est possible de prévoir une cicatrisation aboutissant à une épaisseur de table osseuse ≥ 2 mm entre le bord de l'implant qui sera posé et le bord externe de la table vestibulaire.

Cette exigence concerne les sites post-extractionnels, mais aussi les sites cicatrisés aux dimensions horizontales limitées.

Il va sans dire que l'exigence d'une stabilité primaire satisfaisante est déterminante dans la prise de décision.

➤ **Implantation différée précoce :**

Dans les sites post-extractionnels, certaines écoles préfèrent l'implantation différée précoce à l'implantation immédiate. Elle consiste à poser les implants dans des sites en voie de cicatrisation, c'est-à-dire 6-8 semaines après l'extraction. [54]

➤ **Implantation différée :**

Elle est mise en œuvre lorsqu'il est nécessaire de passer par une étape de préservation ou de reconstruction de la crête alvéolaire avant d'implanter. C'est le cas lors d'une infection aiguë, d'une déficience marquée de la table vestibulaire ou s'il est nécessaire de rétablir au préalable un volume osseux adéquat.

✓ **Déterminer les actes à effectuer en rapport avec les tissus durs (aménagement des tissus durs) :**

➤ **Comblent le hiatus entre l'implant et la table vestibulaire :**

Cela concerne les sites post-extractionnels. Lorsque ce hiatus est $< 1,5$ mm, certains auteurs avancent qu'il n'est pas nécessaire de le remplir avec un substitut osseux [55] alors que d'autres y renoncent même lorsque le hiatus est $> 1,5$ mm [56].

Le but de ce comblement est d'aboutir, au terme de la cicatrisation, à une épaisseur finale de la table vestibulaire > 2 mm.

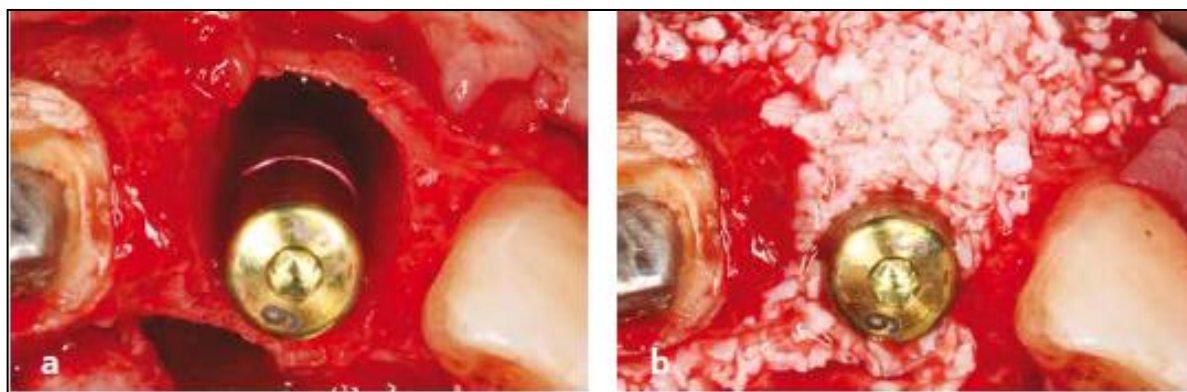


Figure 46. (a, b) Comblement du hiatus dans une alvéole post-extractionnelle

Source : « IMPLANTOLOGIQUE : décisions et séquences thérapeutiques »

➤ **Augmentation latérale**

Elle consiste à greffer latéralement le site à l'aide d'un substitut osseux faiblement résorbable.

Le but est d'atteindre une épaisseur de 2 mm au moins entre le bord de l'implant à poser et le bord externe de la table vestibulaire.

Cette intervention peut avoir lieu avant l'implantation ou durant la chirurgie implantaire.

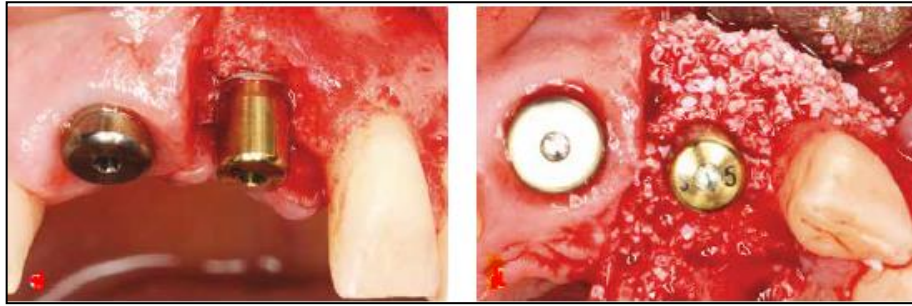


Figure 47. Augmentation latérale
Source :« IMPLANTOLOGIQUE : décisions et séquences thérapeutiques »

➤ **Préservation de crête alvéolaire**

Cette technique concerne les sites post-extractifs qu'il n'est pas pertinent d'implanter immédiatement.

Elle peut être effectuée par un comblement à l'aide d'hémocollagène [6]; d'un matériau osseux [57] voire d'un matériau de substitution osseuse avec une membrane non résorbable renforcée.

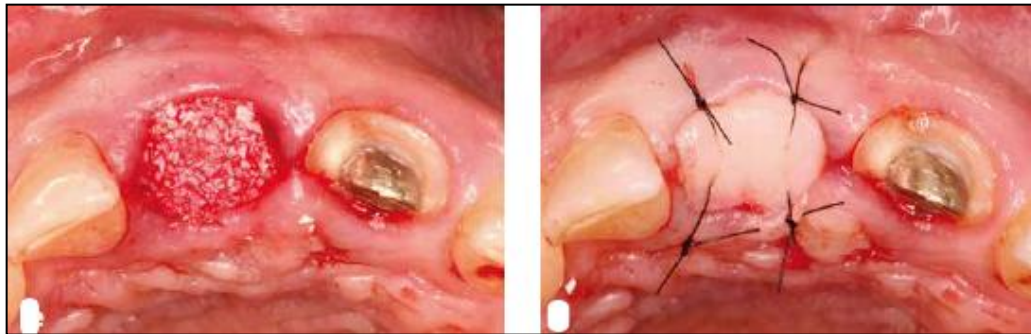


Figure 48. Préservation de crête à l'aide d'un substitut osseux faiblement résorbable recouvert d'hémocollagène et d'un prélèvement épithélio-conjonctif
Source :« IMPLANTOLOGIQUE : décisions et séquences thérapeutiques »

➤ **ROG (Régénération osseuse guidée) :**

La ROG est une technique chirurgicale dans laquelle une membrane est placée au-dessus d'un défaut osseux dans le but de promouvoir la croissance d'un nouvel os, diriger sa formation, et empêcher les autres tissus (fibreux ou épithéiaux) d'envahir le site et de perturber l'ostéogénèse [58].

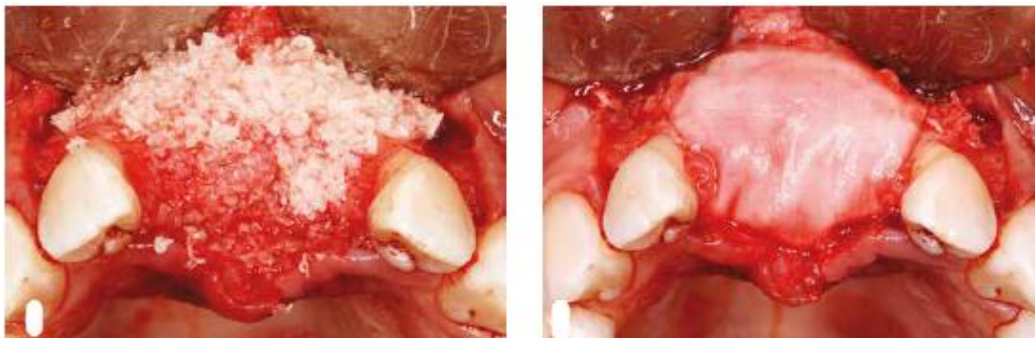


Figure 49. Régénération osseuse guidée à l'aide d'une membrane résorbable.
Source : « IMPLANTOLOGIQUE : décisions et séquences thérapeutiques »

➤ **Onlay osseux :**

Cette technique fait aussi partie de la chirurgie préprothétique. Elle consiste à effectuer un prélèvement osseux, du ramus par exemple, et de le fixer sur le rebord alvéolaire.

Le temps de cicatrisation est lui aussi de 8-9 mois. [59]

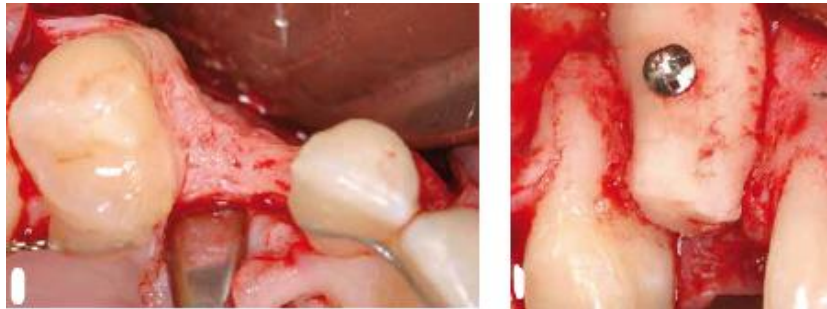


Figure 50. Reconstruction osseuse par onlay prélevé au niveau du ramus.
Source : « IMPLANTOLOGIQUE : décisions et séquences thérapeutiques »

➤ **Expansion osseuse transversale par clivage sagittal :**

L'expansion osseuse permet d'élargir les crêtes étroites lorsque l'épaisseur nécessaire pour placer un implant est insuffisante [60].

Dans cette technique, le fragment osseux vestibulaire est luxé latéralement après fracture en bois vert, et l'espace ainsi créé entre les corticales vestibulaire et linguale est comblé par de l'os autogène, un substitut osseux ou simplement rempli par le caillot sanguin. L'expansion transversale de crête est habituellement réalisée dans le même temps opératoire que la pose des implants.[61] [62].

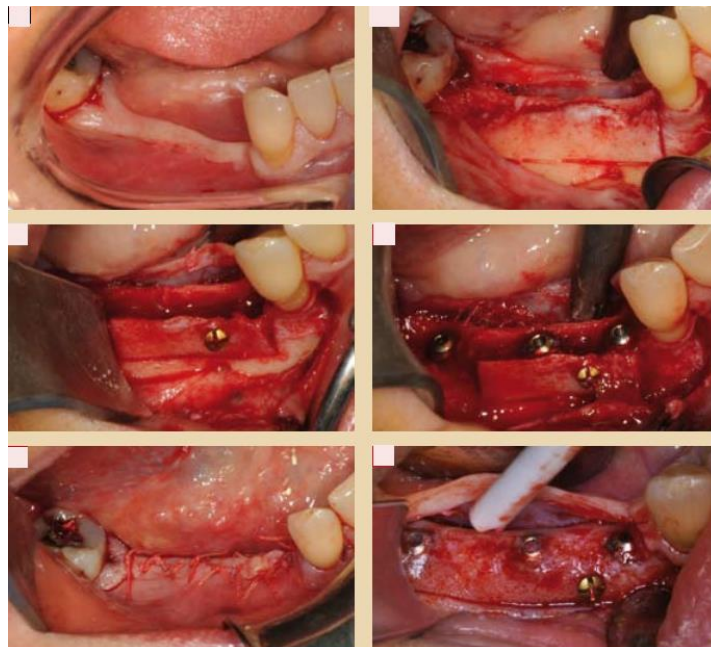


Figure 51. Expansion alvéolaire transversale de la crête mandibulaire simultanée à la pose d'implant
Source : D. G. Khoury, « Les techniques d'expansion alvéolaire transversale », juin 2010.

➤ **Ne rien faire :**

C'est le cas si la lamelle osseuse vestibulaire autour de l'implant est ≥ 2 mm.

Dans la zone esthétique, on effectuera quand même un surcontour osseux sous la forme d'une augmentation latérale dans le but de préserver le résultat des tissus mous à long terme. [53]

✓ **Déterminer les actes à effectuer en rapport avec les tissus mous (aménagement des tissus mous) :**

Quatre situations peuvent se présenter :

➤ **Frénectomie**

C'est l'acte le plus bénin sur les tissus mous ; il s'agit de relâcher les tensions susceptibles de s'exercer sur la gencive en voie de cicatrisation et permettre une meilleure cicatrisation au niveau de la gencive marginale.



Figure 52. Frénectomie dans le secteur antérieur du maxillaire pour libérer les contraintes exercées au niveau gingival

Source : « IMPLANTOLOGIQUE : décisions et séquences thérapeutiques »

➤ **Grefe de tissu conjonctif enfoui :**

Cette action est destinée à renforcer le biotype et à générer de la gencive kératinisée.

Cette greffe de tissu conjonctif peut être effectuée avant le geste implantaire, durant la pose implantaire [63]. Elle peut aussi avoir lieu après avoir posé la prothèse. [64]

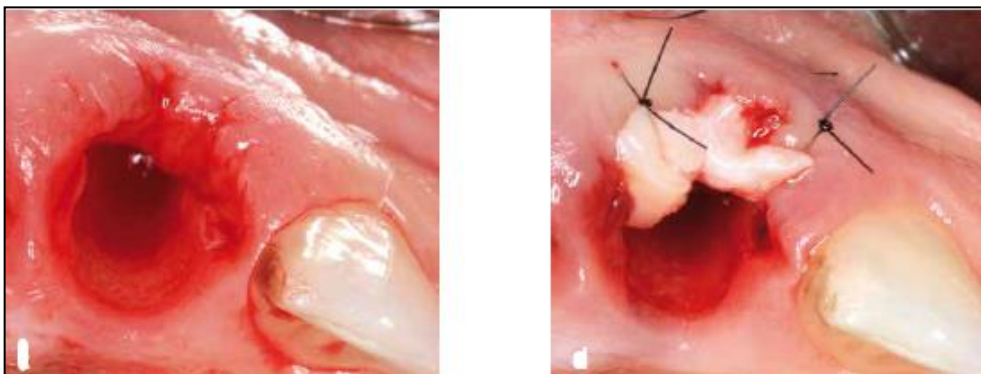


Figure 53. Greffe de conjonctif enfoui pour renforcer le biotype.
Source : « IMPLANTOLOGIQUE : décisions et séquences thérapeutiques »

➤ **Grefe épithélio-conjonctive :**

Cette greffe s'applique quand un grand secteur s'avère manquer de gencive attachée. Elle s'effectue avant implantation, de préférence dans le secteur antérieur de la mandibule (secteur non esthétique).



Figure 54. Greffe épithélio-conjonctive dans le secteur antérieur de la mandibule.
Source : « IMPLANTOLOGIQUE : décisions et séquences thérapeutiques »

➤ **Ne rien faire :**

C'est le cas si la lamelle osseuse vestibulaire autour de l'implant est ≥ 2 mm et que le biotype est épais ou intermédiaire. [53]

✓ **Déterminer le mode de temporisation :**

Quatre situations peuvent se présenter : (voir chapitre IV)

- Temporisation immédiate fixe implanto-portée
- Temporisation fixe dento-portée (bridge collé)
- Temporisation amovible
- Aucune temporisation

2.4.3.7 Alternatives thérapeutiques possibles :

Il est nécessaire de discuter avec le patient tous les facteurs de risque associés et les complications possibles, y compris le pronostic probable du traitement ainsi que toutes les étapes du traitement et alternatives possibles afin que le patient puisse prendre une décision [4] ; la solution prothétique peut être :

- Prothèse conjointe supra-dentaire,
- Prothèse adjointe,
- Prothèse amovible stabilisée par des implants
- Prothèse fixe implanto-portée.

Il s'agit d'une obligation d'information qui porte à la fois sur les options de traitement implantaire ou conventionnel pouvant être proposées au patient, en indiquant les avantages, inconvénients et les contraintes respectives [31] .

2.4.3.8 Devis :

En fonction de la demande du patient, et avant de conduire des examens complémentaires onéreux, il est souhaitable de donner une estimation du coût des différentes phases de traitement. Le devis est un document obligatoire à remettre au patient préalablement au traitement.

Il est recommandé d'établir un devis stipulant les différentes options thérapeutiques et leurs coûts ce devis comparatif, signé et daté par le patient et le praticien, reflète la possibilité de choix de traitement du patient et revêt un caractère médico-légal [4] .

2.4.4 Consentement éclairé :

Le patient doit être tenu au courant de la nature des soins envisagés, leur durée et bien évidemment leurs conséquences à court et moyen terme, ce qu'a été annoncé par la judiciarisation de l'activité médicale. Il a droit à une information claire, détaillée et précise non seulement sur l'acte, mais même sur les complications les plus fréquentes : risque infectieux, perte de l'implant, descellement des prothèses. Les exigences en termes de suivi et de maintenance du traitement seront de préférence bien expliquées au patient.

Ces données peuvent être rassemblées dans un document remis au patient et signé par lui dont un double figurera dans le dossier. [4] (Annexe 2)

2.4.5 Le projet prothétique : le guide de la planification

Il s'agit d'une maquette dentée permettant de guider le schéma oclusal. Il permet la validation de la position des futures dents prothétiques, par rapport aux dents adjacentes et par rapport aux dents antagonistes.

Il doit être formalisé en respectant les analyses précédentes et a pour but de restaurer la forme et la fonction dentaire, de pérenniser la santé et la morphologie des tissus parodontaux, et de s'intégrer fonctionnellement et esthétiquement dans l'environnement buccal. Il s'agit donc de la proposition thérapeutique c'est-à-dire simuler la future prothèse [30]

Il est réalisé grâce à des dents du commerce, ou des cires de diagnostic (wax-up)

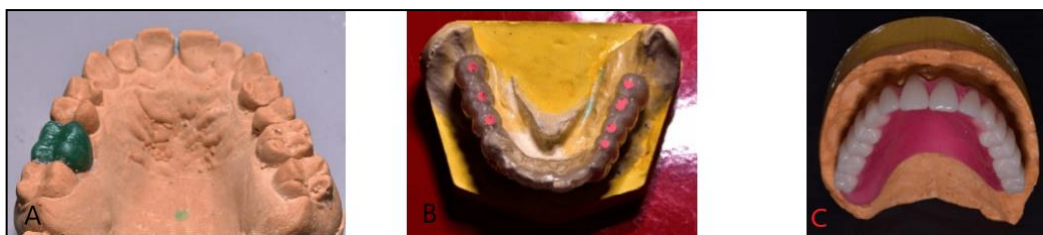


Figure 55. Différentes possibilités de projet prothétique. A : Wax-up en cire prévisualisant la molaire à remplacer. B : Restauration d'un édentement terminal bilatéral à l'aide de dents de commerce. C : Projet prothétique type PAT pour un édentement total

Source : <https://learning.dental/implantologie/implantologie-guidee-du-simple-au-complexe/>

Des étapes cliniques et laboratoires sont nécessaires à sa conception :

Tableau 4. Les étapes cliniques et laboratoires de la réalisation du guide radiologique
Source : Manuel d'implantologie clinique

Cliniques	Laboratoires
1) Empreintes d'étude	Wax-up
Essayage de la maquette (DVO, soutien labial, esthétique, fonction, confort du patient)	Duplicata de la maquette en résine radio-opaque → Guide Radiologique
Validation par le patient et praticien	
Examen 3D avec guide en place	

2.4.5.1 Modèles d'étude et montage sur articulateur :

Les modèles d'étude en plâtre issus des empreintes peuvent être utilisés pour :

- L'étude anatomique et la simulation implantaire et prothétique.
- L'évaluation de l'occlusion, le rapport inter-arcade
- L'espace prothétique disponible.

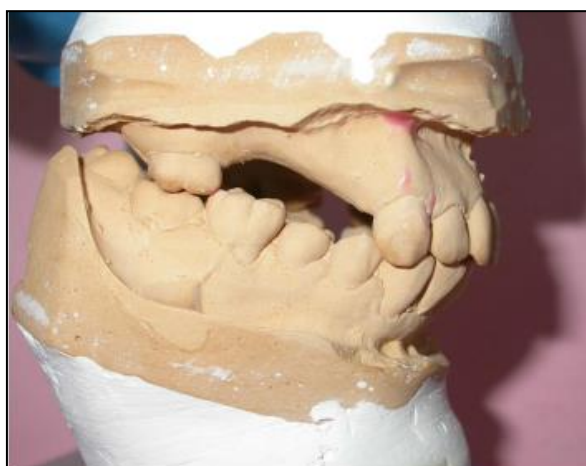


Figure 56. Rapport inter-arcade sur articulateur

Source : <https://aos.edp-dentaire.fr/articles/aos/pdf/2016/03/aos2016276article4.pdf>

2.4.5.2 Cire de diagnostic (wax-up) :

Le wax-up, ou cire de diagnostic, consiste à réaliser à l'aide de cire de laboratoire, un projet esthétique sur un modèle en plâtre du patient.[65] Il permet de :

- Déterminer la position idéale des implants
- Prévisualiser le résultat esthétique et phonétique



Figure 57. Élaboration d'un wax-up

Source : Analyse préopératoire en implantologie : pourquoi et comment établir un projet

2.4.5.3 Mock-up :

Le mock-up, ou maquette de prévisualisation en composite, est une technique trop peu utilisée par les praticiens, car méconnue, mais qui permet de rendre service dans de nombreuses situations cliniques au quotidien. Cet outil donne une prévisualisation du résultat esthétique potentiel et joue donc un rôle important dans la planification du traitement.

L'étape du Mock-up suit la validation du Wax-up, c'est l'essai en bouche du projet esthétique, après validation sur le modèle en plâtre.

Il s'agit de transférer les informations du wax-up depuis le modèle du patient jusqu'au milieu buccal.

L'intérêt est de pouvoir essayer en bouche le projet prothétique pour le valider sur le plan esthétique, fonctionnel et psychologique. Ce dernier point est fondamental, car il introduit un concept important dans l'acceptation du patient : pouvoir essayer et pouvoir se décider. Le patient participe alors pleinement au processus décisionnel et la communication s'en trouve améliorée. [65] Cet essayage de la maquette nous montre clairement que c'est la prothèse qui guide la chirurgie.[66] [67]



Figure 58. Vue intrabuccale avec le Mock-up en bouche

Source : R. Noharet et coll, « Projet prothétique et utilisation du Mock-up : des facettes à l'implantologie », Strat. Prothétiques, vol. 15, no 2, avr. 2015.

À partir du projet prothétique maintenant choisi, nous allons réaliser un guide radiologique

2.4.6 Guide radiologique (guide d'imagerie) :

Le guide radiologique découle du projet prothétique. Il s'agit d'un duplicata du projet thérapeutique en résine chargée en matériau radio-opaque (sulfate de baryum) ou en résine transparente.

Une résine ou des dents radio-opaques peuvent aussi être utilisées. Pour ce dernier, chaque dent concernée par le traitement implantaire sera percée en son centre dans son axe principal matérialisant un puits d'accès.

Les repères métalliques sont déconseillés lors d'un examen TDM, car le métal provoque des artéfacts qui rendent difficile la lecture de l'image.

D'après Davarpanah et Al le guide radiologique a pour objectif de prévisualiser la prothèse dans son contexte osseux et muqueux lors de la radiographie afin d'obtenir une cohérence entre le projet prothétique et le volume osseux disponible [68]

Le guide radiologique a pour objectif de déterminer quatre points essentiels :

- L'axe des implants
- La position de chaque implant
- Le nombre d'implants nécessaires
- L'épaisseur de la muqueuse (espace situé entre le guide radiologique et l'os)[67]

2.4.6.1 Propriétés générales du guide radiologique :

Un guide radiologique doit :

- Être suffisamment radio-opaque ;
- Ne pas émettre de signaux parasites (bruits) ;
- Déterminer l'enveloppe de la restauration prothétique ;
- Informer sur l'axe d'émergence idéal des implants ;
- Être stable et rétenteur ; [68]

2.4.6.2 Types du guide radiologique :

On observe 3 types de guides couramment utilisés [69]

- **Les guides avec repères en gutta-percha** : de la gutta-percha est insérée dans l'intrados de la prothèse préexistante ou de la prothèse transitoire en regard de l'émergence souhaitée des implants [48]



Figure 59. Les guides avec repères en gutta-percha

Source : https://www.researchgate.net/figure/Example-of-radiological-guide-with-gutta-percha-radio-opaque-spots-inserted-or-baryum_fig2_221915145

- **Les guides avec repères tubulaires en titane** : Les tubes en titane sont orientés en suivant le grand axe des implants et une base en résine transparente est façonnée. (Le titane présente l'avantage de ne pas créer d'artéfacts.



Figure 60. Guide radiologique incorporant des tubes en titane orientés suivant le grand axe de l'implant

Source : Bilan pré-opératoire en implantaire

- **Guide radio-opaque (avec du sulfate de baryum)** : l'arcade dentaire radio-opaque est réalisée à partir d'une clé en élastomère dans laquelle est coulée une résine barytée. Le reste du guide est constitué de résine transparente coulée secondairement. L'arcade peut également être confectionnée à partir des dents du commerce radio-opaques (par exemple SR Ortho TAC dont la forme correspond à celle des dents SR Orthotype), qui présentent l'avantage d'être beaucoup plus opaques que la résine barytée.



Figure 61. Guide radiologique avec une arcade dentaire réalisée en résine barytée.
Source : bilan pré-opératoire à visée implantaire

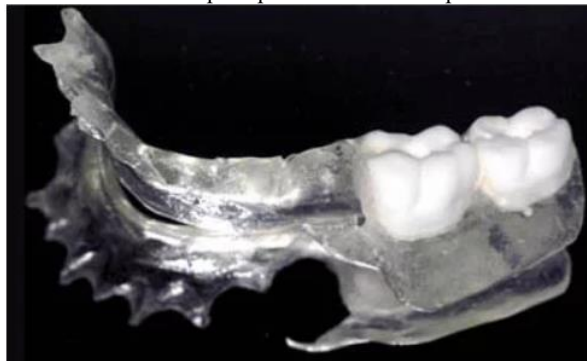


Figure 62. Guide radiologique réalisé à partir de dents radio-opaques du commerce.
Source : <https://www.3dcelo.com/chirurgie-implantaire-conventionnelle-chirurgie-numerique/>

2.4.6.3 Réalisation d'un guide radiologique :

La réalisation du guide radiologique est différente en fonction du niveau d'édentement (unitaire, partiel ou total) et du type de support (dentaire, muqueux ou osseux). [70]

2.4.7 Scanner dentaire avec guide radiologique :

Pour transférer le projet prothétique sur le scanner 3D, le guide radiologique (ou guide d'imagerie) issu du montage devient l'élément indispensable.

L'examen radiologique comportera alors le projet prothétique et nous pourrions positionner les implants en relation avec la forme des dents à remplacer [71]

Le logiciel permet de positionner le guide radiographique sur l'os alvéolaire tout en ménageant l'espace de l'épaisseur de la muqueuse et de mettre en place virtuellement les implants.

2.4.8 Simulation :

Le radiologue remet au praticien des planches de coupes en 2D, qui s'en sert pour évaluer le volume osseux disponible et pour juger s'il est possible de placer un implant dans l'axe de la future prothèse.

