

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République algérienne démocratique et populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Alger 1

Faculté de Médecine

Département de Médecine Dentaire



THESE

Pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences Médicales

**Evaluation du comportement tissulaire
Péri implantaire après temporisation immédiate
unitaire antérieure
Maxillaire**

Présentée par : **Nassima NAILI DOUAOUDA - AISSAT**

Maitre-Assistante en Prothèse Dentaire

JURY

Présidente : Pr DAOUD Fatima Zohra

Faculté de médecine d'Alger

Membres : Pr AIT MEHDI Mahdia

Faculté de médecine d'Alger

Pr BOUKEMOUCHE Abdelkader

Faculté de médecine d'Alger

Pr LATTAFI Rachid

Faculté de médecine d'Alger

Directeur de thèse : Pr ABDMEZIEM Madjid

Faculté de médecine d'Alger

-Année 2020-

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.

Louange à Allah qui nous a guidé à ceci,

Louange à Dieu tout puissant, qui nous a permis de voir ce jour tant attendu, de nous avoir aidé et guidé à surmonté tous les durs moments de la vie,

Louange à dieu en toutes circonstances.

Dédicaces

À la mémoire de ma grand-mère *Lila*, une combattante, le sourire ne quittait jamais son tendre visage et les livres n'abandonnaient jamais ses douces mains, en dépit de son handicap moteur. Elle restera le symbole de la bonne volonté et de la persévérance et de l'amour du savoir.

Puisse dieu l'accueillir dans son vaste paradis.

À mes parents pour toute l'affection et l'attention qu'ils m'ont témoignées, leurs éducation et encouragements ; leurs prières et leurs soutiens ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

Qu'ils trouvent ici l'expression de ma gratitude et mes remerciements les plus sincères. Puisse dieu les garder et les protéger.

À mon mari Abdelkrim Aissat, je te suis reconnaissante pour tout ce que tu as fait pour moi et pour tout ce que tu fais encore. Merci pour ton soutien interminable.

À ma fille Nouha, ma coéquipière de la vie, merci d'être toujours à mes côtés dans la joie et dans la peine, ce travail est aussi le tiens.

À ma belle-mère Oum el Khir Bensenouci et mes belles sœurs : Malika ; Djaouida ; Djamila ; Rahima ; Amina. Merci pour votre soutien et vos prières.

À mes frères Kamel ; Zinou et à ma sœur Soumia, merci pour vos encouragements et vos prières.

À la mémoire de Monsieur le Docteur Mohammed Fouad MOSTEFAI notre enseignant et maître en prothèse dentaire au CHU Beni Messous, le bon dieu l'a appelé alors qu'il s'apprêtait à réaliser un travail de recherche en implantologie, tous ses étudiants et résidents n'oublieront jamais la qualité de son enseignement ; sa gentillesse et ses qualités humaines. Paix à son âme.

Nous dédions ce travail de thèse à sa famille et à ses enfants.

Remerciements

Il nous sera très difficile de remercier tout le monde car c'est grâce à l'aide de nombreuses personnes que nous avons pu mener cette thèse à son terme.

Nous tenons à remercier grandement :

Notre Maitre, Directeur de thèse

Monsieur le Professeur Madjid ABDMEZIEM

Chef de Service de Prothèse Dentaire au CHU Beni Messous

Pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant la direction de ce travail de recherche,

Pour toute votre aide. Nous sommes honorés d'avoir réalisé cette thèse sous votre encadrement car outre votre appui scientifique, vous avez été là pour nous soutenir et nous conseiller au cours de l'élaboration de ce travail.

Veillez trouver ici le témoignage de notre sincère reconnaissance et gratitude.

Remerciements

A notre Maitre et Présidente de jury

Madame le Professeur Fatima Zohra DAOUD

Chef de Département de Médecine Dentaire

Faculté de Médecine d'Alger 1

Vous nous faites l'honneur et le plaisir d'accepter la présidence de notre jury.

Nous sommes heureux de pouvoir vous témoigner de la sorte ,notre reconnaissance pour votre disponibilité et votre gentillesse pendant nos études de graduation et de post-graduation.

Pour votre savoir et votre expérience, indispensables pour l'amélioration et l'enrichissement de ce travail de recherche.

Pour votre grande contribution dans l'enseignement de la prothèse dentaire dans notre pays.

Pour vos qualités humaines et professionnelles,

Veillez croire Madame le Professeur, en l'assurance de notre grande considération et notre profond respect.

Remerciements

A notre juge

Madame le Professeur Mahdia AIT MEHDI

Chef de Service de Prothèse Dentaire au CHU Mustapha Bacha

Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre thèse, surtout que vous avez participé à l'élaboration de ce projet,

Pour vos conseils avisés et vos encouragements à aller jusqu'au bout de ce travail de recherche.

Pour votre rigueur scientifique et votre sens clinique avérés.

Veillez trouver ici l'expression de notre gratitude et le témoignage de notre profond respect.

Remerciements

A notre juge

Monsieur le Professeur Abdelkader BOUKEMOUCHE

Chef de Service de Médecine Dentaire à l'HCA

Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail de thèse.

Pour vos encouragements et pour l'intérêt que vous avez toujours accordé à ce travail de recherche.

Votre expérience clinique, ainsi que vos connaissances, ont contribué à l'enrichissement de ce travail.

Veillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements ainsi que notre profond respect.

Remerciements

A notre juge

Monsieur le Professeur Rachid LATTAFI

Chef de Service de Pathologie et Chirurgie Buccale au CHU BeniMessous

Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger dans le jury de notre thèse. Au cours de nos études, nous avons été particulièrement sensibles à votre gentillesse, à vos valeurs humaines et à la qualité de votre enseignement.

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

Nous tenons à témoigner toute notre reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce travail de thèse :

À notre Maître Madame le Professeur Aldjia BOULEFA pour ses précieux conseils et ses encouragements, pour sa contribution à promouvoir l'exercice de l'implantologie dans le service de prothèse dentaire du CHU de Beni Messous, On vous remercie pour tout ce que vous avez fait, vous êtes une deuxième maman pour nous.

À notre Maître Monsieur le Professeur Abderrahmane NABID pour l'intérêt qu'il a toujours accordé à notre travail de thèse ; pour son aide dans notre recherche bibliographique, ainsi que pour la qualité de son enseignement en prothèse dentaire et implantaire.

À notre Maître Monsieur le Professeur Farid DERRADJI, Chef de service de Médecine dentaire et à l'EHS Mohand Amokrane ex CNMS, nous avons eu l'honneur, de faire nos premiers pas en implantologie, sous votre bienveillance.

Nous vous remercions pour votre aide et votre collaboration scientifique, vous nous avez donné l'occasion de prendre en charge quelques patients dans votre service.

À Monsieur le Docteur Abdelhadi BENAMAR et son épouse Madame Djaouida, pour leurs précieuses aides, pour leurs compétences chirurgicales, pour leurs disponibilités et leurs générosités, et grâce à qui beaucoup de nos patients ont retrouvé leurs sourires, tous les mots ne peuvent exprimer notre grande gratitude envers vous deux. Seul le Bon Dieu saura vous le rendre...mille mercis.

Un grand merci à Monsieur le Professeur Boudjema MONSOURI de nous avoir permis d'effectuer les contrôles radiologiques de nos patients dans son service de radiologie médicale du CHU Bab el Oued.

À Monsieur le Professeur Rachid NEBAB Chef de service d'épidémiologie au CHU Bab el Oued, pour sa précieuse collaboration ; ses conseils et ses orientations efficaces et sincères pour la réalisation de ce travail.

À Monsieur Ramzeddine BELAOUDMOU Médecin spécialiste en épidémiologie/CHU Bab el Oued, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

À Madame le Professeur Atika SBAYHI Chef de service de médecine légale à l'Hôpital de Rouiba, pour sa collaboration et pour l'intérêt qu'elle a accordé à ce travail de recherche.

À Monsieur Brahim Ait Alia, manipulateur en radiologie médicale au service de radiologie médicale du CHU Bab el Oued, pour son professionnalisme ; sa grande gentillesse et sa disponibilité, il a effectué toutes les acquisitions au cône beam CT de nos patients avec une grande patience en dépit de la surcharge de son travail.

À Mademoiselle Souad SETTI notre assistante dentaire, pour son dynamisme et son sens de l'organisation et pour sa grande patience.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance à tous mes amies et collègues qui m'ont aidé, de près ou de loin, à mener à bien ce travail de recherche :

À Madame le Professeur Nadia LACHGAR pour l'intérêt qu'elle a toujours accordé à notre travail ; pour ses conseils avisés et ses sincères encouragements.

À Madame le Docteur Houda BOURI pour son soutien et ses encouragements surtout dans les moments difficiles, ainsi que son époux Monsieur le Professeur Chakib Tahraoui pour ses précieux conseils.

À Madame le Docteur Lamia HARFOUCHE, pour l'intérêt et le respect qu'elle a témoigné vis-à-vis de notre travail de recherche et surtout, d'avoir activement apporté son aide et sa collaboration scientifique avec son époux Monsieur le Docteur Omar AZOUANI.

À Madame le Docteur Naziha KHAOUID, pour son soutien ; son aide et ses encouragements.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

PREMIERE PARTIE : DONNEES FONDAMENTALES

1 NOTIONS FONDAMENTALES EN ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE TISSULAIRE PERI-IMPLANTAIRE DE LA REGION MAXILLAIRE ANTERIEURE	4
--	----------

1.1 ANATOMIE IMPLANTAIRE DE LA REGION MAXILLAIRE ANTERIEURE	4
1.1.1 REGION INCISIVE MAXILLAIRE	4
1.1.1.1 Support osseux.....	5
1.1.1.1.1 Face antérieure vestibulaire	5
1.1.1.1.2 Face nasale	6
1.1.1.1.3 Face palatine	6
1.1.1.2 Structure.....	7
1.1.1.3 Contenu.....	7
1.1.1.4 Environnement anatomique	7
1.1.2 REGION CANINE	7
1.1.2.1 Caractéristiques de la région.....	7
1.1.2.2 Structure et contenu	8
1.2 PHYSIOLOGIE TISSULAIRE PERI-IMPLANTAIRE DE LA REGION MAXILLAIRE ANTERIEURE	9
1.2.1 PHYSIOLOGIE OSSEUSE PERI-IMPLANTAIRE (TISSUS DURS).....	9
1.2.1.1 Composition de l'os	10
1.2.1.2 Croissance et remodelage osseux après extraction dentaire	10
1.2.1.3 Remodelage et réponse du tissu osseux autour de l'implant.....	11
1.2.1.3.1 La réparation osseuse	12
1.2.1.4 Typologie osseuse	12
1.2.1.4.1 Qualité osseuse	13
1.2.1.4.1.1 Classification de la qualité osseuse	13
1.2.1.4.2 Classification de la densité osseuse	14
1.2.1.4.3 Évaluation de la densité osseuse	15
1.2.1.4.3.1 Évaluation radiographique	15
1.2.1.4.3.2 Évaluation en peropérateur par l'analyse de la résistance au forage.....	16
1.2.1.4.3.3 Mesure du couple de serrage à la fin de l'insertion de l'implant	16
1.2.1.5 L'ostéointégration	16
1.2.1.6 Organisation tissulaire et Stabilité implantaire.....	17
1.2.2 PHYSIOLOGIE DU TISSU MOU PERI-IMPLANTAIRE.....	19
1.2.2.1 La muqueuse péri-implantaire	19
1.2.2.2 Avantages de la gencive kératinisée autour des implants	21
1.2.2.3 Biotype parodontal et implants	22
1.2.3 PRINCIPE DE SOUTIEN DES TISSUS MOUS PAR UN SUPPORT OSSEUX SOUS-JACENT.....	23
1.2.3.1 Soutien de la papille	23
1.2.4 FACTEURS INFLUENÇANT LE REMODELAGE DES TISSUS DURS ET MOUS AUTOUR DES IMPLANTS	25

1.3	PHYSIOLOGIE DE L'OCCLUSION DANS LE SECTEUR ANTERIEUR EN IMPLANTOLOGIE	26
1.3.1	BIOMECANIQUE IMPLANTAIRE	26
1.3.1.1	Mobilité des dents et des implants	26
1.3.1.2	La proprioception	27
1.3.1.3	Perception des épaisseurs	27
1.3.2	LES CONCEPTS OCCLUSAUX EN IMPLANTOLOGIE UNITAIRE ANTERIEURE	28
1.3.2.1	Prothèse implanto-portée en position d'incisive	29
1.3.2.2	Prothèse implanto-portée en position de canine	29
2	RESTAURATION UNITAIRE ANTERIEURE EN IMPLANTOLOGIE.....	31
2.1	HISTOIRE DE L'IMPLANT UNITAIRE	31
2.1.1	DE L'EDENTEMENT TOTAL A L'EDENTEMENT UNITAIRE	31
2.1.2	DE LA FIBROINTEGRATION A L'OSTEOINTEGRATION	32
2.1.3	CONCEPT ESTHETIQUE ET IMPLANTOLOGIE	33
2.1.4	DE L'OSTEOINTEGRATION A LA MUCO-INTEGRATION	33
2.2	CARACTERISTIQUES DE L'EDENTEMENT UNITAIRE ANTERIEUR.....	34
2.2.1	INTEGRATION FONCTIONNELLE	34
2.2.2	INTEGRATION ESTHETIQUE ET MORPHOLOGIQUE	34
2.2.3	INTEGRATION BIOLOGIQUE ET MECANIQUE.....	35
2.3	FACTEURS DETERMINANTS DANS LA RESTAURATION IMPLANTAIRE UNITAIRE DU SECTEUR ANTERIEUR.....	35
2.3.1	POSITIONNEMENT TRIDIMENSIONNEL DE L'IMPLANT	35
2.3.1.1	Dans le sens vestibulo-palatin.....	35
2.3.1.2	Dans le sens mésio-distal	36
2.3.1.3	Dans le sens apico-coronaire ou vertical.....	36
2.3.2	LE PROFIL D'EMERGENCE	37
2.3.2.1	Forme du profil d'émergence	38
2.3.2.2	Profil d'émergence et papille	39
2.3.3	CONNEXION PILIER/IMPLANT	40
2.4	PLANIFICATION DU TRAITEMENT IMPLANTAIRE UNITAIRE ANTERIEUR	42
2.4.1	EXAMEN CLINIQUE	43
2.4.1.1	Entretien général.....	43
2.4.1.2	Examen exobuccal.....	43
2.4.1.3	Examen endobuccal	45
2.4.2	ANALYSE DE L'OCCLUSION ET MODELE DE DIAGNOSTIC (WAX-UP)	46
2.4.3	UTILISATION DE LA PHOTOGRAPHIE DENTAIRE	47
2.4.4	EXAMEN RADIOGRAPHIQUE	47
2.4.4.1	Radiographie Panoramique.....	47
2.4.4.2	La radiographie rétro-alvéolaire en technique orthogonale long cône.....	48
2.4.4.3	Examen tomодensitométrie et au Cône Beam Computed Tomography	48
2.4.4.3.1	Tomographes volumiques à faisceau conique	48
2.4.4.3.1.1	Avantages et inconvénients	49
2.4.5	EVALUATION DU NIVEAU DE COMPLEXITE CHIRURGICALE ET PROTHETIQUE DE LA SITUATION CLINIQUE.....	51
2.4.6	EVALUATION DU RISQUE ESTHETIQUE	53
2.4.7	BILAN ET DECISION THERAPEUTIQUE	54
2.4.7.1	Aménagement tissulaire pré implantaire	54
2.4.7.2	Choix du type d'implant	55

2.4.7.3	Choix du type de prothèse	55
2.4.7.4	Choix du type de pilier	57
2.4.8	NOTION DU GRADIENT THERAPEUTIQUE EN IMPLANTOLOGIE	57
2.5	PROCOLES CHIRURGICAUX DANS LE SECTEUR ANTERIEUR	59
2.5.1	PROTOCOLE EN DEUX TEMPS CHIRURGICAUX.....	59
2.5.2	PROTOCOLE EN UN TEMPS CHIRURGICAL	59
2.5.3	PROTOCOLE SELON LE TEMPS DE L'IMPLANTATION.....	59

3 MISE EN CHARGE IMPLANTAIRE ET TEMPORISATION UNITAIRE ANTERIEURE..... 61

3.1	PROTOCOLE DE MISE EN CHARGE DE L'IMPLANT UNITAIRE ANTERIEURE	61
3.1.1	HISTOIRE DE LA MISE EN CHARGE DES IMPLANTS DENTAIRE	61
3.1.2	TERMINOLOGIE.....	61
3.1.3	ASSOCIATION DES PROCOLES CHIRURGICAUX AUX PROCOLES DE MISE EN CHARGE.....	63
3.2	TEMPORISATION DE L'IMPLANT UNITAIRE ANTERIEUR.....	64
3.2.1	TERMINOLOGIE.....	64
3.2.2	IMPERATIFS DE LA TEMPORISATION	65
3.2.3	LES OBJECTIFS DE LA PROTHESE DE TEMPORISATION UNITAIRE EN IMPLANTOLOGIE	65
3.2.4	DIFFERENTS MOYENS DE TEMPORISATION UNITAIRE	66
3.2.5	PRINCIPE DE LA TEMPORISATION IMMEDIATE UNITAIRE	67
3.2.6	PRINCIPE DE LA MISE EN ESTHETIQUE IMMEDIATE (SANS CONTACT OCCLUSAL).....	67
3.2.7	DIFFERENTS TYPES DE PROTHESES TEMPORAIRES IMMEDIATES UNITAIRES	68
3.2.7.1	Temporisation transvissée	68
3.2.7.2	Temporisation scellée	68
3.2.8	TECHNIQUES DE REALISATION DES COURONNES TEMPORAIRES IMMEDIATES UNITAIRES.....	69
3.2.8.1	Technique directe en bouche.....	69
3.2.8.2	Technique indirecte au laboratoire.....	70
3.2.9	MATERIAUX DE TEMPORISATION	70
3.2.9.1	Couronnes préfabriquées.....	70
3.2.9.2	Matériaux à durcissement chimique.....	71
3.2.9.2.1	Les résines acryliques sans charge (PMMA/PEMA)	71
3.2.9.2.2	Les résines acryliques avec charges (composite bisacrylique).....	71
3.2.10	LES MATERIAUX D'ASSEMBLAGE.....	72
3.3	SUCCE ET SURVIE DU TRAITEMENT IMPLANTAIRE	73
3.3.1	TAUX DE SUCCES IMPLANTAIRE	73
3.3.2	CRITERES DE REUSSITE ESTHETIQUE	75
3.4	MAINTENANCE ET ENTRETIEN DE LA SANTE DES RESTAURATIONS IMPLANTAIRES.....	75
3.4.1	CARACTERISTIQUES ET STABILITE DE LA SANTE DES IMPLANTS DENTAIRE	76
3.4.2	IMPLANT UNITAIRE ANTERIEUR MAXILLAIRE ET CROISSANCE.....	76

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

1	PROCOLE DE L'ETUDE.....	79
1.1	INTRODUCTION.....	79
1.2	OBJECTIFS DE L'ETUDE	81
1.2.1	OBJECTIF PRINCIPAL	81
1.2.2	OBJECTIFS SECONDAIRES	81
1.3	METHODOLOGIE DE L'ETUDE.....	81
1.3.1	TYPE D'ETUDE	81
1.3.2	TAILLE ECHANTILLONNALE	81
1.3.3	CRITERES D'INCLUSION DE L'ETUDE	82
1.3.4	CRITERES DE NON INCLUSION DE L'ETUDE.....	82
1.4	PROCOLE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE	83
1.4.1	PHASE PRE-IMPLANTAIRE	83
1.4.1.1	Analyse pré-implantaire et projet prothétique.....	83
1.4.1.1.1	Examen Clinique.....	83
1.4.1.1.2	Examens radiologiques de première intention.....	84
1.4.1.1.3	Analyse de l'occlusion	84
1.4.1.1.4	Réalisation du wax up	84
1.4.1.1.5	Examen au cône Beam CT ou au scanner (tomodensitométrie).....	84
1.4.1.1.6	Examens biologiques.....	84
1.4.1.1.7	Bilan de l'analyse pré-implantaire.....	84
1.4.1.2	Traitement pré-implantaire	85
1.4.1.2.1	Mise en condition de la cavité buccale	85
1.4.1.2.2	Préparation des sites à implanter	85
1.4.2	PHASE CHIRURGICALE	86
1.4.2.1	Le matériel opératoire	86
1.4.3	PHASE PROTHETIQUE.....	87
1.4.3.1	Phase prothétique de temporisation	87
1.4.3.1.1	Le matériel prothétique	88
1.4.3.2	La prothèse d'usage	88
1.4.4	PHASE DE SUIVI ET DE CONTROLE	89
1.4.4.1	Gestion des complications.....	89
1.5	LES CRITERES DE JUGEMENT.....	103
1.5.1	AU NIVEAU DES TISSUS MOUS (MUQUEUSE PERI-IMPLANTAIRE)	103
1.5.2	AU NIVEAU DES TISSUS DURS (L'OS PERI IMPLANTAIRE).....	105
1.5.2.1	Protocole d'évaluation radiologique.....	105
1.5.3	ATTITUDES VIS A VIS DES EVENEMENTS INDESIRABLES.....	106
1.5.4	CONSIDERATIONS ETHIQUES	107
1.6	TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES.....	108
1.6.1	CONSTITUTION DE LA BASE DE DONNEES	108
1.6.2	MASQUE DE SAISIE ET CODAGE DES VARIABLES.....	108
1.6.3	APUREMENT DES FICHIERS.....	108
1.6.4	PLAN D'ANALYSE STATISTIQUE.....	108