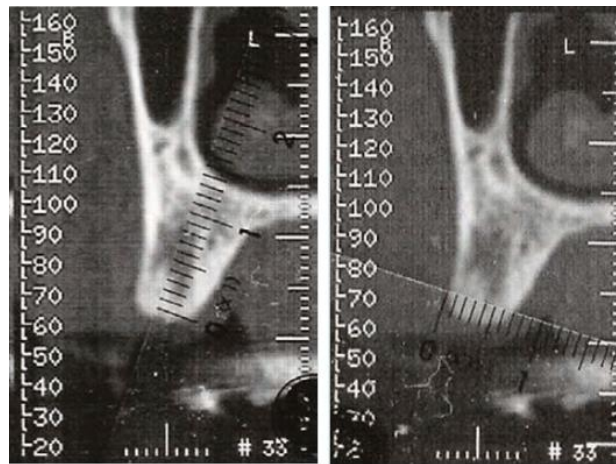


Figure 63. Mesure de la hauteur et de la largeur d'os disponible sur une reconstruction coronale au maxillaire à l'aide d'une règle transparente.
Source : le bilan pré-opératoire à visée implantaire

Pour cela, le praticien utilise la superposition sur les plaques radiographiques de calques d'implants spécifiques au système implantaire utilisé.

De ce fait, il choisit les implants dont les dimensions sont les mieux adaptées au cas clinique.

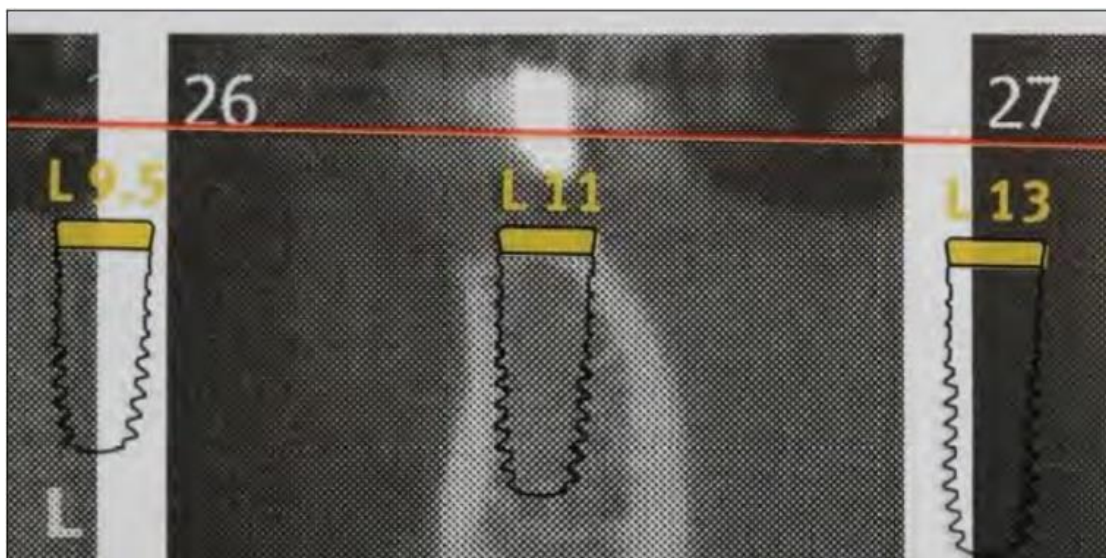


Figure 64. Plaque radiographique avec calque implantaire (Xive-S)
Source : <https://123dok.net/document/lzgrlnqo-apport-de-la-planification-numerique-en-implantologie.html>

Lors de la manipulation des calques d'implants, le praticien ne doit pas perdre de vue les critères qui déterminent le bon positionnement d'un implant :

- Dans le sens vertical : avoir un positionnement qui permette la formation d'un espace biologique autour de l'implant. Cela va permettre l'alignement des collets ainsi que jouer le rôle de barrière biologique. Pour Berglundh et al. Cette étanchéité assure la stabilité du niveau osseux.
- Avoir un positionnement mésiodistal qui permet la vascularisation des septas et la formation d'une papille.

- Avoir suffisamment d'os autour de l'implant, et particulièrement en vestibulaire ; en effet, il est nécessaire d'en avoir au moins 1,5mm pour assurer une vascularisation suffisante.
 - Se positionner à une distance de sécurité de 2mm par rapport au nerf alvéolaire inférieur.
 - L'émergence de l'implant doit être dans le volume coronaire afin d'accueillir la future prothèse.
 - Avoir un axe implantaire qui permette, idéalement, la réalisation d'une prothèse vissée.
- [66]

2.4.9 Le guide chirurgical :

Après l'étude du scanner, le guide radiologique est transformé en guide chirurgical. Ce dernier est un appareillage pseudo-prothétique, mis en bouche lors de la phase chirurgicale implantaire. Il permet la pose des implants selon l'étude prothétique tridimensionnelle (Wax-up et études du scanner), guidant ainsi de manière fiable le praticien sur l'axe, le diamètre et la longueur des futurs implants en bouche [72].

Il existe aujourd'hui trois sortes de guides chirurgicaux :

- Les guides chirurgicaux à appui dentaire
- Les guides à appui muqueux (reposant directement sur les muqueuses pour des édentements importants, voire complets)
- Les guides à appui osseux (s'appuyant sur l'os de la mâchoire).

Le type d'appui est conditionné par le type d'édentement : partiel (encastré ou terminal/postérieur) ou total.

2.4.9.1 Les guides chirurgicaux à appui dentaire :[73]

Ce guide comme son nom l'indique a pour appui les dents résiduelles qui bordent l'édentement. IL est indiqué dans les cas d'édentement partiel antérieur ou postérieur encastré ou terminal, mais la zone édentée doit être inférieure à 30mm.

C'est le guide le plus facile à réaliser, le plus simple à mettre en place et à manipuler. Il est également le plus précis de tous les guides chirurgicaux , surtout quand il s'agit d'un édentement encastré.

Le guide doit être maintenu au contact des dents tout au long de la chirurgie de façon ferme. Toutefois une pression trop exagérée pourrait déformer le ligament alvéolo-dentaire des dents d'appuis qui risquent alors de s'enfoncer.



Figure 65. Guide radiologique à appui dentaire
Source : Guide pratique de l'implantologie

2.4.9.2 Guide chirurgical à appui muqueux :

Ce guide est indiqué dans les cas d'édentement total, mais aussi d'édentement partiel à partir de 30mm.

Il est directement posé sur la muqueuse. Il comporte des cales pour caler partiellement l'occlusion. Le guide nécessite l'utilisation d'une clé d'occlusion ou de positionnement occlusal et ensuite la mise en place de vis de fixation ou de stabilisation appelées encore clavettes trans-osseuses pour assurer une stabilité optimale.

2.4.9.3 Guide chirurgical à appui osseux :

Les guides chirurgicaux à appui osseux sont de moins en moins utilisés par les praticiens, voire même délaissés, car ils exigent une élévation de lambeau muco-périosté importante afin de le mettre en place et le stabiliser alors que la chirurgie guidée vise à promouvoir les techniques mini-invasives pour un meilleur contrôle des suites opératoires. Ce guide est directement en contact avec l'os, il comporte des cales dans le sens vertical sous forme de dents pour caler l'occlusion. Il nécessite une clé d'occlusion et la pose de vis de stabilisation comme le guide à appui muqueux, sa mise en place lui est identique, mais elle est encore plus complexe que pour le guide à appui muqueux.



Figure 66. Guide radiologique à appui osseux

Source : le bilan pré-opératoire à visée implantaire

2.4.10 Bilan biologique pré-opératoire :

Les examens biologiques nous permettent de mieux apprécier l'état de santé général du patient, son niveau de coagulation et sa capacité de cicatrisation.

2.4.10.1 Un bilan standard :

Un bilan sanguin pré-opératoire est souvent recommandé :

- FNS : Numérotation Formule sanguine permet d'apprécier le niveau des globules blancs et rouges afin de dépister d'éventuelles pathologies qui nous contraindrait à ajourner l'intervention [4]
- VS : vitesse de sédimentation nous permet de détecter tout syndrome infectieux ou inflammatoire pouvant contrarier l'intervention
- Bilan d'hémostase : TP, TCK, TS permet d'évaluer la coagulation qui conditionne le déroulement de toute intervention chirurgicale [4]
- Glycémie à jeun (le taux de glucose dans le sang) nous permet de vérifier que le patient ne présente pas de diabète.
- Dans le cas d'un diabète connu, une HbA1c est demandée, cette dernière correspond au pourcentage d'hémoglobine ayant fixé du sucre dans le sang. Elle est le reflet de la glycémie moyenne (taux de sucre dans le sang) des 3 derniers mois précédant le dosage en laboratoire.

2.4.10.2 Bilan d'extension :

- Vitamine D : est l'une des hormones les plus importantes impliquées dans la croissance osseuse. Une déficience en vitamine D entraîne donc une mauvaise reformation osseuse

après extraction dentaire et augmente le risque d'échec implantaire en parasitant le phénomène d'ostéointégration. [74]

- La calcémie et la phosphorémie nous donnent des indications sur l'équilibre phosphocalcique du patient. Cet équilibre déterminera la bonne ostéointégration de l'implant [75]
- Sérodiagnostic : pour détecter les infections virales (hépatites, VIH, syphilis)
- Bilan lipidique :

Devant un résultat élevé d'un taux de LDL cholestérol :

- Une réduction du métabolisme de l'os
- L'inhibition de la phosphatase alcaline
- Augmentation de la teneur en matière grasse dans l'os
- Un ralentissement de l'ostéointégration et de la croissance osseuse lors des greffes. [75]

CHAPITRE IV

PROTOCOLE THERAPEUTIQUE

2.5 Temps chirurgical:

2.5.1 Plateau technique :

2.5.1.1 Aménagement de la salle d'intervention :

La pratique de la chirurgie implantaire ne nécessite pas forcément une salle d'intervention spécifique, cet acte chirurgical peut être réalisé dans un cabinet dentaire. Outre le respect de certaines conditions d'asepsie semble indispensable d'où la nécessité d'aménagement de la salle de soins du cabinet dentaire pour l'adapter au mieux à une chirurgie implantaire.

Cette préparation comprend essentiellement les étapes suivantes :

- La suppression de tous les objets inutiles à l'acte implantaire dans les environs du fauteuil dentaire ;
- Le nettoyage et la désinfection des surfaces avec des agents bactéricides ;
- Une désinfection aérienne, soit par spray soit par nébulisation ;
- L'isolement de la zone opératoire des structures environnantes comme l'unit dentaire ou les meubles à tiroirs par des champs stériles ;
- Le recouvrement, par un film adhésif stérile ou gaines stériles, de tous les éléments non stérilisables devant être manipulés par le chirurgien ou l'aide opératoire, comme la poignée du scialytique ou le tuyau d'aspiration. [76]

2.5.1.2 Matériel chirurgical :

La table de chirurgie, recouverte d'un champ stérile, reçoit :

➤ **Le matériel classique de chirurgie :**

- Miroir, précelle, sonde, Seringue/aiguille d'anesthésie, sonde parodontale, bistouri, syndesmotome, décolleur, fouloir, écarteur, élévateur, curette, pince gouge, pince à griffe, pince porte-aiguille, ciseaux.
- Compresses stériles, Seringue d'irrigation, Canule d'aspiration, fil de suture. [4]

➤ **Matériels spécifiques à la chirurgie implantaire :**

- La trousse implantaire, spécifique au système choisi, qui contient :
 - ✓ Une fraise boule ou un foret pointeur.
 - ✓ Une série de forets permettant de préparer le logement implantaire.
 - ✓ Des tarauds.
 - ✓ Des instruments de contrôle d'axe, de parallélisme et de profondeur (jauges, tiges guides, tiges de parallélisme...).
 - ✓ Des instruments permettant la mise en place de l'implant (en mode manuel : clef à cliquet ou tournevis, ou motorisé : contre angle).

- Le moteur d'implantologie.
- Un stock d'implants (comprenant les diamètres supérieur et inférieur et au moins la longueur inférieure à celle envisagée) et l'accastillage implantaire nécessaire. [76]76 [4]



Figure 67. Table de chirurgie préparée pour une pose d'implants.

Source : P. Missika. Débuter en implantologie. Les cahiers de prothèse N° 140 Décembre 2007.

2.5.2 Préparation du patient :

2.5.2.1 Prémédication :

La mise en place chirurgicale d'implants présente, comme tout geste opératoire, un risque d'infection, une antibioprophylaxie à raison de 02g ; 1h avant l'intervention réduit le risque d'échec implantaire.

Selon le terrain de patient, les traitements médicaux en cours et la difficulté opératoire, il convient d'adapter cette antibiothérapie préventive et au besoin à l'étendre aux jours suivants. [4]

Une prémédication sédatrice n'est pas indispensable pour des chirurgies implantaires simples. Au besoin, de l'hydroxyzine (Atarax) peut être prescrite pour ses qualités anxiolytiques, antiallergiques, anticholinergiques et antihistaminiques. [76]

2.5.2.2 Anesthésie :

Après désinfection cutanée et muqueuse, une anesthésie locale ou locorégionale est réalisée d'une façon quantitativement et qualitativement suffisante, elle doit être étendue au-delà du site à implanter de façon à atteindre les tissus avoisinants.

L'anesthésie locorégionale ne paraît pas la plus indiquée particulièrement lorsque les implants doivent être posés à la mandibule, à proximité du nerf alvéolaire inférieur ou nerf mentonnier. Le maintien d'une sensibilité critique en cas d'approche de ces structures nerveuses peut se révéler une précaution chirurgicale.

En absence de contre-indication médicale, l'utilisation d'un anesthésiant couplé à un vasoconstricteur à forte concentration va permettre une prolongation de l'anesthésie locale ainsi qu'une diminution du saignement peropératoire. [4]

2.5.3 Mise en place chirurgicale des implants :

2.5.3.1 Choix du Protocole (un ou deux temps) :

2.5.3.1.1 Protocole en deux temps (enfoui) :

Le Protocole en deux temps préconise la mise en place des implants au niveau de la crête osseuse, et leur recouvrement par la gencive ou mise en nourrice. Ces implants sont appelés « bone level ». Cette technique implique donc un deuxième temps chirurgical pour dégager le sommet de l'implant. [37]

➤ *Le premier temps chirurgical consiste à :*

- Soulever un lambeau
 - Poser un implant
 - Adjoindre une vis de couverture
 - Repositionner le lambeau pour enfouir l'implant sous la gencive et l'isoler de la cavité buccale.
- *La seconde chirurgie* est entreprise au terme d'une cicatrisation de 2 à 6 mois, à l'abri de toute contamination bactérienne et de sollicitations biomécaniques. Elle consiste à :
- Localiser l'implant et le dégager de toute repousse osseuse
 - Visser un pilier de cicatrisation transgingival
 - Suturer les tissus mous autour du pilier de cicatrisation pour permettre le début de la cicatrisation gingivale.

La cicatrisation gingivale et sa maturation s'étendent sur une période de 6 à 8 semaines. Le pilier de cicatrisation est alors dévissé pour entreprendre les étapes prothétiques (empreinte et fabrication de la prothèse provisoire ou d'usage). [77]

2.5.3.1.2 Le Protocol en un temps (non enfoui) :

Le protocole en un temps chirurgical est originellement réalisé avec des implants en une pièce « tissue level », dont l'implant et son col sont au contact des tissus durs et de la gencive. Cependant ce protocole peut aussi s'appliquer à des implants « bone level » en mettant en place un pilier de cicatrisation à la place de la vis de couverture lors du 1er temps chirurgical. [77]

Les étapes sont les suivantes :

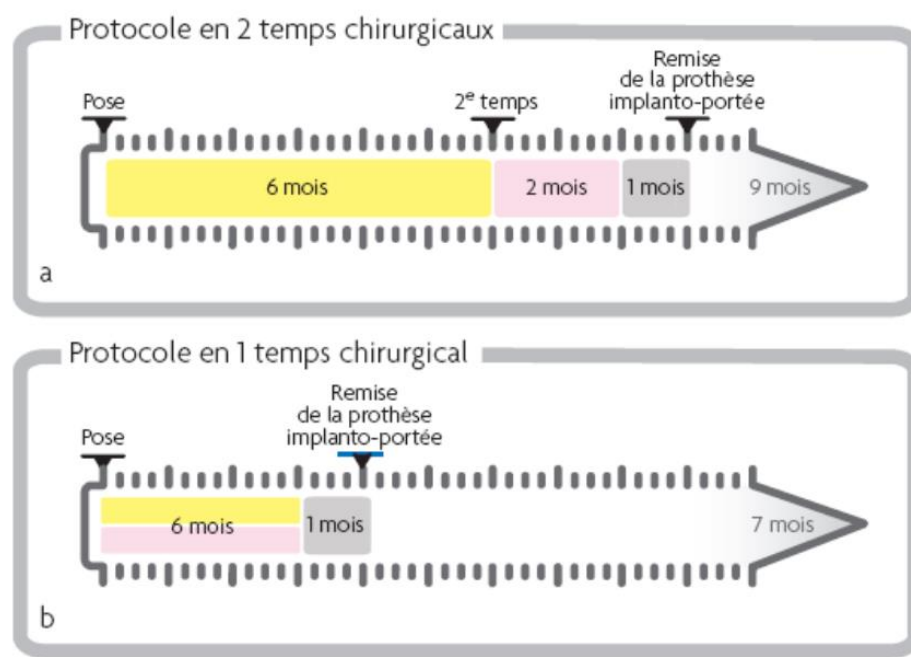
- Soulever un lambeau crestal
- Poser un implant transgingival
- Poser une vis ou un pilier de cicatrisation sur la tête de l'implant
- Suturer le lambeau autour du col de l'implant transgingival

La cicatrisation est transgingivale, ouverte sur la cavité buccale. Elle n'est pas à l'abri des forces exercées par la langue et les joues. Au terme de la cicatrisation osseuse, la vis de cicatrisation (pour un implant en une pièce) ou le pilier de cicatrisation (pour un implant en deux pièces) est dévissé pour entreprendre les étapes prothétiques. [21]

2.5.3.1.3 Comparaisons et indications :

Les protocoles en un ou deux temps sont équivalents, de nombreuses publications montrèrent que l'ostéo-intégration et le taux de réussite implantaire, en l'absence de contrainte mécanique, étaient indépendants de la technique choisie, « un temps » ou « deux temps » chirurgicaux,

De nos jours, le protocole en un temps est devenu un protocole standard pour des raisons évidentes de simplification, cependant, certaines situations spécifiques requièrent l'application d'un protocole en deux temps. [77]



Source : <https://www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/protocoles/chirurgicaux.htm#temps-deux>

Tableau 5. Tableau comparatif entre les deux Protocoles

Source : Édouard Millac. Implantologie : document pédagogique pour la formation initiale. Médecine humaine et pathologie. 2018.

Protocole Chirurgical	Avantages	Indications	Contre-indications
Protocole en 1 temps Chirurgical	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention chirurgicale unique (confort du patient, Diminution des coûts thérapeutiques) • Cicatrisation muqueuse pendant la période d'ostéointégration • Diminution du temps 	<ul style="list-style-type: none"> • Bon contrôle de plaque • Bonne stabilité primaire • Prothèse transitoire non compressive • Région postérieure non esthétique 	<ul style="list-style-type: none"> • Zone esthétique difficile complexe • Patient avec mauvaise hygiène • Nécessité d'aménagements tissulaires osseux ou muqueux • Faible stabilité
Protocole en 2 temps Chirurgicaux	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleure protection contre l'infection bactérienne • Minimise les contraintes biomécaniques à l'interface os/implant 	<ul style="list-style-type: none"> • En association avec une technique de régénération osseuse ou greffe osseuse • Patient fumeur • Faible stabilité primaire • Etat général altéré • Temporisation à l'aide d'une prothèse adjointe • Secteur antérieur (surtout pour un biotype fin) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessité d'une réhabilitation rapide • Protocole de mise en charge immédiate • Situation favorable pour le protocole en 1 temps

2.5.3.2 Séquence chirurgicale commune aux deux Protocoles :

2.5.3.2.1 Incision et soulèvement du lambeau :

Une incision crétale est réalisée avec une lame 15 ou 15C, elle est décalée en palatin ou en lingual en cas de faible quantité vestibulaire de muqueuse kératinisée. [78]

Cette incision est ensuite prolongée par des incisions sulcaires pratiquées au niveau des deux dents adjacentes à l'édentement. Un lambeau de pleine épaisseur est ensuite levé au moyen d'un décolleur. [78] [10]



Figure 69. Décollement du lambeau

Source : <https://www.straumann.com/content/dam/media-center/straumann/fr/documents/smart/490.082-Smart1-2-1-ch-fr.pdf>

2.5.3.2.2 Préparation du lit implantaire :

Après élimination des adhérences muqueuse et des insertions musculaires, le point d'impact est choisi avec les guides chirurgicaux ou par appréciation visuelle et mesures in situ, en respectant des valeurs minimales :

- Entre deux implants adjacents : au moins 3 mm.
- Entre une dent et l'implant : au moins 1 mm.
- Dans le sens vestibulo-lingual, ménager, au moins, une corticale de 1 à 1,5 mm d'épaisseur tant en vestibulaire qu'en lingual.

En présence d'une crête fine en lame de couteau, une résection osseuse peut être réalisée afin de générer un plateau osseux d'une largeur adaptée à la taille de l'implant. [78]

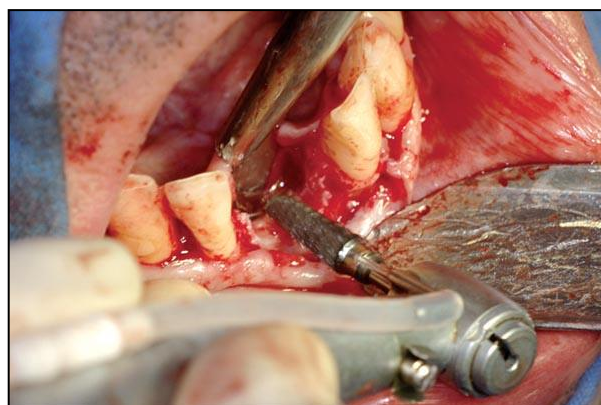


Figure 70. Ostéoplastie de la crête à l'aide d'une fraise piriforme

Source : <https://les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/site/osteoplastie.htm>

2.5.3.2.3 Protocole de forage :

Un marquage du point d'impact est réalisé à l'aide d'une fraise boule ou d'un pointeur sous irrigation abondante de sérum physiologique afin d'éviter tout échauffement de l'os.

Le premier forage est alors effectué à la longueur de travail au moyen d'un foret de 2 mm dénommé classiquement « foret pilote ». [78] [37]

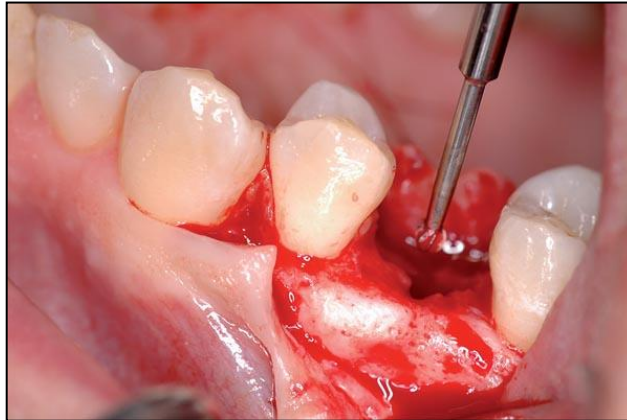


Figure 71. Marquage du point d'impact

Source : <https://les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/site/emergence-implant.htm#fraise-boule>

On passe ensuite au calibrage du forage osseux en utilisant des forets de diamètre croissant avec des mouvements d'entrée et de sortie qui permettent une irrigation et un refroidissement adéquats au sein du site implantaire, en gardant à l'esprit que le diamètre du dernier foret doit toujours être inférieur au diamètre de l'implant. [37]



Figure 72. Forage en profondeur à l'aide du foret de 2 mm.

Source : <https://les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/forage/implant.htm>

Un taraudage (15 à 30 tours/minute) peut être pratiqué avec un os très dense. Dans le cas particulier d'un os spongieux avec corticale épaisse, seule la partie corticale est taraudée. Cette étape n'est pas nécessaire en utilisant un implant autotaraudant, mais elle est souvent indispensable pour les implants larges et cylindriques dans des zones de forte densité. [78]

2.5.3.2.4 Mise en place de l'implant :

L'implant est extrait de son emballage de manière aseptique et vissé dans le site préparé. Plusieurs options de mise en place de l'implant sont possibles ; l'implant peut être mis en place :

- Soit à l'aide d'un tournevis manuel (cette option permet une sensation tactile de la résistance au vissage et de la densité de l'ancrage osseux) ;
- Soit à l'aide du contre-angle et du moteur implantaire, à une vitesse de 15 à 20 tours/min ;
- Soit à l'aide de la clé dynamométrique qui permet de vérifier le torque d'insertion.

La stabilité primaire de l'implant doit être obtenue dans tous les cas, toute mobilité de celui-ci se traduisant par un défaut de cicatrisation osseuse. [37] [79]

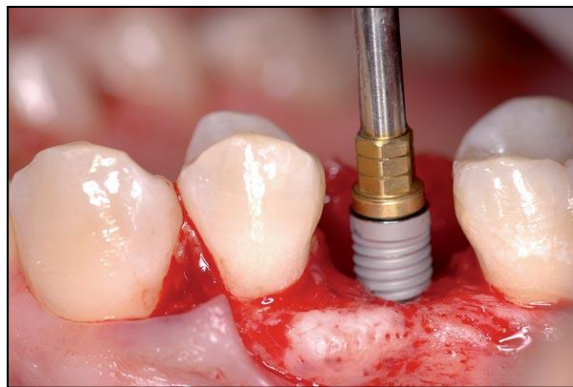


Figure 73. Mise en place de l'implant.

Source : <https://les-implants-dentaires.com/implant/mise-en-place.htm#implant-connexion>

2.5.3.2.5 Fermeture de l'implant :

Le corps de l'implant est refermé par une vis qui peut être soit une vis de fermeture (technique en deux temps), soit une vis de cicatrisation, émergeant dans la cavité buccale (technique en un temps). [76]



Figure 74. Mise en place des piliers de cicatrisation

Source : <https://www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/pilier/cicatrisation.htm#preparation-profil-emergence>

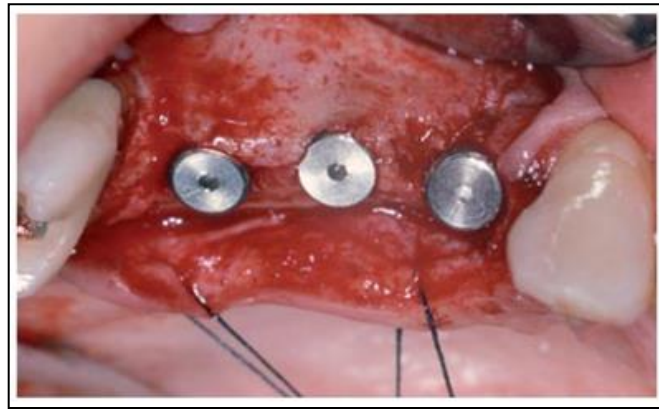


Figure 75. Mise en place de la vis de couverture

Source : <https://les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/chirurgie/vis-de-couverture.htm#vis-de-couverture-pose>

2.5.3.2.6 Repositionnement du lambeau et suture :

Le lambeau est remis en place et suturé, une compression est exercée durant 1 à 2 minutes pour favoriser l'hémostase. [37]

2.5.3.2.7 Radiographie de contrôle :

Une radiographie de contrôle postopératoire permet de vérifier le bon positionnement spatial de l'implant, l'ajustage de la vis de fermeture ou de cicatrisation et d'objectiver le niveau osseux initial qui servira de référence pour le suivi radiologique. [76]

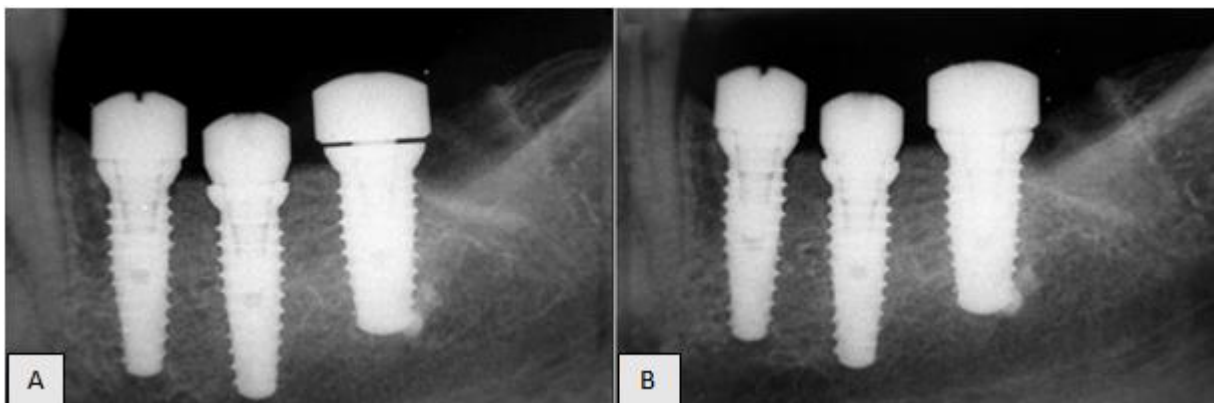


Figure 76. A : Radiographie d'un implant avec une assise incomplète du pilier de cicatrisation.