2 RESULTATS..... 109

2.1 ETUDE DESCRIPTIVE 109

2.1.1 REPARTITION DES PATIENTS SELON LE GENRE 109

2.1.2 REPARTITION DES PATIENTS SELON LES CLASSES D'AGE ET PAR GENRE..... 110

2.1.3 REPARTITION DES PATIENTS SELON LA PROFESSION ET LE NIVEAU INTELLECTUEL 111

2.1.4 REPARTITION DE LA POPULATION D'APRES LA MOTIVATION AU TRAITEMENT IMPLANTAIRE 112

2.1.4.1 Répartition par motif de consultation..... 112

2.1.4.2 Répartition par motif de consultation et par genre..... 112

2.1.4.3 Répartition par motif de consultation et par tranches d'âge 113

2.1.4.4 Répartition de la population selon la provenance des patients 113

2.1.5 REPARTITION DE LA POPULATION D'APRES LES CARACTERISTIQUES DES TISSUS MOUS..... 115

2.1.5.1 Degré d'exposition au sourire 115

2.1.5.1.1 Degré d'exposition au sourire selon le genre 116

2.1.5.2 Répartition de la population selon le biotype parodontal..... 117

2.1.5.2.1 Répartition du biotype parodontal par genre..... 118

2.1.5.2.2 Répartition du biotype parodontal par type de sourire..... 119

2.1.5.2.3 Répartition de la population selon le papilla index score sur les dents naturelles adjacentes aux implants 119

2.1.6 REPARTITION DE LA POPULATION D'ETUDE SELON LE PROFIL OCCLUSAL..... 120

2.1.6.1 Répartition selon le rapport intermaxillaire dans le sens sagittal 120

2.1.6.2 Répartition de la population de l'étude selon le rapport inter-incisif dans le sens sagittal et vertical..... 121

2.1.6.3 Répartition de la population de l'étude selon l'analyse dynamique 123

2.1.6.3.1 Le Guidage incisif..... 123

2.1.6.3.2 Diduction droite 123

2.1.6.3.3 Diduction gauche 124

2.1.6.3.4 Répartition de la population de l'étude selon les mouvements de diduction du côté droit et gauche..... 125

2.1.7 REPARTITION DE LA POPULATION DE L'ETUDE SELON LA MASTICATION..... 126

2.1.8 REPARTITION DE LA POPULATION SELON LA REGION CONCERNEE PAR L'IMPLANT..... 127

2.1.8.1 Distribution des régions implantées selon le type de dents..... 127

2.1.8.2 Distribution des régions implantées par genre..... 128

2.1.9 REPARTITION DE LA POPULATION SELON L'ETIOLOGIE DE LA PERTE DES INCISIVES..... 129

2.1.9.1 Répartition de la population selon la fréquence de l'Agénésie des latérales..... 130

2.1.10 REPARTITION DE LA POPULATION SELON LES CARACTERISTIQUES DES TISSUS DURS AU NIVEAU DES SITES IMPLANTES.. 130

2.1.10.1 Répartition de la population selon la quantité d'os résiduel d'après la classification de Cawood et Howell..... 130

2.1.10.2 Répartition de la population selon la densité osseuse d'après la classification de Zarb et Lekholm..... 132

2.1.10.2.1 Répartition de la population selon la Densité osseuse et le type de dents..... 133

2.2 ETUDE THERAPEUTIQUE 134

2.2.1 REPARTITION DE LA POPULATION DE L'ETUDE SELON LE TRAITEMENT PRE-IMPLANTAIRE EFFECTUE 134

2.2.1.1 Répartition de la population de l'étude selon le traitement pré-implantaire non chirurgical ... 134

2.2.1.2 Répartition de la population d'étude selon le traitement chirurgical pré implantaire : Chirurgie d'aménagement tissulaire..... 135

2.2.1.2.1 Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire	136
2.2.1.2.2 Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire et selon la région concernée par le traitement implantaire.....	137
2.2.2 REPARTITION DE LA POPULATION SELON LE PROTOCOLE CHIRURGICAL.....	139
2.2.2.1 Distribution du type de protocole chirurgical	139
2.2.2.2 Répartition de la population selon le Protocole chirurgical par genre	139
2.2.2.3 Répartition de la population selon le Protocole chirurgical et d'après le biotype parodontal...	140
2.2.2.4 Répartition de la population selon l'incision du lambeau.....	141
2.2.2.5 Répartition de la population selon la séquence de forage	141
2.2.2.6 Moyenne du Torque d'insertion au niveau de l'échantillon d'étude	142
2.2.2.7 Répartition de la population selon la Géométrie des implants utilisés	142
2.2.2.7.1 Distribution des longueurs des implants utilisés	142
2.2.2.7.2 Distribution des diamètres d'implants utilisés.....	142
2.2.3 REPARTITION DE LA POPULATION SELON LES PARTICULARITES PROTHETIQUES DE LA RESTAURATION TEMPORAIRE	143
2.2.3.1 Répartition de la population selon la Coïncidence Axe implantaire/axe prothétique.	143
2.2.3.2 Répartition de la population selon le degré d'angulation des faux moignons	144
2.2.3.3 Répartition de la population Selon le ratio hauteur coronaire/ longueur de l'implant : C/I	145
2.2.4 DESCRIPTION DU COMPORTEMENT DES TISSUS PERI-IMPLANTAIRES A LA TEMPORISATION IMMEDIATE.....	146
2.2.4.1 Répartition de la population de l'étude d'après le comportement des tissus mous péri-implantaires à la temporisation immédiate	146
2.2.4.1.1 Hauteur du berceau gingival péri-prothétique	146
2.2.4.1.2 Répartition de la population de l'étude d'après le Pink esthetic score « PES » et son évolution dans le temps	147
2.2.4.1.3 Le Pink esthetic score « PES » et son évolution dans le temps pour les deux papilles.....	149
2.2.4.1.4 Répartition de la population de l'étude d'après le Pink et le white esthetic score « PES / WES » à 12 mois.....	150
2.2.4.1.5 Répartition de la population de l'étude d'après le Pink esthetic score « PES » dans le temps selon la région concernée ; le protocole chirurgical et le biotype parodontal.	153
2.2.4.1.6 Répartition de la population de l'étude d'après les paramètres du PES selon le biotype parodontal.....	155
2.2.4.2 Répartition de la population de l'étude d'après le comportement des tissus durs péri - implantaires à la temporisation immédiate	159
2.2.4.2.1 Taux de succès de l'ostéointégration implantaire	159
2.2.4.2.1.1 Taux de succès de l'ostéointégration des implants selon les régions incisives centrales et latérales.....	159
2.2.4.2.1.2 Taux de succès de l'ostéointégration des implants selon le Site cicatrisé et site d'implantation immédiate.....	160
2.2.4.2.1.3 Taux de succès de l'ostéointégration des implants selon la Densité osseuse de la région concernée par le traitement	161
2.2.4.2.1.4 Taux de succès de l'ostéointégration des implants selon le Ratio : hauteur de la couronne/Longueur de l'implant (C/I)	162
2.2.4.2.2 Répartition de la population de l'étude d'après le niveau de l'os marginal péri implantaire .	163
2.2.4.2.2.1 Analyse du niveau de l'os marginal vestibulaire par rapport à la plateforme de l'implant..	163
2.2.4.2.2.2 Analyse du niveau de l'os marginal palatin par rapport à la plateforme de l'implant	165
2.2.4.2.2.3 Analyse de la Résorption osseuse péri implantaire selon le genre.....	167
2.2.4.2.2.3.1 Analyse de la Résorption vestibulaire selon le genre à 6 mois et à 12 mois	167
2.2.4.2.2.3.2 Analyse de la Résorption palatine selon le genre à 6mois et à 12mois.....	168

2.2.4.2.2.4	Analyse de la Résorption selon le site implanté	169
2.2.4.2.2.4.1	Analyse de la Résorption vestibulaire selon la région à 6 mois et 12 mois	169
2.2.4.2.2.4.2	Analyse de la Résorption palatine selon la région à 6 mois et à 12mois	170
2.2.4.2.2.5	Analyse de la Résorption selon le type d'incisive	171
2.2.4.2.2.5.1	Analyse de la Résorption vestibulaire selon le type d'incisive à 6 mois et à 12 mois.....	171
2.2.4.2.2.5.2	Analyse de la Résorption palatine selon le type d'incisive à 6 mois et 12 mois	172
2.2.4.2.2.6	Analyse de la Résorption vestibulaire selon le biotype	173
2.2.4.2.2.6.1	Analyse de la Résorption vestibulaire selon le biotype à 6 mois et 12 mois	173
2.2.4.2.2.6.2	Analyse de la Résorption palatine selon le biotype à 6 mois et 12 mois.....	174
2.2.4.2.2.7	Analyse de la Résorption vestibulaire selon la densité osseuse	175
2.2.4.2.2.7.1	Analyse de la Résorption vestibulaire selon la densité osseuse à 6 mois et 12 mois.....	175
2.2.4.2.2.7.2	Analyse de la Résorption palatine selon la densité osseuse à 6 mois et 12 mois.....	176
2.2.4.2.2.8	Analyse de la Résorption selon la chirurgie d'aménagement.....	177
2.2.4.2.2.8.1	Analyse de la Résorption vestibulaire selon la chirurgie d'aménagement à 6 mois et 12 mois.....	177
2.2.4.2.2.8.2	Analyse de la Résorption palatine selon la chirurgie d'aménagement à 6 mois et 12mois.....	178
2.2.4.3	Etude des corrélations de la résorption osseuse	179
2.2.4.3.1	Corrélation résorption et âge.....	179
2.2.4.3.2	Corrélation résorption et ratio couronne/ longueur de l'implant	179
2.2.5	ANALYSE DES COMPLICATIONS	180
2.2.5.1	Fréquences des complications	180
2.2.5.2	Fréquences des complications dans le temps.....	181
2.2.5.3	Fréquences des complications selon le genre.....	182
2.2.5.4	Fréquences des complications selon les antécédents	183
2.2.5.5	Fréquences des complications selon le biotype parodontal.....	184
2.2.5.6	Fréquences des complications selon le type d'incisive.....	185
2.2.5.7	Fréquences des complications selon le site cicatrisé ou d'extraction	186
2.2.5.8	Fréquences des complications selon le degré d'angulation des faux moignons	187
2.2.6	ETUDE DES FACTEURS DE RISQUES ET ANALYSES MULTIVARIEES	188
3	CAS CLINIQUES	191
3.1	CAS CLINIQUE N°1.....	191
3.2	CAS CLINIQUE N°2.....	194
3.3	CAS CLINIQUE N°3.....	198
3.4	CAS CLINIQUE N°4	201
3.5	CAS CLINIQUE N°5.....	204
3.6	CAS CLINIQUE N°6.....	206

4 ANALYSE ET DISCUSSION DES RÉSULTATS.....	207
4.1 ETUDE DESCRIPTIVE	207
4.1.1 PROFIL DES PATIENTS.....	208
4.1.1.1 Age et Sexe des patients	208
4.1.1.2 Motivation au traitement implantaire	208
4.1.1.3 Caractéristiques des tissus mous	209
4.1.1.3.1 Le sourire.....	209
4.1.1.3.2 Le biotype parodontal.....	209
4.1.1.3.3 Statut des papilles interdentaires	210
4.1.1.4 Statut occlusal de la population d'étude	211
4.1.1.5 Nature et siège de la technique de temporisation immédiate unitaire antérieure	212
4.1.1.5.1 Etiologie de l'édentement unitaire	212
4.1.1.5.2 Observation liée à l'implantation de la région antérieure.....	213
4.1.1.5.3 Degré de résorption	214
4.1.1.5.4 Densité osseuse.....	214
4.1.2 PROTOCOLE CHIRURGICAL	215
4.1.3 CONSIDERATIONS PROTHETIQUES ET BIOMECANIQUES.....	215
4.2 ETUDE ANALYTIQUE	218
4.2.1 ANALYSE DU COMPORTEMENT DES TISSUS MOUS PERI-IMPLANTAIRES : LE PINK ESTHETIC SCORE (PES) ET LE WHITE ESTHETIC SCORE (WES)	218
4.2.1.1 Discussion sur les différents paramètres du PES	219
4.2.1.1.1 Le contour des tissus mous	219
4.2.1.1.2 Le niveau et l'aspect muqueux.....	219
4.2.1.1.3 Les papilles mésiales et distales.....	219
4.2.1.2 Discussion sur la nature du site implanté	222
4.2.1.2.1 PES et incisives centrales et latérales.....	222
4.2.1.3 Analyse du PES selon la nature du site implanté cicatrisé ou post extractionnel.....	224
4.2.1.4 Etude de la résorption osseuse	233
4.2.1.4.1 Au niveau de l'os marginal vestibulaire	234
4.2.1.4.2 Au niveau de l'os marginal palatin	234
4.2.1.4.3 Résorption osseuse péri-implantaire selon l'âge et le genre.....	236
4.2.1.4.4 Résorption osseuse péri implantaire selon le site implanté	236
4.2.2 DISCUSSION SUR L'INFLUENCE DE LA RESTAURATION TEMPORAIRE SUR LES TISSUS PERI-IMPLANTAIRES.....	240
4.3 ANALYSE DES COMPLICATIONS ET DES EVENEMENTS INDESIRABLES	242
4.3.1 DESCELLEMENT DES RESTAURATIONS TEMPORAIRES.....	242
4.3.2 L'INFLAMMATION MUQUEUSE PERI-IMPLANTAIRE OU MUCOSITE	243
4.3.3 ECHEC DE L'OSTEOINTEGRATION.....	244
4.3.4 LES COMPLICATIONS DANS LA LITTERATURE	245
4.4 ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUE.....	245
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	247
BIBLIOGRAPHIE.....	250
TABLE DES FIGURES.....	268
ANNEXES.....	271

ABBREVIATIONS

ASA	Articulateur Semi Adaptable
CBCT	Cône Beam Computed Tomography
DSD	Digital Smile Design
DVO	Dimension Verticale D'occlusion
FOR	Foundation for Oral Rehabilitation
HAS	Haute Autorité de Santé
ICOI	International congrès of oral implantology
ITI	International Team For Implantology
MSO	Matériau de Substitution Osseuse
PES	Pink Esthetic Score
ROG	Régénération Osseuse Guidée
WES	White Esthetic Score

INTRODUCTION

Le remplacement d'une dent antérieure maxillaire par un implant constitue probablement l'acte thérapeutique le plus difficile en dentisterie, en effet, il nécessite beaucoup d'attention et de minutie, tant sur plan chirurgical que prothétique, afin d'atteindre les objectifs du traitement désiré, qui sont évidemment, un résultat esthétique immédiat et optimal tant sur le plan parodontal que prothétique, mais aussi et surtout qu'il demeure intact sur le long terme.

Si le succès ou l'échec en implantologie sont considérés d'un point de vue purement théorique, alors le succès se définit en termes de survie implantaire. D'après cette définition une perte osseuse d'un ou de deux millimètres autour des implants importe peu ; cependant, si l'objectif est d'obtenir un résultat esthétique optimal, la perte d'un millimètre de gencive peut entraîner un compromis esthétique. De même les conditions biologiques locales peuvent être un facteur limitant qui rend impossible l'obtention d'un résultat esthétique optimal.

La perte des dents correspond à la perte de la structure nécessaire au maintien de l'os et de la gencive environnants, ce qui provoque inévitablement des changements du contour des tissus et donc une altération esthétique. Le processus d'extraction provoque lui-même une perte tissulaire, parfois aggravé par la présence d'une infection, engendrant une perte tissulaire supplémentaire. Pour cette raison, il est nécessaire d'éviter cette perte ou de la compenser par une procédure d'augmentation.

La prothèse sur implant doit se fondre harmonieusement parmi les dents naturelles restantes. Il est habituellement plus difficile d'obtenir ce résultat lorsqu'une seule dent est remplacée, du fait de la comparaison directe avec les dents naturelles adjacentes.

Pour ces raisons, on peut affirmer que le plus grand défi de l'implantologie consiste à obtenir un résultat satisfaisant en zone esthétique d'une manière générale et très particulièrement en zone antérieure unitaire maxillaire.

Dès lors pourquoi nous sommes intéressés à l'implantologie unitaire antérieure maxillaire ?

Dans notre pratique quotidienne, nous sommes souvent confrontés aux problèmes liés aux édentements unitaires antérieurs. La préparation et la taille des dents naturelles et saines bordant ces édentements est inadmissible de nos jours, et devant la demande esthétique de nos patients, qui ne cesse de croître, la prothèse implantaire unitaire se trouve à être, une alternative thérapeutique très intéressante. L'optimisation du résultat esthétique, peut se baser sur une approche prothétique raisonnée associée à une approche chirurgicale visant à préserver les tissus.

Notre thérapeutique implantaire ne peut, donc dissocier le geste chirurgical de la réflexion prothétique, le projet prothétique pré-chirurgical est la seule garantie qui permet d'avoir des positions et des axes implantaires compatibles avec la future prothèse d'usage. Les protocoles d'implantation et de mise en fonction immédiate ne dérogent pas à cette règle, ils limitent en outre le nombre de chirurgies et permettent au patient de bénéficier d'une denture fixe pendant toute la durée du traitement, ce qui représente un confort et un avantage psychologique évident, En effet, le grand avantage reste dans l'application du principe de « **la régénération prothétiquement guidée** » principe déjà appliqué en prothèse conjointe dento-portée, il prend une plus grande dimension en implantologie unitaire **,et si on pouvait gagner en temps et en tissus péri implantaire ainsi qu'en esthétique avec une restauration prothétique transitoire ?** c'est ce qui a motivé ce travail de recherche.

La mise en place d'une restauration unitaire temporaire immédiate, le jour de la chirurgie implantaire, paraît très intéressante, mais n'est pas démunie de risques vis-à-vis des tissus environnant ce complexe implant / prothèse, et les signes d'échec ou de réussite seront exprimés par un comportement favorable ou non, des tissus mous gingivaux et des tissus durs osseux.

Avec l'avènement de l'imagerie en trois dimensions, nous pouvons apprécier et comprendre le comportement des tissus osseux ; ainsi grâce aux indices et aux scores d'appréciations esthétiques, développés récemment. Nous pouvons aussi juger la qualité de notre thérapeutique implantaire.

Notre travail de recherche a pour but de comprendre l'influence de la restauration temporaire immédiate unitaire sur le milieu biologique environnant cette unité implantaire, ainsi que de mettre la lumière sur les conditions biologiques locales qui peuvent être un facteur limitant cette technique.

Ainsi ce travail est partagé en deux grandes parties :

*Un volet théorique destiné à des rappels anatomiques et physiologiques en relation avec la région antérieure maxillaire ainsi que la physiologie des tissus mous et durs péri-implantaires, muqueuse et os en l'occurrence ; les particularités de la restauration unitaire implantaire antérieure et enfin nous aborderons des notions de mise en charge et de temporisation en implantologie unitaire.

*Un volet expérimental destiné à détailler notre travail de recherche clinique, ainsi qu'à l'exposition de quelques cas cliniques.

Enfin les résultats et discussion suivront ces deux volets, afin d'apporter une réponse à notre problématique suivie d'une conclusion et de recommandations.

Première Partie

Données fondamentales

1 Notions Fondamentales en anatomie et physiologie tissulaire péri-implantaire de la région maxillaire antérieure

1.1 Anatomie implantaire de la région maxillaire antérieure

L'os maxillaire constitue avec son homologue controlatéral l'essentiel du massif facial supérieur. Bien qu'étant l'os le plus volumineux de la face, il est proportionnellement, le plus léger, car il est creusé d'une cavité pneumatique importante : **le sinus maxillaire**.

Le maxillaire est un os d'origine membraneuse, appartenant au viscérocrâne ; partagé en région postérieure ou région des prémolaires et molaires et en région antérieure ou région des incisives et canines ; nous rappellerons essentiellement cette dernière(1) :

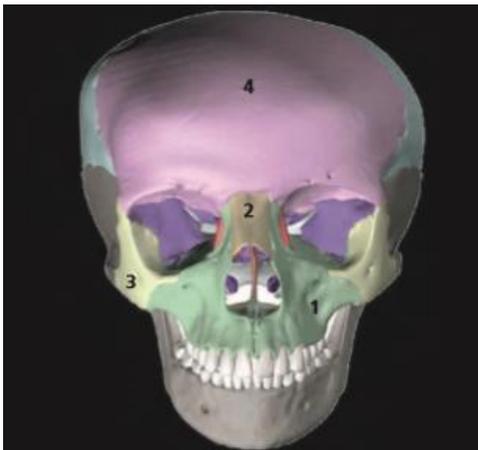


Figure 1. Le maxillaire : élément central du massif facial (2)

1. Os maxillaire
2. Os nasaux
3. Os zygomatique
4. Os frontal

1.1.1 Région incisive maxillaire

C'est une région quadrangulaire, limitée (figures 1.1 et 1.2) latéralement par les jugums alvéolaires des canines, en haut par le bord inférieur de l'ouverture piriforme, et en bas par les rebords alvéolaires.

Si la région ne présente pas de risques anatomiques majeurs en implantologie, la mise en place d'implant à son niveau pose souvent des problèmes du fait des phénomènes de résorption centripètes pouvant être importants, par conséquent les implants sont souvent positionnés au niveau de la région palatine.

Deux muscles, courts et trapus, les muscles abaisseurs du septum nasal, constituent les uniques insertions musculaires de cette région.

1.1.1.1 Support osseux

La région incisive présente une forme générale triangulaire à la coupe :

- Sa base est constituée par la portion antérieure du plancher des cavités nasales.
- La face antérieure ou vestibulaire est souvent fortement concave en haut et en avant.
- La face palatine est légèrement concave en bas et en arrière.
- Du fait de l'orientation des incisives, les tables osseuses vestibulaires sont très minces, et sont l'objet de résorption rapide après une extraction dentaire constituant des crêtes en lame de couteau qui, secondairement, peuvent subir une résorption verticale.

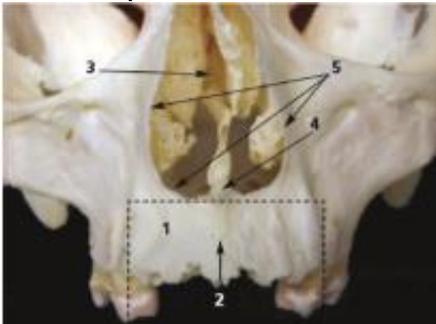


Figure 1.1. Région incisive maxillaire

1. Jugum alvéolaire de la canine
2. Suture intermaxillaire
3. Cavité nasale
4. Epine nasale antérieure
5. Ouverture piriforme

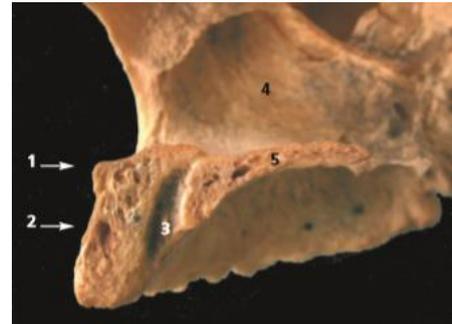


Figure 1.2. Vue du maxillaire droit montrant la forme triangulaire à base supérieure de la région incisive.

1. Epine nasale antérieure
2. Corticale vestibulaire
3. Canal incisif
4. Cavité nasale droite

1.1.1.1.1 Face antérieure vestibulaire

Cette face est marquée par la suture intermaxillaire dont les deux lèvres constituent une saillie médiane plus ou moins marquée. Les deux lèvres sont en général soudées chez l'adulte, alors que, chez l'enfant, la suture est encore lâche. L'épine nasale antérieure limite en haut cette suture. Sa forme et son volume sont variables selon les sujets. (Figure 2.1)

L'os alvéolaire constituant la paroi vestibulaire des alvéoles incisives, est très fin, souvent inframillimétrique, ce qui explique sa disparition rapide après une extraction et même souvent avant la perte des dents, du fait d'infections parodontales ou endodontiques (Figure 2.2). La résorption, d'abord antérieure, tend alors à effacer le surplomb en dessous des fossettes incisives, rendant la face antérieure régulièrement déclive en direction des cavités nasales.

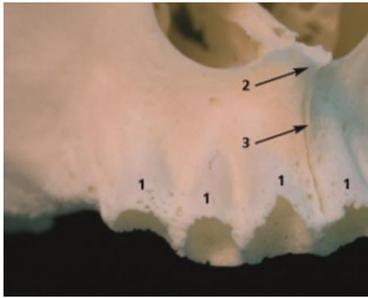


Figure 2.1 : vue antérieure de la région incisive d'un os sec (concavité Antéros-supérieure de la face antérieure de la région incisive)

1. Jugums alvéolaires
2. Epine nasale antérieure
3. Suture intermaxillaire

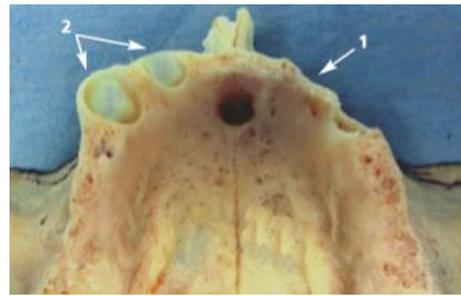


Figure 2.2 : vue inférieure de la région incisive maxillaire d'un os sec (concavité antéro-supérieure)

- Du côté gauche 1. Crête en lame de couteau
- Du côté droit 2. Finesse des tables externes

1.1.1.1.2 Face nasale

De part et d'autre de l'insertion du vomer sur la suture palatine médiane, la face nasale est lisse et légèrement concave. Elle présente de part et d'autre de la ligne médiane, en arrière de l'épine nasale antérieure, deux foramens : les foramens incisifs qui livrent passage aux branches septales des vaisseaux sphéno-palatins et aux nerfs naso-palatins (Figure 3).

1.1.1.1.3 Face palatine

Légèrement concave, cette face présente des rugosités plus ou moins marquées, sur lesquelles s'attache la muqueuse palatine (Figure 4). Les deux canaux incisifs issus des cavités nasales se réunissent pour former un foramen généralement unique en forme de cratère d'importance variable : c'est le foramen incisif.

Ce foramen incisif, lorsqu'il est volumineux, peut constituer un obstacle anatomique, qualifié de lacunaire en implantologie, qu'il est possible de combler si nécessaire pour la stabilité d'un implant, après élimination du pédicule qu'il contient.

Remarque

La suppression du pédicule incisif n'a aucune conséquence clinique, puisque celui-ci, ne joue un rôle d'innervation et de vascularisation complémentaires, que pour la région palatine antérieure. Cette vascularisation est par ailleurs assurée par les pédicules grands palatins.

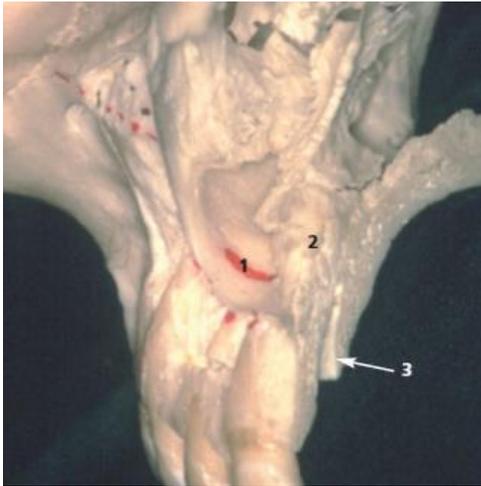


Figure 3. Vue antéro-supérieure de la face nasale de la région incisive. concave transversalement (1), elle est limitée en dedans par le vomer (2) ;
3. canal incisif.

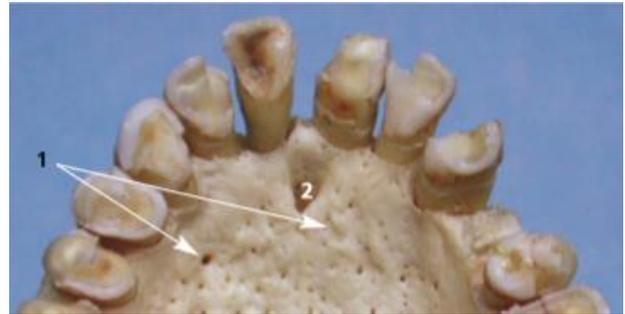


Figure 4. Face palatine de la région incisive.

1. Rugueuse ; creusée de petits foramens vasculaires ;
2. Foramen incisif.

1.1.1.2 Structure

La région incisive maxillaire est caractérisée, d'une part, par une faible épaisseur d'os spongieux autour des alvéoles dentaires et, d'autre part, par une grande disparité d'épaisseur des corticales vestibulaire et palatine. La corticale vestibulaire est souvent inframillimétrique, en contact souvent direct avec les racines dentaires. La corticale palatine est épaisse et séparée des alvéoles dentaires par un volume d'os spongieux important.

1.1.1.3 Contenu

Le pédicule incisif, est le seul élément anatomique traversant cette région. Il est constitué par la réunion des deux pédicules de terminaison des vaisseaux et nerfs sphéno-palatins, au sein de l'os. Les deux pédicules peuvent émerger séparément au niveau palatin. Ils ont un rôle secondaire dans la trophicité et l'innervation palatine antérieure.

1.1.1.4 Environnement anatomique

Cette région, qui présente peu de risques anatomiques, peut faire l'objet, pour mise en place d'implant, de greffes osseuses ou de techniques d'élargissement de crête, voire de distraction alvéolaire.

1.1.2 Région canine

1.1.2.1 Caractéristiques de la région

Région charnière particulière en implantologie, à la limite entre la région incisive et la région prémolaire et molaire, à la jonction entre le sinus maxillaire et la cavité

nasale. En implantologie, la compréhension de ce secteur est importante tant du point de vue morphologique, pour le support des implants, que du point de vue fonctionnel.

La canine joue un rôle clé dans l'occlusion, notamment lors des mouvements de latéralité, Nous devons tenir compte des contraintes subies par la dent naturelle à l'occasion de son remplacement par une racine artificielle.

La notion de pilier canin (figure 5.1) en tant que poutre de résistance de l'étage inférieur de la face trouve ici sa place.

L'absence de la canine a une double influence esthétique : bouche ouverte, naturellement, mais également bouche fermée, la perte de la bosse canine influençant très négativement l'appui de la lèvre supérieure sur le rempart alvéolaire en créant une dépression particulièrement inesthétique.

Remarque

La morphologie du maxillaire oblige à rechercher des ancrages vers le processus palatin du maxillaire en dedans de l'alvéole de la dent naturelle, condition souvent nécessaire à l'obtention de la stabilité primaire des implants.

1.1.2.2 Structure et contenu

La région canine est caractérisée, comme la région incisive, par une faible épaisseur d'os spongieux autour des alvéoles dentaires. Les corticales vestibulaire et sinusienne sont de faible épaisseur (figure 5.2) alors que la corticale nasale est plus épaisse. Selon l'importance de la résorption transversale, le volume d'os spongieux est plus ou moins important

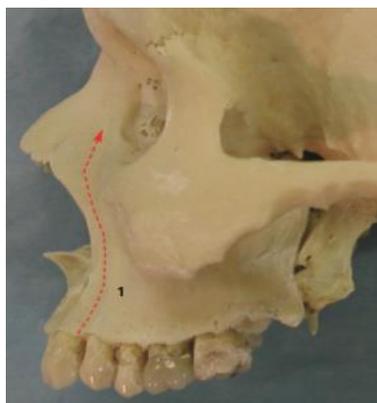


Figure 5.1: vue latérale d'un crâne sec ; matérialisation du pilier canin.



Figure 5.2: alvéole d'extraction d'une canine : noter la faible épaisseur de la paroi alvéolaire.

Remarques

- Le pilier canin peut servir d'ancrage mais nécessite un examen scanographique précis afin de limiter ou d'éviter une effraction dans la cavité nasale et/ou le sinus maxillaire (figure 6) ,il a été observé(1) une oblitération du canal lacrymo-nasal par l'apex d'un implant émergeant de plusieurs

millimètres dans la cavité nasale avec arrêt de l'écoulement du liquide lacrymal,

- L'épaisseur de l'os en dedans de l'alvéole de la racine de la canine ne peut être appréciée qu'à travers des coupes scanner reconstruites dans le plan vestibulo-palatin.
- En cas de forte résorption du processus alvéolaire, notamment chez l'édenté total ou partiel étendu, l'ancrage de l'implant sera dans le pilier canin et sera dépendant de la pneumatisation du sinus maxillaire et de la cavité nasale.

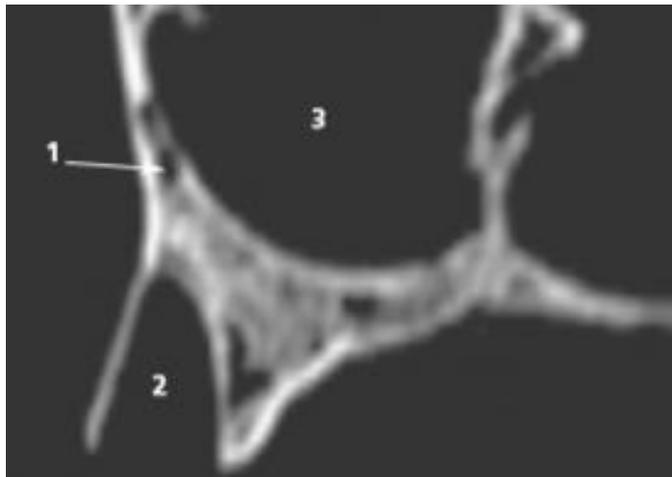


Figure 6 : scanner à rayons X : coupe vestibulo-palatine

1. pédicule alvéolaire antéro-supérieur ; 2. alvéole de la racine de la canine ;
3. cavité nasale.

1.2 Physiologie tissulaire péri-implantaire de la région maxillaire antérieure

Connaitre la réponse des tissus durs et des tissus mous à l'implantation est fondamental, notre compréhension de cette physiologie a beaucoup progressé au cours de la dernière décennie. Elle nous permet de mieux adapter notre traitement en terme de rapidité et de souplesse, en autorisant des protocoles de cicatrisation osseuse plus courts qu'auparavant (2).

1.2.1 Physiologie osseuse péri-implantaire (tissus durs)

L'os est un matériau à la fois très résistant et très fragile. Très résistant car il va permettre aux implants de servir de base à des prothèses supportant des charges importantes pendant une durée de plusieurs dizaines d'années, et très fragile car sa liaison avec l'implant peut se rompre extrêmement facilement. La compréhension du « fonctionnement » de l'os est donc indispensable à une implantologie réfléchie. L'interdépendance de la stabilité du tissu gingival avec son support osseux nous impose de comprendre les mécanismes physiologiques du tissu osseux :

Ce tissu vivant, en constant remaniement sous l'action des ostéoblastes et des ostéoclastes, a un rôle de soutien. De plus, il est le médiateur majeur du métabolisme calcique de l'organisme.

1.2.1.1 Composition de l'os (3)

- **Matrice osseuse** : très vascularisée, est un réseau dense de fibre de collagène (principalement type1) imprégnées de sels minéraux (phosphates de calcium 85%, carbonates de calcium-10%), se présentant sous forme d'hydroxyapatites. Elle renferme de petites quantités de protéines non collagéniques (les protéines endo-osseuses).
- **Protéines endo-osseuses** : les facteurs de croissance (**FC**) facilitent l'ostéopromotion à partir de cellules ostéoprogénitrices déjà présentes **PRP** (platelet-Derived Growth Factor) ; **IGF** (Insulin-Like Growth Factor) ; **TGF- β** (Transforming Growth Factor β) ; **FGF** (Fibroblast Growth Factor). Les protéines morphogénétiques (**PMG**) ou Bone Morphogenetic Proteins (**BMPs**) peuvent déclencher l'ostéopromotion à partir de cellules mésenchymateuses non encore différenciées.
- Les ostéoblastes incorporés à la matrice osseuse se transforment en ostéocytes ; ceux-ci communiquent entre eux par l'intermédiaire de processus dendritiques ; c'est par ces mêmes processus qu'ils communiquent avec les ostéoblastes en périphérie (3).

1.2.1.2 Croissance et remodelage osseux après extraction dentaire

La cicatrisation des alvéoles avec le processus de résorption post extractionnelle fait toujours l'objet, aujourd'hui, d'importantes recherches , même si AMIER MH décrit le premier en 1960 le processus de cicatrisation alvéolaire en détail (4) (tableau 1)

- Cette cicatrisation implique une succession d'évènements :de la formation du caillot sanguin, son remplacement par une matrice provisoire, la formation d'os immature puis d'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 ensuit (5) ;
- À 6 mois, la perte osseuse horizontale est en moyenne de 3,8 mm, elle est plus importante que la perte verticale, en moyenne 1,2 mm.Des facteurs systémiques ou locaux peuvent influencer sur ces changements dimensionnels (5) : mal position dentaire ; tabagisme ; troubles hormonaux ;
- La face vestibulaire présente en général plus de résorption que la face linguale ou palatine.
- La variabilité de la formation osseuse et de son remodelage dans un site d'extraction a une importance qui peut conditionner le délai de pose d'implant dans le site ;
- Le schéma des modifications post-extractionnelle (figure 7) doit être pris en compte par le praticien afin de prévenir les séquelles esthétiques ou fonctionnelles interférant avec la réhabilitation prothétique future.

- Des techniques de préservation osseuse ont été proposées pour limiter cette perte tissulaire post-extractionnelle (5) ; (6).

Tableau1 : Chronologie de la cicatrisation alvéolaire chez l'homme d'après Amier(4)

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 la formation osseuse	7ème jour
Fermeture épithéliale	24-35 jours

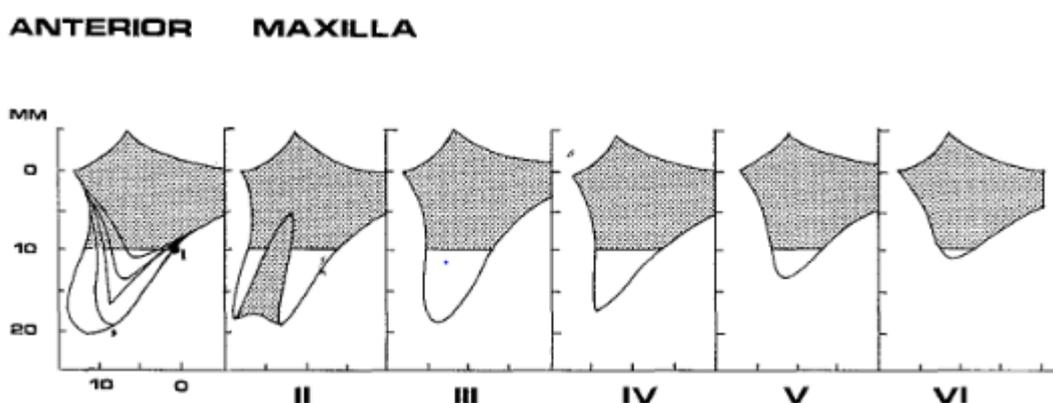


Figure 7 : Classification de la resorption alvéolaire selon Cawood et Howel 1988(7)

CI I : Arcade dentée. **CI II** : Hauteur osseuse après avulsion. **CI III**: Crête arrondie de hauteur et d'épaisseur normales. **CI IV** : Crête très mince, hauteur normale. **CI V** : crête plate, très résorbée. **CI VI** : crête négative avec résorption de l'os basal.

1.2.1.3 Remodelage et réponse du tissu osseux autour de l'implant

La réaction osseuse à la mise en place d'un implant n'est pas spécifique, Elle se conforme aux règles et séquences de la réparation osseuse commune à toute effraction du tissu osseux : fracture, forage ou greffe. À la différence des tissus mous, la réparation osseuse ne produit pas de tissu cicatriciel quand elle a lieu dans de bonnes conditions. À la fin de la cicatrisation, l'os nouvellement formé ne se distingue plus de l'os préexistant.

Ostéoblastes et ostéoclastes participent à la néoformation osseuse. Elles sont recrutées à partir de la moelle osseuse ou à partir de cellules mésenchymateuses indifférenciées de la circulation sanguine, Dans le site osseux, ces dernières sont appelées à se différencier selon la lignée ostéoblastique. On comprend donc qu'un site osseux saignant possède de meilleures capacités ostéogéniques qu'un autre et que donc les conditions de réparation osseuse dans un os trabéculaire entouré de vaisseaux sanguins sont plus favorables.

1.2.1.3.1 La réparation osseuse

Nécessite une certaine stimulation mécanique. en l'absence de toute stimulation mécanique, la capacité ostéogénique du site à réparer est réduite (7), si cette stimulation est trop importante elle se traduit au site osseux par la présence d'amples micromouvements et la différenciation des cellules mésenchymateuses arrivant sur le site à réparer est alors détournée de la voie ostéoblastique pour emprunter la voie fibroblastique (8).

Autour d'un implant, les fibroblastes organisent un trousseau fibreux péri-implantaire, parallèle à l'axe de l'implant, c'est **la fibrointégration** ou échec de **l'ostéointégration**. On comprend alors l'intérêt d'une stimulation mécanique maîtrisée (9).

Remarque :

La réponse osseuse autour d'un implant est différente selon qu'elle a lieu dans l'os cortical ou dans l'os spongieux, Car les environnements osseux et cellulaires sont distincts.



Figure 8. Implant dentaire à 8 semaines modèle animal objectivant une adaptation de l'os le long de l'implant (2)

1.2.1.4 Typologie osseuse

Il a été démontré que la qualité et quantité d'os disponible localement au site est très importante, ce qui va déterminer le succès du traitement implantaire (Drage et al., 2007; Lindh et al., 2004) (10,11)

Densité osseuse et **qualité osseuse** ne sont pas exactement synonymes,

« Une qualité osseuse satisfaisante » doit assurer (9) :

- Une bonne stabilité primaire de l'implant ;
- L'ostéointégration à court terme ;
- La maintenance de l'ostéointégration par remodelage à long terme.

1.2.1.4.1 Qualité osseuse

Ce terme est communément utilisé dans le traitement implantaire. Il est relatif au succès ou à l'échec ; Lindh et al. 2004(11) met l'accent sur la densité osseuse (Bone Mineral Density, BMD) et la qualité osseuse n'est pas son synonyme.