B : Radiographie avec l'assise complète du pilier de cicatrisation.

Source : <https://les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/chirurgie/vis-de-couverture.htm#vis-de-couverture-pose>

2.5.3.3 Le 2^{ème} temps chirurgical :

La chirurgie du second temps consiste à dégager la tête de l'implant et à mettre en place le pilier de cicatrisation transgingival. Elle peut être simple dans sa réalisation ou plus complexe.

- Les techniques simples se font sans lambeau avec en réalisant une incision semi-circulaire en direction linguale à l'aide d'un emporte-pièce.

- Les techniques plus complexes se font en soulevant un lambeau. Leur but est de :
 - Créer ou renforcer des papilles
 - Faire une augmentation de gencive attachée
 - Faire une greffe de tissu conjonctif [80] [77]

2.5.3.4 Techniques particulières :

2.5.3.4.1 La technique chirurgicale dite mini-invasive ou « Flapless » :

Cette technique consiste à réaliser la mise en place de l'implant sans réaliser de lambeau d'accès. Elle peut être utilisée :

- sur un site édenté cicatrisé après avoir réalisé une petite operculisation à l'aide d'un bistouri circulaire ou d'une petite lame de bistouri ;
- après une extraction dans la technique d'extraction-implantation immédiate.

La technique de forage et de mise en place de l'implant est identique à celle décrite précédemment.



Figure 77. Operculisation épithélio-conjonctive avec un bistouri circulaire

Source : <https://www.3dcelo.com/chirurgie-implantaire-sans-lambeau-flapless/>

2.5.3.4.2 Extraction-implantation immédiate :

Cette technique consiste à réaliser l'extraction puis à calibrer l'alvéole et à mettre en place un implant dans la même séance opératoire. La mise en place chirurgicale suit un protocole commun que les techniques citées précédemment, cependant certains points doivent être respecté : [37]

- L'extraction doit être le plus atraumatique possible afin de conserver une intégrité maximale tant au niveau des tables osseuses que des tissus mous pour favoriser l'intégration biologique et esthétique.

- Un curetage minutieux de l'alvéole est réalisé à l'aide de curettes pour éliminer la présence éventuelle de tissus mous ou de granulation.
- Le forage doit permettre l'insertion de l'implant en respectant l'intégrité de la table osseuse vestibulaire, qui garantira le succès esthétique de la restauration prothétique.
- Le point de pénétration du foret de précision est en fonction de la localisation de la dent sur l'arcade :
 - ✓ Au maxillaire, en secteur esthétique : le point de pénétration est légèrement plus palatin que l'apex anatomique dans un axe parallèle au mur palatin de l'alvéole ;
 - ✓ À la mandibule, en secteur esthétique : le point de pénétration est réalisé aux dépens du mur lingual de l'alvéole ;
 - ✓ Après extraction d'une dent pluriradiculée : le point de pénétration est idéalement situé sur le septum à une distance d'au moins 3 mm de la table osseuse vestibulaire.
- Le positionnement de l'implant doit se situer à distance de la table osseuse vestibulaire pour pouvoir anticiper le remodelage de la corticale.
- Le hiatus entre l'implant et la table osseuse vestibulaire est comblé à l'aide d'un biomatériau de substitution osseux qui doit être compacté entre l'implant et la table osseuse.

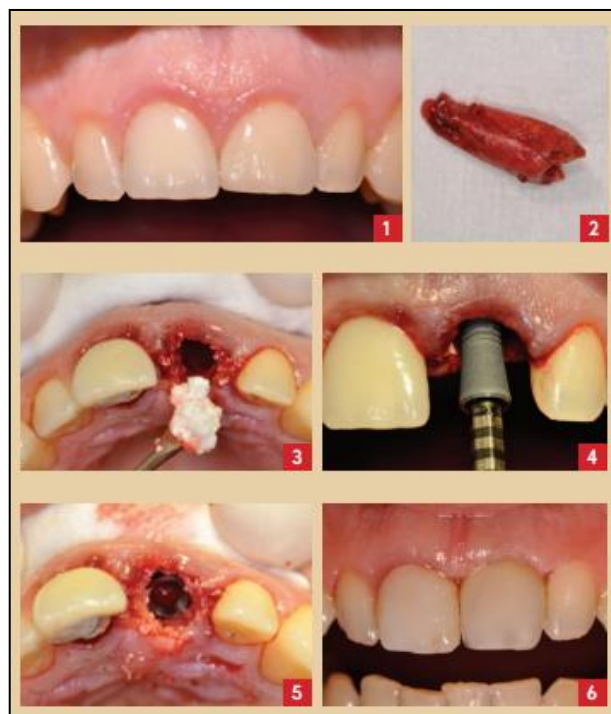


Figure 78. Extraction-implantation immédiate d'une incisive centrale

Source: https://www.lefildentaire.com/images/stories/ClinicSTEP/lfd60_pages10_14_fev11_hd.pdf

2.5.4 Période postopératoire :

Une fois le contrôle clinique et radiologique du site est accompli, l'assistante peut prodiguer oralement au patient les conseils post-opératoires, un document lui est remis qui récapitule l'ensemble des conseils. [4] (voir l'annexe 4)

Le patient quitte le cabinet avec une ordonnance postopératoire qui comprend un antibiotique, éventuellement un anti-inflammatoire, un antalgique et un bain de bouche.

- **Antibiotique** : La prescription d'un antibiotique permet, selon les données publiées, de diminuer la survenue de complications postopératoires. L'amoxicilline (Clamoxyl) ou une association spiramycine/métronidazole (Birodogyl) sont les prescriptions les plus fréquentes. L'absence d'allergie connue doit être vérifiée.
- **Anti-inflammatoires** : Les anti-inflammatoires ne sont pas indispensables après une pose d'implants simple, sans complications, dont les suites opératoires sont identiques à celles d'une extraction simple. En cas de chirurgie longue, un anti-inflammatoire non stéroïdien peut être indiqué. L'efficacité du traitement anti-inflammatoire est accentuée si le traitement débute 48 heures avant la chirurgie.
- **Antalgiques** : Le paracétamol éventuellement associé à la codéine est prescrit en première intention après les chirurgies simples.
- **Bains de bouche** : Les bains de bouche à base de chlorhexidine sont recommandés, comme pour toute chirurgie buccale, à partir du lendemain de l'intervention. [76]
- **Des informations supplémentaires**
 - Le patient doit être informé que les sutures seront retirées 7 à 10 jours après l'intervention chirurgicale, en fonction de la cicatrisation du site opératoire.
 - Fournir au patient un numéro de téléphone de contact d'urgence en cas de complications urgentes telles que de la fièvre, un gonflement très important, des saignements anormaux ou une anesthésie persistante.
 - Contacter le patient par téléphone le lendemain de l'intervention chirurgicale pour vérifier qu'il ou elle a compris toutes les informations fournies et s'assurer qu'il ou si elle respecte les instructions.

2.6 Protocole prothétique :

La période après la pose de l'implant est caractérisée par deux phases :

- Une phase de temporisation qui dure de 2 à 6 mois.
- Une phase de réalisation de la prothèse d'usage lorsque les implants sont ostéointégrés.

2.6.1 Phase de temporisation :

Après la pose des implants, une période de 2 à 6 mois d'ostéointégration est requise, elle constitue la période transitoire. Le traitement prothétique varie alors selon le protocole choisi, c'est-à-dire un protocole en 1-temps ou 2-temps chirurgicaux, un protocole de mise en charge immédiate ou de temporisation immédiate.

La phase de temporisation permet :

- De rétablir l'esthétique du patient immédiatement après la pose d'implant.
- D'assurer la fonction tout en maintenant une mastication minimale ;
- De maintenir la phonation habituelle du patient ;
- De guider la cicatrisation des tissus mous et limiter les risques de mauvaise cicatrisation muqueuse et de non-ostéointégration des implants.

Durant la période de cicatrisation, il est habituellement accepté de maintenir les implants à l'abri de contraintes biomécaniques excessives afin de ne pas interférer sur l'ostéointégration.

Lors de cette phase provisoire, différents modes de temporisation sont possibles :

2.6.1.1 Temporisation immédiate fixe implanto-portée

Elle consiste à solliciter biomécaniquement le ou les implants fraîchement posés en leur faisant supporter la prothèse provisoire qui sert à la temporisation.

Il faut que la stabilité primaire soit suffisante, c'est-à-dire ≥ 30 Ncm.



Figure 79. Temporisation fixe par mise en charge immédiate

Source : <https://www.eidparis.com/prothese-sur-implant/temporisation.htm>

2.6.1.2 Temporisation fixe dento-portée (bridge collé) :

Le ou les implants ne sont pas sollicités biomécaniquement par la prothèse de temporisation car la stabilité primaire des implants est insuffisante.

La prothèse s'appuie sur les dents naturelles adjacentes et prend la forme d'un bridge collé.



Figure 80. Temporisation immédiate sous la forme d'une prothèse amovible

Source : Mithridade Davarpanah, « IMPLANTOLOGIQUE décisions et séquences thérapeutiques », in IMPLANTOLOGIQUE décisions et séquences thérapeutiques, ESPACE id

2.6.1.3 Temporisation amovible

Lorsqu'aucune des solutions précédentes n'est applicable, il faut recourir à la temporisation amovible pour assurer la période de transition pendant que se met en place l'ostéo-intégration. Elle est loin d'être optimale car elle risque de solliciter mécaniquement les implants en train de se consolider dans le tissu osseux et ne permet pas de débiter le façonnage les tissus mous. On utilisera de préférence une prothèse amovible à châssis métallique.



Figure 81. Prothèse amovible avec châssis métallique.

Source : <https://www.eidparis.com/prothese-sur-implant/temporisation.htm>

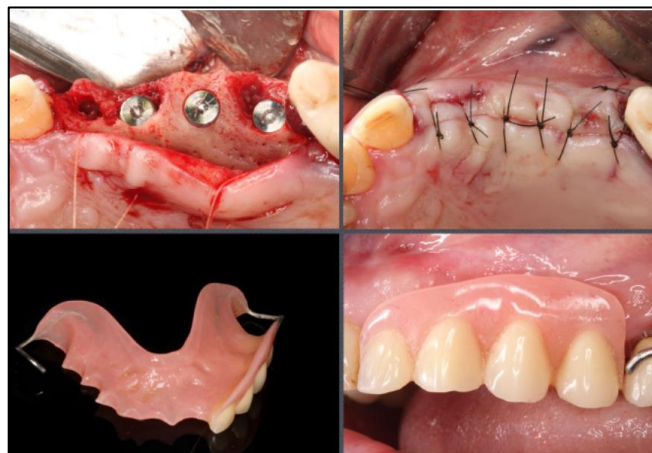


Figure 82. Prothèse amovible de temporisation.

Source : <https://www.eidparis.com/prothese-sur-implant/temporisation.htm>

2.6.1.4 Aucune temporisation

Dans le secteur antérieur, cette solution est rarement choisie : elle est subie. Elle concerne davantage les secteurs postérieurs. Elle est moins traumatique que la temporisation amovible.

2.6.2 Phase de réalisation de la prothèse d'usage :

2.6.2.1 Empreinte

En dehors des cas de mises en charge immédiates, l'empreinte est prise après confirmation de l'ostéointégration des implants (à 3 mois environ).

De manière conventionnelle il existe 2 techniques d'empreinte sur implants :

- L'empreinte à ciel fermé (transferts d'empreinte vissés = « twist-lock » ou clipés = « snap-on »)
- L'empreinte à ciel ouvert (technique « pick-up »), c'est cette technique qui a été employée ici.

2.6.2.2 Réalisation de la prothèse d'usage

Lors de la **pose de la prothèse d'usage** il faudra veiller à ce que :

- Les piliers soient serrés avec une clé dynamométrique à 35 Ncm puis la prothèse est mise en place et vissée à 15 Ncm.
- Un contrôle radiographique est effectué pour vérifier que la prothèse est bien insérée.
- L'occlusion est vérifiée et une équilibration est réalisée selon les critères classiques de prothèse fixée ou amovible.

2.6.2.3 Suivi et maintenance

La maintenance en implantologie constitue une phase indispensable qui permet de préserver un environnement implantaire sain pour garantir la pérennité thérapeutique de la restauration implanto-portée.

2.6.3 La mise en charge :

Les protocoles chirurgico-prothétiques ont évolué depuis les recommandations initiales, le niveau d'exigence des patients, étayé par le taux de succès très élevé des réhabilitations implanto-prothétiques, incite à proposer des protocoles chirurgico-prothétiques réduits en délai d'attente et en étapes. Les différents protocoles sont :

2.6.3.1 Mise en charge immédiate :

La prothèse est fixée sur les implants le jour de leur mise en place

2.6.3.2 Mise en charge précoce :

La prothèse est fixée lors d'une seconde procédure, dans une période plus courte que celle respectant la cicatrisation conventionnelle de 3 à 6 mois

2.6.3.3 Mise en charge retardée:

La prothèse est fixée lors d'une seconde procédure après une période de cicatrisation conventionnelle de 3 à 6 mois.[4]

CHAPITRE V

IMPLANTOLOGIE ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

2.7 IMPLANTOLOGIE ASSISTEE PAR ORDINATEUR :

2.7.1 Planification implantaire assistée par ordinateur :

L'implantologie assistée par ordinateur (IAO) est une nouvelle discipline alliant les possibilités de l'informatique et celle de la chirurgie implantaire, l'informatique propose son aide au praticien dans la planification et l'exécution de son geste chirurgical et dans la préparation d'une prothèse de temporisation avant même l'acte chirurgical. [81] En effet, l'étape chirurgicale implantaire doit être en parfait accord avec le projet prothétique idéal pour éviter une panoplie de problèmes pouvant aller d'un simple inconfort occlusal jusqu'à l'échec de la chirurgie.

L'usage de l'IAO permet trois applications distinctes et indépendantes les unes des autres :

- a) La planification du plan de traitement ;
- b) La chirurgie guidée lors de la pose des implants ;
- c) La préparation d'une prothèse unitaire, partielle ou totale, avant même que la chirurgie n'ait eu lieu. [81]

2.7.1.1 La planification du plan de traitement :

Cette première indication constitue un grand progrès ,elle permet au chirurgien d'effectuer un repérage des lieux avant la chirurgie ainsi qu'une localisation des éléments anatomiques tels que le canal dentaire inférieur à la mandibule ou le sinus au maxillaire .les fonctions du logiciel sont nombreuses facilitant la simulation informatique qui permet la pose virtuelle d'implants et de piliers à partir d'une large bibliothèque de composants, ainsi les densités osseuses peuvent être déterminées et éventuellement induire une modification de la séquence de forage.

La procédure commence par l'acquisition des surfaces du patient, le but c'est d'obtenir un fichier au format <.stl>, cela peut se faire par deux méthodes :

- Indirecte : Prise d'empreinte classique puis scan des moulages
- Directe : Empreinte optique intrabuccale

Ensuite le wax-up peut être réalisé sur les moulages du patient. Sinon, il peut être réalisé de manière complètement virtuelle sur le logiciel. [82]

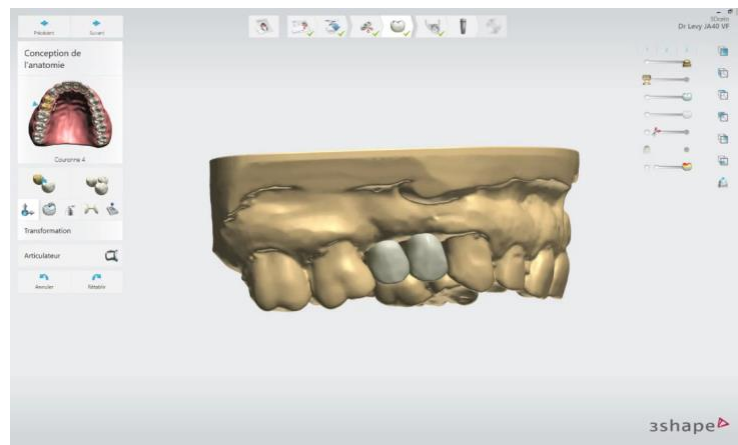


Figure 83. Wax-up virtuel

Source : <https://www.3dcelo.com/les-logiciels-de-planification-implantaire/>

Après on couple ce fichier avec l'imagerie 3D :

Les images radiologiques au format <DICOM> doivent être importées dans le logiciel de planification et confrontés au fichier <.stl> .C'est le Matching .arrivant à la fin de cette étape la simulation et la planification du projet implantaire peut se faire de manière plus facile. [83]

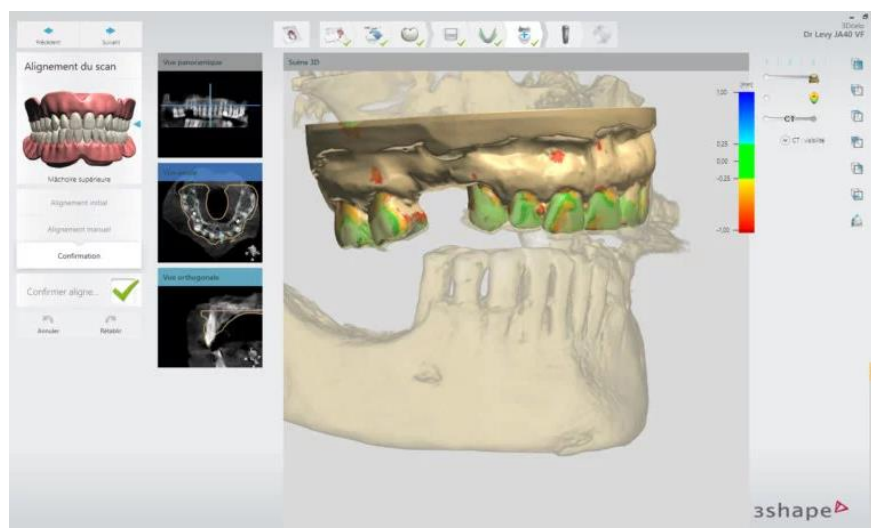


Figure 84. Superposition du cone beam avec le modèle virtuel

Source : <https://www.3dcelo.com/les-logiciels-de-planification-implantaire/>

En plus de familiariser le chirurgien avec le site d'intervention, l'IAO constitue dans cette application un outil de communication avec le praticien-prothésiste et de faciliter leurs synergies, ainsi qu'avec le patient qui peut « voir » à l'avance les implants en place ainsi qu'une simulation de la prothèse à venir. [84]

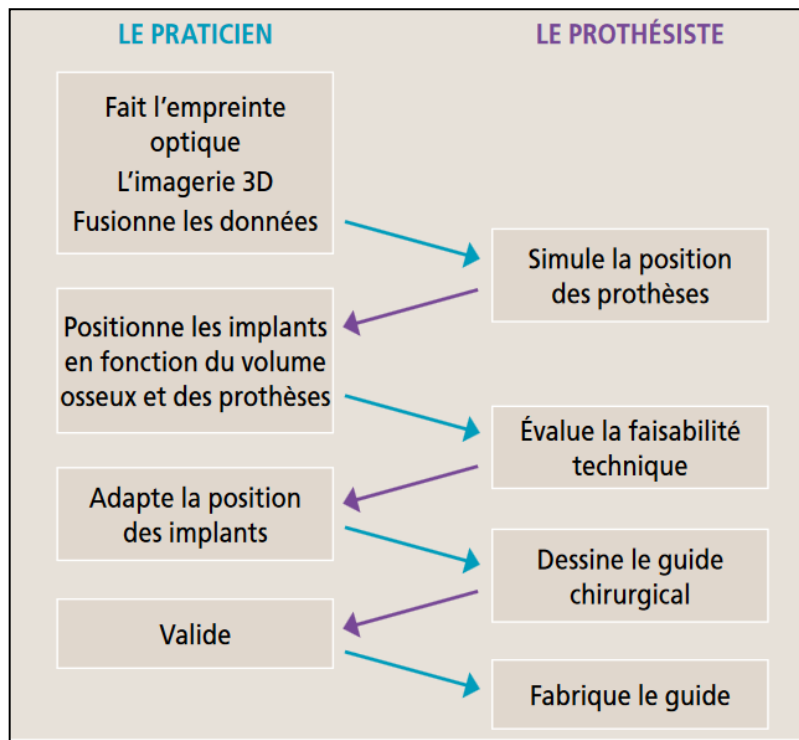


Figure 85. Répartition des tâches entre praticien et prothésiste

Source : T. Sastre et coll « Planification implantaire et chirurgie prothétiquement guidée », 2018.

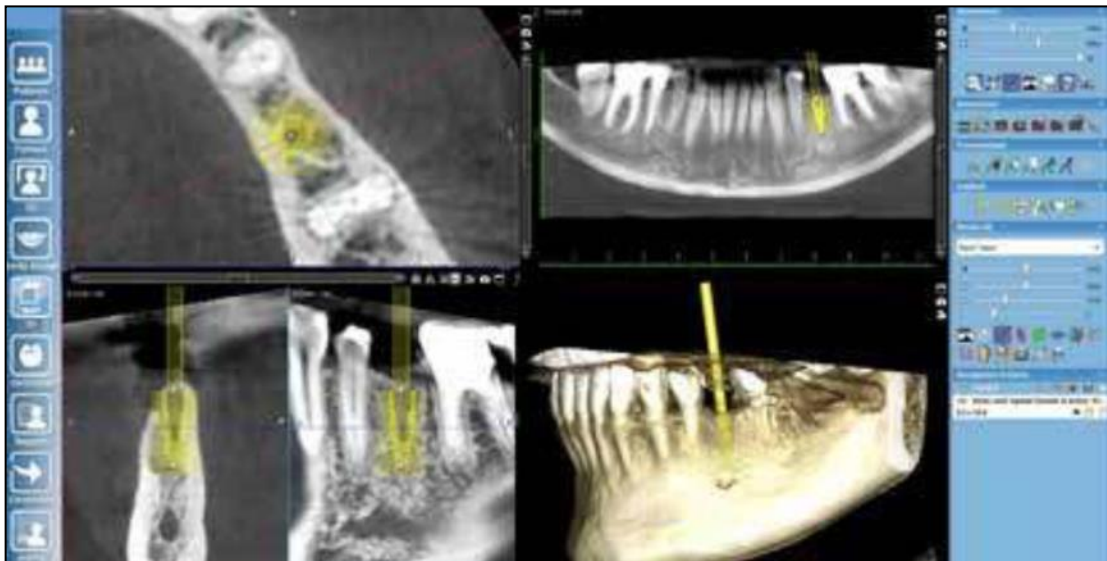


Figure 86. Mise en place virtuelle d’un implant en position de la 35 (logiciel planmeca Romexis)

Source : T. Sastre et coll « Planification implantaire et chirurgie prothétiquement guidée »2018.

Cette utilité est l’indication la plus usitée de l’IAO. L’apprentissage est suffisamment rapide pour ne pas constituer une barrière infranchissable et ça rapporte un avantage décisif que de pouvoir « visiter » à l’avance les lieux de l’intervention.[84]

2.7.1.2 Chirurgie guidée à l'aide d'un guide chirurgical statique :

La pose implantaire à l'aide d'un guide contraignant transforme radicalement le geste chirurgical. Il le simplifie dès son élaboration et lui apporte un gain en précision, au cours de la chirurgie.

L'élaboration d'un guide chirurgical se fait en fonction des types de logiciels :

- **Logiciel avec guide radiologique radio-opaque :** Les informations générées par le guide radiologique dans l'examen radiographique 3D concernent l'enveloppe du projet prothétique, les sites à implanter, le contexte osseux et muqueux. C'est l'occasion de confronter le projet prothétique avec la réalité des bases osseuses présentes.
- **Logiciel avec guide d'imagerie non radio-opaque :** par recourt à un autre procédé, dit de « double scannage », il permet d'utiliser la prothèse d'usage en résine classique du patient comme guide d'imagerie, à condition qu'elle corresponde au projet prothétique souhaité, l'élément participant au repérage s'effectue à l'aide de six à huit repères radio opaques disposés selon un mode non linéaire et disséminés au travers de la prothèse. Le logiciel effectuera une superposition de la prothèse sur le squelette du patient, en se repérant par rapport aux plots radio-opaques. À la suite de cette superposition, il sera possible d'effectuer la simulation implantaire. [81]

Le guide chirurgical est conçu et peut ensuite être confectionné par usinage (soustraction) ou par impression 3D. [85]

Les avantages les plus déterminants de cette application concernent : la chirurgie sans lambeau (flapless), la pose dans des sites aux dimensions étroites et les implants angulés.

2.7.1.3 Préparation des prothèses provisoires :

Cette troisième indication de l'IAO est la plus « spectaculaire », renversant la chronologie des séquences. Autorise la fabrication d'une prothèse temporaire avant même la pose des implants, et pour accéder à ce retournement de la logique il faut :

- S'assurer que les écarts, inévitables entre la simulation et la pose étaient suffisamment faibles pour être rattrapable
- Développer un système de pièces prothétiques tolérant un certain degré de divergence [81]

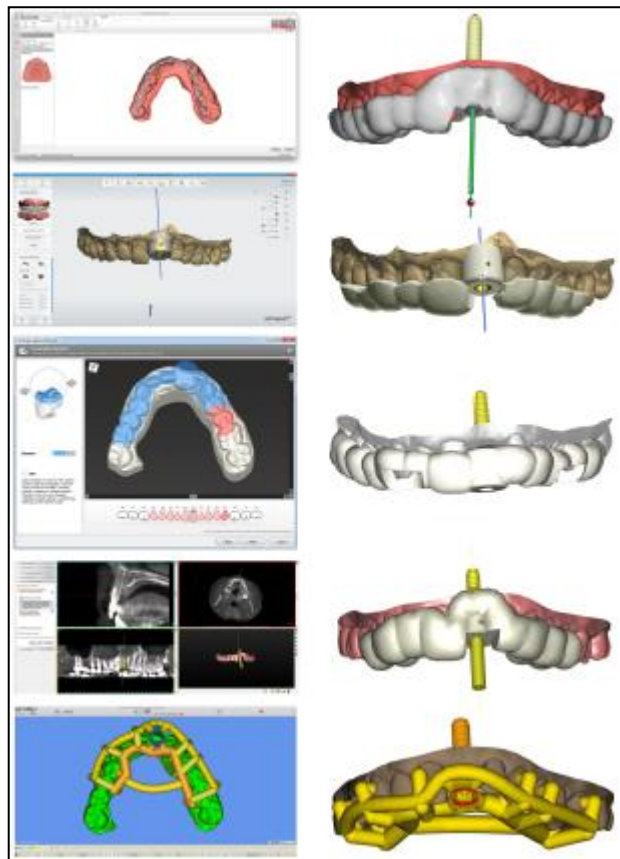


Figure 87. Différents designs de guides chirurgicaux selon différents logiciels

Source : L. FRANGIONE, « Intérêts de la navigation dynamique en implantologie: illustration par le Nobel X-Guide », juin 2021.