Qualité osseuse ne reflète pas seulement la substance minérale contenu, mais aussi la structure. Elle sous-entend d'autres facteurs tel que l'épaisseur et la hauteur de l'os, l'architecture et l'orientation 3D de la trabéculatation et les propriétés de la trame osseuse.

*Le taux de succès dépend beaucoup du volume et de la qualité de l'os environnant par conséquent il est important de connaître et de classer la qualité et la quantité de l'os des maxillaires l'or de la planification pré implantaire(12).

1.2.1.4.1.1 Classification de la qualité osseuse

Plusieurs classifications ont été proposées, tel que Ribeiro-Rotta et al., 2010 qui proposa l'indice de qualité osseuse BQI (Bone Quality Index) classé en 4 groupes selon la proportion et la structure compact de la trabéculatation osseuse (12) ;

Nous retiendrons celle qui divise la qualité osseuse en 3 catégories BHP 1,2,3 (Bone Healing Potentiel : potentiel de cicatrisation osseux (13)). (Tableau 2)

BHP 1	Os avec potentiel de cicatrisation normal
BHP 2 Causes possibles	Os ayant un potentiel de cicatrisation faiblement perturbé <ul style="list-style-type: none">○ Patient faiblement fumeur (≤ 10 cigarettes/jour)○ Diabète équilibré○ Anémie; ostéoporose;○ Greffe osseuse; os régénéré;○ TRT corticoïdes au long cours...
BHP 3 Causes possibles	Os présentant un potentiel de cicatrisation fortement perturbée <ul style="list-style-type: none">○ Patient gros fumeur (+20 cigarettes/jour)○ Hyperparathyroïdie○ Thalassémie○ Diabète non équilibré○ Anémie importante○ Patient sous medication antimétabolique (antinéoplasique)○ ostéoporose très sévère○ Os irradié○ Polyarthrite rhumatoïde sévère

1.2.1.4.2 Classification de la densité osseuse

- 📖 La plus ancienne qui a été introduite est celle de Lekholm et Zarb en 1985(15) (Figure 9.1). Elle comporte quatre classes ,cette classification tient compte des densités de l'os compact et trabéculaire et de leur rapport, cette typologie a été critiquée car son application clinique est difficile, Truhlar et al en 1997(16) démontrent sur une étude portant sur 2839 individus que les types II et III sont plus fréquemment rencontrés que les types I et IV ;
- 📖 Misch en 1989 (17) propose une classification (4 classes) qui met en jeu la perception tactile lors du forage (expérimenté sur divers types de bois), elle tient compte de la résistance osseuse à la pénétration du foret ; il décrit les 4 densités osseuses en fonction de leurs localisations, En 1999 il y ajoute la densité D5 , c'est un os très mou avec une minéralisation incomplète, caractérisé par un tissu immature, tel le tissu post-extractionnelle immature.
- 📖 La classification de Misch a été remise en question par une étude comparant la perception tactile du praticien et la réalité histologique (Trisi et Rao ,1999)(18), il a été montré que le praticien est capable de distinguer entre l'os dense de type I et l'os de faible densité de type IV. Toutefois, différencier l'os de type II de celui de type III s'avère aléatoire, C'est pourquoi une classification simplifiée et pragmatique de la densité osseuse en trois classes : **Os dense, Os normal ou intermédiaire, Os de faible densité** a été proposé par Trisi et Rao 1999 (figure 9.2) (18) , cliniquement, cette classification en trois catégories au lieu de quatre facilite l'identification de l'os du site implantaire en considérant les extrêmes et une situation médiane.

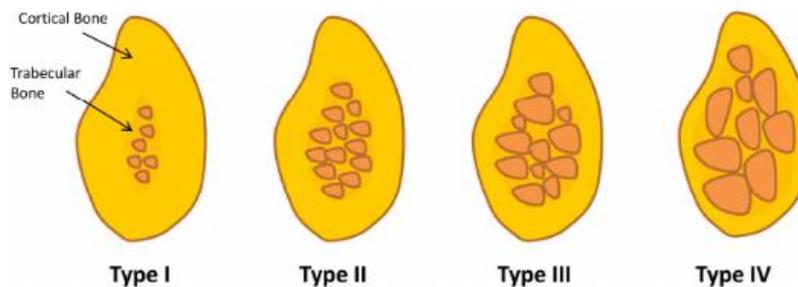


Figure 9.1 .Classification de la densité osseuse selon Lekholm et Zarb (1985) (16)

Type I : os compact et dense l'os spongieux est quasiment inexistant ;
Type II : composé d'une partie d'os cortical et d'une partie d'os spongieux ;
Type III :la partie de la corticale est fine et la partie spongieuse est consistante ;
Type IV :la corticale est quasiment inexistante.

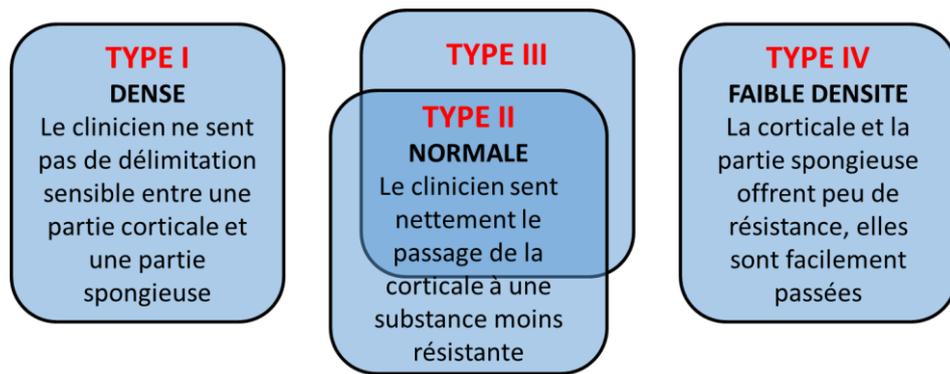


Figure 9.2. Classification de la densité osseuse selon Trisi et Rao. Les types II et III de Lekholm sont regroupés dans la classe 2 de Trisi et

Remarque

- Un os dense assure aisément une bonne stabilité primaire, cependant, les réactions menant à l'ostéointégration sont plus lentes que pour un tissu osseux de moindre densité.
- Un os spongieux faiblement trabéculisé assure plus difficilement la stabilité primaire ; toutefois, les réactions d'ostéointégration qui mènent à la stabilité secondaire sont plus rapides que pour un os compact fortement corticalisé.
- Un os de type II peut avoir un pouvoir de cicatrisation affaibli (BHP3) exemple d'un gros fumeur. Il sera considéré comme un patient à risque même si sa densité osseuse est satisfaisante(14).

1.2.1.4.3 Évaluation de la densité osseuse

Dans la pratique quotidienne ,il est important d'évaluer la densité osseuse avant la chirurgie car cela permet de (14) :

- Choisir des implants de diamètre et de forme appropriés ;
- Adapter la séquence de forage ;
- Déterminer la durée de la période de cicatrisation ;
- Evaluer la capacité , des différents implants à supporter la charge occlusale ;
- Evaluer la faisabilité des protocoles de mise en fonction immédiate.

1.2.1.4.3.1 Évaluation radiographique

C'est la plus simple et la plus courante mais pas toujours la plus fiable (14)

Elle ne prend pas en compte le fait que le trajet de l'implant ne suit pas forcément une seule coupe radiographique ;

- La radiographie retro alvéolaire : permet d'obtenir des informations générales sur la quantité et le modèle de la trabéculatation ;
- La radiographie Panoramique donne une évaluation de la structure et de la trabéculatation de l'os à un niveau inférieur par rapport à la rétro alvéolaire ;
- Le Cône-beam computed tomography (CBCT) ou le scanner : grâce à des logiciels appropriés peut être un moyen fiable (15)

La corrélation entre unité Hounsfield et typologie osseuse selon Lekholm et Zarb (figure 9.3) n'est valable que pour l'examen Scanner non pour l'examen Cône Beam(9,19)

Ainsi « l'échelle du gris » du CBCT est repéré comme "niveaux du gris" ou "valeur des voxels", qui est différente de l'unité Hounsfield (19)

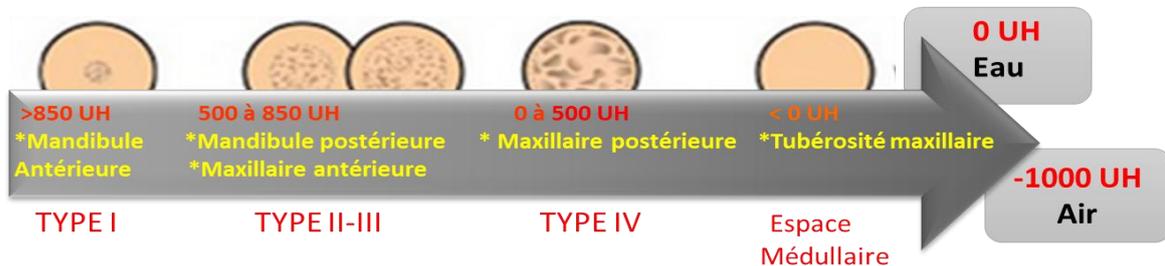


Figure 9.3. Les valeurs en HU selon Lekholm et zarb (Norton et Gamble 2001) à l'examen scanner (ne sont pas extrapolable à l'examen CBCT)

1.2.1.4.3.2 Évaluation en peropératoire par l'analyse de la résistance au forage

C'est un moyen efficace pour évaluer la densité osseuse par la sensation tactile lors de la préparation osseuse, cependant la densité ressentie avec le foret de 2mm peut ne pas correspondre à la densité de l'os dans lequel l'implant sera effectivement inséré surtout si celui-ci est large(2).

L'inconvénient c'est que cela repose sur l'expérience du chirurgien et peut être faussé par des forets réutilisables.

1.2.1.4.3.3 Mesure du couple de serrage à la fin de l'insertion de l'implant

Avrai dire cette mesure ne donne pas d'indication sur la densité osseuse, mais elle renseigne sur la stabilité de l'implant. Quelque soit la densité de l'os, il est possible, en adaptant la préparation osseuse et en choisissant l'implant approprié, d'obtenir des stabilités initiales parfaites(14).

Un couple de serrage supérieur à 32 N/cm sur les 3 ou 4 dernières tours d'insertion de l'implant permet d'indiquer un protocole de mise en fonction immédiate.

1.2.1.5 L'ostéointégration

Terme introduit par Brånemark et al. à la fin des années 1970 cette notion est définie comme la jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant remanié et la surface de l'implant mis en charge (20) ;

Ce concept déjà développé en orthopédie, a été appliqué en odontologie afin de stabiliser une prothèse implanto-portée sur des implants en titane.

Il s'agit d'une sorte d'ankylose de l'implant dans le tissu osseux ; elle est influencée par la forme et l'état de surface des implants en titane : rugosité, caractère hydrophile, composition chimique.

L'ostéo-intégration est améliorée par la fonctionnalisation des surfaces implantaire favorisant l'adhésion cellulaire et la minéralisation (5).

Les dogmes de Brånemark

Selon le concept initial de Brånemark, cette ankylose osseuse ne peut être obtenue qu'en respectant un certain nombre de principes réunis sous forme de DOGME de Brånemark au nombre de 09 :

1. Utilisation d'un matériau compatible, le titane en l'occurrence ;
2. Mise en nourrice des implants ou protocole en deux temps chirurgicaux ;
3. Délai de mise en charge différé de 3-8 mois au moins ;
4. Forage atraumatique de l'os (faible vitesse de rotation) ;
5. Réalisation d'une incision de la gencive décalée dans le vestibule ;
6. Chirurgie en conditions aseptiques, similaires au bloc opératoire ;
7. Utilisation d'instruments en titane (pinces, haricot) ;
8. Radiographie contre indiquée durant la phase de cicatrisation ;
9. Matériel prothétique acrylique recommandé.

Ces DOGMES sont suivis à la lettre pendant une dizaine d'années grâce à cela, les taux de succès implantaire sont élevés, supérieurs à 90% pour de nombreuses indications.

Actuellement ces dogmes ne sont plus suivis à la lettre. Il ne subsiste que deux : l'utilisation d'un matériau compatible et le forage atraumatique.

1.2.1.6 Organisation tissulaire et Stabilité implantaire

Dès la première semaine après implantation, un tissu ostéoïde immature se forme à la fois à la surface du tissu osseux existant et à la surface de l'implant en oxyde de Titane, ce tissu osseux se caractérise par des fibres de collagène non parallèles mais désorganisées ; il s'agit du « **Woven Bone** » ou « **tissu osseux tissé** » (21,22) rencontré dans le cas de formation de cal de fracture ,cette matrice est très rapidement minéralisée par le dépôt de l'hydroxyapatite qui ,à ce stade ,n'est pas en association très étroite avec les fibres de collagène. Seul la phase de remodelage qui suit , permet l'obtention d'un os lamellaire présentant des cristaux d'hydroxyapatite correctement orientés entre les fibres de collagène ; ce tissu osseux lamellaire est orienté perpendiculairement à la surface de l'implant pour transmettre les forces occlusales au tissus osseux environnant.

- L'ostéointégration est obtenue au bout de 12 à 24 semaines après implantation ;
- La maturation des tissus mous péri-implantaires est obtenue en moyenne 8-12 semaines après implantation ;
- Les implants doivent présenter une surface modérément rugueuse, micro ou nanostructurée.

Deux facteurs jouent un rôle important dans le processus d'ostéo-intégration :

- ✓ **La stabilité primaire** ou stabilité mécanique ;
- ✓ **La stabilité secondaire** ou stabilité biologique après remodelage de l'os.

Dès que l'implant est posé dans le site, les zones de sa surface qui sont en contact direct avec l'os donnent « **la stabilité primaire** » ou « **stabilité mécanique** » (courbe

verte figure 10.1), cette dernière est fonction de la forme de l'implant, de la qualité de l'os et de la préparation du site implantaire.

La stabilité primaire décroît progressivement au cours du remodelage de l'os. Au cours du processus de cicatrisation, l'os est remodelé et forme de nouvelles zones de contact avec la surface de l'implant, Ce nouveau contact avec l'os est appelé « **stabilité secondaire** » ou « **stabilité biologique** » (courbe bleue figure 10.1).

À la fin du processus de cicatrisation, la stabilité mécanique primaire est totalement remplacée par la stabilité biologique.

La somme de la stabilité primaire et de la stabilité secondaire est appelée « **stabilité totale** » (courbe orange figure 10.1).

Le « **creux de stabilité** », situé entre la 2ème et la 4ème semaine, reste donc une période à risque, où l'os est le plus fragile puisque la stabilité de l'implant y est bien moindre qu'en stabilité définitive(21).

Il s'emblerait que le traitement de surface des implants(SLActive) permet (23) d'accélérer le processus d'ostéo-intégration (18), la baisse de stabilité est amoindrie, Cette amélioration de la stabilité est illustrée par la courbe bleue, qui se déplace vers la gauche (résultat qui traduit immédiatement un gain de stabilité de l'implant). La stabilité totale, exprimée par la courbe orange, montre parfaitement la diminution du « **Creux de stabilité** » (figure 10.2).

la modification de sa chimie de surface produit une augmentation de l'énergie de surface, dont les mécanismes d'hydrophilisation demandent à être mieux explorés dans le futur(21) .

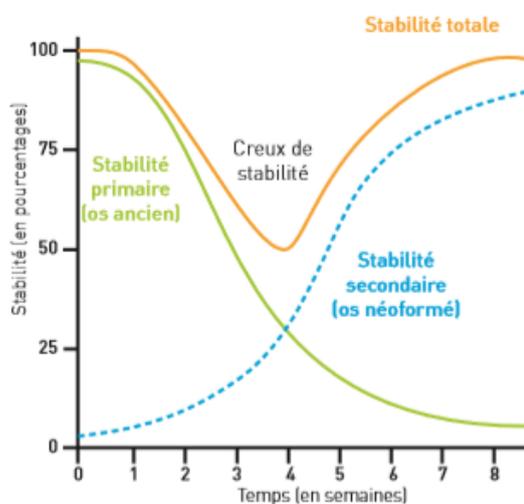


Figure 10.1 : Courbe de stabilité totale pour les implants standards.

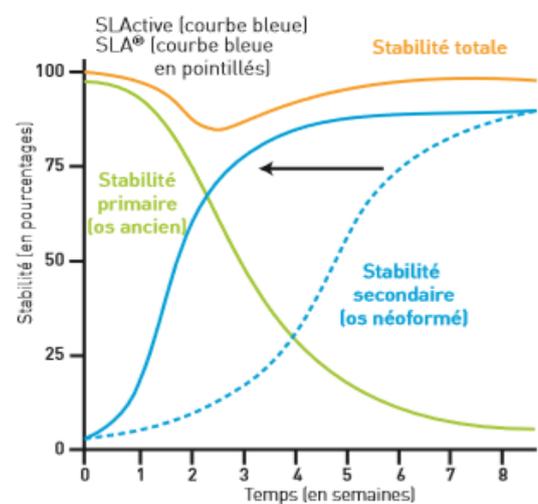


Figure 10.2 : Courbe de stabilité totale avec un traitement de surface des implants « SLActive ».

1.2.2 Physiologie du tissu mou péri implantaire

- La muqueuse péri-implantaire est « scellée et non attachée à la surface de l'implant.
- Un espace biologique péri-implantaire est maintenu quelque soit l'épaisseur de la muqueuse.
- Comparativement à la gencive, la muqueuse péri-implantaire est un tissu cicatriciel.
- Le réseau collagénique péri-implantaire se compose de fibres de collagène juxta-implantaires longitudinales parallèles à la surface de l'implant (100 à 150 microns) associées à des fibres circonférentielles (200 à 800 microns)
- Le turn-over kératinocytaire de l'épithélium sulculaire péri-implantaire 50 fois supérieur à celui de l'épithélium gingival entrave la colonisation bactérienne du sulcus (5).

1.2.2.1 La muqueuse péri-implantaire

La muqueuse péri-implantaire est un tissu cicatriciel fragile qui se forme autour du col prothétique implantaire, Elle est « **scellée** » et non pas attachée au tour de la surface implantaire afin de protéger le tissu osseux et de prévenir la pénétration des micro-organismes et le produit de leurs métabolismes.

La muqueuse péri-implantaire présente de grandes similitudes anatomiques et biologiques avec la gencive, Cependant elle conserve des caractéristiques propres qui lui confèrent un comportement spécifique face à l'agression bactérienne.

Les données sur la muqueuse péri-implantaire sont limitées chez l'homme. La plupart des connaissances sont extrapolées d'études animales, ainsi, les temps de cicatrisation et les valeurs histométriques et morphométriques ne sont pas forcément directement transférables à l'homme (5).

La muqueuse péri-implantaire résulte d'un processus de cicatrisation des tissus mous entourant l'implant à la suite de la fermeture du lambeau autour de la partie transgingivale de l'implant dentaire.

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, comparée au modèle parodontal, le modèle péri-implantaire possède les principales caractéristiques suivantes(5) (figure 11.1) :

- Absence de ciment ;
- Absence de ligament alvéolodentaire ;
- Système d'attache différent ;
- Ratio collagène /fibroblastes différent.

La muqueuse péri-implantaire est donc composée d'une barrière épithéliale et d'un tissu conjonctif péri-implantaire spécifique qui se forment à la suite d'une chirurgie implantaire ; elle joue un rôle clé dans l'intégration esthétique et fonctionnelle implanto-prothétique. Le succès esthétique et la pérennité de la réhabilitation reposent essentiellement sur la stabilité de l'espace biologique péri-implantaire.

Le système d'attache parodontal et l'**espace biologique péri-implantaire** comportent un certain nombre de différences comme pour le parodonte. L'intégrité de cette structure, en particulier le scellement assuré par la barrière épithéliale, est nécessaire à la protection contre l'invasion bactérienne.

L'équilibre entre l'épithélium péri-implantaire et le biofilm oral constitue la base de la stabilité de la muqueuse péri-implantaire (4).

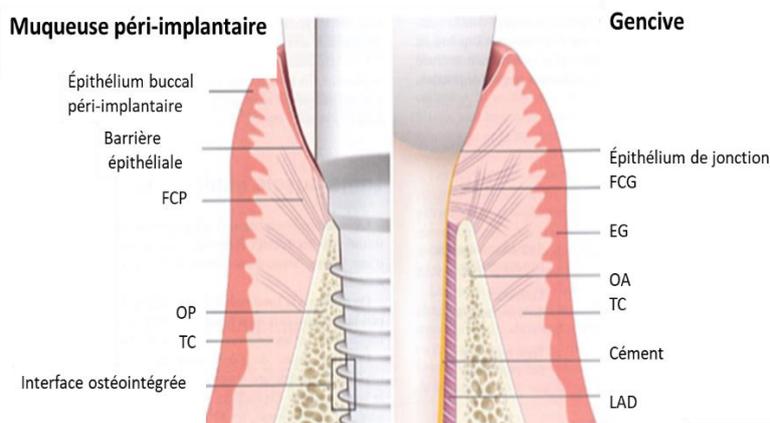


Figure 11.1. Principales différences entre le modèle parodontal et le modèle péri-implantaire (5).

- EG : épithélium gingival ;
- FCG : fibres conjonctives gingivales ;
- FCP : fibres conjonctives péri-implantaires ;
- LAD : ligament alvéolodentaire ;
- OA : os péri-implantaires ;
- OP : os péri-implantaire ;
- TC : tissu conionctif.

La muqueuse péri-implantaire est constituée d'une barrière épithéliale qui se compose :

- D'un épithélium buccal péri-implantaire ;
- D'un épithélium sulculaire péri-implantaire ;
- D'un épithélium juxta-implantaire, au contact de la surface implantaire.

Elle est associée à un tissu conjonctif péri-implantaire dont la composante située entre la crête osseuse et la partie apicale de l'épithélium sulculaire est au contact direct de l'implant.

Le tissu conjonctif est relié à l'épithélium, via une lame basale, dont la structure est comparable à celle observée pour la gencive.

La hauteur de la barrière épithéliale est d'environ **2 mm**, tandis que la hauteur du scellement conjonctif varie **de 1 à 1,5 mm** (au total **3 et 3,5 mm**) ; Ces dimensions sont maintenues quelque soit l'épaisseur de la muqueuse. Cela signifie que lorsque la muqueuse est fine c'est-à-dire inférieure à 2mm on observe une résorption osseuse péri-implantaire afin de maintenir la dimension des tissus mous péri-

implantaires, Il y'a donc lieu de respecter, comme pour les dents, **un espace biologique** autour des implants.

Remarque

- Le sondage péri-implantaire est deux fois plus profond que le sondage parodontal (figure 11.2), en raison de l'absence de résistance des fibres collagène au niveau de l'implant dues à leur orientation verticale et non horizontale comme au sein du parodonte ;
- Pour une force de sondage de 0,20N l'extrémité de la sonde s'arrête à 1mm environ de la crête osseuse péri-implantaire ; pour une force exercée identique sur dent naturelle, elle s'arrête à 2mm de l'os alvéolaire.

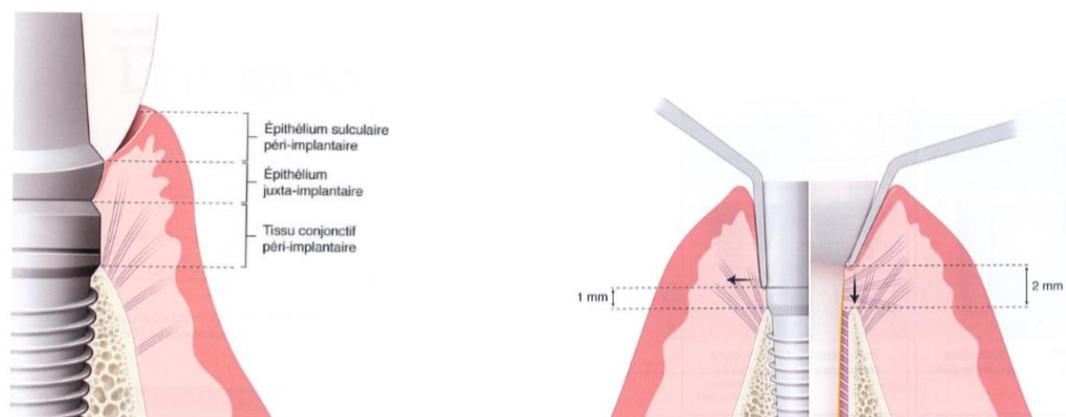


Figure 11.2. Représentation schématique de l'espace biologique péri-implantaire et de son sondage par rapport à la dent naturelle (5).

1.2.2.2 Avantages de la gencive kératinisée autour des implants

La présence d'une muqueuse péri-implantaire kératinisée est nécessaire afin d'obtenir une intégration esthétique et fonctionnelle.

Certains avantages de la gencive kératinisée autour des implants sont les suivants :

- La gencive kératinisée stabilise la crête osseuse autour de l'implant ;
- Le patient peut contrôler la plaque bactérienne plus aisément ;
- Le risque de récession gingivale et d'altération des critères esthétiques diminue ;
- Le praticien peut aisément prendre des empreintes ;
- Les surfaces métalliques des implants ont probablement plus de chance d'être invisibles quand l'épaisseur gingivale est augmentée.

1.2.2.3 Biotype parodontal et implants

Différentes classifications ont été proposées. Nous retenons la plus utilisée dans la littérature):

- a. **Biotype épais et plat** : Les tissus épais sont associés à une hauteur normale ou réduite des couronnes cliniques, Leur architecture est peu festonnée et les dents ont une forme plutôt carrée ;
- b. **Biotype fin et festonné**: Les tissus parodontaux fins sont, au contraire, associés à des couronnes cliniques longues, La gencive est très festonnée et les dents sont plutôt triangulaires une épaisseur des tissus mous très réduite (25),

Pour les patients ayant un biotype gingival mince, la pose d'implants dans une position légèrement plus apicale et palatine permettra de réduire le risque de récession gingivale et de prévenir l'ombre du titane qui peut apparaître à travers le tissu gingival.

Ainsi, un volume adéquat de tissus mous offre un bon profil d'émergence et sert à masquer l'implant métallique sous-jacent. Chez les patients à haut risque ayant une épaisseur gingivale minimale (biotype gingival mince), l'augmentation des tissus mous sera une solution plus prudente. Sinon, les patients doivent être informés de la possibilité d'une récession gingivale postopératoire avec toutes ses conséquences inesthétiques. Parfois même, une prothèse conventionnelle peut être conseillée.

Remarque : Il existe une corrélation entre biotype gingival et épaisseur de la table osseuse(24) En post extractionnelle l'effondrement alvéolaire est plus important pour un biotype fin (figure 12).

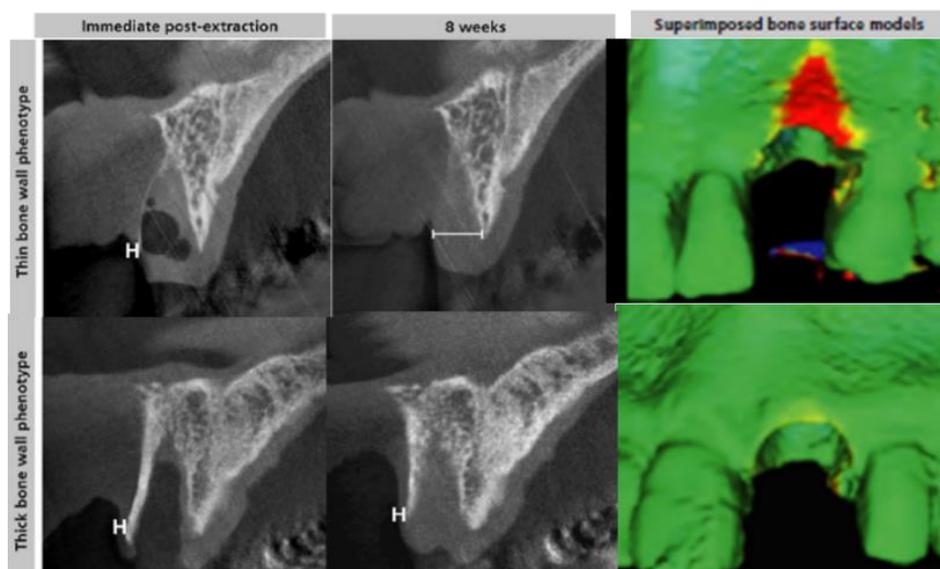


Figure 12. Corrélation entre biotype gingival et épaisseur de la table osseuse (24). Pour un biotype fin la table externe présente un effondrement plus marqué à 8 semaines de l'extraction dentaire par rapport à un biotype épais.

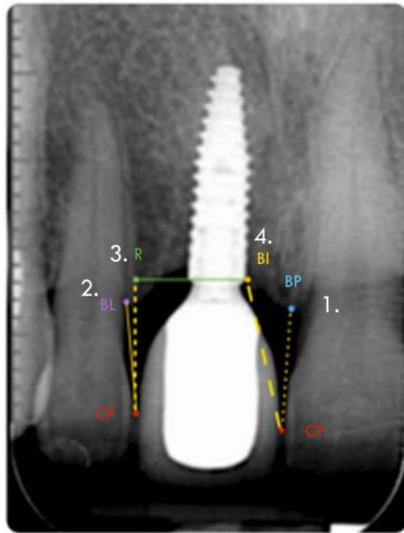
1.2.3 Principe de soutien des tissus mous par un support osseux sous-jacent

Le niveau vertical d'un tissu mou dépend de la présence d'une structure osseuse sous-jacente, toute récession gingivale est précédée d'une migration apicale de l'os de soutien sous-jacent ;

1.2.3.1 Soutien de la papille :

- a. **Entre deux dents** : La littérature clinique rapporte l'existence d'une distance maximale entre le niveau de la crête osseuse et le point de contact coronaire : *entre deux couronnes adjacentes, *entre une dent et un implant et *entre deux implants. Tarnow et al. (1992) (26) ont étudié la présence ou l'absence de cette papille en fonction de la distance entre la base du point de contact interdentaire et le sommet de la crête osseuse. Ils concluent que :
Lorsque cette distance est de 3 mm, 4 mm ou 5 mm, la papille est présente dans presque 100% des cas, mais quand la distance est de 7, 8, 9 ou 10 mm, on constate que la papille est généralement absente.
- b. **Entre deux implants** : supérieure à 5mm la papille est presque systématiquement absente (Tarnow et al.2000)(27). Les règles de présence des papilles qui s'appliquent sont celles qui sont propres à la dent, cette papille reçoit sa vascularisation du ligament alvéolo-dentaire de la dent adjacente(9).
- c. **Entre un implant et une dent naturelle** :
Les travaux de Salama et coll. (1998)(28) démontrent que la distance entre le point de contact interproximal et le sommet du septum osseux est déterminante dans le maintien ou la disparition du tissu papillaire, Donc plus la hauteur de l'os interproximal est importante, plus les chances d'obtenir un volume papillaire satisfaisant sont accrues. Cette analyse met également en avant la possibilité d'effectuer un compromis en modifiant la position du point de contact.

Une revue systématique Mario Rocuzzo et .al.2018 (29) met l'accent sur l'importance de cette distance dans l'apparition d'une papille entre un implant unitaire et une dent naturelle , et recommande de faire un sondage parodontal avant chaque implantation afin de réduire les risques d'échec esthétique (20) (figure 13)



- Interproximal contact point (CP)
- Bone level at the adjacent tooth (BL)
- Inter proximal bone peak (BP)
- Bone level at the reference point at implant level (R)
- Bone level at the implant (BI)

1. Contact Point - Bone Peak
(Degidi et al 2008; Perez et al 2012; Cosyn et al 2012; Malchiodi et al. 2013)
2. Contact Point - Bone level at the adjacent tooth
(Choquet et al. 2001; Henriksson & Jemt 2004; Palmer et al. 2007; Nisapakultorn et al. 2010; Lops et al 2011; Lops et al 2013; Borges et al. 2014)
3. Contact Point - Reference point (Chang & Wennstrom et al 2013)
4. Contact Point - Bone level at the implant (Henriksson & Jemt 2004; Palmer et al. 2007; Nisapakultorn et al. 2010)

Figure 13. Schéma représentatif de la sélection des points de références de mesure dans différentes études (20)

CP : point de contact interproximal ; **BL** : niveau de l'os au niveau de la dent naturelle adjacente ; **BP** : le pic osseux interproximal ; **R** : niveau de l'os marginal par rapport à la plateforme de l'implant ; **BI** : niveau de l'os de l'implant.

1.2.4 Facteurs influençant le remodelage des tissus durs et mous autour des implants

Pour le clinicien, le défi est de préserver ou de créer des tissus épais et stables autour de l'implant, ce tableau résume les facteurs qui influencent la qualité tissulaire (30).

Tableau 3. Facteurs influençant le remodelage des tissus durs et mous autour des implants	
Anatomie	<ul style="list-style-type: none"> *Biotype tissulaire; *Épaisseur des tables osseuses; *Épaisseur des tissus mous; *Le manque de gencive attachée.
Chirurgie	<ul style="list-style-type: none"> *Technique d'extraction; *Chirurgie traumatique (Lambeau, dessèchement de l'alvéole); *Position 3D de l'implant; *greffe des tissus mous.
Implant	<ul style="list-style-type: none"> *Design de l'implant (macro spires et micro spires). plateforme switching; *Dimensions du col ; *Propriétés de surfaces; *Type de connexion.
Prothèse	<ul style="list-style-type: none"> *Moignon provisoire et final: biomateriau, design, surface, type de connexion; *Connecter et déconnecter plusieurs fois le moignon; *Prothèse provisoire et définitive: profil d'émergence ; *Excès et retention de ciment; *Surcharge occlusale.
Patient dépendant	Hygiène et maintenance; Tabac.

1.3 Physiologie de l'occlusion dans le secteur antérieur en implantologie

De nos jours, dans le cadre d'une réhabilitation prothétique, l'aspect fonctionnel doit représenter le point de départ pour obtenir une esthétique optimale. Le rétablissement d'un aspect naturel est obtenu en réalisant des restaurations qui sont non seulement très difficiles à discerner de la dent naturelle, mais assurent aussi simultanément une fonction correcte.

1.3.1 Biomécanique implantaire

Le comportement biomécanique de l'implant dentaire est tout à fait différent de celui de la dent naturelle.

L'absence de ligament parodontal, entraîne des différences au niveau :

- De la mobilité et le centre de rotation ;
- La perception sensitive et quantitative ;
- L'adaptation aux forces occlusales et la pérennité de l'occlusion dans le temps.

La compréhension de ces notions est indispensable en implantologie, car la notion de mise en charge repose sur la maîtrise des forces au niveau de l'implant.

1.3.1.1 Mobilité des dents et des implants

- Sur une dent, dans le sens axial, elle peut varier de **25 à 100 μ** , donc Il existe un effet d'amortissement et de stimulation osseuse.

Au niveau de l'implant : L'amplitude du déplacement est faible entre **3 μ** et **5 μ** , en relation directe avec la densité osseuse, l'effet « amortisseur » n'existe pas,

On note une Concentration crétale des forces autour de l'implant (Adapté de Rangert Bo 1996).

- Pour une contrainte horizontale (force d'environ **100 g**) :

*Sur une dent : il y'a une répartition des forces de tensions et de compressions tout le long du desmodonte (notion d'hypomochlion).

* Au niveau de l'implant : comportement différent :

- Transmission des contraintes plus directe à l'os,
- Concentration cervicale des résultantes des forces appliquées (figure 14.1)

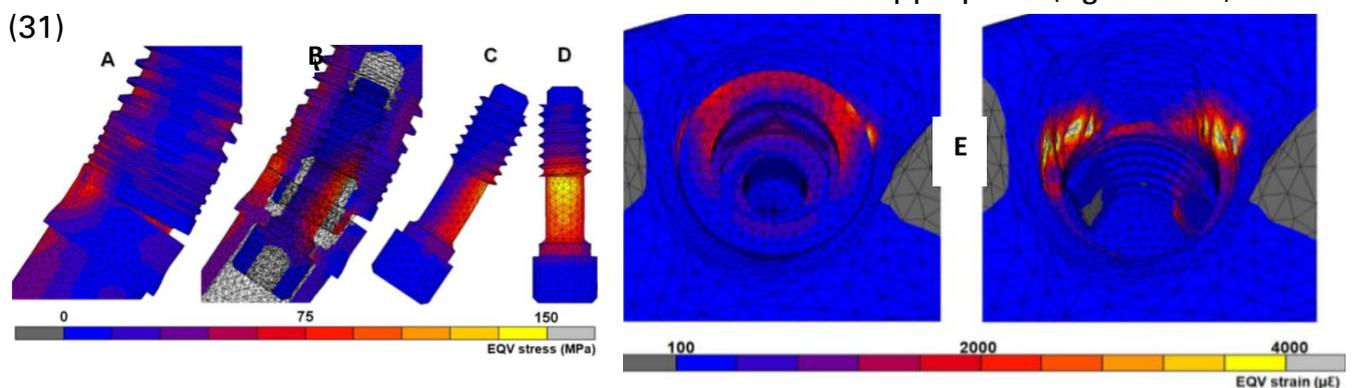


Figure14.1. Distribution du stress sur l'implant, soumis à une force de flexion.

A.B. Vue latérale de la distribution du stress sur l'implant et son pilier, soumis à une force de flexion. C.D. vis de transfixation, rouge : concentration du stress ; E. vue occlusale de la distribution du stress.

Il a été démontré que l'os cortical donne une meilleure résistance à la compression, 30% plus faible sous une force de traction, et 65% plus faible en cisaillement. le maximum de stress qui peut être toléré par un implant en titane est de 900 MPa (31).

1.3.1.2 La proprioception

C'est la fonction permettant au système nerveux central d'être renseigné sur la position d'un muscle ou d'une articulation et sur les pressions qui s'exercent sur la peau et les différents organes ,comme la dent.Le seuil de sensibilité d'une dent est de 1 gramme avec une information fine et discriminative .Ce seuil est de 8 gramme pour un implant avec une information vague et diffuse (32) .

a. Pour une dent

la sensibilité proprioceptive du ligament parodontal permet la détection des pressions appliquées au niveau de la dent (rôle sensitif) et la coordination neuromusculaire. Cela assure la protection du parodonte à partir d'un seuil très bas.

b. Pour un implant

Le temps de perception d'une pression est nettement plus important que pour une dent, avec une information moins précise.

L'absence des mécanorécepteurs, situés dans le ligament parodontal, diminue la capacité proprioceptive et discriminative des implants ostéo-intégrés. Il n'y a donc pas de détection des surcharges ; Malgré cette absence, il existe une information transmise par l'implant : On parle de sensibilité protopathique, c'est-à-dire vague et diffuse, car il y a une filtration des informations avant transmission aux centres supérieurs, Il en résulte un risque d'inadaptation des réflexes d'évitement, et une modification des fonctions sensorielles.

Cependant, de nombreuses publications démontrent la perception subjective d'une sensibilité tactile, après un certain temps et suite à des stimulations mécaniques transmises à l'os par les prothèses implanto-portées, appelé « l'ostéo-perception »(32)

1.3.1.3 Perception des épaisseurs

a. Seuil de perception d'une dent

Une dent peut détecter :

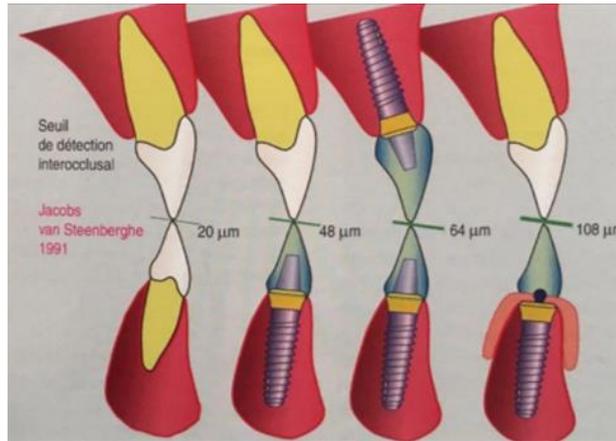
- Des épaisseurs très faibles de l'ordre de 15-20 μm ;
- Des pressions qui varient selon les études : de l'ordre de 1 g selon Woda en 1975 et 1983 (7,24) et de l'ordre de 11,5 g selon Hämmerle et coll. en 1995.

La fonction tactile est comparable pour les dents pulpées ou non.

b. Seuil de perception d'un implant

Un patient porteur de prothèses implanto-portées peut détecter, des épaisseurs de l'ordre de 50 μm si l'implant est face à une dent et de l'ordre de 70 μm si l'implant est face à un implant ;

Ces seuils de détection varient selon le type de structure antagoniste (figure14.2).



(33)

Figure 14.2. Seuil de perception d'un implant selon l'antagoniste

Tableau 4. Récapitulatif des différences biomécaniques entre dent et implant (34)		
	Dent	Implant
Connexion	Ligament desmodontal	Ostéointégration (Branemark et al. 1977), ankylose fonctionnelle (Schroeder et al. 1976)
Proprioception	Mécanorécepteurs	Osséoperception
Sensibilité (Mericske-Stern et al. 1995)	Haute	Faible
Mobilité axiale (Sekine et al. 1986; Schulte 1995)	25–100 µ	3–5 µ
Phases du mouvement (Sekine et al. 1986)	2 phases: - Primaire: non linéaire - Secondaire: linéaire et élastique	Une phase: linéaire et élastique
Centre de rotation	1/3 apical	Col de l'implant
Réponse à la mise en charge	Forces amorties et distribuées par le desmodonte	Concentration du stress au niveau de l'os cristaux (Sekine et al. 1986)
Signes de surcharge	Douleurs; mobilités; élargissement desmodontal	Devissage ou fracture de vis, fracture des éléments prothétiques; perte osseuse; fracture d'implant (Zarb & Schmitt 1990)

1.3.2 Les Concepts occlusaux en implantologie unitaire antérieure

Le pilier implantaire unitaire est seul au milieu des dents naturelles, il faut alors :

- Minimiser les forces latérales sur la prothèse implanto-portée ;
- Répartir ces forces sur les dents naturelles ;
- Il ne faut en aucun cas mettre la prothèse en sous-occlusion, au risque, si l'antagoniste est une dent naturelle, d'observer l'égression de celle-ci et provoquer, à terme, une interférence occlusale plus que nocive pour l'implant et l'ensemble de l'appareil manducateur.