2.7.2 La navigation dynamique

Dans différents domaines de la médecine, l'utilisation de la technologie de la navigation a amélioré la précision des interventions et a réduit l'aspect invasif de celles-ci. Ce système permet un suivi en temps réel des mouvements du chirurgien et du patient pendant toute l'intervention.

2.7.2.1 La robotique active :

C'est le robot qui réalise l'acte chirurgical en partie ou en totalité, après avoir été programmé. Ce système n'est pas encore utilisé en implantologie, mais en orthopédie et neurochirurgie et entre autres.

2.7.2.2 La robotique semi-active

L'opérateur contrôle et déplace le robot qui tient les instruments chirurgicaux. Il est préalablement programmé pour respecter la planification implantaire.

C'est le principe du robot Yomi qui utilise la technologie haptique. L'opérateur manie le bras du robot qui l'empêche de dévier de la trajectoire planifiée.



Figure 88. Le robot Yomi

Source : <https://advanceddentistrycc.com/item/markup/33857>

2.7.2.3 La robotique passive :

L'opérateur effectue lui-même le geste tout en étant guidé par le système robotisé, mais son geste n'est pas contraint par la machine, le chirurgien reçoit visuellement les informations de guidage. C'est le principe de la navigation dynamique .[85]

2.7.2.4 Chirurgie en réalité augmentée :

La réalité augmentée (RA) est un type de technologie dans lequel l'environnement est amélioré par le processus de superposition de contenu virtuel généré par ordinateur sur la structure réelle, améliorant la perception sensorielle de la réalité.[86]

L'application la plus basique de cette technique s'illustre dans la visualisation 2D et 3D des sites chirurgicaux et obstacles anatomiques surimposés sur les images réelles, communément appelée « Overlay-graphics »

Contrairement à la chirurgie conventionnelle guidée par l'image, où un le chirurgien doit détourner le regard du champ opératoire pour voir des données informatives, les systèmes de guidage AR fournissent en temps réel informations per-opératoires avec de vrais champs chirurgicaux. Il est idéal pour proposer des présentations en trois dimensions sur le corps du

patient plutôt qu'un écran séparé, car la perception du corps réel est plus intuitive et évite la confusion.

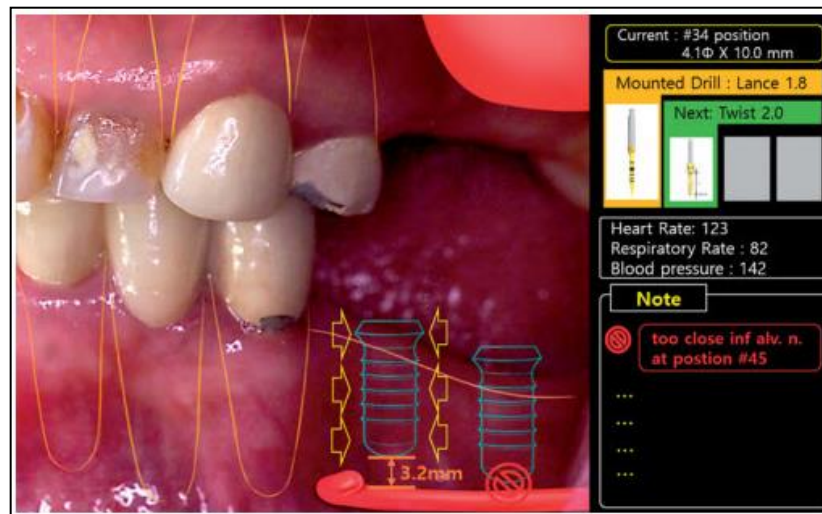


Figure 89. Interface proposée lors de la mise en place de l'implant

Source: H.-B. Kwon, Y.-S. Park, et J.-S. Han, « Augmented reality in dentistry: a current perspective », Acta Odontol Scand, vol. 76, n° 7, p. 497-503, oct. 2018,

2.7.2.5 Avantages de la navigation dynamique :

Elle apporte une avancée majeure dans la chirurgie implantaire : elle permet de réaliser un traitement en totalité sur une seule journée, cela est rendu possible par le fait qu'aucun guide physique n'ait besoin d'être fabriqué en labo, ceci permet également de bénéficier d'un champ de vision dégagé

Elle permet une réduction du temps d'intervention et de l'inconfort postopératoire, de plus le risque de bactériémie est diminué.

Un des autres avantages de la navigation dynamique est la possibilité de modifier la planification à tout moment (changement de taille, de position et d'angulation).

MATERIELS ET METHODES

3 Matériels et méthodes :

3.1 Type d'enquête :

Il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive transversale.

3.2 Description de l'échantillon :

Notre échantillon comprenait 94 individus qui avait une variable d'âge de 18 à 58 ans.

3.3 Cadre et durée d'étude :

Notre population est représentée par l'ensemble des patients qui se sont présentés à la consultation au sein du service de parodontologie du CHU de Tlemcen durant les séances cliniques des étudiants de 4ème, 5ème et 6ème année médecine dentaire entre le mois de Mars 2022 et le mois de Mai 2022.

3.3.1 Critères d'inclusion :

- Patients des deux sexes.
- Patients âgés de plus de 18 ans.
- Patients qui présentent au moins une dent absente ou en état de racine.
- Patients psychologiquement capables d'accepter de répondre au questionnaire.

3.3.2 Critères d'exclusion :

- Patients âgés moins de 18 ans;
- Patients non motivés
- Patients non capables de répondre au questionnaire.

3.4 Collecte des données :

La collecte des données a été faite au sein du service de parodontologie, une fiche d'enquête a été remplie pour chaque patient. Les données des fiches étaient ensuite saisies sur une base de données informatique Statistical Package for the Social Science version 25 (SPSS).

3.5 Considérations déontologiques et éthiques :

L'anonymat et la confidentialité des données recueillies ont été respectés, et les prises des photos ont été faites en accord avec les patients.

3.6 Matériels utilisés :

Pour effectuer l'examen clinique, on avait besoin de :

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDEMIOLOGIQUE

- Plateaux de consultation, comprenant miroirs, précelles et sondes parodontales graduées.
- Abaisses langue.
- Matériel de photographie (écarteurs à joues, ouvres bouches et un téléphone portable avec fonction photo et flash).

Pour la saisie et l'analyse des données, l'outil informatique était utilisé avec les logiciels :

- Microsoft Officiel Word 2010 : pour la rédaction et la mise en page
- Microsoft Officiel Excel 2010 : pour les représentations graphiques.
- Statistical Package for the Social Science IBM SPSS version 25 : pour les calculs statistiques et les graphiques.
- Une imprimante à jet d'encre pour l'impression des fiches d'enquête.

3.7 Méthodes suivie :

Tous les patients présentant au moins une dent absente ou en état de racine ont fait l'objet d'un examen clinique détaillé exo et endo buccal, des examens radiologiques complémentaires ont également été demandé.

Pour la réalisation de notre travail, nous avons élaboré une fiche d'enquête comprenant les différents éléments nécessaires à notre étude mentionnés ci-dessous :

En premier lieu, les données socio-économiques du patient et son degré d'intérêt vis-à-vis de la prothèse implanto-portée en insistant sur ses antécédents généraux, stomatologiques et tabagiques pouvant éventuellement contre-indiquer un traitement implantaire. Puis, le motif de consultation et son degré d'exigence esthétique en appréciant le degré d'inconfort causé par son édentement et sa tolérance d'un éventuel résultat sub-optimal.

L'examen clinique se déroulait sur fauteuil et fait partie de l'examen de routine de la cavité buccale en donnant une importance majeure aux sites présentant des édentements.

On commençait par :

- Mesurer le degré d'ouverture et voir s'il est suffisant (mesuré en mm entre le point inter incisif -bord libre- supérieur et inférieur),
- Le niveau d'hygiène bucco-dentaire (mesurée par l'indice de plaque PI de Loe et Silness chiffré de 0 à 3),
- L'état de santé parodontale (en évaluant les critères de santé gingivale, couleur, consistance, volume...ainsi que par la mesure des indices d'inflammation GI de Loe et Silness – SBI de MULHMANN et SAXER et PBI de MULHMANN et SON),
- La ligne du sourire du patient (haute, moyenne et basse selon Tjan et coll) est définie en fonction de la position de la ligne du vermillon de la lèvre supérieure avec la courbe

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDEMIOLOGIQUE

esthétique frontale (ligne rejoignant le bord incisif du groupe incisivo-canin supérieur)
[87]

- Le biotype gingival : une simple inspection permet d'évaluer le degré de l'épaisseur gingivale en se basant sur l'apparence générale de la gencive entourant les dents. Un biotype est considéré comme épais si la gencive apparaît dense et fibreuse, alors qu'elle est sensible, fragile, et translucide dans un biotype fin.

Kan et al ont présenté une méthode simple. Il s'agit, qui se base sur la translucidité de la gencive libre lors du sondage des sillons gingivaux. Un biotype est considéré comme fin s'il y a apparition de la sonde par transparence à travers les tissus. [88]

- Ensuite, une attention particulière est accordée lors de l'examen du site d'édentement, car il représente une partie cruciale dans la planification pré-implantaire et dont l'analyse se constitue de plusieurs éléments :
 - La cause de la perte dentaire (carie, agénésie, traumatisme, mobilité, but orthodontique),
 - La visibilité de la dent à remplacer lors du sourire,
 - La largeur Vestibulo-Linguale de la crête édentée : est cliniquement évaluée avec une sonde parodontale graduée pour voir si elle est suffisante.
 - L'espace Méso-Distal : est cliniquement évalué par une sonde parodontale graduée posée transversalement entre les deux dents bordant l'édentement pour voir si cet espace prothétique est suffisant (sans recours à un traitement orthodontique préalable).
 - La classe alvéolaire selon Atwood : déterminer cliniquement la classe correspondante (selon le degré de résorption) en observant et en palpant la crête résiduelle.
 - Hauteur occlusale prothétiquement utilisable : elle est cliniquement évaluée par une sonde parodontale orientée verticalement de la muqueuse alvéolaire vers la dent antagoniste, le patient étant en position d'intercuspidation maximale, il est admis que cet espace doit être supérieur à 7mm pour pouvoir loger une couronne prothétique scellée et supérieur à 4mm pour une couronne transvissée.

Le bilan radiographique initial :

Concerne les patients ayant une radiographie panoramique nous permettant de :

- Déceler la présence de foyers infectieux (réactions péri-apicales, surinfection kystique...),
- Une appréciation de la qualité osseuse par la densité des trabéculations des maxillaires,
- Les rapports du site implantaire avec les obstacles anatomiques (sinus, canal dentaire inférieure.).

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDEMIOLOGIQUE

La décision thérapeutique est prise pour chaque cas en fonction de l'ensemble des données cliniques, radiologiques et de la planification pré-implantaire.

RESULTATS

4 Résultats :

4.1 Description selon les caractéristiques sociodémographiques :

4.1.1 Répartition des patients selon le sexe :

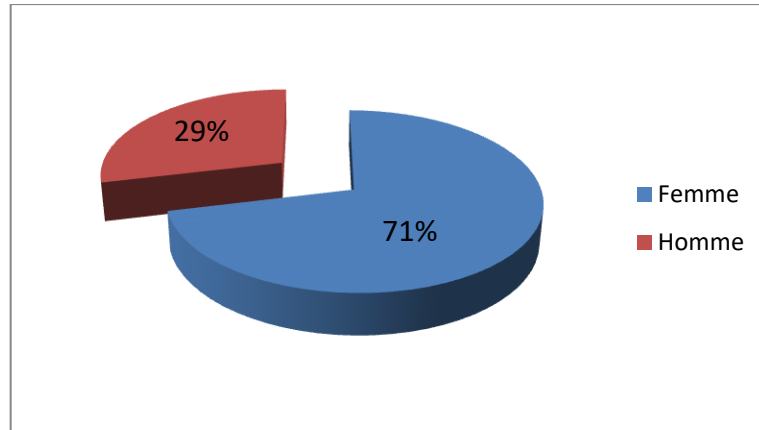


Figure 90. Répartition des patients selon le sexe au niveau du service de parodontologie CHU TLEMCCEN

Dans notre échantillon, le sexe féminin est prédominant avec une fréquence de 71 % et un sexe-ratio de 0,40.(Figure 90)

4.1.2 Répartition des patients selon la tranche d'âge :

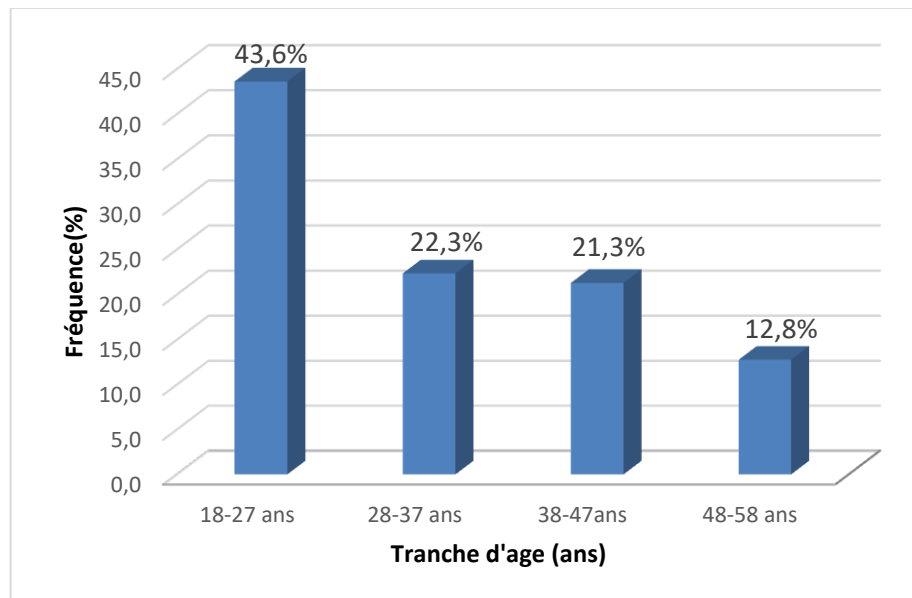


Figure 91. Répartition des patients selon la tranche d'âge au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de mai 2022

La répartition des patients par groupe d'âge montre que 43,6% appartiennent à la tranche de [18-27].(figure 91).

4.1.3 Réparation des patients selon la commune :

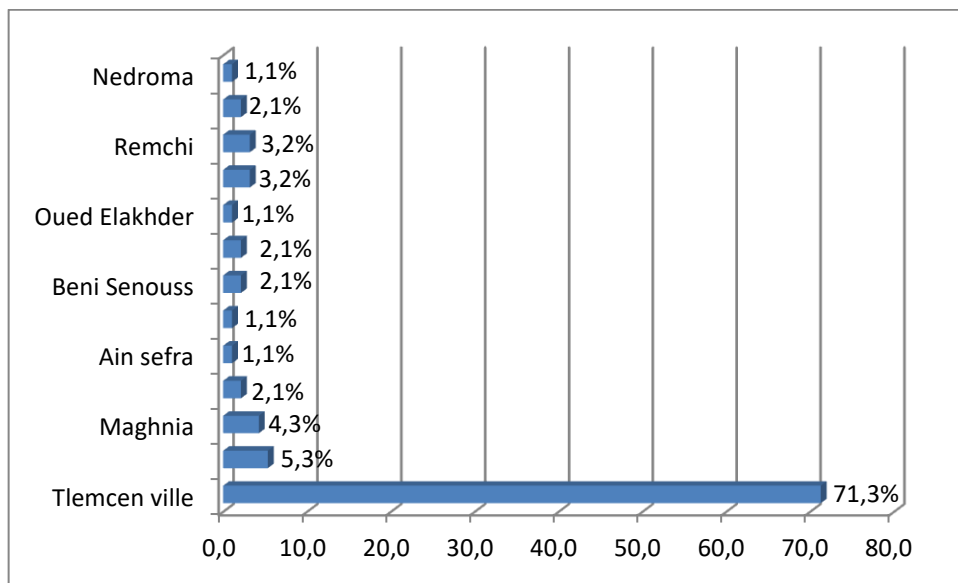


Figure 92. Répartition des patients selon la commune au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022

72% des patients qui ont consulté habitent à Tlemcen et 6% venaient de Ghazaouet (figure 92).

4.1.4 Répartition des patients selon la profession :

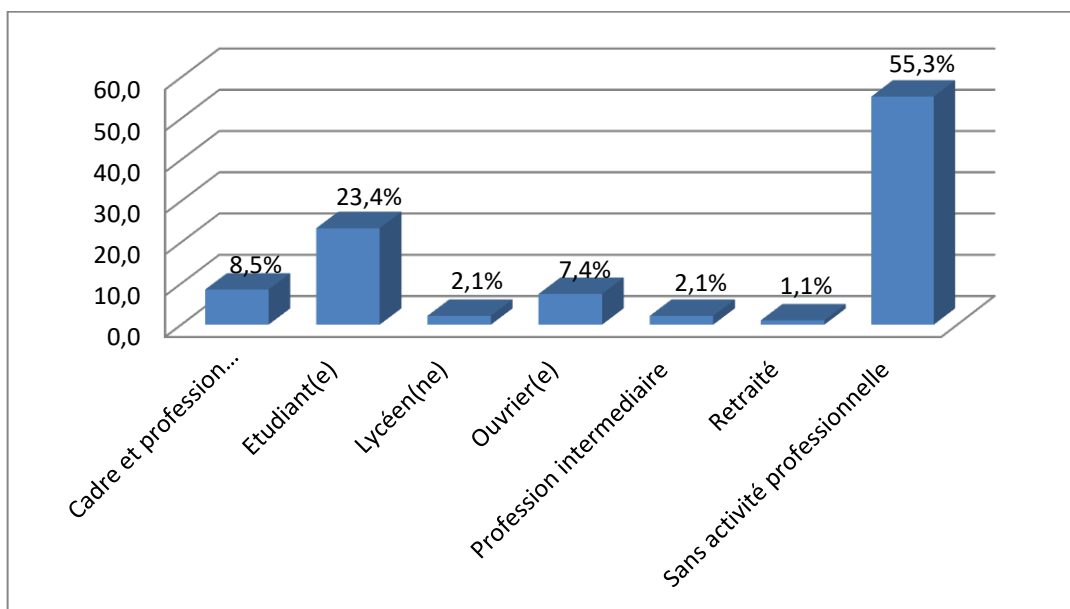


Figure 93. Répartition des patients selon leur activité professionnelle au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022.

55,3 % de nos patients n'ont aucune activité professionnelle et 23,4% sont des étudiants (figure 93).

4.2 Description selon les caractéristiques générales :

4.2.1 Répartition selon le niveau socio-économique :

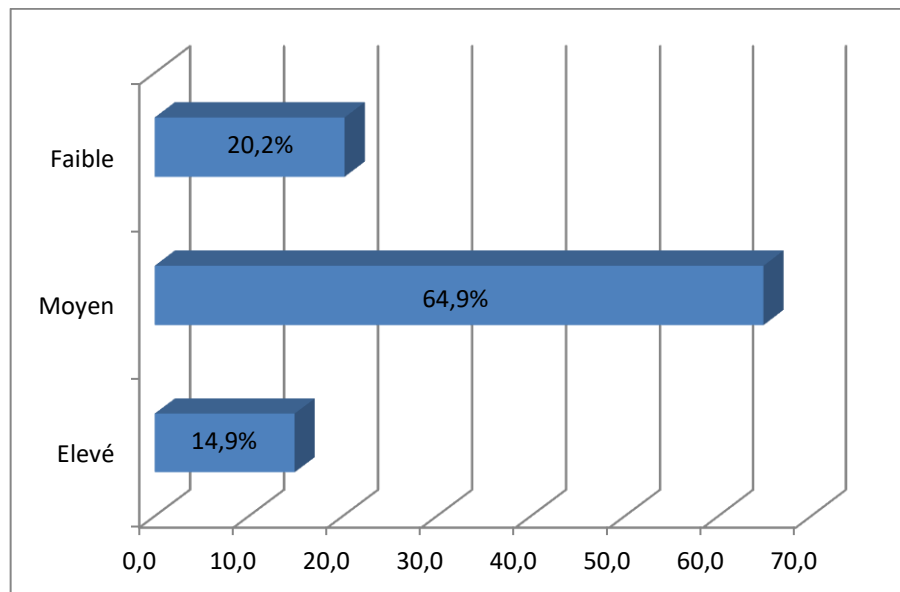


Figure 94. Répartition selon le niveau socio-économique au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022.

Dans notre échantillon 64,9% des patients présentent un niveau socio-économique moyen et seulement 14,9% ont un niveau élevé (figure 94).

4.2.2 Répartition des patients selon l'état général :

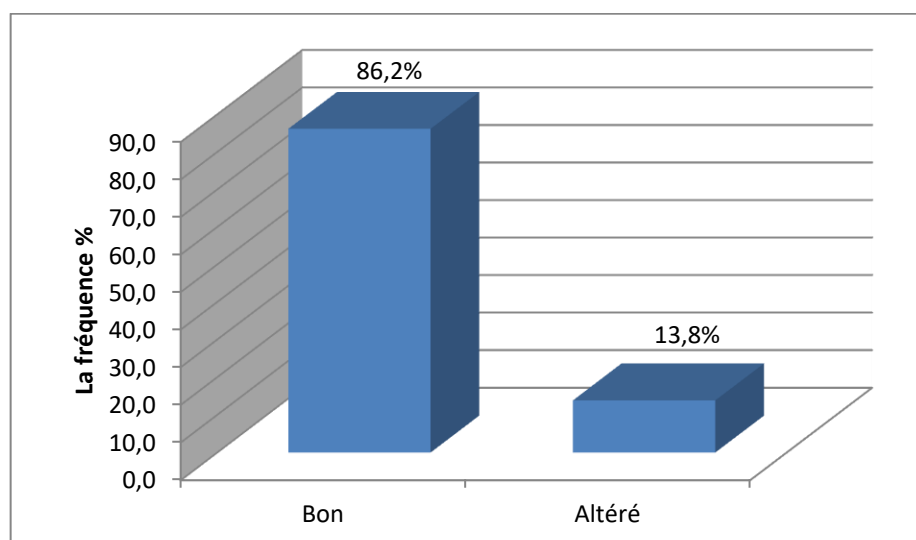


Figure 95. Répartition du patient selon l'état général au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de mai 2022

86% ne présentent aucune particularité sur le plan général ; et 14% sont atteints par une maladie générale (figure 95).

4.2.3 Répartition des patients selon le type de la maladie :

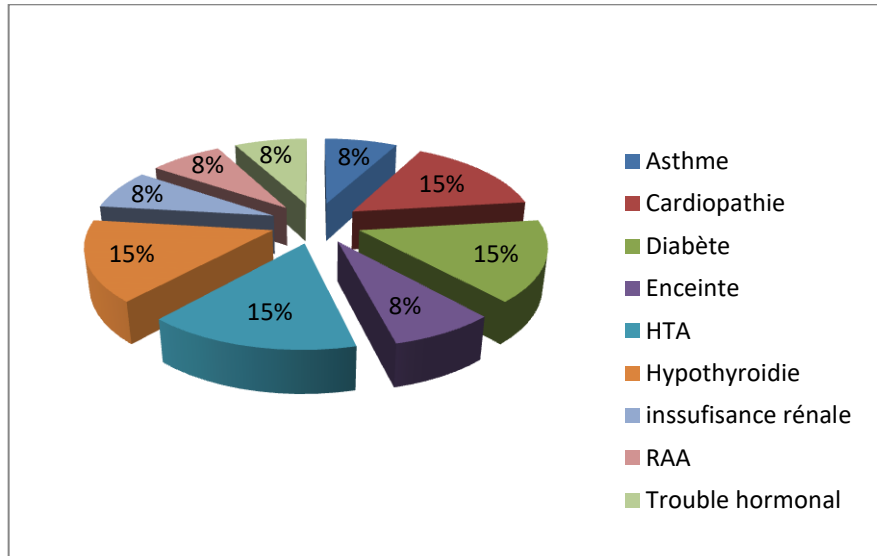


Figure 96. Répartition des patients selon le type de la maladie au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022.

Les taux de maladie les plus importantes sont les Cardiopathies, HTA, Diabète chacune d'elle représente 15% des maladies générales.(figure 96)

4.2.4 Répartition des patients selon le type des médicaments pris par les patients tarés :

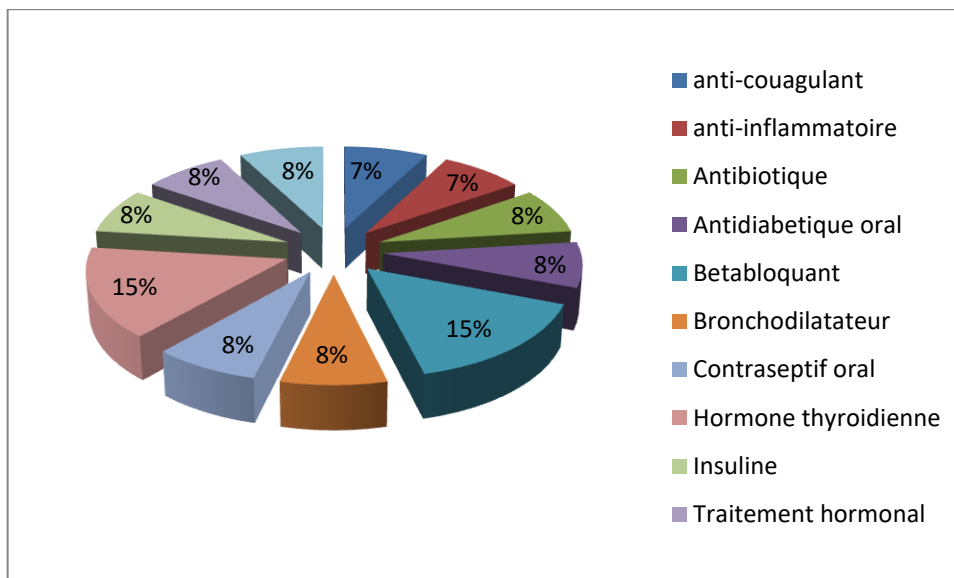


Figure 97. Répartition des patients selon le type des médicaments pris par les patients au service de parodontologie du mois de mars 2022 au mois de Mai 2022.

Les médicaments les plus administrés chez nos patients sont les : bêtabloquant, anti-inflammatoire, hormone thyroïdienne avec un pourcentage de 15% chacun (figure 97).