1.3.2.1 Prothèse implanto-portée en position d'incisive

Le choix du schéma occlusal se fait en fonction de la prothèse la plus instable. Si nous considérons la perte d'une seule dent antérieure, le schéma occlusal envisagé sera celui dans lequel fonctionne le patient. En général, on réhabilite ce type d'édentement dans la position d'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) du patient.

C'est l'analyse clinique qui guide le choix (32):

a. **Si l'antagoniste est une dent naturelle**

*On ne doit pas voir de contact en serrage léger avec le papier marqueur, on considère qu'il faut 30 µm d'espace libre entre la prothèse et la dent antagoniste pour contre carrer la différence de mobilité entre les dents et les implants ; mais on doit apercevoir des contacts légers en pression de déglutition en OIM.

*En guidage antérieur et latéral, il est judicieux d'assurer les trajectoires avec les dents naturelles de part et d'autre de la prothèse implantaire. Il s'agit en fait de répartir les forces sur un plus grand nombre de dents pour décharger l'implant et minimiser les forces obliques.

b. **Si l'antagoniste est une prothèse implanto-portée** ou une prothèse fixée multi-piliers : il n'y a pas de risque d'égression, mais la mobilité différentielle des dents naturelles et des implants impose d'envisager la suroclusion sur l'implant unitaire. De ce fait, on appliquera les mêmes règles que précédemment : pas de contact en serrage léger (30 µm d'espace), contacts légers en pression de déglutition, mais il faudra une absence de guidage sur l'implant isolé.

c. **Si l'antagoniste est une prothèse amovible**, on appliquera la règle suivante : c'est la prothèse la plus instable qui guide le schéma et le concept occlusal à adopter. La règle d'or sera le calage, le guidage et la protection des implants et la stabilité de la prothèse amovible. De surcroît, l'essentiel est d'assurer les calages et les guidages sur les dents naturelles.

1.3.2.2 Prothèse implanto-portée en position de canine

Le remplacement de la canine est complexe et heureusement rare (32), Cependant, il faut avoir un guide lorsque cela arrive.

De part son rôle et sa position, son remplacement répond à des exigences particulières.

Lorsqu'elle est présente, elle s'adapte bien aux contraintes latérales qui lui sont appliquées et ce, par ses capacités proprioceptives élevées. Rappelons qu'elle joue un rôle de calage et de guidage de la mandibule dans les mouvements excentrés, mais surtout une fonction de recentrage en sortie de cycle de la mastication, Protégeant le système musculo-articulaire de l'appareil manducateur mais

également les dents postérieures proches de l'axe charnière, subissant des charges importantes.

Si l'on applique les mêmes forces sur un pilier implantaire en position de canine, même si la longueur et la largeur de l'implant sont adaptées, le risque est de retrouver au minimum une perte d'os autour de l'implant, voire une cratérisation et enfin au pire, la perte de l'implant.

Notons que la canine maxillaire est plus sensible à ces phénomènes que la canine mandibulaire du fait de la densité osseuse moins importante sur l'arcade supérieure. Il n'est pas raisonnable, compte tenu des contraintes de flexions générées que la couronne prothétique assure seule le guidage en latérotusion.

Un consensus existe pour la protection du pilier implantaire, de même que pour les canines naturelles (32) dont le support parodontal est affaibli. C'est le concept de la fonction de groupe.

De plus, si la reconstitution ne concerne qu'une canine maxillaire avec présence de sa controlatérale naturelle, l'équilibration en fonction de groupe peut rendre la réhabilitation prothétique extrêmement inesthétique, avec la canine implantaire plus courte que sa controlatérale. C'est au praticien de juger si l'implant est ici la meilleure solution, ou s'il ne vaut pas mieux remplacer la dent par une prothèse fixée type bridge.

Malgré le consensus de fonction de groupe qui a été retenu pour la reconstitution de la canine en implantologie, Marc Bert (32) envisage les différentes situations possibles lors de la réhabilitation :

*Si la canine à remplacer est au maxillaire et fait face à une canine mandibulaire naturelle : l'équilibration en serrage léger ne doit pas présenter de contacts, on observe seulement des contacts légers en pression de déglutition ; la canine mandibulaire présente assez de propriocepteurs l'étude de Enkling et al.2010(35) a montré qu'une dent naturelle face une dent implanto-portée montrait sensiblement la même sensibilité tactile, du fait de la proprioception de la dent naturelle pour shunter la surcharge occlusale appliquée sur l'implant et de ce fait, préconise un guidage canin présent sur l'implant. En revanche, Mariani(36), du fait de la faible densité osseuse au maxillaire, recommande de répartir le guidage en latéralité sur l'incisive latérale et la première prémolaire (fonction de groupe partielle) ; le choix ici doit se faire avec prudence, en prenant non seulement compte la densité osseuse mais également l'analyse des forces développées par le patient et l'esthétique.

Dans les cas où ni une fonction de groupe, ni un guidage canin n'est envisageable, il est préférable d'abandonner la solution implantaire.

2 Restauration unitaire antérieure en implantologie

2.1 Histoire de l'implant unitaire

Depuis la nuit des temps, l'homme apporta une attention particulière à ses dents, Il les modifia soit par rites religieux soit par esthétisme ou encore dans un but thérapeutique ,et ce témoignage de l'art dentaire préhistorique est vraiment exceptionnel (37) .Elles ont été incrustées de pierres précieuses ou mutilées, voire même fracturées ou abrasées . Les hommes se sont efforcés à remplacer les dents manquantes. Ces pratiques dentaires remontent à la fin des temps préhistoriques ,même l'implant unitaire y fait partie ,d'ailleurs, L'étude du crâne de Faïd Souar II (Capsiens), découvert en Algérie et vieux de 7000 ans (située sur la commune de Canrobert (Oum El Bouaghi) à 70 km environ au sud-est de Constantine) (38) ,était porteur d'une phalange d'os sculptée et polie remplaçant une deuxième prémolaire supérieure, avec déjà deux considérations pertinentes pour l'époque (Figures15):

- Diminution du diamètre occlusal pour des raisons biomécaniques ;
- Anticipation des problèmes de maintenance par des embrasures larges et dégagées.

Implantation faite du vivant ou post mortem ? Si cette réalisation s'avérait avoir été fonctionnelle, il s'agirait du premier implant endo-osseux unitaire monobloc à mise en charge immédiate ;et peut être réalisé en bouche juste après la perte de la prémolaire (implantation immédiate) (39).



Figure 15 : Photographies et radiographie de « l'implant » du crane de Faïd Souar II (Capsiens).

2.1.1 De l'édentement total à l'édentement unitaire

Les implants endo-osseux ostéointégrés ont été utilisés pour la première fois dans le traitement d'édentés totaux, il y a plus de quatre décennies, le protocole original de Brånemark pour le traitement implantaire de la région édentée et cicatrisée comprenait un lambeau muco-vestibulaire ; du titane pur pour les implants ; une approche chirurgicale en deux étapes, suivie de 3 à 6 mois de guérison sans stress pour que l'ostéointégration se produise. Après, vient la restauration prothétique.

En 1985, Zarb, Jansson et Jemt (40) ont débuté des recherches longitudinales sur l'application des implants ostéointégrés dans le traitement des patients édentés partiels et édentés totalement. Ils se sont intéressés à la prothèse amovible complète, et aux édentements unitaires aussi.

Beaucoup d'innovations ont facilité l'aboutissement actuel, prévisible et généralisé dans le domaine des implants unitaires ; cependant, des défis futurs se sont présentés avec le lancement rapide de nouveautés ou de procédures non encore testées (41). Bon nombre de ces progrès se sont produits simultanément mais ont été acceptés dans différents endroits et à des moments différents, actuellement bien documentés.

2.1.2 De la fibrointégration à l'ostéointégration

Dans les années 60 à 80, le paradigme qui avait cours était celui de la fibrointégration (Linkow et Cherchève 1970, Weiss 1988)(42,43) .

L'interface os-implant optimale consistait en une interposition fibreuse, destinée à mimer la réalité du ligament alvéolo-dentaire de la dent naturelle. La mise en charge immédiate était le protocole ordinaire et routinier des rares cliniciens pratiquant l'implantologie (Linkow et Cherchève 1970, Weiss 1988).

La force conceptuelle de l'équipe du professeur Brånemark fut de proposer un changement de paradigme, celui de passer du concept de la fibro-intégration au concept de l'ostéointégration (Brånemark et coll. 1977, 1985)(44,45). Il s'agissait d'obtenir une apposition osseuse directe à l'interface os-implant, que certains appelèrent ankylose (Schroeder et coll. 1981)(46), plutôt que de rechercher à créer à l'interface un tissu fibreux qui ne ressemblait en rien au ligament alvéolo-dentaire. Les suédois expliquèrent qu'il était indispensable de renoncer au protocole de mise en charge immédiate. Ils introduisirent alors le principe d'un protocole en 2 temps avec mise en nourrice des implants, Il requérait de longues périodes de cicatrisation osseuse de 3 à 6 mois à l'abri des contraintes mécaniques.

Seul ce strict protocole, disaient-ils, était susceptible d'obtenir de manière prédictible l'ostéointégration responsable de la plus grande pérennité observée des implants (Brånemark et coll. 1977, 1985) (44,45).

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 différé avec possibilité de revenir au protocole de mise en charge immédiate (Szmukler-Moncler et coll. 1998, 2000)(47).

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 temps. Il n'en fut cependant rien car, dès 1999, le professeur Brånemark et son équipe renoncèrent au caractère contraignant des principes qu'ils avaient défendu durant plus de deux décennies : ils publièrent un nouveau protocole de mise en charge immédiate avec le système Brånemark Novum (Brånemark et coll. 1999) (48).

Le tournant du siècle, de nombreuses publications ont permis d'affiner les paramètres qui permettent de maintenir les taux de succès de ces protocoles ,avancés aux mêmes niveaux que les protocoles standard de différé de

mise en charge (Del Fabbro et coll. 2006, Davarpanah et Szmukler-Moncler 2007; Weber et coll. 2009, Chung et coll. 2012) (49,50).

2.1.3 Concept esthétique et implantologie

De strictement fonctionnelle à ses débuts, l'implantologie est devenue aujourd'hui une discipline incluant l'esthétique pour l'appréciation du résultat final. Cette esthétique inclut évidemment la dent et son environnement gingival, mais aussi l'appui de la lèvre et le bord libre des dents, permettant d'obtenir un sourire harmonieux, Un sourire agréable a toujours été d'une importance psychosociale considérable.

L'évolution des implants s'est fait en parallèle avec l'évolution de la notion d'esthétisme .En 1955, Frusch et Fischer définissent un nouveau concept en dentisterie :« la qualité dentogénique » qui signifie «l'art, la pratique et les techniques utilisées pour atteindre l'objectif esthétique en dentisterie» (51).

Nous assistons à la naissance de la dentisterie esthétique qui incorpore des considérations et des mesures biologiques pour obtenir : la forme, la fonction et l'apparence idéale. Les tudes sur le beau et le sourire intéresse toutes les disciplines de l'odontologie en l'occurrence l'implantologie ; et devient ainsi un champ de recherche autonome sur l'aspect théorique et général de l'esthétique.

En 1976 aux États-Unis, Pincus et Goldstein créent la première Académie de dentisterie esthétique.

L'importance de la région esthétique réside dans le rôle qu'elle joue dans l'apparence esthétique du patient. Un grand nombre d'articles ont été publiés sur ce sujet, que ce soit du point de vue chirurgical ou prothétique (52).

Les fondements de la chirurgie implantaire et les principes de prise en charge des tissus osseux et des tissus mous dans cette région, sont particuliers par comparaison avec les autres régions de la cavité buccale. Le patient ne peut être considéré apte à bénéficier de la chirurgie implantaire que si l'état des tissus osseux et des tissus mous a été minutieusement analysé dans le respect de ces principes.

2.1.4 De l'ostéointégration à la muco-intégration

Seule, l'ostéointégration n'est pas suffisante pour obtenir une restauration implantaire esthétique et durable à long terme : l'intégration d'un implant dentaire dans les tissus mous est alors indispensable (53).

Abrahamson et al. démontrèrent en 1998 (54) , à travers une étude expérimentale sur l'animal, que la qualité de l'attache du tissu péri-implantaire dépend essentiellement du matériau utilisé en contact direct avec la muqueuse gingivale. Cette cicatrisation gingivale pourra s'opérer au niveau du col de l'implant (dans le cas d'un système 1-temps chirurgical), au niveau de la vis de cicatrisation / pilier implantaire (dans le cas d'un système 2-temps chirurgicaux), ou encore au niveau de la bague des piliers MCB (Système de piliers prothétiques, précurseur de la technologie hybride, en deux parties : élément transgingival en zircone et élément

supra-gingival en titane). Cette intégration sera également plus ou moins importante en fonction de la topographie ; de l'état de surface de ce matériau (54,55).

Les différentes techniques chirurgicales employées vont influencer sur l'intégration gingivale de l'implant. Suite à l'étude de cas cliniques, Degidi et al. (2009) concluent que la technique 1-temps chirurgical apporte une satisfaction tant au praticien (confort opératoire, satisfaction clinique) qu'au patient (réduction de nombre d'intervention, esthétique favorisée)(56).

Les complications esthétiques des tissus mous ne sont pas rares. L'appréciation pour la gestion soignée des tissus mous a augmenté, pendant que, plus d'implants antérieurs unitaires ont été placés. Dès le début des années 1990, le Dr Dennis Tarnow et d'autres ont établi que la distance préopératoire entre la crête osseuse et la convexité maximale sur la couronne de la dent adjacente est un prédicteur clé de la hauteur postopératoire de la papille ; ils ont également, souligné l'importance d'un biotype épais des tissus mous.

Il a été ainsi démontré, que la zircone est un biomatériau de choix et combine ainsi toutes les propriétés nécessaires à une intégration gingivale, similaire aux observations de cas naturels, tant en termes de structure histologique, de composition biologique ,qu'en terme d'apparence : « creeping attachment » (57).

2.2 Caractéristiques de l'édentement unitaire antérieur

La réhabilitation prothétique implanto-portée d'un édentement unitaire antérieur pose, essentiellement, le problème de l'intégration esthétique.

L'émergence naturelle de la restauration et la gestion des tissus mous péri-implantaires sont les éléments capables d'assurer le succès. Ce traitement s'inscrit aussi dans le "puzzle physiologique" de Magne et Belser et à ce titre. Il doit à la fois respecter des objectifs biologiques, mécaniques, fonctionnels et esthétiques (58).

2.2.1 Intégration fonctionnelle

l'analyse du schéma occluso-fonctionnel en amont de la décision implantaire permet à la prothèse de s'intégrer à l'occlusion du patient quand celle-ci est bien maintenue, et participer aux guidages en propulsion et en latéralité (22), Néanmoins, il n'est pas envisageable, pour des raisons mécaniques que la prothèse implanto-portée assume seule ces fonctions de guidage.

2.2.2 Intégration esthétique et morphologique

la prothèse implanto-portée antérieure ,doit s'intégrer à une composition gingivo-dentaire respectant les lignes de référence du visage (22). Donc les paramètres dentofaciaux sont nécessairement évalués, les formes dépendent de réseaux de relations entre le visage et les lèvres, lèvres et les dents, les dents et le parodonte(59).

Dans l'art, et dans l'histoire des civilisations, les concepts esthétiques sont culturels pas universels. En dentisterie implantaire, ces concepts tournent autour de l'obtention d'une anatomie gingivale, d'une couleur et d'une texture naturelles, identiques à ce qu'elles sont autour des dents naturelles du patient, et ceci est universellement accepté dans la communauté dentaire.

2.2.3 Intégration biologique et mécanique

Où l'entité implanto-muqueuse aux caractéristiques histologiques particulières montre une similitude avec les composants épithéliaux et conjonctifs de l'entité dentogingivale des dents adjacentes ;

Pour l'édentement unitaire antérieur, l'atteinte des objectifs biologiques et mécaniques est essentiellement la conséquence d'un positionnement implantaire optimal. Mécaniquement, la variété des contraintes exercées sur chacune des dents engendre des forces de flexion sur l'ensemble du dispositif implantaire. Ces forces doivent être minimisées.

2.3 Facteurs déterminants dans la restauration implantaire unitaire du secteur antérieur

La réussite du traitement implantaire unitaire antérieur n'est pas le fruit d'un unique concept, mais résulte de la gestion de multiples facteurs anatomiques chirurgicaux, prothétiques, hygiéniques, ainsi que du design des implants et de leurs composants. Tous ces facteurs, par l'influence qu'ils exercent sur le remodelage des tissus mous et durs autour des implants, sont susceptibles d'avoir un impact sur le résultat esthétique, ainsi que sa pérennité.

2.3.1 Positionnement tridimensionnel de l'implant

L'objectif du positionnement implantaire est d'éviter l'utilisation d'un pilier angulé, en privilégiant un axe implantaire le plus proche possible de celui de la dent à remplacer. C'est un impératif chirurgical influencé directement par la nature de l'environnement implantaire, dicté par une position prothétique correcte donc un projet prothétique est indispensable avant tout acte d'implantation. Une bonne position implantaire est indispensable puisqu'elle définit le profil d'émergence de la restauration prothétique (Figure 14).

2.3.1.1 Dans le sens vestibulo-palatin

- Il doit être dans la continuité de la future dent prothétique (si les conditions anatomiques le permettent) ;
- A **2 mm** en arrière de la paroi vestibulaire de la crête osseuse, trop vestibulée sans cette distance de sécurité entraîne une récession gingivale ;
- Une position trop palatine, oblige le prothésiste à réaliser un surcontour cervical au niveau de la restauration ce qui peut être esthétique mais qui n'est pas idéal d'un point de vue biomécanique ;

- Certains auteurs recommandent d'éviter le foramen naso-palatin, incitant parfois à placer l'implant dans une position légèrement plus vestibulaire, dans ce cas une augmentation osseuse devra être envisagée ;

D'autres auteurs préconisent de traiter le foramen naso-palatin comme un défaut osseux en le comblant avec un substitut osseux après élimination du contenu vasculo-nerveux, au cours d'une première intervention (60) .

2.3.1.2 Dans le sens mésio-distal

- Distance minimale de **1,5 mm** des dents adjacentes implantaire ,en deçà de cette valeur, il se produit une résorption de l'os proximal, un effondrement de la papille interdentaire et apparition du triangle noir (60) ;
- Ménager **3 mm** entre les spires de 2 implants adjacents ;
- Faire attention au point d'émergence.

2.3.1.3 Dans le sens apico-coronaire ou vertical

- La tête de l'implant doit être à **3 mm** au-delà de la gencive marginale des dents adjacentes, cette profondeur permettra la préparation correcte du trajet transmuqueux, et l'obtention d'un naturel profil d'émergence ;
- Si un implant de diamètre idéal ne peut être utilisé et doit être remplacé par un implant plus petit, ce dernier doit être placé en position légèrement plus apicale pour donner au profil d'émergence de la restauration un évasement plus progressif (25).

Remarque

Il est fréquent que la diminution du volume osseux, consécutive à l'édentement, ne permet pas le positionnement idéal de l'implant, Il faut alors envisager une augmentation du volume osseux disponible ou une solution prothétique fixée conventionnelle.

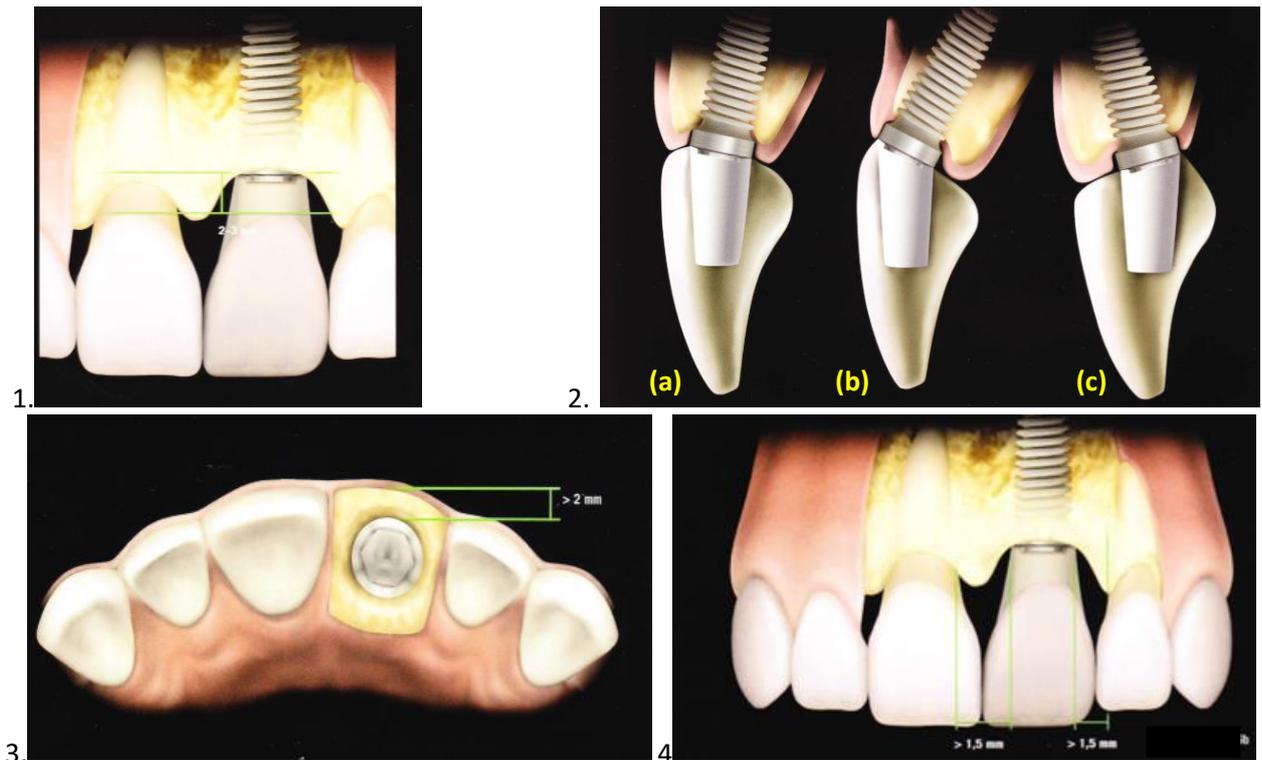


Figure 16 : Positionnement idéal de l'implant au maxillaire antérieur

1. le sommet de l'implant doit être situé de 2 à 3 mm de la jonction amélocémentaire ou du niveau de la gencive des dents voisines.
- 2.(a)Positionnement tridimensionnel correct de l'Implant, (b) implant trop vestibulé. (c) implant trop palatin.
- 3.Une crête osseuse vestibulaire d'au moins 2mm d'épaisseur évite la récession gingivale .
- 4.La distance entre une dent naturelle et un implant doit être d'au moins 1,5mm à 2 mm pour le maintien de la papille inter dentaire.

2.3.2 Le Profil d'émergence

- le profil d'émergence est la partie du contour dentaire axial ,s'étendant de la base du sulcus gingival vers l'environnement buccal en passant par la gencive libre (61). Un profil d'émergence idéal correspond au prolongement du contour anatomique de la racine en direction coronaire. Cette notion, valable en prothèse dento-portée, ne peut être extrapolée au sens strict en prothèse implanto-portée. En effet il correspond principalement à la forme du pilier ou de l'implant, Ce dernier assure dans sa portion transgingivale la transition entre le diamètre de l'implant et celui de la couronne prothétique, afin de reproduire le diamètre de la dent naturelle manquante (Chiche et coll.2002) .
- La différence entre le diamètre du col implantaire et le diamètre de la future restauration constitue « **le carrefour implant-prothèse** ». La distance entre le

col implantaire et le bord marginale de la gencive péri-implantaire de la restauration prothétique détermine « **l'espace de transition** ».

- Ce profil d'émergence, qui est assuré par le col implantaire, l'élément intermédiaire et la restauration prothétique doit :
 - ✓ Souligner le caractère harmonieux et esthétique de la restauration ;
 - ✓ Soutenir les tissus environnants ;
 - ✓ Prévenir la récession gingivale ;
 - ✓ Pérenniser la santé gingivale en favorisant l'autonettoyage et le contrôle de la plaque ;
 - ✓ Ménager les papilles interproximales ;
 - ✓ Valider les principes biomécaniques en limitant les contraintes en flexion : la direction des forces occlusales doit se répartir dans l'enceinte du corps de l'implant.

En fin , le profil d'émergence idéal doit se confondre avec le profil d'émergence de la dent naturelle correspondante (61).

- L'établissement de ce profil d'émergence est difficile à obtenir via des piliers de cicatrisation usinés classiques offrant un volume circulaire qui, au mieux, contient dans ses contours le profil d'émergence de la dent remplacée. Enfin quelque soit la nature de la prothèse, un profil d'émergence satisfaisant nécessite une quantité suffisante de tissu mou pour assurer la transition entre le pôle prothétique de l'implant et la base cervicale de la couronne. Il peut s'avérer nécessaire l'apport de tissu mou par des techniques chirurgicales.
- Le type d'implant, le type de connexion implantaire et l'utilisation de piliers anatomiques vont influencer sur les possibilités et la manière d'obtenir un profil d'émergence adéquat (62).

2.3.2.1 Forme du profil d'émergence

La Forme du profil d'émergence et la réalisation prothétique ne doivent pas nuire à la bonne vascularisation des tissus implantaires :

***Un profil trop convexe** réduit l'épaisseur de la muqueuse et aboutit à une récession dans le temps ; plus l'implant est enfoui, moins le profil doit être convexe, afin d'éviter de perturber la vascularisation péri-implantaire (62)

***Profil concave**

Rompen et al. (2007)(63) ont prôné les profils concaves des composants transmuqueux en démontrant leur incidence sur les tissus mous. Ils ont démontré que cette forme permettait d'obtenir plus d'épaisseur de muqueuse, avec une absence de récession voire même un phénomène de « **creeping** » (grinçant ; glissant) au niveau de la restauration. Ce design offre également plus de stabilité aux tissus osseux et mous car le manchon muqueux, de meilleure qualité, offre une fermeture plus efficace de l'espace biologique.

2.3.2.2 Profil d'émergence et papille

L'intégration esthétique et biologique de la restauration, passe par la présence des papilles, le niveau de celles-ci peut être restauré dès lors que les critères de positionnement sont respectés, via des facteurs prothétiques de guidage et de maturation par l'utilisation de piliers anatomiques et de restaurations transitoires personnalisées.

une légère pression latérale doit être exercée sur les tissus mous interdentaires par l'élément prothétique (61) ,(62) .Cette légère pression est indispensable au remodelage du pic papillaire ;l'objectif étant de rétablir la forme du profil d'émergence des dents remplacées:

- Trop étroit le profil n'assure ni la pression latérale ni le soutien gingival et compromet la régénération de la papille ;
- Trop important le volume d'émergence peut comprimer la papille verticalement et provoquer son affaissement.
- Verticalement le point de contact convexe doit être situé à moins de 4mm de la crête osseuse sous-jacente.
- Les surfaces prothétiques délimitant l'embrasure doivent avoir un profil convexe verticalement et horizontalement.

La forme du profil d'émergence de la réhabilitation implanto-portée est donc le résultat d'un compromis entre les obligations biologiques, fonctionnelles et esthétiques (3).

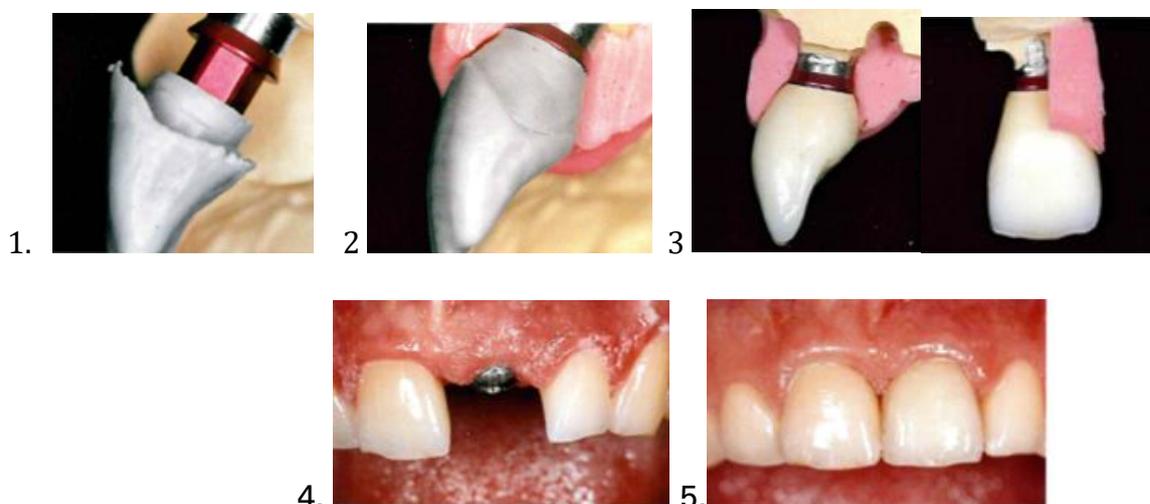


Figure 17 : Modelage du profil d'émergence idéal.

1. Wax-up d'une couronne idéale dans la zone supra gingivale
2. Wax-up idéal du profil d'émergence entre le collet gingival et le col de l'implant
3. Correction du diamètre sous le collet gingival en direction vestibulo-linguale et mésio-distale
4. Situation avec une vis de cicatrisation sans correction
5. Résultat final avec la couronne définitive

2.3.3 Connexion pilier/implant

La connexion entre l'implant et le pilier doit être biomécaniquement résistante. De plus, la connexion implant/pilier est le point de concentration de tous les stress fonctionnels, Ceci va induire des microdisconnexions, qui provoquent une détérioration du scellement. Il est nécessaire d'assurer une bonne étanchéité dans cette connexion pour prévenir les micromouvements, car toute fuite au niveau de cette interface sera préjudiciable à la santé de l'espace biologique péri-implantaire (Maeda et al., 2007(64)), et de ce fait préjudiciable au résultat esthétique, Cette étanchéité va dépendre de quelques considérations mécaniques spécifiques, Le choix actuel permettant de répondre à ces critères, semble être la connexion cône morse associée à un « platform switching » ce dernier est obtenu lorsqu'on a un pilier prothétique de diamètre inférieur au diamètre de l'implant. Le concept a été découvert fortuitement par le fabricant d'implant 3i en 1991, le terme de « platform switching » est né en 2005 et décrit par Lazzara et al (65); plusieurs études ont démontré la supériorité de cette connexion par rapport au « platform-matching »(figure 18.1) (66).

Le platform-switching, augmente aussi la distance entre la surface implantaire et la connexion implant/ pilier, limitant ainsi la perte osseuse et augmentant la surface de contact avec les tissus mous autour du pilier prothétique. L'obtention d'un « manchon gingival » (Figure 18.2) épais autour du pilier prothétique permet d'obtenir de bons résultats esthétiques et pérennes.

Les implants avec platform switching sont conçus avec l'objectif de préserver parfaitement l'intégrité de l'espace biologique péri-implantaire, la conservation de ce capital tissulaire favorise à la fois le comportement biomécanique de la restauration à terme mais également la pérennité du résultat esthétique obtenu.

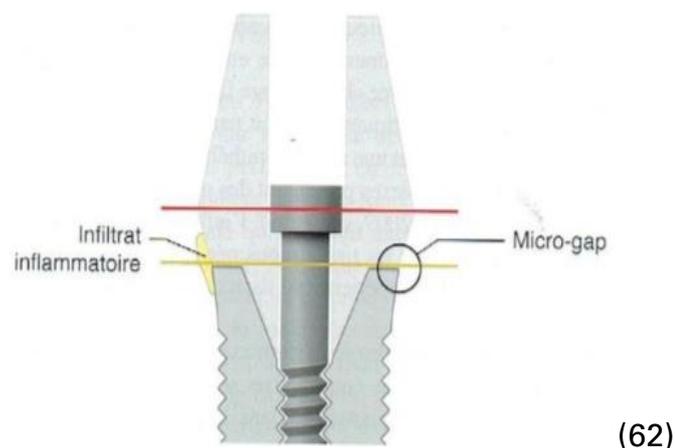


Figure 18.1 : « Platform matched » : Microgap à la jonction pilier-implant entraînant un infiltrat inflammatoire en regard de celui-ci (pompe à bactéries) =cratérisation

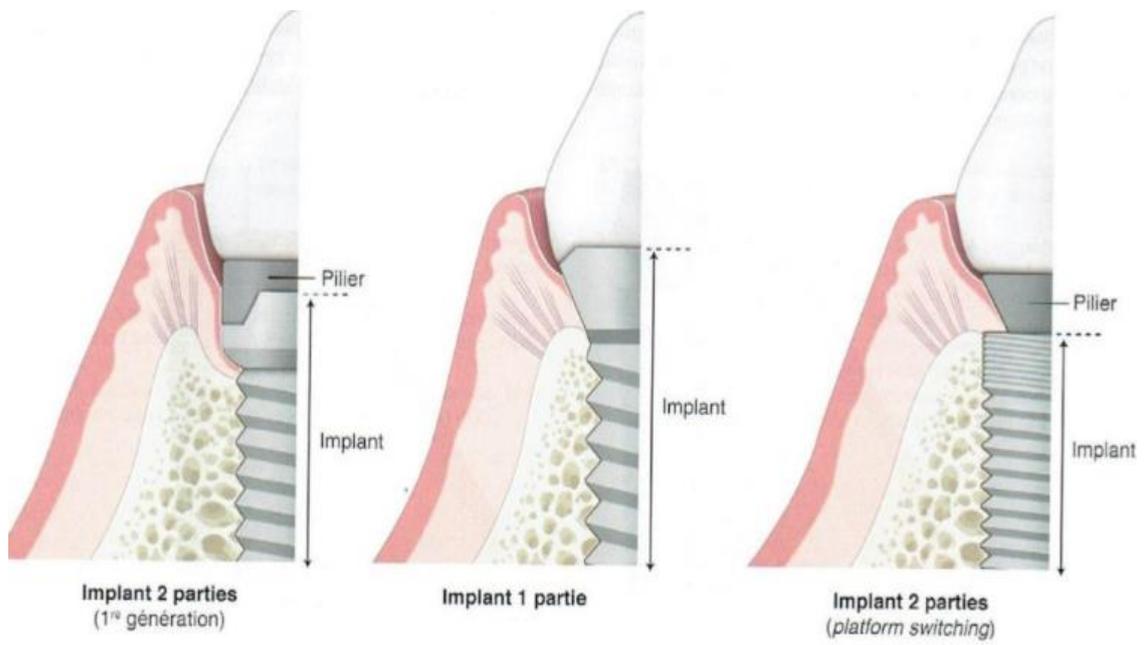


Figure 18.2 : Aspect schématique du scellement muqueux autour des implants en une ou deux parties (64)

2.4 Planification du traitement implantaire unitaire antérieur

L'organisation d'un traitement prothétique implantoporté, nécessite des bases scientifiques solides et une planification structurée, C'est dans ces conditions que le projet thérapeutique donnera le maximum de satisfaction au patient avec le plus de prédictibilité.

Cette première étape revient à établir la faisabilité du traitement implantaire et les éventuelles contraintes qui y sont liées : à cet effet, un examen clinique attentif va s'attacher à déceler les situations cliniques à risques.

Etude de faisabilité = anticiper les situations cliniques à risques (3)

L'analyse rigoureuse pré implantaire basée sur la clinique et sur des modèles d'études ; sur des photographies et matérialisée sous forme d'un wax-up ; et d'une simulation virtuelle, permet une optimisation du résultat final, analyse pouvant inclure une prothèse d'essai préfigurant le résultat final (67).

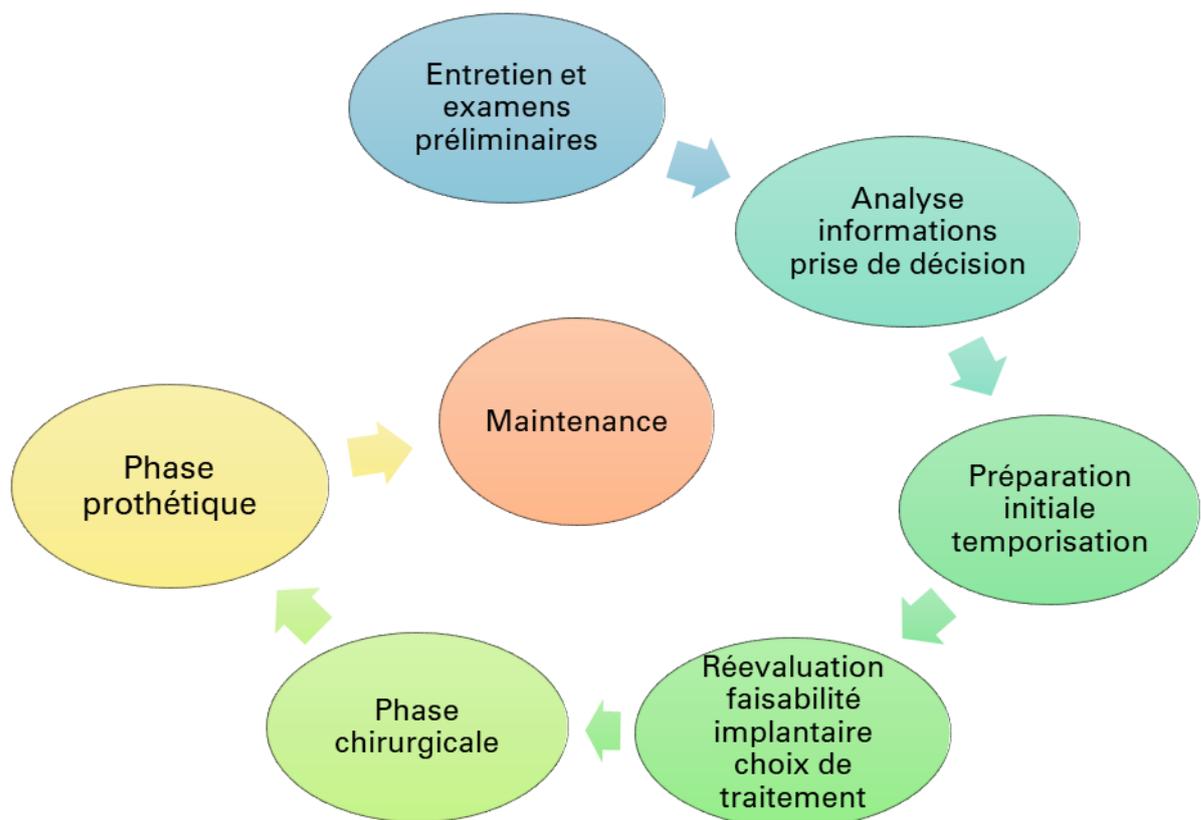


Figure 19 : Planification générale d'un traitement prothétique implantoporté

(F. RENOARD et F. DECUP)(13).

2.4.1 Examen clinique

Le projet implantaire et ses objectifs fonctionnels et esthétiques ne doivent pas faire oublier qu'il s'agit d'une intervention chirurgicale même si elle est sous anesthésie locale. Seul un examen clinique systémique permet de desceller une pathologie contre-indiquant l'acte chirurgical ou pouvant faire échouer l'implantation.

2.4.1.1 Entretien général

Aura pour but de :

- Connaître la demande du patient (changement souhaité) ;
- Apprécier les conditions de santé générale (âge, pathologies, psychologie, disponibilité) ;
- Identifier l'étiologie de l'édentement ;
- Identifier les raisons de la perte dentaire :

l'origine parodontale et traumatique sous-entend des dommages de la dent et de son environnement osseux , l'origine carieuse n'a pas un grand effet sur l'os et la gencive (68) (Figure 20).

2.4.1.2 Examen exobuccal

Aura pour but de :

- Vérifier les asymétries et les divergences entre les plans d'harmonie du visage (ligne sagittale, plan d'occlusion, ligne bipupillaire) : Pour une bonne harmonie, la ligne incisale, qui passe par les bords incisifs des centrales maxillaires, doit être strictement parallèle à la ligne bipupillaire. La ligne inter incisive doit être parallèle au plan sagittal médian, mais pas forcément alignée sur ce dernier.
- Apprécier l'ouverture buccale ;
- Relever la position de **la ligne du sourire** ; c'est une ligne fictive qui suit, lors d'un sourire normal, la ligne passant par le bord inférieur de la lèvre supérieure .Un sourire est déterminé par le degré de visibilité des dents antéro-supérieures, ainsi que du découvrément de la gencive et des papilles interdentaires (Lévine, 2017) (69) .

On distingue alors :

- a. **Une ligne du sourire haute** : qui laissera apparaître les dents antéro-supérieures, dans leur totalité, ainsi que la gencive alentour, C'est ce qu'on appelle « un sourire gingival », On considère qu'entreprendre des restaurations antérieures chez un individu ayant un sourire gingival est « à haut risque esthétique ».
- b. **Une ligne du sourire moyenne** : découvre entre 75% et 100% des dents antéro-supérieures, ainsi que les papilles interproximales ;
- c. **Une ligne du sourire basse** : n'expose, qu'au maximum, 75% des dents antéro-supérieures (Figure 21.c)(70).

Il est alors primordial que la santé parodontale soit bonne. Si elle ne l'est pas (gingivite, œdème gingival, trou noir) Le préjudice esthétique durant le sourire est inévitable.



Figure.20. Infection parodontale localisée sur 11 chez une jeune patiente.
Les problèmes infectieux ; parodontaux et traumatiques sous-entendent des dommages de la dent et de son environnement osseux. (Photo Dr.Naili.D.N)



Figure 21 : Différents types de sourires.

a. Sourire haut ; **b.** Sourire moyen ; **c.** Sourire bas (70)
(a et b Photo Dr.Naili.D.N)

2.4.1.3 Examen endobuccal

Aura pour but :

- Evaluer l'hygiène ;
- Diagnostiquer les pathologies dentaires, parodontales et ostéo-muqueuses ;
- Relever les spécificités des formes anatomiques ostéo-muqueuses (séquelles ou originales) ;
- Qualité et harmonie de la composition gingivo-dentaire, qui est également régie par des règles : Dans le cadre d'un traitement implantaire antérieur, l'effort du praticien se portera sur le respect de la symétrie et de l'alignement des contours gingivaux. Les règles qui régissent la composition gingivale sont ici particulièrement importantes puisqu'elles ont une influence immédiate sur le positionnement implantaire.