4.2.5 Répartition des patients selon la consommation de tabac :

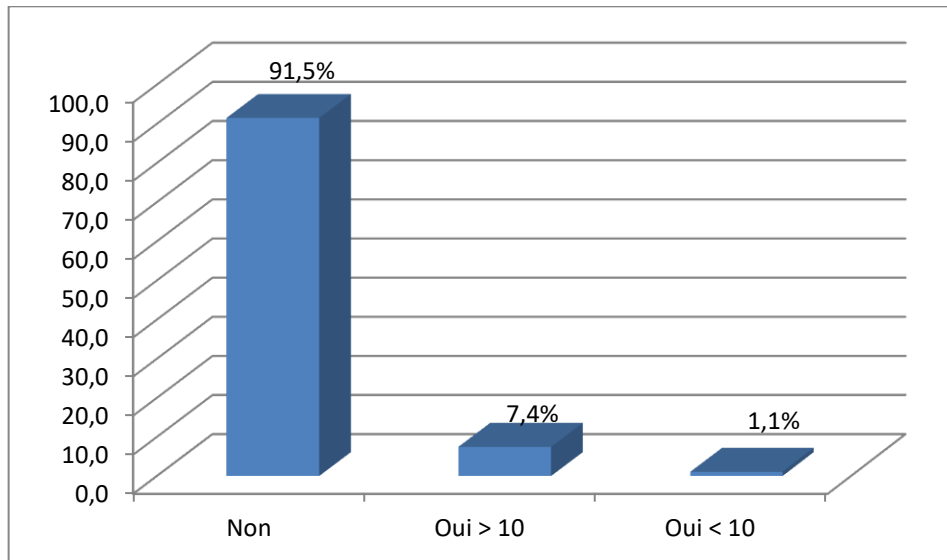


Figure 98. Répartition des patients selon la consommation de tabac au service de parodontologie CHU TLEMEN.

91,5% des patients sont non-fumeurs ; et 8,5% sont fumeurs dont 7,4% consomment plus de 10 cigarettes / jour (figure 98).

4.3 Répartition des patients selon le motif de consultation/ antécédents stomatologiques et l'exigence esthétique :

4.3.1 Répartition des patients selon le motif de consultation :

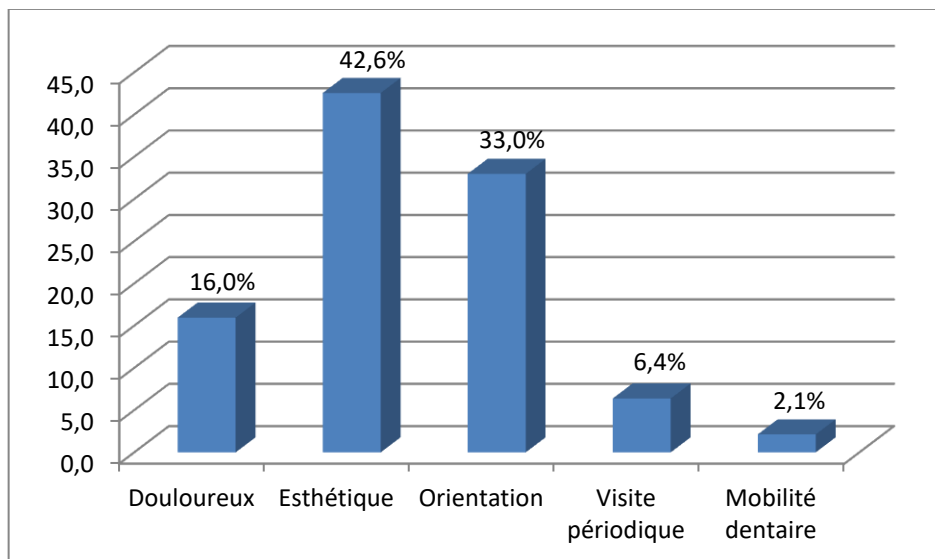


Figure 99. Répartition des patients selon le motif de consultation au service de parodontologie CHU TLEMEN.

Plus de 42,6% des patients consultent pour un motif esthétique, et 2,1% pour une mobilité dentaire (figure 99).

4.3.2 Répartition selon le degré d'exigence esthétique :

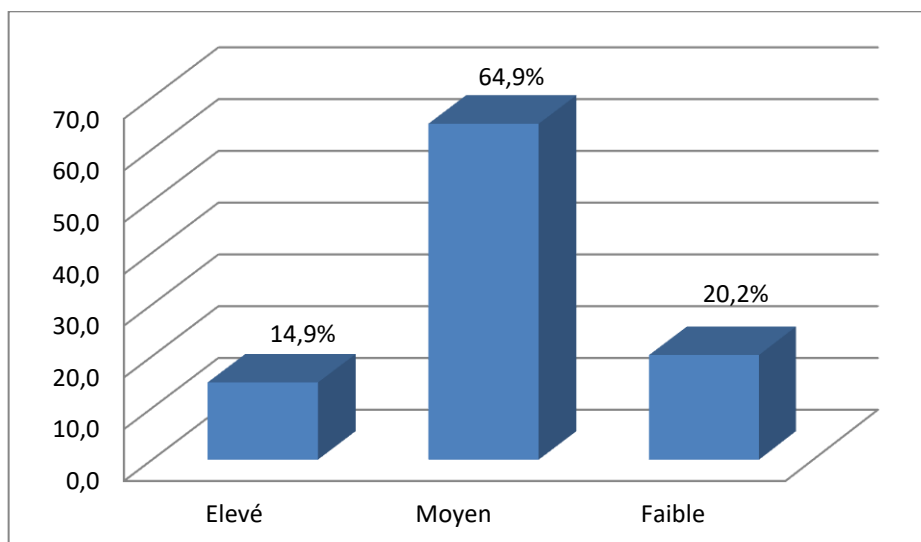


Figure 100. Répartition selon le degré d'exigence esthétique au service de parodontologie CHU TLEMCCEN.

L'exigence esthétique chez nos patients est majoritairement moyenne avec un pourcentage de 64,9% suivi d'une exigence faible estimé à 20,2% tandis que le taux le plus faible est celui de l'exigence esthétique élevée (14,9%) (Figure 100).

4.3.3 Répartition selon les antécédents stomatologiques :

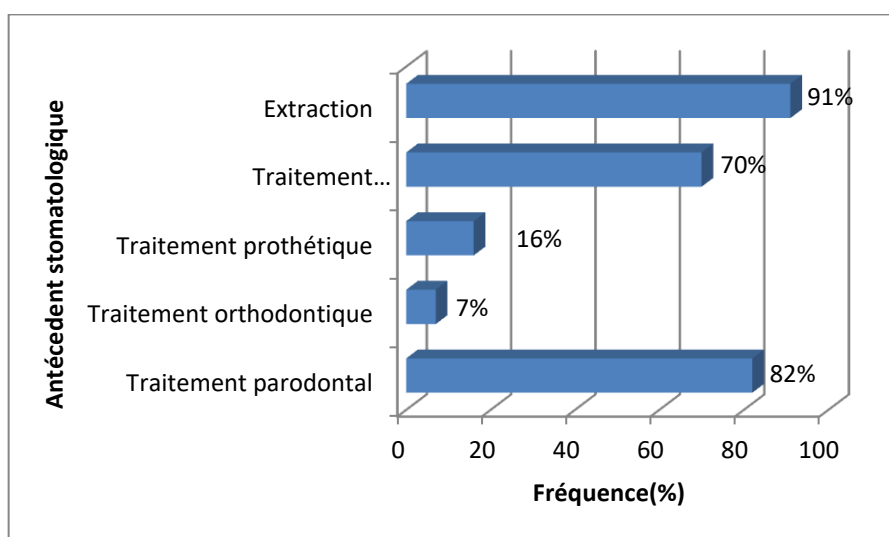


Figure 101. Répartition des patients selon les antécédents stomatologique service parodontologie CHU Tlemccen du mois de mars 2022 au mois de mai 2022

Selon les antécédents stomatologiques, on retrouve en premier lieu les extractions dentaires avec un taux de 91%, on retrouve les traitements parodontaux (82%), les traitements conservateur/endodontiques (70%) puis nous observons un taux faible des traitements prothétique (16%) et orthodontique (7%) (Figure 101).

4.4 Répartition selon l'état de la cavité buccale :

4.4.1 Répartition selon le degré d'ouverture buccal :

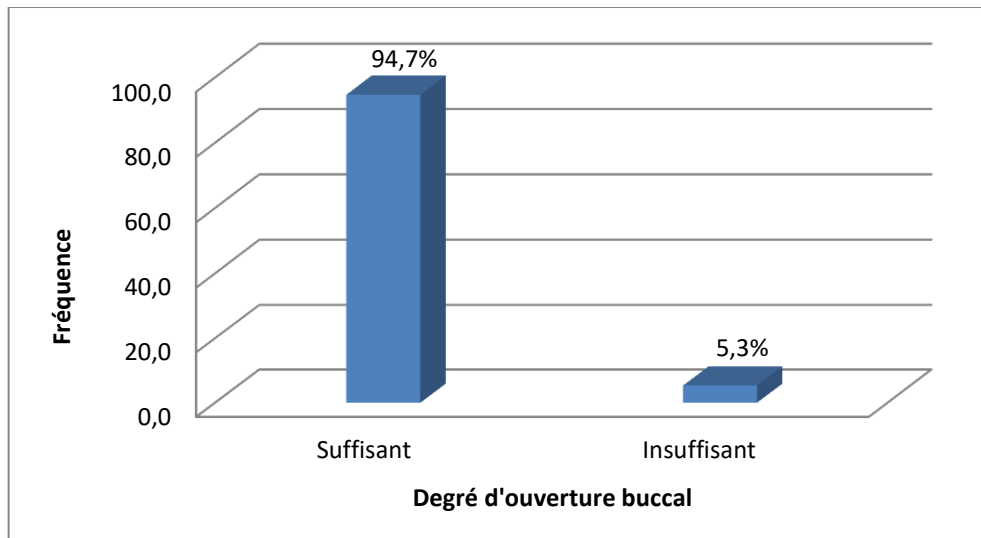


Figure 102. Répartition selon le degré d'ouverture buccal

Le degré d'ouverture buccal est suffisant chez 94,7% des patients, le reste 5,3% de l'échantillon présente une limitation d'ouverture buccale (figure 102).

4.4.2 Répartition selon le degré d'hygiène bucco-dentaire :

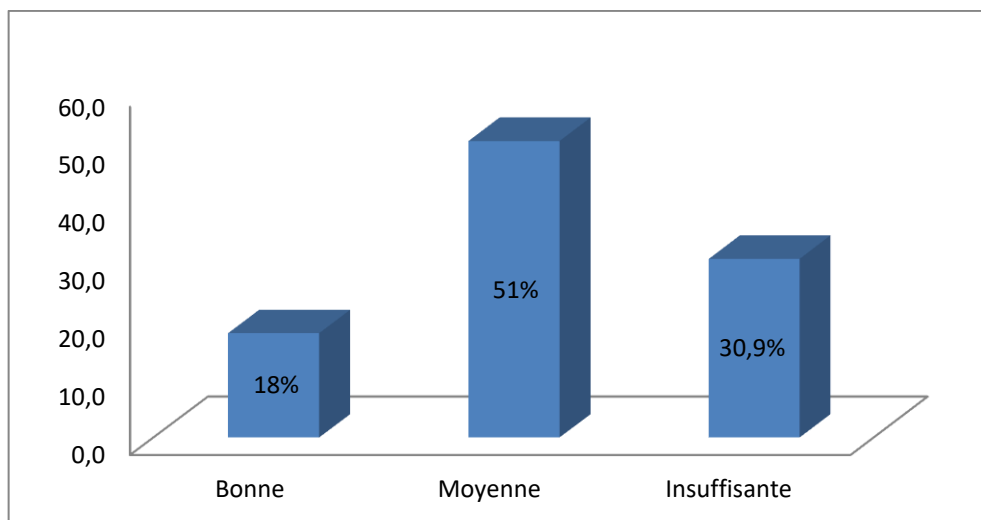


Figure 103. Répartition selon le degré d'hygiène bucco-dentaire

51% des patients ont une hygiène bucco-dentaire moyenne et 30,9% ont une hygiène insuffisante tandis que seulement 18% ont une bonne hygiène (figure 103).

4.4.3 Répartition des patients selon le nombre de dents absentes :

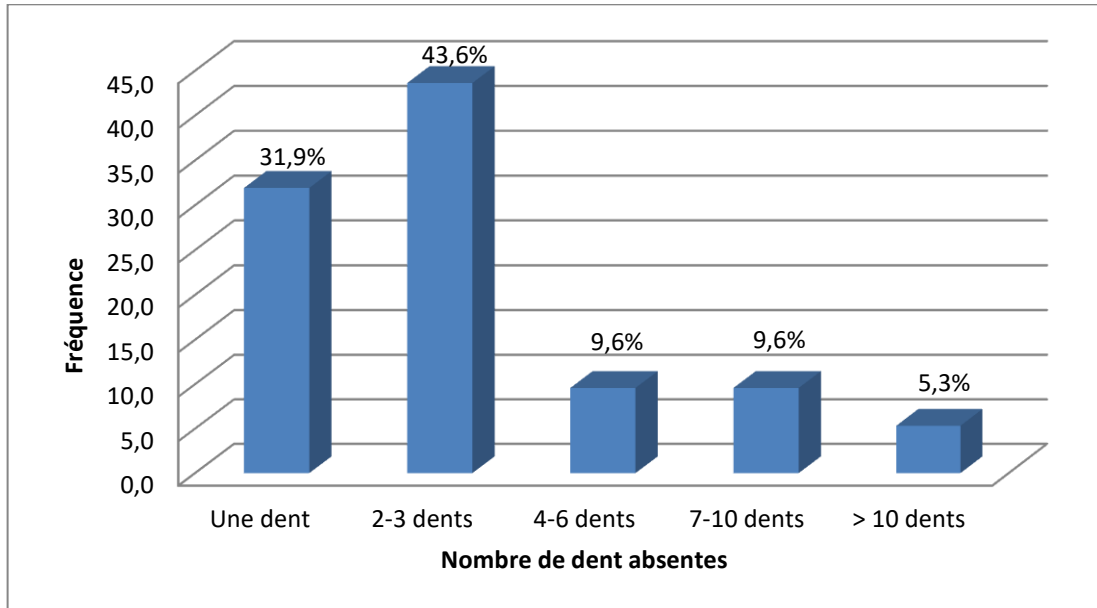


Figure 104. Répartition des patients selon le nombre de dents absentes

Le nombre de dents absentes chez nos patients est généralement entre 2à3 dent (43,6%) alors que le nombre des dents absentes supérieur à 10 dents est de 5,3% (figure 104).

4.4.4 Répartition selon le type de la dent absente :

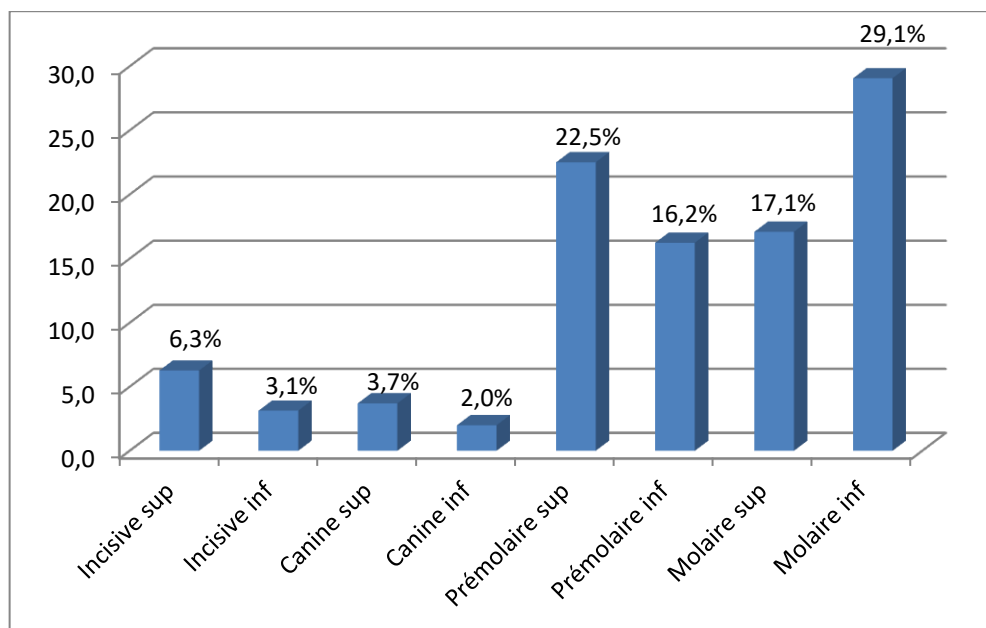


Figure 105. Répartition selon le type de la dent absente

Selon notre étude les dents à remplacer qui sont le plus rencontrés sont les molaires inférieurs(29,1%) et les prémolaires supérieurs(22,5%) par contre en remarque que les canines inférieurs sont les dents les moins fréquentes à remplacer (2%) , on note alors un pourcentage élevé des dents postérieures qu'à les dents antérieures (figure 105).

4.4.5 Répartition selon la cause de la perte dentaire :

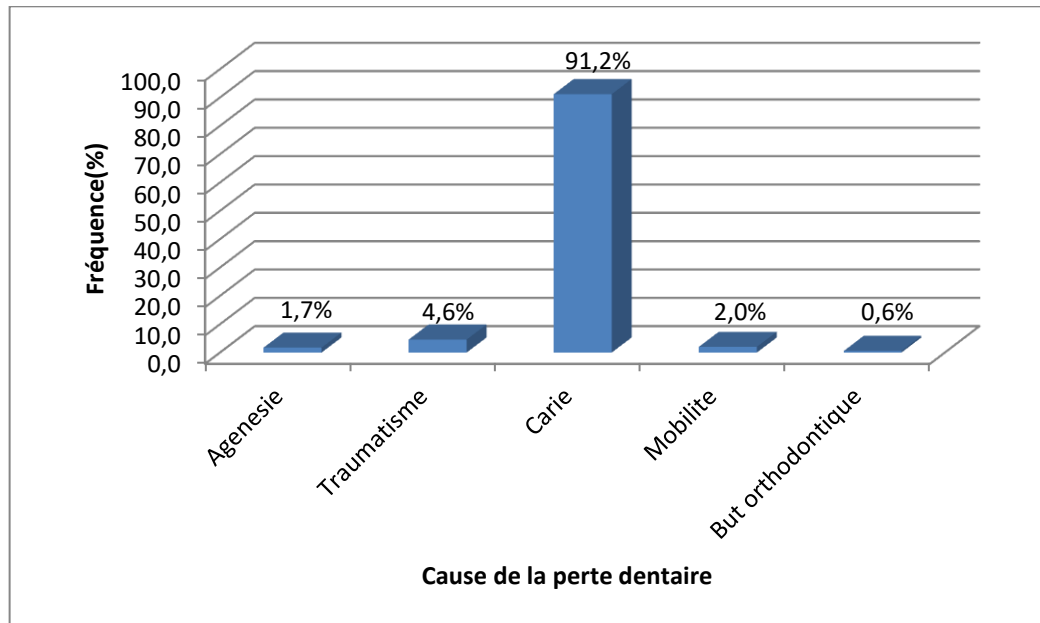


Figure 106. Répartition selon la cause de la perte dentaire

Selon notre étude la cause principale de la perte dentaire est la cause carieuse avec un taux de 91,2% (figure 106).

4.4.6 Répartition des patients selon l'état parodontal :

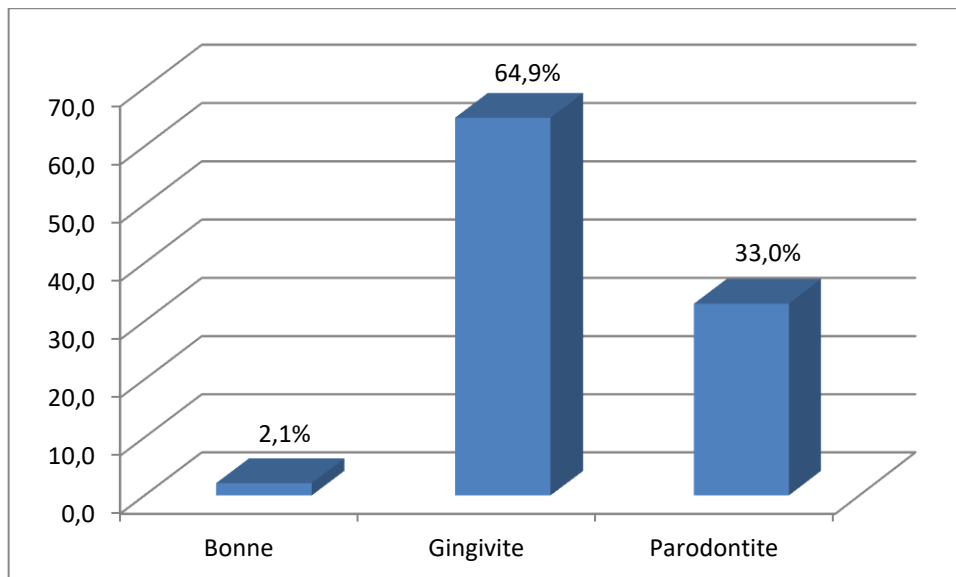


Figure 107. Répartition des patients selon l'état parodontal

La gingivite est l'état parodontal le plus prédominant au niveau du service de parodontologie représenté par (64,9%), les cas de parodontite sont moins présents avec un taux de (33%) enfin un état parodontal est considéré bon chez seulement (2,1%) (Figure 107).

4.4.7 Répartition des patients selon le biotype parodontal :

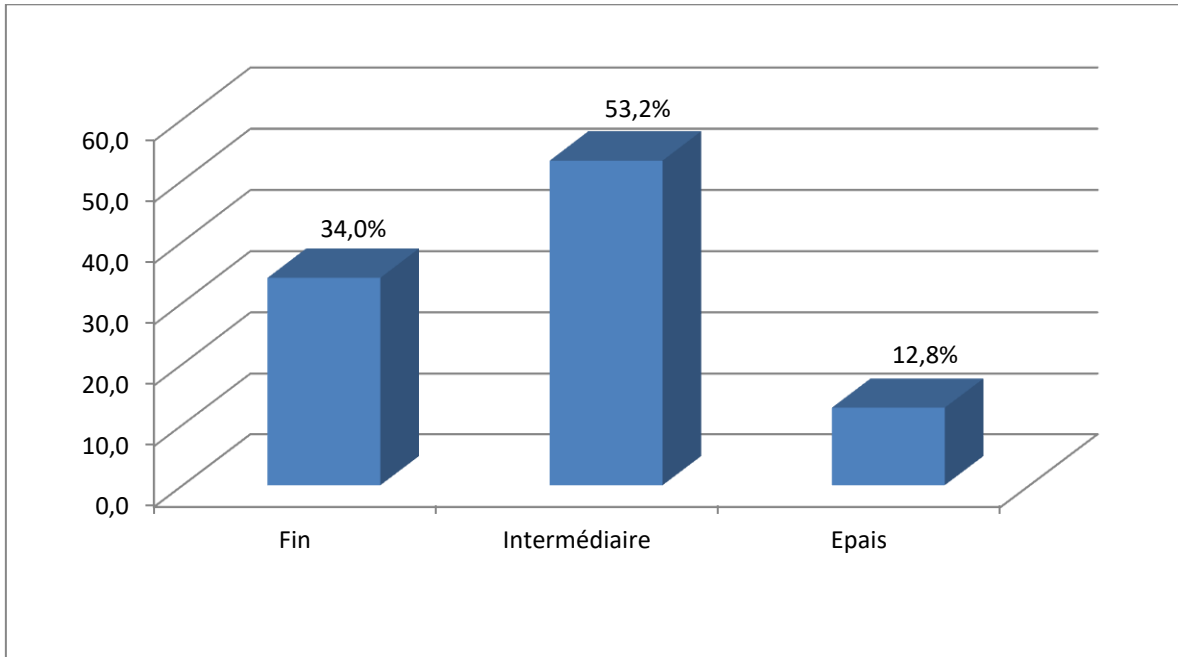


Figure 108. Répartition des patients selon le biotype parodontal

Le biotype parodontal intermédiaire est le plus souvent rencontré dans notre pratique son taux est de 53,2% puis en deuxième position le biotype fin 34% enfin le biotype parodontal épais à un taux de 12,8% seulement (Figure108).

4.4.8 Répartition des patients selon la position de la ligne de sourire :

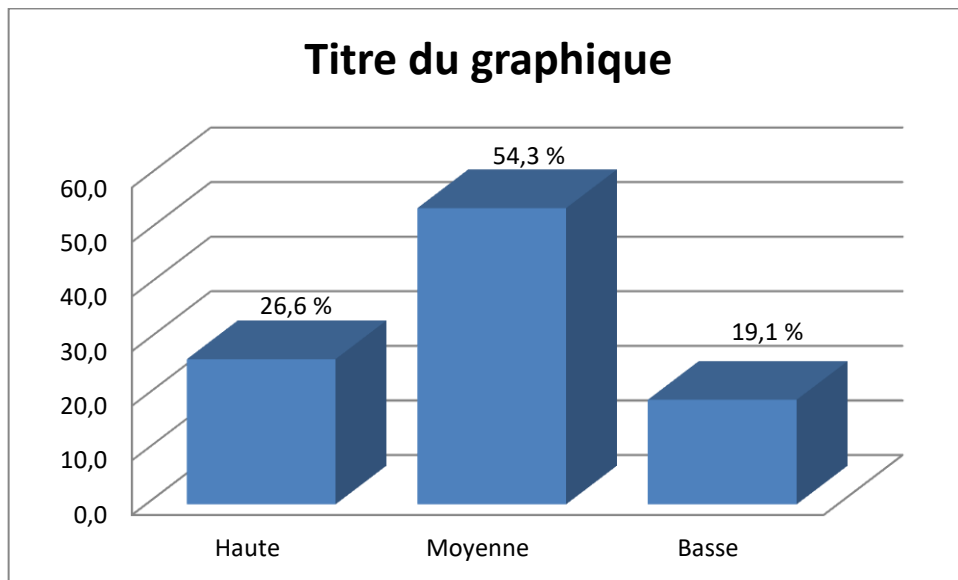


Figure 109. Répartition des patients selon la position de la ligne de sourire

54% des patients ont une position de la ligne de sourire moyenne, 26% l'ont haute et 19% ont une position basse (Figure 109).

4.5 Répartition des patients selon le degré d'intérêt au traitement implantaire :

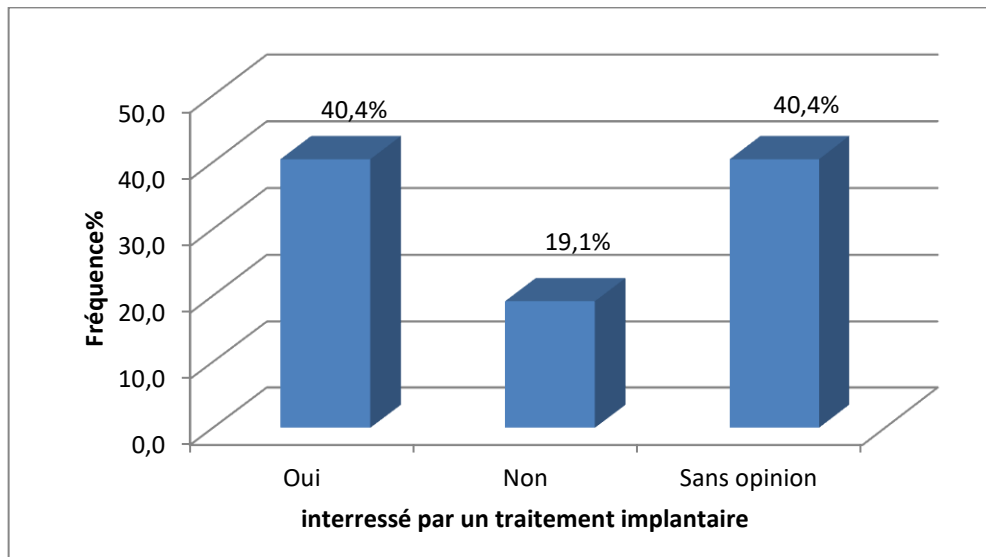


Figure 110. Répartition des patients selon le degré d'intérêt au traitement implantaire

Le pourcentage des patients intéressés par les implants est le même que celui des patients qui n'ont pas d'opinion 40,4%, cependant les patients qui n'acceptent pas la pose d'implant représentent 19,1% (Figure 110).

4.6 Répartition des patients par sites :

4.6.1 Répartition selon la Visibilité des dents lors du sourire :

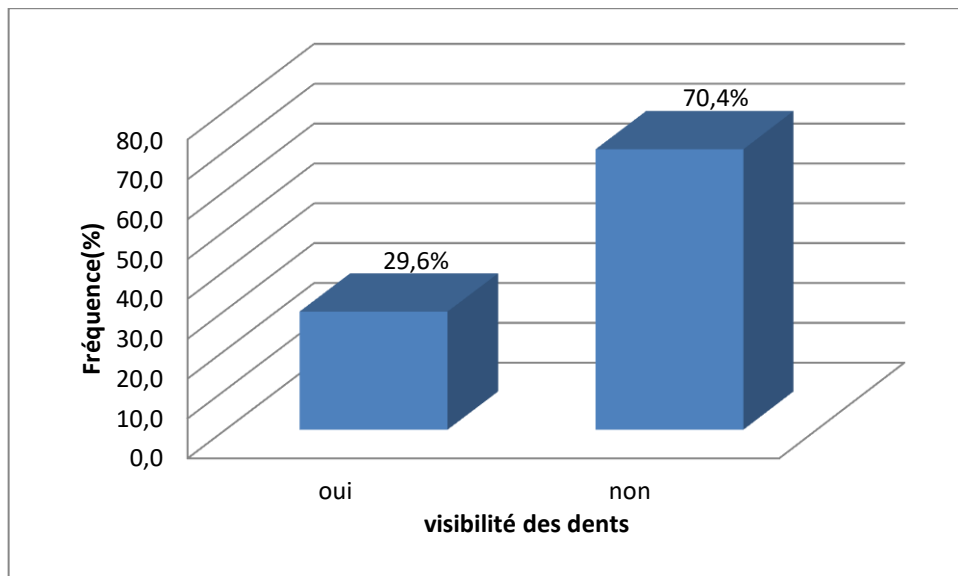


Figure 111. Répartition selon la Visibilité de la dent

La visibilité des dents concernées par le traitement implantaire est de 29,6% et les dents non visibles représentent 70,4% (Figure111).

4.6.2 Répartition selon l'espace vestibulo-lingual disponible :

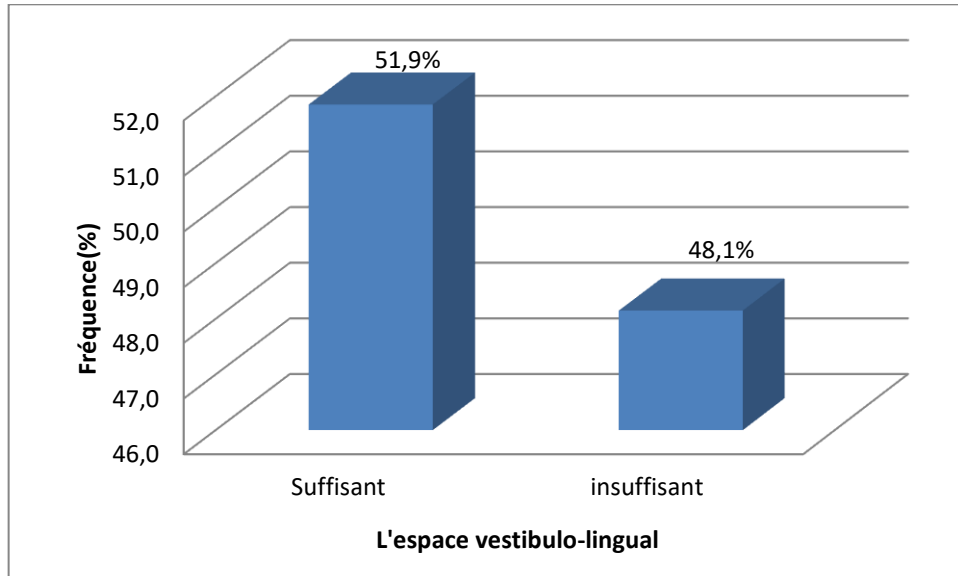


Figure 112. Répartition selon l'espace vestibulo-lingual disponible

51,9% de l'espace vestibulo-lingual disponible est suffisant et 48,1% est insuffisant (Figure 112).

4.6.3 Répartition selon l'espace mésio-distal disponible :

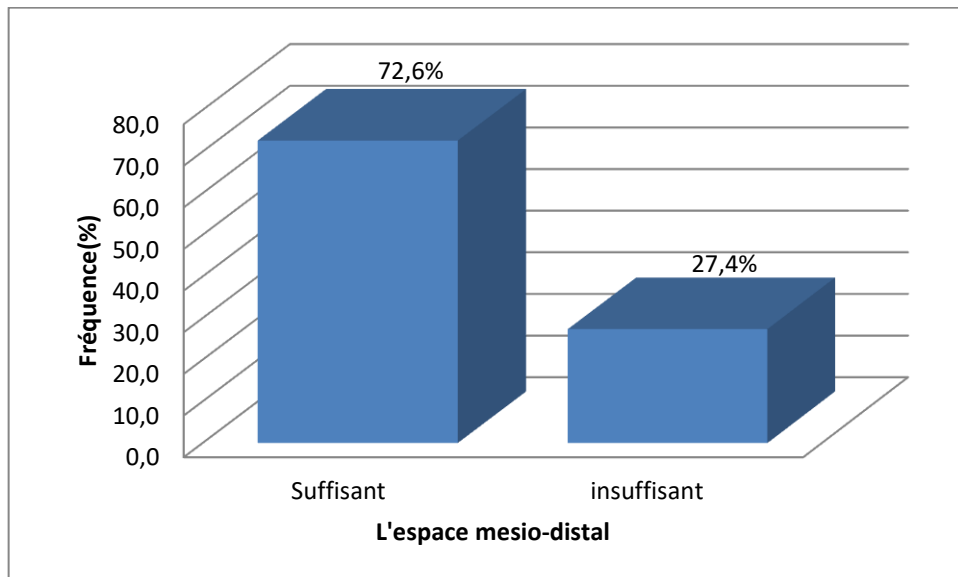


Figure 113. Répartition selon l'espace mésio-distal disponible

72,6% des patients disposent d'un espace mésio-distal suffisant pour envisager des restaurations implanto-portées contrairement à 27,4% ou cet espace est insuffisant (figure113).

4.6.4 Répartition selon la classe alvéolaire :

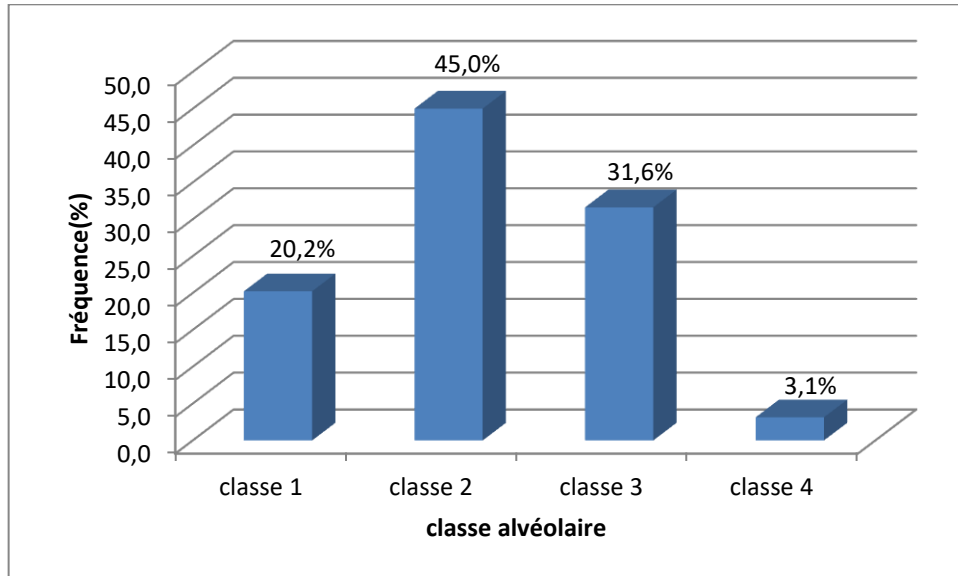


Figure 114. Répartition selon la classe alvéolaire

Selon notre étude la classe alvéolaire la plus prédominante est la classe 2 avec un pourcentage de 45% (figure114).

4.6.5 Répartition selon la hauteur occlusale prophétiquement utilisable :

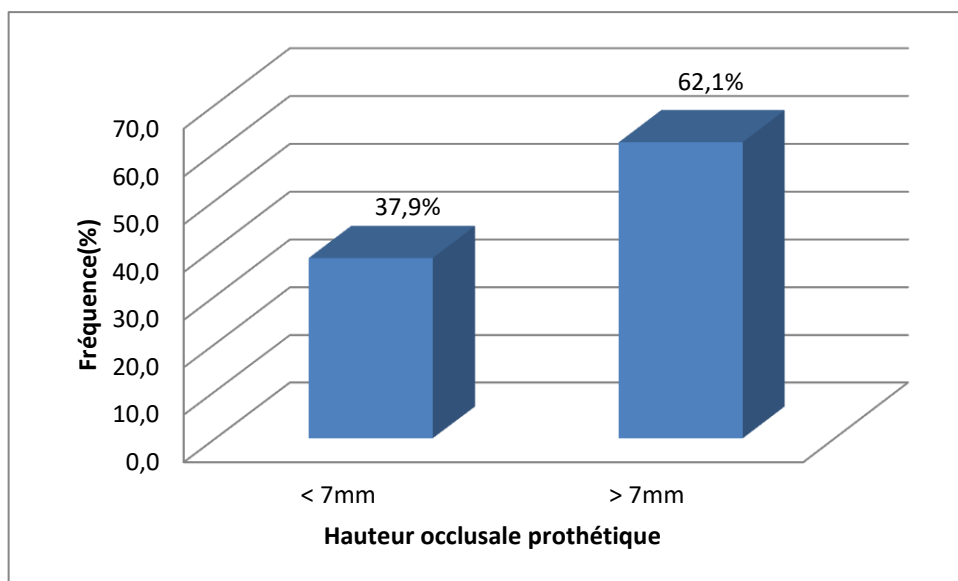


Figure 115. Répartition selon la hauteur occlusale prophétiquement utilisable

62,1% de la hauteur prothétique utilisable est supérieure à 7mm et 37,9% sont inférieures à 7mm (Figure115).

4.6.6 Répartition selon le rapport des obstacles anatomiques avec le site implantaire :

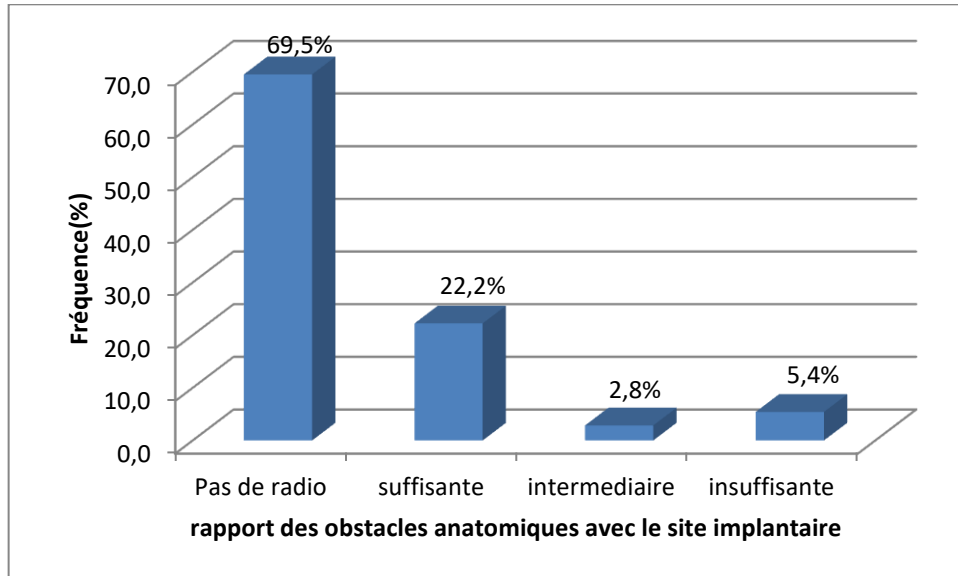


Figure 116. Répartition selon le rapport des obstacles anatomiques avec le site implantaire

69,5% des patients n'ont pas de radio panoramique, 22,2% ont des rapports suffisants avec les obstacles anatomiques, 5,4% sont insuffisants et 2,8% sont intermédiaire (Figure116).

4.7 Description des cas cliniques :

4.7.1 Cas clinique N° 01 :

Il s'agit de la patiente D.S âgée de 40ans qui s'est présentée à notre service de parodontologie pour un motif de consultation esthétique.

La patiente ne présente aucun antécédent général, les antécédents stomatologiques ont révélés qu'elle a toujours sa canine temporaire(63) et sa canine permanente(23) a été extraite chirurgicalement à l'âge de 15ans en raison de sa position ectopique.

- **L'examen exo-buccal :** montre une ligne de sourire basse, l'absence de trouble musculo-articulaire ainsi qu'un degré d'ouverture buccal suffisant.
- **L'examen endo-buccal :** révèle une hygiène bucco-dentaire suffisante, un biotype parodontal fin, la canine temporaire (63) présente une hauteur de gencive attachée de 3mm, un indice d'abrasion de 3 selon AGUEL, une récession de classe I selon MILLER sur la 63 et la 24, un indice de mobilité selon ARPA de 1 au niveau de la 63, ainsi qu'une lésion cervicale non carieuse. La hauteur prothétique utilisable est suffisante (11 mm) et l'espace mésio-distal est de 06mm. L'examen des dents adjacentes a révélé la présence de couronnes dento-portées au niveau des incisives latérales (12) et la (22) afin de masqué le nanisme de ces dernières, avec une limite cervicale ne respectant pas l'espace biologique associée à une inflammation gingivale modérée (GI 02 SBI 03).



Figure 117. Examen endo-buccal



Figure 118. Examen endo-buccal vue latérale



Figure 119. Vue occlusale maxillaire et mandibule

➤ **L'examen radiologique :**

○ **Examen de première intention (panoramique) :**

La radiographie panoramique montre (Figure 120) :

- une radioclarité au niveau de la face distale de la 63
- une résorption radiculaire atteignant le tiers médian
- une radioclarité au tiers apical

On note aussi :

- une proximité radiculaire entre la 63 et la 24
- une rotation disto-linguale de la 24 avec une courbure radiculaire du côté mésial de cette dernière
- Un délabrement coronaire avec une réaction péri apicale au niveau de la 36
- Pas de rapport avec les obstacles anatomiques (sinus) (distance suffisante).
- Des dents de sagesse incluses(38,48).



Figure 120. Cliché panoramique

○ **Examen de deuxième intention (CBCT)**

Cet examen a révélé :

- un espace vestibulo-lingual de 4,8mm et un espace mésio-distal de 6mm (limité) (voir figure 121.B).
- Une fenestration au niveau de la table vestibulaire en regard du site implantaire (figure121.A)
- Une hauteur de 18mm entre la paroi sinusienne et le sommet de la crête alvéolaire (figure 122).

○ **Planification implantaire sur Cone-Beam :**

- On commence par choisir notre axe de référence représenté par le plan maxillaire et vérifier la distance inter-coupes qui doit être réglée à 1mm .ensuite on choisit nos coupes de références et on prend les mesures dans les 3 plans de l'espace pour apprécier le volume osseux disponible ainsi que sa qualité (os type III) et évaluer le rapport avec les éléments anatomiques adjacents .après on choisit le diamètre et la longueur adéquate de l'implant (3 mm de diamètre et 10mm de longueur) (figure 124) ainsi que l'axe approprié pour une couronne transvissée et on termine par la simulation implantaire .
- Après simulation de pose d'implant enfoui à 1 mm on note une largeur de crête de 6,2mm au niveau le plus apical de la région implantaire, 5mm au tiers médian et 5,7mm au tiers coronaire. (Figure 122). Moins de 01 mm de table vestibulaire.
- Les coupes coronales montrent que l'axe prothétique est en léger désaccord avec les possibilités anatomiques (émergence de l'implant trop vestibulaire) (figure 122).

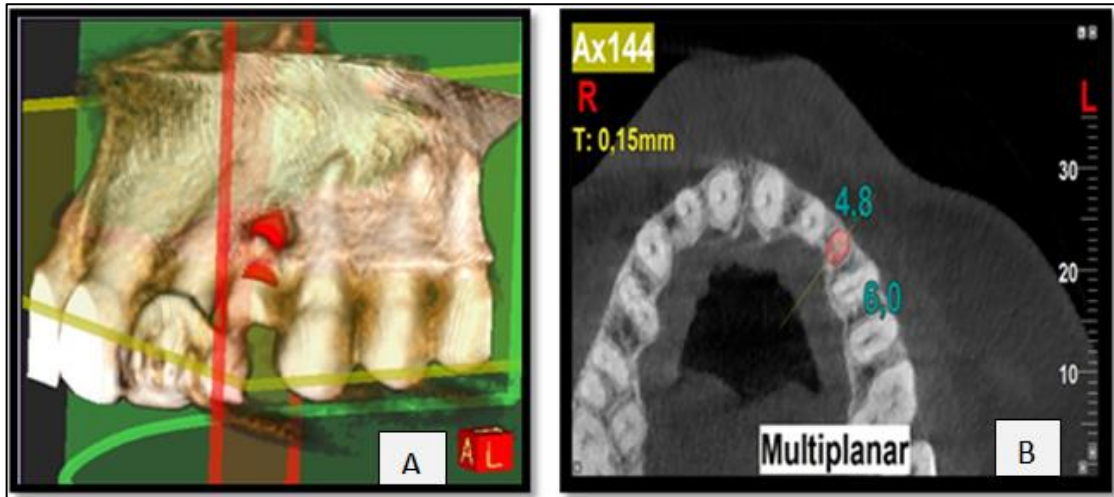


Figure 121. A : Image 3D de l'implant dentaire simulé
 B : Coupe axiale du maxillaire supérieur

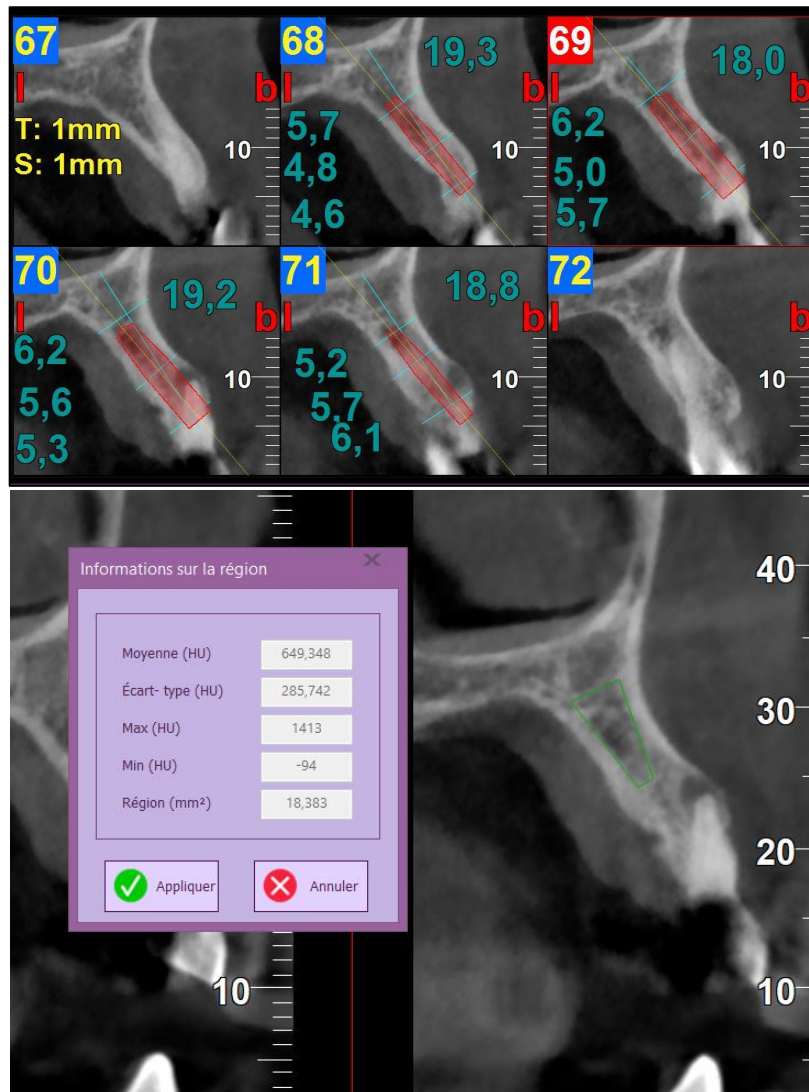


Figure 122. Coupes coronales (lors de la simulation)



Figure 123. Vue panoramique (lors de la simulation)

○ **Classification SAC :**

L'analyse du cas et de la situation est effectuée à travers l'outil de la classification SAC selon la difficulté chirurgicale et prothétique (figure124). Le secteur est esthétique il nous a donc impératif de bien évaluer tous les paramètres présents et leurs niveaux de complexité cette classification nous permet de prédire là où on aura le plus de difficulté lors de notre intervention dans notre cas il a été noté que la complexité réside dans :

- La présence de récession au niveau du site implantaire et adjacent.
- La nécessité de l'aménagement des tissus durs et mous (biotype parodontal fin).
- La présence de défaut osseux (fenestration et déhiscence) en regard du site implantaire.

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

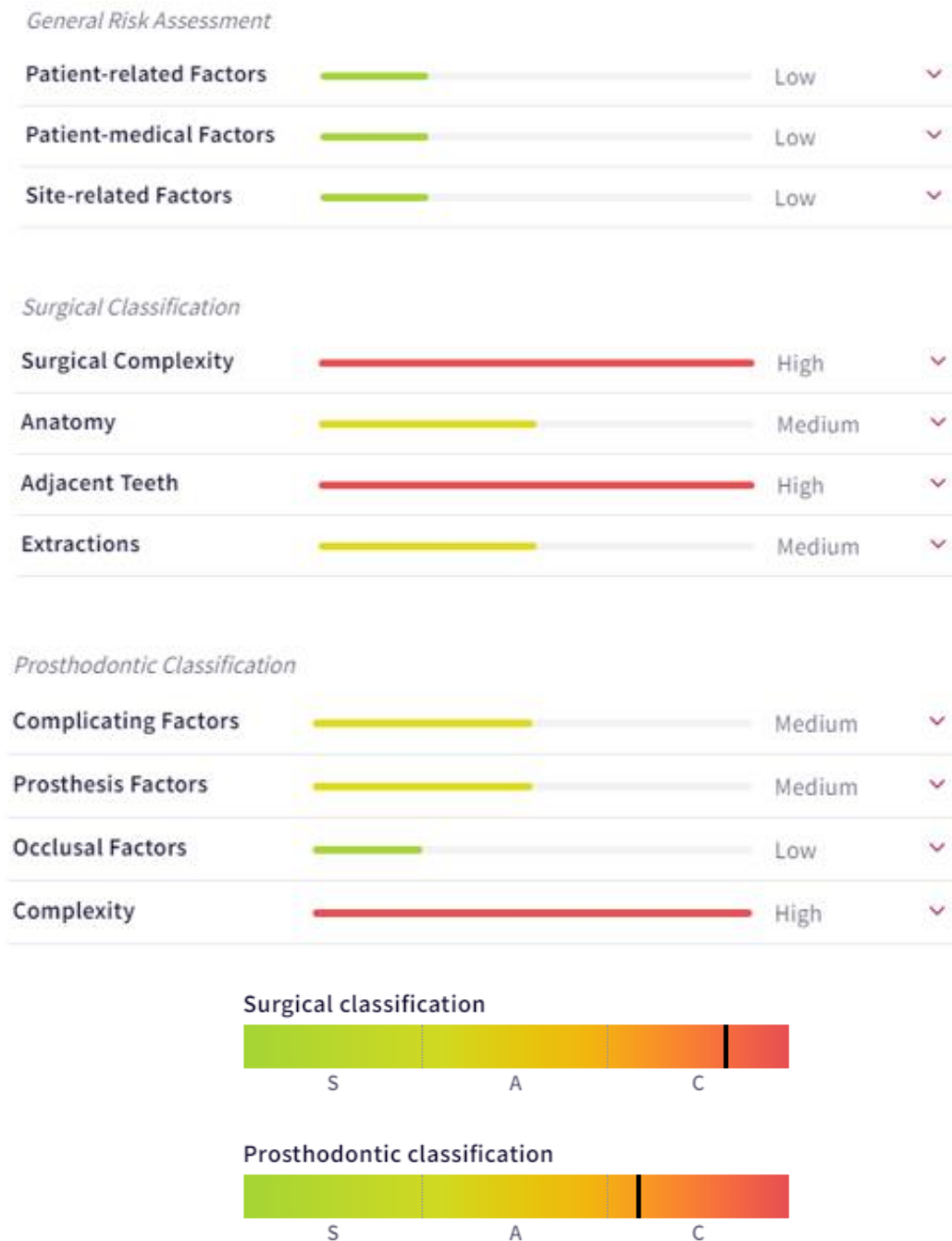


Figure 124. SAC ASSESSMENT TOOL (Classification SAC)

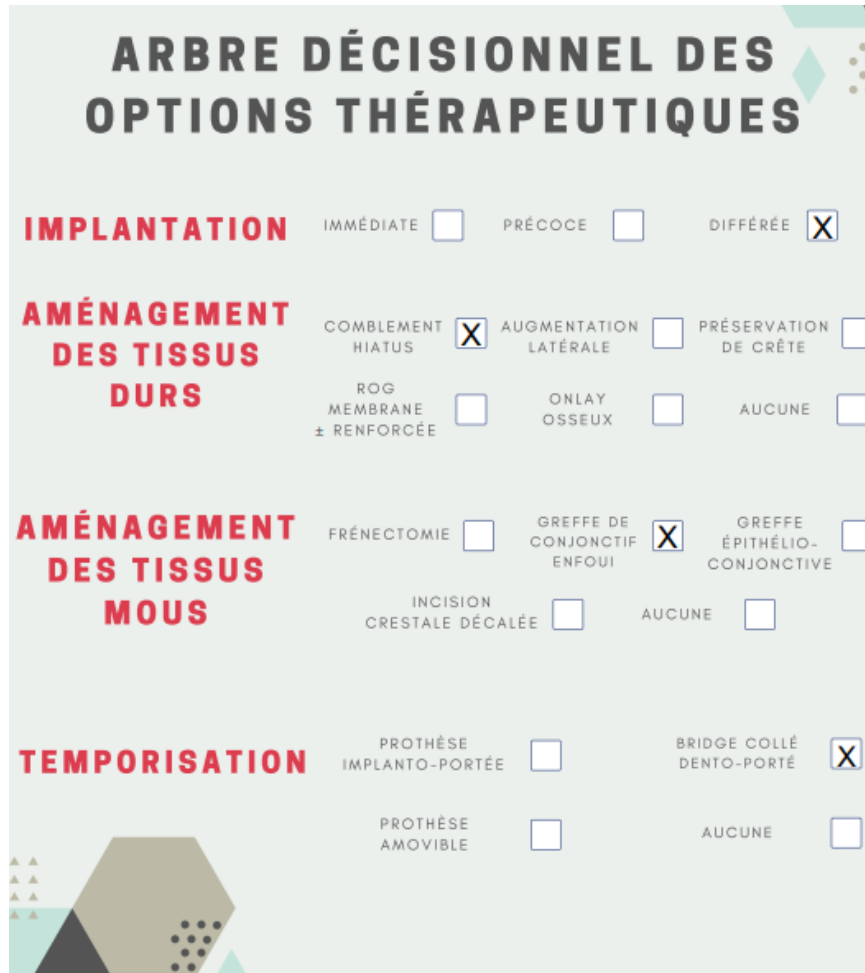
○ **Plan de traitement :**

Après planification et analyse de ce cas, la décision thérapeutique sera la suivante : (figure 125).

- La nécessité de recourir à un traitement orthodontique en plus d'un stripping au niveau des dents adjacentes afin d'aménager l'espace prothétique.
- Aménagement des tissus mous : Une greffe du conjonctif enfouie par technique de tunnélisation afin de préserver les papilles et conserver le rendu esthétique.

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

- Une extraction atraumatique avec préservation des crêtes osseuses.
- Aménagement des tissus durs : comblement du hiatus avec un matériau de comblement associé à une augmentation latérale.
- Mise en place de l'implant selon le protocole en 2 temps.
- Temporisation par une prothèse dento-portée.



ARBRE DÉCISIONNEL DES OPTIONS THÉRAPEUTIQUES

IMPLANTATION	IMMÉDIATE <input type="checkbox"/>	PRÉCOCE <input type="checkbox"/>	DIFFÉRÉE <input checked="" type="checkbox"/>
AMÉNAGEMENT DES TISSUS DURS	COMBLEMENT HIATUS <input checked="" type="checkbox"/>	AUGMENTATION LATÉRALE <input type="checkbox"/>	PRÉSERVATION DE CRÊTE <input type="checkbox"/>
	ROG MEMBRANE ± RENFORCÉE <input type="checkbox"/>	ONLAY OSSEUX <input type="checkbox"/>	AUCUNE <input type="checkbox"/>
	AMÉNAGEMENT DES TISSUS MOUS	FRÉNECTOMIE <input type="checkbox"/>	GREFFE DE CONJONCTIF ENFOUI <input checked="" type="checkbox"/>
	INCISION CRESTALE DÉCALÉE <input type="checkbox"/>	AUCUNE <input type="checkbox"/>	
TEMPORISATION	PROTHÈSE IMPLANTO-PORTÉE <input type="checkbox"/>	BRIDGE COLLÉ DENTO-PORTÉ <input checked="" type="checkbox"/>	
	PROTHÈSE AMOVIBLE <input type="checkbox"/>	AUCUNE <input type="checkbox"/>	

Figure 125. Arbre décisionnel

4.7.2 Cas clinique N° 02 :

Une patiente M.L âgée de 22 ans, en bonne santé, consulte pour un motif esthétique. L'examen clinique nous révèle la présence de la 15 en état de racine que nous lui proposons de réhabiliter à l'aide d'une prothèse implanto-portée. L'étude du cas est réalisée en suivant le protocole implantaire.

- **L'examen exo-buccal** note une ligne de sourire moyenne, une ouverture buccale suffisante avec absence d'une pathologie articulo-musculaire.

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

- **L'examen endo-buccale** révèle un espace mesio-distal et vestibulo-palatin de 8 mm suffisant pour une réhabilitation implanto-portée, une hauteur occlusale prothétique < a 7 mm, un biotype parodontal intermédiaire , une HGK de 4mm et une occlusion conservée (Figure 126,127, 128).



Figure 126. Examen clinique endo-buccal



Figure 127. Examen endo-buccal vue latérale



Figure 128. Vue occlusale maxillaire

○ **Examens complémentaires :**

- L'analyse de la radiographie panoramique permet d'objectiver la présence d'un foyer infectieux en regard de la 15 et la 25 et une distance suffisante par rapport aux obstacles anatomiques (sinus).(Figure 129).



Figure 129. Cliché panoramique

- Un modèle en plâtre a été coulé à partir d'une empreinte, et sur lequel un projet prothétique est conçu à l'aide d'une dent prothétique de commerce.
- Un guide radiologique a été confectionné et un cône beam a été pris
- l'analyse de l'examen radiologique de 2^{ème} intention «cône beam» montre une hauteur osseuse disponible de 10,8 mm au-dessous de sinus maxillaire et une largeur

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

respectivement de 8,5mm; 7,8 mm et 8,1 mm au niveau de la crête alvéolaire avec un os type III (figure 130).

- Ces dimensions sont suffisantes pour recevoir un implant de diamètre de 4,8 mm et de 8mm de longueur.

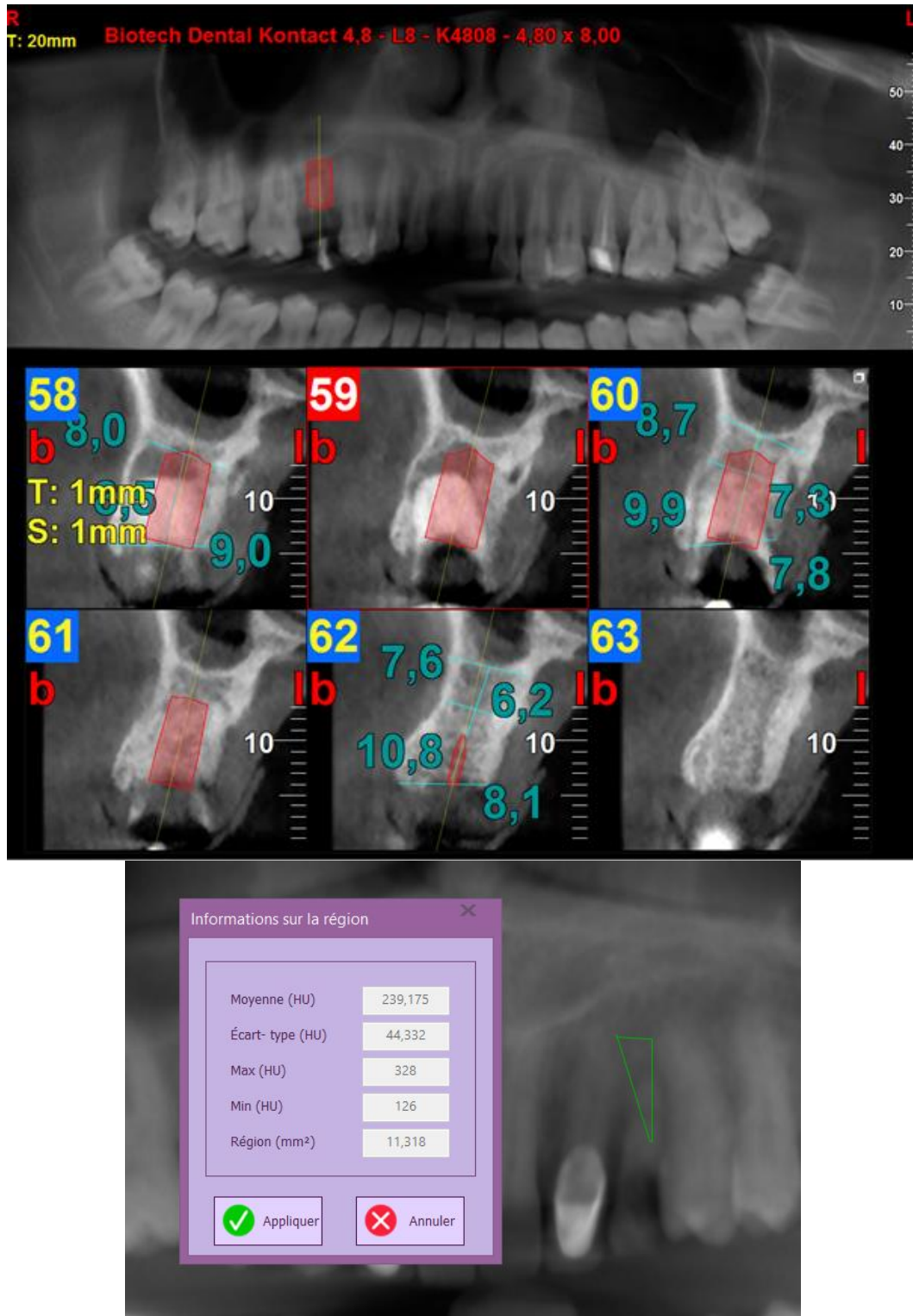


Figure 130. Coupes cône beam et planification implantaire

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

○ **Classification sac :**

L'analyse du cas et de la situation est effectuée à travers l'outil de la classification SAC selon la difficulté chirurgicale et prothétique (Figure 131)



Figure 131. SAC ASSESSMENT TOOL (Classification SAC)

○ **Décision thérapeutique :**

Après planification et analyse de ce cas, la décision thérapeutique sera la suivante (Figure 132) :

- Extraction-implantation immédiate avec comblement de hiatus entre l'implant et le bord interne de la table vestibulaire et sans aucun aménagement de tissus mous.
- Aucune temporisation.

ARBRE DÉCISIONNEL DES OPTIONS THÉRAPEUTIQUES

IMPLANTATION	IMMÉDIATE <input checked="" type="checkbox"/>	PRÉCOCE <input type="checkbox"/>	DIFFÉRÉE <input type="checkbox"/>
AMÉNAGEMENT DES TISSUS DURS	COMBLEMENT HIATUS <input checked="" type="checkbox"/>	AUGMENTATION LATÉRALE <input type="checkbox"/>	PRÉSERVATION DE CRÊTE <input type="checkbox"/>
	ROG MEMBRANE ± RENFORCÉE <input type="checkbox"/>	ONLAY OSSEUX <input type="checkbox"/>	AUCUNE <input type="checkbox"/>
AMÉNAGEMENT DES TISSUS MOUS	FRÉNECTOMIE <input type="checkbox"/>	GREFFE DE CONJONCTIF ENFOUI <input type="checkbox"/>	GREFFE ÉPITHÉLIO- CONJONCTIVE <input type="checkbox"/>
	INCISION CRESTALE DÉCALÉE <input type="checkbox"/>	AUCUNE <input checked="" type="checkbox"/>	
TEMPORISATION	PROTHÈSE IMPLANTO-PORTÉE <input type="checkbox"/>	BRIDGE COLLÉ DENTO-PORTÉ <input type="checkbox"/>	
	PROTHÈSE AMOVIBLE <input type="checkbox"/>	AUCUNE <input checked="" type="checkbox"/>	

Figure 132. Décision thérapeutique

○ **Séquence chirurgicale :**

- Après désinfection interne et externe une anesthésie péri-apicale est faite.
- Le lambeau est soulevé et une extraction atraumatique de la 15 est entreprise avec préservation des tables osseuses, l'alvéole post-extractionnel est par la suite soigneusement cureté et nettoyé. (Figure 133A, B et C)
- La séquence de forage est réalisée en commençant par le forêt pilote jusqu'à l'avant dernier forêt tout en maintenant une irrigation abondante. (Figure 133.E)
- La vis de guidage en place, une radiographie rétro-alvéolaire de vérification de l'axe de forage est prise et validée. (Figure 133.D et F)
- L'implant de \varnothing 4,8mm \times 8mm est posé à l'aide d'une clé à cliquet en position palatine avec un torque de vissage de 30N.Cm témoignant une bonne stabilité primaire, une autre radiographie peropératoire est prise, l'implant est bien positionné, et le pilier de cicatrisation de \varnothing 4mm \times 4mm est alors vissé.(Figure 134.B)
- Le hiatus est rempli par un matériau de comblement. (Figure 134.A)
- La chirurgie se termine en suturant le lambeau autour de pilier de cicatrisation. (Figure 134.C)

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

- La radiographie de contrôle montre l'implant parfaitement placé et le pilier de cicatrisation bien adapté. (Figure 134.D)

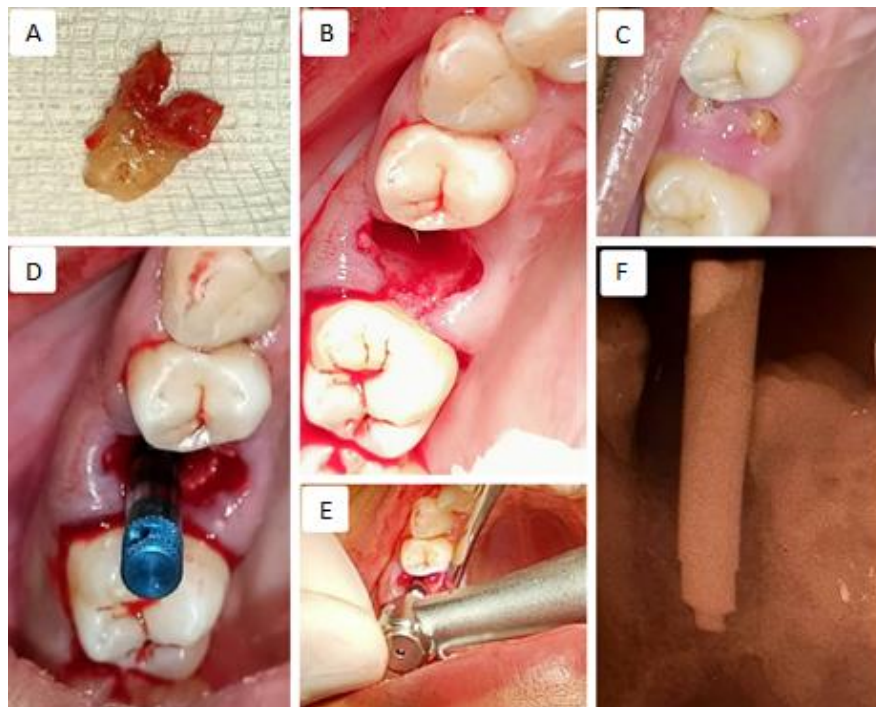


Figure 133. Séquences chirurgicales

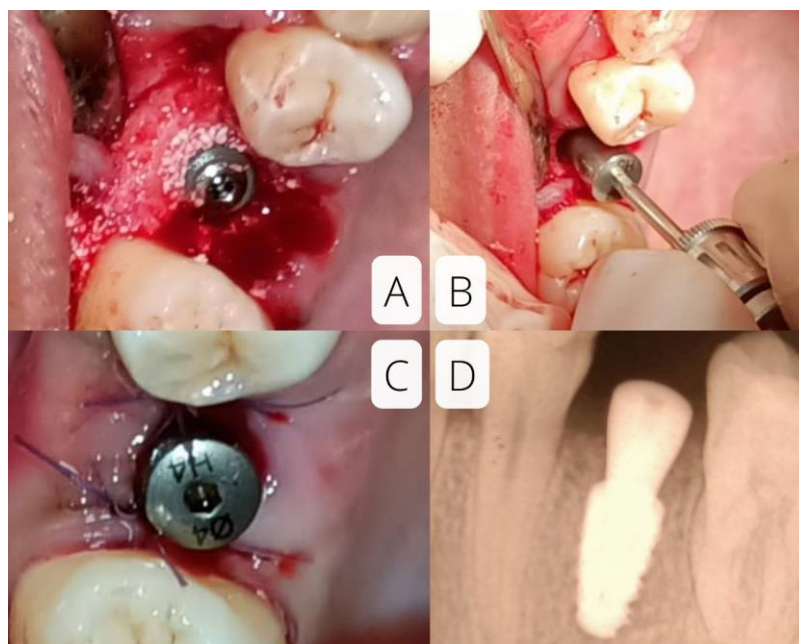


Figure 134. Comblement du hiatus et mise en place du pilier de cicatrisation

DISCUSSION

5 DISCUSSION :

5.1 Les limites de l'étude :

Lors de notre étude nous avons rencontré un certain nombre de difficultés qui ont pu compromettre notre démarche dans la planification pré-implantaire, il est nécessaire de les citer afin de comprendre les résultats obtenues et de pouvoir les éviter lors des études similaires, ces limites se résument par :

- Le manque d'informations de certains patients vis-à-vis du traitement implantaire ainsi que leur non coopération.
- Durant la 4ème vague du SARS-CoV 2, le service de Parodontologie se limitait au service minimum et aux urgences uniquement ce qui a perturbé le recrutement des patients
- l'incapacité de couvrir tous les besoins radiologiques de première intention au niveau du service (urgence seulement).
- Le coût élevé des examens de 2ème intention ainsi que leur non disponibilités au niveau de la ville de Tlemcen.

5.2 Discussion des résultats :

- L'échantillon est caractérisé par une prédominance féminine avec une fréquence de 71 % et un sex-ratio de 0,40, Ces résultats sont comparables à ceux de Sokolo et al en 2020 à Kinshasa qui avaient trouvé 63% de femmes et 37% d'hommes et à ceux de Faye et al en 2010 au Sénégal avec 60% des femmes et 40% d'hommes. Ceci s'explique par le fait que les femmes sont plus motivées et plus soucieuses de leurs états bucco-dentaires. Et aussi en raison du fait qu'elles présentent un souci esthétique plus important par rapport aux hommes, ce qui les pousse à consulter. Sans oublier que le changement hormonal est l'un des facteurs d'apparition de maladies parodontales et la grossesse pendant laquelle le pH salivaire devient acide ce qui va favoriser l'apparition des caries.
- On a divisé notre population en quatre catégories d'âge [18-27] [28-37] [38-47] [48-58], les patients âgés de moins de 18 ans ne sont pas inclus dans l'étude à raison de leurs croissance inachevée , la tranche d'âge la plus représentée dans notre échantillon est celle de 18 à 27 ans, le niveau socioculturel des patients à cet âge, et leurs consciences les poussent à consulter chez le dentiste.

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDEMIOLOGIQUE

- Dans notre population, 72% des patients qui ont consulté, habitent à Tlemcen ville. Ces résultats seraient probablement dus à la proximité et l'accès facile à la clinique dentaire, la présence des spécialistes compétents et la prise en charge gratuite. Ces résultats sont similaires à ceux observés dans l'étude réalisée par Rahmani et coll. En 2017 au niveau du service de parodontologie où le pourcentage des patients qui viennent en consultation de Tlemcen ville était de 61,9 %.
- 55.3% de nos patients sont « sans activité professionnelle ». Les femmes au foyer consultent fréquemment, ces résultats peuvent s'expliquer par notre lieu de consultation qui est une structure publique, recevant en majorité des patients avec un niveau socio-économique modeste.
- Durant toute notre étude, uniquement 6,4% des patients se sont présentés pour une visite périodique, un grand nombre de patients viennent consulter soit pour un motif esthétique, chez 42,6%, due aux récessions gingivales et surtout à l'accumulation tartrique et les dépôts ferriques, soit ils sont orientés par d'autres confrères surtout par le service de prothèse pour une remise en état de la cavité buccale avant la réalisation d'une prothèse amovible.
- 2 à 3 dents sont absentes chez 43,6% des patients ; Sokolo et al dans leurs étude ont trouvé que la moitié des patients ont 2 dents absentes et 25% ont perdu une seule dent ; cela est expliqué par l'âge jeune de la population d'étude : il paraît d'ailleurs que l'édentement augmente significativement avec l'âge par le cumul des pathologies bucco-dentaires, les effets oraux de la polymédication et le vieillissement physiologique du parodonte.
- La cause principale des édentements est la carie dentaire au niveau de 91,2% des sites édentés, cela est dû à une hygiène buccodentaire insuffisante ; une précarité économique et un faible pouvoir d'achat qui limitent l'accès aux soins dentaires font que les patients ont tendance à privilégier les extractions au détriment des traitements conservateurs ou endodontiques. La prédominance de cette cause est conforme à celle identifiée dans l'étude réalisée à la République démocratique du Congo en 2020 par Sokolo avec un pourcentage de 90,3%. Une autre étude réalisée sur la population Saoudienne par Dr. Khalil Alesia en 2013 montre un pourcentage des extractions dentaires dues à la carie dentaire pouvant aller jusqu'à 60%.

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

- 91,5% des patients sont non-fumeurs ; cela est justifié par la prédominance des femmes dans notre échantillon. Une étude a été réalisée en 2017 par le Ministère de la santé, de la population et de la Réforme Hospitalière avec l'appui du bureau de l'OMS en Algérie a révélé une prévalence de la consommation du tabac de 32,2 % chez les hommes et 0,4% chez les femmes.

Dans notre population, 8,5% sont fumeurs dont 7,4% consomment plus de 10 cigarettes / jour. Le tabac est un facteur de risque de la maladie parodontale, le risque de développer une maladie parodontale évoluant vers la perte des dents serait environ 3 fois plus élevé chez le fumeur. [89] De plus, le tabac est responsable d'une vasoconstriction qui induit un retard de cicatrisation dans les thérapeutiques chirurgicales en particulier la chirurgie implantaire [90] ; une étude réalisée par *WOOL et al* en 2000 montre que les fumeurs ont 4,4 fois plus de chance de développer des complications, une autre étude réalisée par *Abir Dunia Mustapha et al* en 2020 a démontré que les fumeurs ont 1,4 fois plus de risque d'échecs implantaires. Enfin, il existe une relation dose-effet entre le tabagisme et ces effets : les gros fumeurs (en termes de quantité : plus de 10 cigarettes/ jour et de durée du tabagisme) présentent une destruction parodontale plus importante. [91]

- L'étude révèle que l'édentement est plus fréquent au niveau des dents postérieures qu'à les dents antérieures. L'explication réside dans le fait que les dents postérieures sont d'accès moins facile au brossage et l'élimination de la plaque. La première molaire inférieure est la dent la plus extraite chez nos patients ; cela est dû à la confusion des parents concernant la nature permanente de cette dent, le manque de dextérité de l'enfant et des habitudes alimentaires néfastes.

Dans un traitement implantaire, une attention particulière est prise lors d'une planification implantaire au niveau d'un site esthétique.

- Le biotype parodontal intermédiaire est prédominant chez 53,2% dans notre population, ce phénotype nécessitera une certaine précaution lors de la planification du traitement implantaire, le biotype parodontal fin est retrouvé chez 34%, ces cas nécessiteront des aménagements tissulaires préalables.

Le pourcentage des patients intéressés par un traitement implantaire est de 40,4 % ce qui est expliqué par le niveau socioculturel de notre population d'étude qui trouve le traitement une solution idéale dans le remplacement des dents surtout quand il s'agit d'un édentement unitaire et/ou esthétique ; 40,4 % des patients n'ont pas d'opinion vis-à-vis le traitement implantaire ce qui est dû au manque d'informations, ces patients déclarent avoir très peu d'informations sur les implants par rapport aux renseignements concernant les

PARTIE PRATIQUE: ÉTUDE ÉPIDEMIOLOGIQUE

alternatives existantes. , 19,1% ne sont pas intéressés par une prothèse implanto-portée dans le cadre d'un traitement d'un édentement : la peur de l'intervention, le manque de moyen et la satisfaction de leur état actuel (port d'une prothèse amovible) sont les raisons d'objection du refus.

- Dans notre étude, la largeur vestibulo-linguale disponible est suffisante dans 51,9% des sites d'édentement, 48,1% de la largeur vestibulo-linguale est insuffisant ceci est dû à la résorption centripète au niveau du maxillaire et centrifuge au niveau de la mandibule ; ces cas nécessitent des aménagements de l'os avant la chirurgie implantaire.
- L'espace mésio-distal est insuffisant dans 27,4% suite à la migration secondaire à l'extraction non compensé. La hauteur prothétique est insuffisante dans 37,9% des sites est dû à l'égression des dents antagonistes.

CONCLUSION

6 CONCLUSION :

L'implantologie est une solution thérapeutique qui ne peut être ignorée dans le traitement des édentements partiels ou totaux. Remplacer une dent absente dans sa globalité, sans devoir mutiler les dents adjacentes, a toujours été une solution 'idéale' pour le praticien et le patient.

La clé du succès en implantologie repose sur une planification implantaire rigoureuse. Un traitement bien conduit passe obligatoirement par la synthèse de l'ensemble des données recueillis par le praticien lors de la réalisation d'une étude pré-implantaire approfondie. Cette dernière, si elle augmente des étapes en amont, permet de limiter les erreurs et les difficultés au cours de la réalisation du traitement proprement dit et de ce fait permet de réduire le temps de traitement de l'ensemble du projet.

Pour une meilleure prise en charge des patients présentant des édentements au sein de la clinique dentaire CHU TLEMCEN, et en absence d'une structure d'implantologie, nous recommandons, l'installation d'une unité de travail et de soins multidisciplinaire incluant des chirurgiens-dentistes, des parodontologistes, des spécialistes en prothèse et en orthodontie, des spécialistes en chirurgie buccale, une équipe de prothésistes. Ainsi que des techniciens et des spécialistes en radiologie. Une collaboration multidisciplinaire est essentielle pour une remise en état de la cavité buccale avant tout traitement implantaire, une planification implantaire, des aménagements pré-implantaires, des chirurgies implantaires, une mise en place d'une prothèse et la maintenance, cette collaboration devrait être valorisée par la formation de référents pour chaque spécialité sur le traitement implantaire, la mise à disposition du matériel nécessaire, et également la valorisation du travail par des projets communs de recherche ou d'exercice.

L'élaboration d'un protocole implantaire et d'un arbre décisionnel permet de faciliter la prise en charge des patients dès la première consultation jusqu'à la mise en place de l'implant, passant par les différentes étapes ainsi que les différentes éventualités possibles, à chaque décision à prendre, sans perdre du temps ; et de façon stratégique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

7 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- [1] Philippe Rosec, « Analyse pré-opératoire en implantologie : pourquoi et comment établir ? », vol. 31, n° 2, p. 124-139, 2020.
- [2] Resnik RR, Misch CE., Misch's avoiding complications in oral implantology., St. Louis, Missouri : Elsevier. 2018.
- [3] Bastien Favier et coll, « Planification implanto-prothétique : évolution des protocoles », n° 33, p. 15, sept. 2021.
- [4] David AZRIA Emmanuel Gouet Jérémy Amzalag Alain Amzalag, codes de la réussite en Implantologie orale, MED'COM. 2012.
- [5] Heim. J.L., Granat J., « Prothèse dentaire préhistorique ostéo-implantée. » Consulté le: 26 avril 2022. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/vol5/>,
- [6] M. Davaranah, Szmukler-Moncler S., Manuel d'implantologie clinique: concepts, intégration des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes, 3ème Edition. CdP, 2012.
- [7] Nassima NAILI DOUAOUDA - AISSAT, « Evaluation du comportement tissulaire Péri implantaire après temporisation immédiate unitaire antérieure Maxillaire », Thèse Pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences Médicales, Université Alger 1, ALGER, 2020.
- [8] M Davarpanah et coll, Les implants en odontologie: l'essentiel de la pratique, 2e éd. Malakoff: Éditions CdP, 2015.
- [9] Pierre Kamina, Anatomie Clinique (Tete, cou et dos), 3ème Edition., vol. 2. MAKOINE, 2006.
- [10] Philippe Bouchard, Parodontologie Dentisterie implantaire, vol. 1. Lavoisier MEDECINE SCIENCES, 2015.
- [11] « L'ostéointégration, mieux la comprendre pour mieux maîtriser le traitement implantaire », janv. 2019, [En ligne]. Disponible sur: https://a.storyblok.com/f/45617/x/ae44b6319b/information_dentaire_n4_30janvier2019_symposium_wh.pdf
- [12] T. ROUACH, MIARA Alexandre, « Actualisation du concept d'ostéointégration », no 51, mars 2010, [En ligne]. Disponible sur: www.lefildentaire.com
- [13] A. F. Mavrogenis, R. Dimitriou, J. Parvizi, et G. C. Babis, « Biology of implant osseointegration », J Musculoskelet Neuronal Interact, vol. 9, n° 2, p. 61-71, juin 2009.
- [14] C. LICHA, « Apport des nouvelles technologies dans la mesure de l'ostéointégration en implantologie », juill. 2021.
- [15] Ostéogénese de contacte. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/osteogenese/index.htm>

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- [16] Ostéogénèse à distance. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/osteogenese/index.htm>
- [17] L. Sennerby et N. Meredith, « Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications », *Periodontol* 2000, vol. 47, p. 51-66, 2008, doi: 10.1111/j.1600-0757.2008.00267.x.
- [18] SUSINI, « La temporisation implantaire en secteur esthétique : procédures et techniques », THESE POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE, Aix Marseille Université, 2019.
- [19] Tanguy Bodin et coll, « Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale : environnement technique », p. 70, 2008.
- [20] N. Wasmer, « Les différents types de connexions implantaires: description, avantages, inconvénients et critères de choix », p. 157.
- [21] É. Millac, « Implantologie: document pédagogique pour la formation initiale », Docteur en chirurgie dentaire, UNIVERSITÉ NICE-SOPHIA ANTIPOLIS, 2018.
- [22] P. Missika, A. Benhamou-Lavner, et I. Kleinfinger-Goutmann, *Accéder à l'implantologie*. Rueil-Malmaison: Éd. CdP, 2003.
- [23] « Morphologie implantaire et critères de sélection [2/2] », 2018. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.3dcelo.com/morphologie-implantaire-et-criteres-de-selection-2/>
- [24] C. Tran, « État de surface implantaire et péri-implantite chez les patients avec un antécédent de maladie parodontale: analyse de la littérature », p. 68.
- [25] M. DJEBLI,BOUCHEMAL,DJAFFER,DEKKAR, « Analyse et planification PréImplantaire », p. 139, 2021 2020.
- [26] Emmanuel GOUËT, « Planification des traitements implanto-prothétiques », n° 41/42, p. 52-68, nov. 2021.
- [27] LAVÈZE Delphine, « PLANIFICATION IMPLANTAIRE PAR CFAO À PARTIR D'UN PROJET PROTHÉTIQUE ET CHIRURGIE ASSISTÉE PAR ORDINATEUR : ÉTAT DES LIEUX, AVANCÉES ET PERSPECTIVES. », THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE, UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER, 2014.
- [28] Davarpanah, Mithridade et al., « Les implants en odontologie. ». CdP, 2004.
- [29] Audrey Didot, « L'esthétique en implantologie chez le patient édenté partiel au niveau du secteur antérieur », Diplome D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE, UNIVERSITE HENRI POINCARÉ-NANCY I, 2003.
- [30] BAUDOIN, BENNANI ET TOUATI., *Un projet prothétique en implantologie.*, Quintessence international. Paris, 2003.
- [31] David AZRIA Emmanuel Gouet Jérémy Amzalag Alain Amzalag, *codes de la réussite en Implantologie orale*, MED'COM. 2012.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- [32] H. Meurisse, S. Milliez, P. Gueret, S.-M. Dridi, B. Gogly, et F. Gaultier, « Implants dentaires et valvulopathies : pour une évolution des recommandations », *Med Buccale Chir Buccale*, vol. 18, n° 3, p. 211-213, août 2012, doi: 10.1051/mbcb/2012025.
- [33] Millot S et al, « Position paper for the evaluation and management of oral status in patients with valvular disease », vol. Groupe de Travail Valvulopathies de la Société Française de Cardiologie, Société Française de Chirurgie Orale, Société Française de Parodontologie et d'Implantologie Orale, Société Française d'Endodontie et Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française., p. 110 (8-9): 482-94, 2017.
- [34] A. S. Kullar et C. S. Miller, « Are There Contraindications for Placing Dental Implants? », *Dental Clinics of North America*, vol. 63, n° 3, p. 345-362, juill. 2019, doi: 10.1016/j.cden.2019.02.004.
- [35] Basile THARRAULT, « IMPLANT DENTAIRE DANS LE SECTEUR ANTERIEUR ET CROISSANCE FACIALE », MEMOIRE du Certificat d'Etude et de Recherche Approfondies en Implantologie Orale, 2015.
- [36] L. J. Heitz-Mayfield et al., « Group 4 ITI Consensus Report: Risks and biologic complications associated with implant dentistry », *Clin Oral Impl Res*, vol. 29, n° S16, p. 351-358, oct. 2018, doi: 10.1111/clr.13307.
- [37] Patrick MISSIKA et coll, *L'IMPLANTOLOGIE CHIRURGICALE ET PROTHÉTIQUE La pratique au quotidien*, Information dentaire., vol. 1. Paris, 2018.
- [38] Mike MARANGONE, « EXTRACTIONS MULTIPLES, IMPLANTATION ET MISE EN CHARGE IMMEDIATE D'ARCADES COMPLETES SUR 6 IMPLANTS : RATIONALISATION D'UN PROTOCOLE CLINIQUE. », UNIVERSITE JEAN MONNET FACULTE DE MEDECINE Jacques LISFRANC, 15 rue Ambroise Paré 42 Saint-Etienne, 2014.
- [39] Jérôme LIPOWICZ, Mathieu ROUSSET, « MON PREMIER IMPLANT GUIDÉ », n° 402, p. 448-554, juin 2021.
- [40] Patrice Dagenais, « Rétablir la dimension verticale d'occlusion en réhabilitation implanto-portée », 17 avril 2015. Consulté le: 2 juin 2022. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.chirurgiedentaire.ca/blogue/retablir-la-dimension-verticale-docclusion-en-rehabilitation-implanto-portee/>
- [41] Marcel BEGIN et Isabelle FOUILLOUX, *La prothèse partielle amovible Conception et traçés des chassis*. 2006.
- [42] Christoph Hämmerle, Ronald Jung, Francine Brandenburg, et Alain Fontolliet, « Attentes du patient, antécédents et examen ». Consulté le: 27 mai 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.straumann.com/content/dam/media-center/straumann/fr/documents/smart/490.075-Smart1-1-1-ch-fr.pdf>
- [43] Sarah Le Roch, « Préalables cliniques à la pose d'implants », vol. 31, n° 2, p. 116-122, 2020.
- [44] F. Vigouroux, R. Da Costa-Noble, P.-M. Verdalle, et R. Colomb, *Guide pratique de chirurgie parodontale*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson, 2011.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- [45] P. R. Avani et B. Karthikeyan, « Peri-Implant Papilla Reconstruction: Realities and Limitations », *Journal of periodontology*, vol. 77, p. 534-44, avr. 2006, doi: 10.1902/jop.2006.050068.
- [46] J. W. Verhoeven et M. S. Cune, « [Radiographic planning and the evaluation of implant treatment] », *Ned Tijdschr Tandheelkd*, vol. 110, n° 3, p. 113-119, mars 2003.
- [47] Bellaiche, Norbert, *Guide pratique du Cone Beam en imagerie dento-maxillaire*, CdP. 2016.
- [48] Alfred Seban et Patrick Bonnaud, *Le bilan préopératoire à visée implantaire*. Elsevier Masson, 2009.
- [49] « Intérêt et évolution des différents examens complémentaires radiologiques en implantologie. », *DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE, HENRI POINCARE NANCY 1*, 2005.
- [50] Bellaiche, Norbert., « « Radiologie conventionnelle et scanner en implantologie ». », *LEFILDENTAIRE*, p. 10-12, sept. 2010.
- [51] T. Rouxel, « Valeur prédictive de l'imagerie 3D dans l'évaluation de la stabilité primaire implantaire: mise au point d'un protocole de recherche expérimental en collaboration avec l'école Centrale Paris, l'Université Paris V et la Sapo-Implant Paris », *POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE, UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES*, 2017.
- [52] David BOURDIN, Mathieu FILLION, « UTILISER LA CLASSIFICATION SAC DE L'ITI POUR MIEUX ÉVALUER LA DIFFICULTÉ DE SON CAS », n° 402, p. 535-547, juin 2021.
- [53] D. Mithridade et col., *IMPLANTOLOGIQUE décisions et séquences thérapeutiques*, ESPACE id. 2016.
- [54] D. Buser, S. T. Chen, H. P. Weber, et U. C. Belser, « Early implant placement following single-tooth extraction in the esthetic zone: biologic rationale and surgical procedures », *Int J Periodontics Restorative Dent*, vol. 28, n° 5, p. 441-451, oct. 2008.
- [55] T. G. Wilson, R. Schenk, D. Buser, et D. Cochran, « Implants placed in immediate extraction sites: a report of histologic and histometric analyses of human biopsies », *Int J Oral Maxillofac Implants*, vol. 13, n° 3, p. 333-341, juin 1998.
- [56] U. Covani, C. Bortolaia, A. Barone, et L. Sbordone, « Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement », *J Periodontol*, vol. 75, n° 12, p. 1605-1612, déc. 2004, doi: 10.1902/jop.2004.75.12.1605.
- [57] T. Hanser et F. Khoury, « Extraction site management in the esthetic zone using autogenous hard and soft tissue grafts: a 5-year consecutive clinical study », *Int J Periodontics Restorative Dent*, vol. 34, n° 3, p. 305-312, juin 2014, doi: 10.11607/prd.1749.
- [58] Anne Benhamou, Guillaume Drouhet, et Isabelle Kleinfinger, « Traitement des insuffisances modérées du volume osseux », in *L'IMPLANTOLOGIE CHIRURGICALE ET PROTHÉTIQUE*, 2018, p. 193-212.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- [59] F. Khoury et T. Hanser, « Mandibular bone block harvesting from the retromolar region: a 10-year prospective clinical study », *Int J Oral Maxillofac Implants*, vol. 30, n° 3, p. 688-697, juin 2015, doi: 10.11607/jomi.4117.
- [60] Ashok Sethi et Thomas Kaus, *IMPLANTOLOGIE CLINIQUE Diagnostic, chirurgie et technique de restauration pour une harmonie esthétique et fonctionnelle*, Quintessence International. 2007.
- [61] N. Vinay, M.-A. Fauroux, et J.-H. Torres, « Expansion transversale de la crête alvéolaire mandibulaire en deux temps. Illustration par un cas clinique », *Actual. Odontostomatol.*, n° 259, p. 273-281, sept. 2012, doi: 10.1051/aos/2012308.
- [62] D. G. Khoury, « Les techniques d'expansion alvéolaire transversale », p. 4, juin 2010.
- [63] J. Tunkel, L. de Stavola, et F. Khoury, « Changes in soft tissue dimensions following three different techniques of stage-two surgery: a case series report », *Int J Periodontics Restorative Dent*, vol. 33, n° 4, p. 411-418, août 2013, doi: 10.11607/prd.0616.
- [64] G. Zucchelli, C. Mazzotti, I. Mounssif, M. Mele, M. Stefanini, et L. Montebugnoli, « A novel surgical-prosthetic approach for soft tissue dehiscence coverage around single implant », *Clin Oral Implants Res*, vol. 24, n° 9, p. 957-962, sept. 2013, doi: 10.1111/clr.12003.
- [65] Yassine Harichane, « Le mock-up, un outil quotidien en esthétique dentaire », 6 avril 2016. Consulté le: 22 mai 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://fr.dental-tribune.com/news/le-mock-up-un-outil-quotidien-en-esthetique-dentaire/>
- [66] Rieux, Jean., « Apport de la planification numérique en implantologie. », thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire, Université Toulouse III-Paul SABATIER, 2014.
- [67] Noharet R, « Le projet prothétique en implantologie orale. », vol. Cah Prothèse, p. 173:47-57, 2016.
- [68] Davarpanah M., *Implantologie assistée par ordinateur.*, CdP. 2011.
- [69] Kriebitzsch Marie, « La planification prothétique et implantaire chez l'édenté complet maxillaire supérieur », thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire., Université de Lorraine, 2013.
- [70] G. Laborde, P. Mariani, et P. Margossian, « Guides radiologiques et chirurgicaux en implantologie », 2009. Consulté le: 23 mai 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.semanticscholar.org/paper/Guides-radiologiques-et-chirurgicaux-en-Margossian-Mariani/b3c7e4aeca243801605c22084fa5cbc6532520bc#extracted>
- [71] Guillaume FOUGERAIS, « Le guide radiologique en implantologie : perspectives numériques ». Consulté le: 7 avril 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.idweblogs.com/implantologie-numerique/le-guide-radiologique-en-implantologie-perspectives-numeriques/>
- [72] Boussamba Kouka, Hans Helder., « Implantologie assistée par ordinateur : Intérêts du logiciel Simplant. 2006. », thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 2006.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- [73] Hanine Klouz, « Les différents types de guides chirurgicaux », 5 mars 2018. Consulté le: 24 mai 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.3dcelo.com/les-differents-types-de-guides-chirurgicaux/>
- [74] Vincent Ronco, « Consultation et examens pré-implantaires », 8 2017. [En ligne]. Disponible sur: <https://parodontologie-implantologie.paris/implant-dentaire/examen-avant-implant-dentaire/>
- [75] K. Waskiewicz, O. Oth, N. Kochan, et L. Evrard, « Risk factors generally neglected in oral surgery and implantology: the high LDL-cholesterol and the insufficient level of vitamin D », *Rev Med Brux*, vol. 39, n° 2, p. 70-77, 2018, doi: 10.30637/2018.17-075.
- [76] P. Russe et P. Missika, « Débuter en implantologie : la phase chirurgicale », n° 140, p. 10, 2007.
- [77] Davarapanah Mithridade, « PROTOCOLES CHIRURGICAUX », avril 2010. Consulté le: 11 juin 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.les-implants-dentaires.com/chirurgie/protocoles-chirurgicaux.htm>
- [78] P. Goudot et J.-P. Lacoste, *Guide pratique d'implantologie*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson, 2013.
- [79] E. G. Bartolucci et C. Mangano, *Réussir les implants dentaires*. Issy-les-Moulineaux: Masson, 2006.
- [80] JEAN-MICHEL et PONS-MOURREOU, « Le deuxième temps chirurgical en implantologie », 5 décembre 2014. Consulté le: 24 avril 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/le-deuxieme-temps-chirurgical-en-implantologie/>
- [81] K. Davarpanah et al., « [Computer-assisted implantology] », *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, vol. 113, n° 4, p. 259-275, sept. 2012, doi: 10.1016/j.stomax.2012.06.007.
- [82] « Wax-up virtuel ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.3dcelo.com/wp-content/uploads/2019/03/levy-ja40p-1536x923.jpg.webp>
- [83] « Superposition du cone beam avec le modèle virtuel ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.3dcelo.com/wp-content/uploads/2019/03/levy-ja40l-768x462.jpg.webp>
- [84] T. Sastre, C. Giacomelli, et D. Doix, « Planification implantaire et chirurgie prothétiquement guidée », p. 7, 2018.
- [85] L. FRANGIONE, « Intérêts de la navigation dynamique en implantologie: illustration par le Nobel X-Guide », Université Lyon 1, juin 2021.
- [86] H.-B. Kwon, Y.-S. Park, et J.-S. Han, « Augmented reality in dentistry: a current perspective », *Acta Odontol Scand*, vol. 76, n° 7, p. 497-503, oct. 2018, doi: 10.1080/00016357.2018.1441437.
- [87] P. Karsenti et P. Mattout, *L'esthétique du sourire: du diagnostic au traitement*, Information dentaire. 2021.
- [88] N. Mundeja, C. S. Baiju, H. Khashu, D. Jain, et A. Gupta, « GINGIVAL BIOTYPE: A KEY DETERMINANT IN PERIODONTAL TREATMENT », p. 14, 2014.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- [89] M. L. S. Souto, E. S. Rovai, C. C. Villar, M. M. Braga, et C. M. Pannuti, « Effect of smoking cessation on tooth loss: a systematic review with meta-analysis », *BMC Oral Health*, vol. 19, n° 1, p. 245, nov. 2019, doi: 10.1186/s12903-019-0930-2.
- [90] B. R. Chrcanovic, T. Albrektsson, et A. Wennerberg, « Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis », *J Dent*, vol. 43, n° 5, p. 487-498, mai 2015, doi: 10.1016/j.jdent.2015.03.003.
- [91] S. L. Tomar et S. Asma, « Smoking-attributable periodontitis in the United States: findings from NHANES III. National Health and Nutrition Examination Survey », *J Periodontol*, vol. 71, n° 5, p. 743-751, mai 2000, doi: 10.1902/jop.2000.71.5.743.

ANNEXE

CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE TLEMCEM
SERVICE DE PARODONTOLOGIE
CHEF DE SERVICE : DR. S. BENSAIDI

ANNEXE N° 01

Date :

N° du dossier :

I. Anamnèse:

➤ Nom du patient:.....

➤ Age :.....

➤ Adresse :.....

➤ Profession :.....

➤ Numéro de téléphone :.....

➤ Niveau socio-économique :.....

➤ Intérêt vis-à-vis du traitement implantaire :

Intéressé Pas intéressé Sans opinion **II. Etat général du patient :** Bon Altéré

Préciser.....

• Traitement en cours : Non Oui

Préciser :.....

• Fumeur : Non Oui

Le nombre de cigarettes par jour :

<10 cigarettes par jour >10 cigarettes par jour • **Antécédents chirurgicaux :**Non Oui

Préciser:

Les complications post-op : Non Oui • **Antécédents stomatologiques**• Traitement parodontal • Traitement Orthodontique • Traitement prothétique • Traitement endodontique/conservateur • Extractions

- **Motif de consultation :**
 ➤ Fonctionnel Esthétique Autre :

- **Exigence esthétique du patient :**

Elevé Moyen Faible

III. Examen endobuccal :

- **Ouverture buccale :** suffisante insuffisante
- **HBD :** Bonne moyenne médiocre
- **Santé parodontale :**
 Bonne Signes d'inflammation Parodontopathies
- **Ligne de sourire :** Haute Moyenne Basse
- **Phénotype gingival :**
 Fin <2mm intermédiaire Epais > 3mm
- **Examen du site implantaire :**
 - **Les dents à remplacer :**
 - **Cause de l'absence de la dent :**
 Agénésie Traumatisme Carie mobilité ODF
 - **Visibilité de dents :** oui Non
 - **Epaisseur V-L de la crête alvéolaire :**
 Suffisante Insuffisante
 - **Espace MD disponible pour loger :**
 Un seul implant :
 Deux implants :
 Plus de deux implants :
 - **Classe alvéolaire :** selon ATWOOD
 Classe 1 classe 2 classe 3 classe 4
 - **Hauteur occlusale prothétiquement utilisable :**

<7mm

≥7mm

IV. Le bilan radiographique initial :

▪ Présence de foyers infectieux : Oui Non

▪ Qualité osseuse disponible :

Bonne Moyenne Insuffisante

▪ Le rapport des obstacles anatomique avec le site à implanter :

Suffisant intermédiaire insuffisant

V. Décision thérapeutique

Le projet implantaire est en accord avec les possibilités anatomiques

(Un implant de diamètre et de longueur idéal peut être planifié)

Le projet implantaire est en léger désaccord avec les possibilités osseuses

Modifier la position de l'implant et/ou utiliser des astuces prothétiques (piliers angulés par exemple)

Le projet implantaire est en complet désaccord avec le volume osseux sous-jacent.

(Avoir recours à des thérapeutiques prothétiques autres qu'implantaires (bridge, prothèse adjointe), ou à des techniques de reconstruction osseuse pour recréer un volume osseux en adéquation avec le projet prothétique)

CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE TLEMCCEN

SERVICE DE PARODONTOLOGIE

ANNEXE N° 02

Consentement libre et éclairé

Nom & Prénom :

Date de naissance :

Adresse :

Profession :

N° de téléphone :

Je soussigné(e) ;

Certifie avoir été informé(e) clairement des possibilités de réhabilitations buccales qui me sont proposées.

Je sais :

- Que La mise en place chirurgicale d'implants est possible mais qu'aucune garantie de succès ne peut être assurée dans ce type de traitement.
- Que Les traitements classiques par prothèse fixée (bridge) ou par prothèse adjointe (amovible) sont possibles dans mon cas.
- Quels sont les risques éventuels ainsi que les suites opératoires classiques et ceux qui résultent d'un échec.
- Qu'en cas de découverte d'un élément inattendu lors de la chirurgie, celle-ci peut être interrompue.
- Qu'en cas d'échec de l'ostéo-intégration dans la phase pré-prothétique (avant la prise des empreintes), de nouveaux implants seront implantés sans frais.
- Que cette intervention consistera seulement la pose de l'implant et que la prothèse n'est pas incluse.

En outre,

- J'ai eu la possibilité de poser toutes les questions relatives à mon intervention et je suis satisfait(e) des réponses apportées. je possède une connaissance générale sur la nature de l'intervention et de l'objectif à atteindre.
- Je sais qu'il est nécessaire de faire des contrôles cliniques et radiologiques deux fois par an, les trois premières années qui suivent l'implantation ; puis, annuellement par la suite.

Ainsi donc,

- Je fais la démarche implantaire de façon volontaire et réfléchi sachant que le risque médical existe.
- Je sais que le traitement chirurgical par implant n'est pas inscrit à la nomenclature de la sécurité sociale et qu'en conséquence, aucune prise en charge n'est possible par la caisse d'assurance maladie
- Je reconnais avoir reçu une information loyale, complète et compréhensible.

Fait à :TLEMCCEN ,le .././....

Signature :

CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE TLEMSEN
SERVICE DE PARODONTOLOGIE

ANNEXE N°03

FICHE DE CHIRURGIE IMPLANTAIRE

« Compte rendu »

- **Opérateur** :
- **Assistance opératoire** :
- **Patient(e)** :
- **Age** :
- **Numéro de téléphone** :
- **Etat général** :

Date	Site	Type implant, longueur, diamètre	Enfoui/ non enfoui	Date de la mise en fonction

Désinfection externe et intraorale (polyvidone iodée) : Oui Non

Anesthésie locale :

Marque dosage Nombre de carpules

Incisions :

Crétale Sulculaire Verticale

Décollement :

Périosté en demie-épaisseur

Préparation du site :

Avulsion curetage ostéoplastie

Séquence de forage :

Densité osseuse ressentie : D1 D2 D3 D4

Fraise boule

Foret piloté

Foret intermédiaire

Foret d'évasement

Taraut

Condensation par ostéotomes

Mise en place :

Contre angle dynamique clef à cliquet (N.cm)

Sutures :

Simple en 0 Simple en 8 Simple en X Matelassier Surjet

5-0 6-0 Résorbable Non résorbable

Conseils post-opératoires :

Oraux Ecrits

Rx post opératoire :

Rétro-alvéolaire Panoramique

CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE TLEMCEM
SERVICE DE PARODONTOLOGIE

Annexe N° 04

RECOMMANDATIONS POST-OPERATOIRES

Vous venez de subir une intervention de **chirurgie implantaire** qui nécessite des précautions dans les heures et les jours qui suivent pour assurer une bonne cicatrisation et éviter les complications

IL EST RECOMMANDE DE :

- Appliquer une poche de glace entourée d'un linge : **la garder 10 mn, l'enlever 30 mn, la remettre 10 mn...**et ce, pendant **3 à 4 heures** sans interruption pour éviter l'œdème post-opératoire
- **Eviter de rincer la bouche** ou de cracher ou faire des bains de bouche pendant les 1^{ères} 24h
- Brosser les dents, sauf à l'endroit de la chirurgie (pendant 4 à 5 jours).
- A partir du 5^{ème} jour, brosser délicatement le site d'intervention avec **une brosse à dent souple**
- Ne pas se livrer à une activité physique importante.
- Eviter le port de votre prothèse ajointe
- De prendre les médicaments prescrits **SEULEMENT** et respecter la prescription, la dose, la durée, l'intervalle et la durée afin d'assurer l'efficacité des médicaments

ALIMENTATION

- Manger des aliments nourrissants mais mous (œufs, viande hachée, pâtes, purée, fromages et petits pots de bébé),
- Eviter les liquides très chauds.

- Lors du rendez-vous de contrôle votre chirurgien-dentiste s'assurera que la cicatrisation suit son cours dans de bonnes conditions.

- Jusqu'à cicatrisation totale, il est déconseillé de fumer, le tabac retarde la cicatrisation

En cas de problème particulier,
Appelez au numéro qui vous a été communiqué

Résumé :

Introduction : La complexité des réhabilitations implanto-portées réside dans l'élaboration d'un plan de traitement que dans leur mise en œuvre, une étude pré-implantaire doit être réalisée au cas par cas, de façon standardisée afin de n'omettre aucun élément nécessaire à la bonne réalisation du traitement.

Objectif : Elaborer un protocole standardisé de planification prothético-chirurgicale pré-implantaire, et l'appliquer aux patients candidats à une thérapeutique implantaire au service de parodontologie du CHU Tlemcen.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude descriptive transversale portée sur 94 patients âgés plus de 18 ans et qui présentent au moins un édentement unitaire recrutés au niveau du service de parodontologie. Une fiche d'enquête et un examen clinique nous ont permis de collecter des données pour déterminer les besoins en réhabilitation implanto-prothétiques chez les patients du service de parodontologie cette population.

Résultats : Notre étude a montré que 43,6% des patients présentent deux à trois dents absentes, dont la carie est la principale cause de la perte dentaire dans 91,2% des sites examinés ; 40,4% des patients sont intéressés par un traitement implantaire.

Conclusion : D'après les résultats de notre étude, l'édentement est un handicap qui nécessite une prise en charge adéquate fondée sur un examen clinique minutieux couplé à une planification prothético-implantaire

Mots-clés : Analyse pré-implantaire; Cône Beam; Planification implantaire; Protocole implantaire.

Summary :

Introduction: The complexity of implant-supported rehabilitations lies as much in the elaboration of a treatment plan as in its implementation, a pre-implant study must be carried out on a case-by-case basis, in a standardized way in order not to omit any element necessary for the good realization of the treatment.

Objective: To elaborate a standardized protocol of pre-implant planning, and to apply it to patients who are candidates for implant therapy in the periodontology department of the CHU Tlemcen.

Materials and methods: This is a descriptive cross-sectional study of 94 patients over 18 years of age with at least one missing tooth recruited in the periodontology department. A survey form and a clinical examination allowed us to collect data in order to determine the needs for implant-prosthetic rehabilitation for this population.

Results: Our study showed that 43.6% of the patients had two to three missing teeth, with caries being the main cause of tooth loss in 91.2% of the sites examined; 40.4% of the patients were interested in implant treatment.

Conclusion: According to the results of our study, tooth-loss is a handicap that requires adequate management based on a careful clinical examination and rigorous prosthetic-implant planification.

Keywords: Cône Beam; Implant planning; Implant protocol; Pre-implant analysis.