Idéalement, le collet gingival de l'incisive latérale est situé à 1 mm coronairement d'une ligne joignant le collet de l'incisive centrale à celui de la canine.

En ce qui concerne la composition dentaire, la symétrie est plus importante en termes de forme, de dimension, de position et de couleur pour les incisives centrales que pour les incisives latérales et que pour les canines (règle de la symétrie rayonnante).

- Repérer les perturbations dans l'organisation des courbes occlusales et des relations intermaxillaires : examen essentiel afin de prévoir le type de stress (vertical ou horizontal) auquel seront soumises les futures prothèses (Bennani et coll.,2000)(61).

Comme de nombreux auteurs le soulignent, il existe une corrélation ,d'une part entre classes squelettiques et relation maxillo-mandibulaire et d'autre part, classes squelettiques et amplitude de mouvements mandibulaires(durant la phonation et la déglutition) (Coccaro et coll.,1965 ;Updegrave 1964) (59,61) Les études de Passamonti(71) ont montré que les classes II 1, présentent des mouvements antéropostérieurs très importants pouvant atteindre jusqu'à 2 cm alors que les classes II 2, montrent des mouvements essentiellement verticaux. L'amplitude de mouvement mandibulaire affecte donc le positionnement de l'implant.

- Faire un bilan des risques liés à une hyperfonction occlusale (facettes d'usure dentaire, parafonction, bruxisme, perte de dimension verticale, absence de calage postérieur).
- Evaluation du volume osseux : le niveau de la gencive est directement conditionné par le volume de l'os sous-jacent qui doit être évalué cliniquement et radiographiquement .Plusieurs classifications des défauts de crête résiduelle ont été proposées (72) ,ce qui permettra de poser l'indication d'un éventuel aménagement tissulaire pré implantaire.

Remarque

La clé d'une conception correcte du sourire offrant santé, bien-être, une fonction symbiotique et une esthétique, réside dans le placement optimal du plan d'occlusion dans le contexte du visage. Le maintien de la dimension verticale, de la quantité de dents en occlusion, avec son plan horizontal d'orientation et une relation équilibrée, permet l'intégrité de la fonction individuelle et de la conception correcte du sourire. D'où l'intérêt d'une **Evaluation Esthétique Fonctionnelle** (concept de l'EEF), permettant l'élaboration de la cire de diagnostic (Sept lignes horizontales peuvent être appréciées) (69).

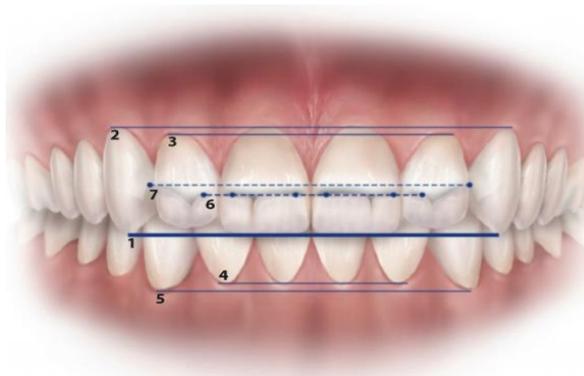


Figure 22.les sept lignes d'EEF :utilisées pour évaluer la symétrie, l'équilibre et l'harmonie. En outre les concepts de proportions du nombre d'or, de symétrie de la hauteur gingivale, l'inclinaison axiale peuvent être appréciés dans cette vue frontale de la denture en occlusion.

2.4.2 Analyse de l'occlusion et Modèle de diagnostic (Wax-up)

La mise en articulateur des modèles permet :

- ✓ D'objectiver les rapports intermaxillaires et les relations inter- dentaires et de ce fait aide le praticien à envisager le projet prothétique (figure 20.1) ;
- ✓ Les Coronoplasties, les modifications de la position des dents résiduelles, les extractions envisagées ou toutes autres modifications de l'état initial du patient ;
- ✓ D'élaborer une réplique de la future prothèse en incluant les critères esthétiques et fonctionnels requis et de ce fait concevoir un guide radiologique et chirurgical ;
- ✓ Communiquer avec le patient en lui présentant le projet prothétique.

Remarque : L'occlusion est une variable importante dans le succès ou l'échec de la plupart des restaurations prothétiques. Les dents naturelles offrent un certain degré de flexibilité permettant de compenser toute irrégularité occlusale. La dentisterie sur implant n'a pas cette latitude, l'état de l'occlusion doit être bien diagnostiqué, corrigé ou compensé, l'évaluation de l'occlusion doit être plus rigoureuse dans le cas des prothèses sur implants adjacents aux dents naturelles (73).

2.4.3 Utilisation de la photographie dentaire

En dentisterie esthétique, la photographie de cas cliniques reste une compétence essentielle à développer pour réussir. La révolution numérique a permis une efficacité accrue dans notre domaine, renforçant ainsi la communication entre les professionnels de la médecine dentaire et nos patients.

Des photographies correctes, associées à des logiciels diagnostics approfondis (DSD), permettent au praticien de documenter, de planifier et de traiter des cas de manière prévisible.

Les photographies sont un moyen rapide et efficace, afin de communiquer au prothésiste dentaire les caractéristiques esthétiques d'une dent, telles que la translucidité, l'opalescence, l'opacité, les couleurs

2.4.4 Examen Radiographique

2.4.4.1 Radiographie Panoramique

Peu coûteux, peu irradiant, c'est un examen de routine qui donne une information générale sur la région et permet :

- D'offrir une vision globale des structures osseuses et dentaire ; c'est souvent la seule imagerie permettant, sur le même cliché, de visualiser tous les tissus durs des deux maxillaires(1) ;
- Appréciation globale de l'importance des résorptions (crêtes, maxillaires) et les rapports anatomiques (Figure 23.2) ;
- Rechercher des pathologies osseuses ;
- Préciser la sévérité d'une maladie parodontale.
- En revanche, la technique de tomographie masque et déforme un certain nombre d'éléments et n'autorise pas l'analyse fine des structures, aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

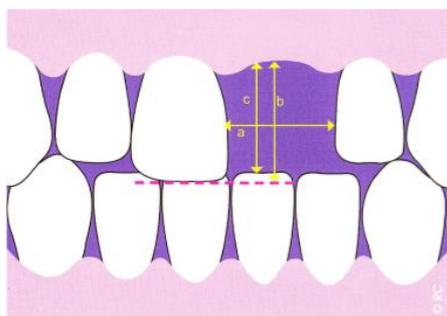


Figure 23.1. Evaluation du volume prothétique (caractéristiques prothétiques)(22)

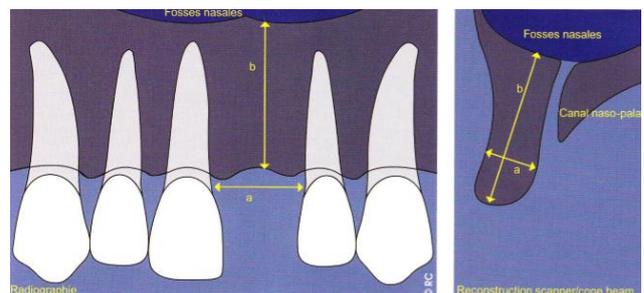


Figure 23.2. Évaluation radiographique de l'os résiduel.(Caractéristiques implantaire) (22)

2.4.4.2 La radiographie rétro-alvéolaire en technique orthogonale long cône

- Utile en première intention, dans le cas d'édentement unitaire pour déterminer rapidement, à moindre coût et très précisément la hauteur d'os disponible, mais il y'a risque de déformation (61) et impossibilité de visualiser toute l'anatomie.
- Permet une mesure exacte dans le sens vertical et une appréciation qualitative de la structure osseuse (1);
- Ce type de radiographie peut être difficile à réaliser lorsque le maxillaire est fortement résorbé (forme du palais peu profond, voire plat). Mais il faut noter que l'axe des implants n'est pas vertical mais sensiblement incliné en haut et en arrière. Il en résulte généralement une évaluation pessimiste du volume osseux disponible(1).

2.4.4.3 Examen tomодensitométrique et au Cône Beam Computed Tomography

Constitue l'étape suivante pour déterminer la faisabilité implantaire. Il étudie la quantité d'os disponible au niveau de la zone implantable, il pose l'indication opératoire et guide la stratégie implantaire (Figure 24.1) car les images sont en grandeur réelle (61). Des logiciels spécialisés simulent la mise en place des implants, et permettent dans les formes les plus évoluées de réaliser le guide chirurgical.

2.4.4.3.1 Tomographes volumiques à faisceau conique

L'arrivée du Cône Beam Computed Tomography (CBCT), représente une véritable révolution, Cet examen, délivrant des doses de faible rayonnement par un faisceau conique large issu d'un générateur, permet d'enregistrer un volume. Ce volume, appelé « champ », peut être petit, moyen ou grand (Cavezianet Pasquet, 2012). Ainsi, avec un seul et même cliché, l'ensemble du maxillaire et de la mandibule d'un même patient peut être étudié en 3D, après un examen de 30 secondes d'acquisition et 1 minute de reconstruction.

Les avantages du cône beam par rapport au scanner conventionnel sont la diminution des artefacts générés par la présence d'éléments métalliques en bouche et la réduction sensible des doses délivrées au patient (40). C'est un examen radiologique de haute technologie qui nécessite de savoir l'utiliser et le paramétrer ainsi que de connaître parfaitement l'anatomie maxillo-faciale afin d'interpréter médicalement les images obtenues

La visualisation du projet prothétique sur les clichés 3D va permettre un raisonnement mettant en relation la prothèse, les éléments anatomiques environnants et le volume osseux disponible sous-jacent (Ait-Ameur et al., 2009). L'utilisation d'un logiciel de planification simule le positionnement d'un implant dans cet environnement et permet de choisir l'intervention la moins mutilante parmi toutes celles qui peuvent être envisagées (Figure 24.2).

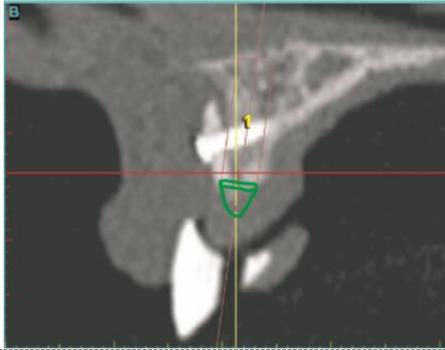


Figure 24.1. Scanner à rayons X. Coupe reconstruite dans le plan vestibulo-palatin avec un guide d'imagerie montrant une greffe d'apposition, avec le logiciel SimPlant®.

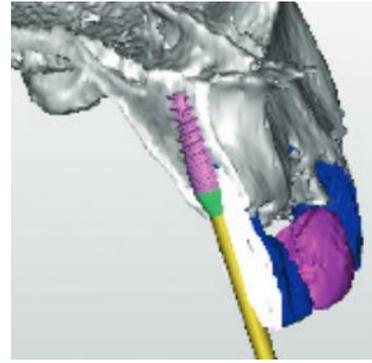


Figure 24.2. Analyse de l'imagerie sectionnelle. Permet la planification pré implantaire prothétique et chirurgicale.

Remarque

Il n'existe pas de consensus ou de recommandation unanime ,concernant l'imagerie préopératoire pour l'édentement unitaire ; suggérer des coupes transversales uniquement (retro alvéolaire et panoramique) n'est pas requis, que ce soit pour une restauration implantaire ou autres(74).Actuellement le cône beam est la meilleure modalité pour les acquisitions en implantologie unitaire ou totale ,essentiellement pour sa faible irradiation (75) .

2.4.4.3.1.1 Avantages et inconvénients

Les avantages du Cône Beam Computed Tomography ,sont multiples : la résolution spatiale est très bonne, jusqu'à 75 µm après reconstruction. La taille du champ de vue est variable ce qui permet de réduire ce champ à la zone explorée pour limiter l'irradiation. De plus, la dose d'irradiation est plus faible qu'avec le scanner. De multiples études ont montré une réduction de la dose absorbée et de la dose efficace sur la thyroïde et les glandes salivaires (76),Ce qui n'est pas négligeable puisqu'en 2007 ,des recommandations ont été adoptées par la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) avec une révision des doses efficaces sur la thyroïde et l'inclusion des glandes salivaires comme un tissu pondéré (77).

La durée de l'acquisition est relativement courte comparée aux autres modalités de même résolution, ce qui limite les artéfacts de mouvement mais l'examen nécessite une immobilité parfaite de la part du patient, donc celui-ci n'est pas réalisable chez les petits enfants ou chez des patients agités.

Les artéfacts métalliques générés par les implants semblent moins importants pour le CBCT qu'avec le scanner conventionnel (78) .En revanche ,une autre étude s'est intéressée aux artéfacts métalliques secondaires au matériel d'ostéosynthèse sur le scaphoïde et montre que les artéfacts métalliques sont plus importants dans le CBCT que pour le scanner hélicoïdal (79).

L'inconvénient essentiel du CBCT est sa faible résolution en contraste. Il n'existe pas de fenêtre de visualisation à la différence du scanner, On ne peut donc pas

analyser les tissus mous. Par exemple, l'analyse des tumeurs mandibulaires n'est pas à faire sur le Cône Beam ,puisque'une éventuelle extension aux parties molles ne sera pas visible .

L'analyse des articulations temporo-mandibulaires, le disque n'est pas visualisé au CBCT il faudra préférer l'IRM. Ces recommandations ont été définies par la Haute Autorité de Santé (HAS) en 2009(80).

2.4.5 Evaluation du niveau de complexité chirurgicale et prothétique de la situation clinique

L'International Team for Implantology (ITI) réuni à Palma de Mallorca, Spain(13-15 Mars 2007) propose la classification SAC (the Straightforward, Advanced and Complex classification system)(81) et classe les situations cliniques en trois niveaux : simple, avancé, complexe.

Cette classification permet de faire une liste exhaustive des paramètres à prendre en considération avant de se lancer dans un traitement et de se fait standardise la situation clinique tant sur le plan prothétique que chirurgicale (Tableaux 5.1 et 5.2)

Tableau 5.1: Critères d'évaluation de la complexité de la restauration prothétique selon la classification SAC				
Dent antérieure unitaire	Simple Straightforward	Avancée Advanced	Complexe Complex	Notes
Relation maxillo- mandibulaire	Classe I et III	Classe II division 1 et 2	Malocclusion sévère restauration impossible sans traitement préparatoire adjuvant	Désigne le recouvrement horizontal et vertical et son effet sur les possibilités de restauration et le résultat esthétique.
Espace mésio-distal	Adéquat	Symétrie +/-1mm par rapport à la dent controlatérale (60)	Asymétrie dépassant 1mm (60)	La symétrie est indispensable à la réussite du traitement
Protocole de mise en charge	Conventionnelle ou précoce		immédiate	Les preuves scientifiques sont encore insuffisantes pour les procédures de pose et de mises en charges immédiates (60)
Risque esthétique	Faible	Moyen	Important	Voir "évaluation du risque esthétique"
Parafonction occlusale	Absente		Présente	Le risque de complication affecte la prothèse, et la survie de l'implant
Provisoire sur implant		Marge de la restauration < 3mm dans le sens apical par rapport à la marge muqueuse	Marge de la restauration ≥ 3mm dans le sens apical par rapport à la marge muqueuse	La prothèse provisoire est recommandée surtout dans le secteur antérieur

Tableau 5.2.: Critères d'évaluation de la complexité de la chirurgie selon la classification SAC

Facteurs liés au site	Degré de difficulté		
	Faible	Moyen	Elevé
Volume osseux			
Horizontal	Adequat	Insuffisant mais permet une augmentation simultanée	Insuffisant nécessitant augmentation préalable
Vertical	Adéquat	Petit défaut dans le sens créal, nécessitant une implantation légèrement plus profonde dans le sens corono-apical	Insuffisant nécessitant une augmentation préalable
Risque anatomique			
Proximité de structure anatomique vitale	Risque minime d'atteinte	Risqué modéré	Fort risque d'atteinte
Risque esthétique			
Biotype	Epais		Mince
Epaisseur de la paroi osseuse vestibulaire	Suffisante $\geq 1\text{mm}$		Insuffisante $< 1\text{mm}$
Complexité			
Nombre de procédures chirurgicales ou simultanées	Pose de l'implant sans geste adjuvant	Pose de l'implant avec autres gestes simultanés	Pose de l'implant avec procédures en plusieurs étapes
Complications			
Risque de complications Chirurgicales	Minime	Moyen	Elevé
Conséquences des complications	Pas d'effet négatif	Résultat non-optimal	Résultat gravement compromis

2.4.6 Evaluation du risque esthétique

L'anticipation des problèmes esthétiques de la future restauration est une règle. Elle repose sur l'évaluation des 12 facteurs de risque esthétique décrit par Belser et coll., 2007 (60) résumé sur le tableau 6.

Tableau 6. Evaluation du risque esthétique selon la classification SAC			
Facteurs de risque esthétique	Niveau de risque		
	Faible	Moyen	Elevé
Etat médical	Bonne santé, coopératif, système immunitaire intact		Déficit immunitaire
Tabagisme	Non-fumeur	Fumeur léger moins de 10 cigarettes /jour	Gros fumeur 10 cigarettes ou +/jour
Demande esthétique du patient	Modérée	Moyenne	Élevée
Ligne du sourire	Basse	Moyenne	Haute
Biotype gingival	Peu festonné, épais	Moyennement festonné, épaisseur moyenne	Très festonné, mince
Forme des couronnes	Réctangulaires		Triangulaires
Infection sur le site de l'implant	Non	Chronique	Aigüe
Niveau de l'os autour des dents	≤ 5mm par rapport au point de contact	5,5 mm à 6,5 mm par rapport au point de contact	≥ 7mm par rapport au point de contact
État de restauration des dents voisines	Vierge		Restaurées
Largeur de l'espace denté	1dent (≥7mm)	1 dent (≤ 7mm)	2 dents ou plus
Anatomie des parties molles	Tissus mous intacts		Défaut des tissus mous
Anatomie osseuse de la crête alvéolaire	Sans déficit osseux	Déficit horizontal	Déficit vertical

2.4.7 Bilan et décision thérapeutique

La première décision concerne la faisabilité de la thérapeutique implantaire, les contre-indications relatives, telles que les insuffisances d'épaisseur des tissus mous et osseux seront levées grâce aux aménagements tissulaires pré implantaires.

Tableau 7 : Contre-indications absolues et relatives de la chirurgie implantaire(21)

Les contre-indications absolues	Les contre-indications relatives
<ul style="list-style-type: none">• Les cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse,• Les infarctus récents,• Les insuffisances cardiaques sévères,• Les déficits immunitaires congénitaux et acquis (SIDA),• Les patients traités par immunosuppresseur ou corticoïde au long cours,• Les affections nécessitantes ou devant nécessiter une transplantation d'organe,• Les cancers en évolutions, les affections du métabolisme osseux	<ul style="list-style-type: none">• Le diabète,• la grossesse• L'insuffisance coronarienne, angor• Les traitements par anticoagulant• Les maladies auto-immunes• La séroposivité• Le tabagisme important• Les maladies psychiatriques, les troubles psychologiques• La toxicomanie et l'éthylisme• L'irradiation cervico-faciale• L'âge du patient

2.4.7.1 Aménagement tissulaire pré implantaire

La seule technique donnant des résultats prévisibles, est la greffe osseuse autogène avec des prélèvements intrabuccaux, lorsque le volume souhaité est faible ou moyen, et extrabuccaux lorsque les volumes sont importants (Tulasne et al, 2005). Mais ces techniques ne sont pas sans risques (gêne fonctionnelle, nécrose du greffon et autres), ce dont le patient doit être informé (Bert, 2005).

Nous disposons de plusieurs types de chirurgies, ayant pour objectif l'optimisation de l'environnement tissulaire implantaire et notamment de disposer d'un volume osseux adéquat (tableau 8). Pour cela, le recours à des techniques d'augmentation est fréquent, et dans les secteurs esthétiques, l'optimisation des tissus mous sera obtenue par enfouissement ou semi-enfouissement des implants.

Tableau 8 : Thérapeutique en fonction de la situation ostéomuqueuse(21)

Manque d'épaisseur de gencive avec support osseux intact.	Greffe de tissu conjonctif dans le même temps que la pose implantaire.
Perte osseuse horizontale légère sans perte osseuse vertical.	Technique d'expansion osseuse par l'utilisation des ostéotomes Techniques de greffe osseuse ROG.
Perte osseuse horizontale et verticale légère	ROG.
Perte osseuse horizontale importante sans perte vertical.	Approche en deux temps : – augmentation osseuse horizontale par ROG ou par greffe d'apposition – pose implantaire après plusieurs mois.
Perte combinée verticale et horizontale importante.	ROG avec membrane non résorbable et pose d'implant différée; ROG avec pose de membrane et mise en place implantaire en mainteneur d'espace; Greffe d'apposition.

2.4.7.2 Choix du type d'implant

Au niveau du secteur antérieur, le choix de l'implant obéit à des conditions cliniques particulières : valeurs intrinsèques de l'os ; espace disponible ; valeur des tissus mous ; le contexte fonctionnel.

Plusieurs types d'implants ont été proposés ; actuellement l'implant conique semble le plus adapté au niveau de la région antérieure :

- Quand l'espace inter radiculaire est insuffisant, telle la région des incisives latérales et surtout après un traitement orthodontique ;
- Ce type d'implant permet de solutionner la situation d'une concavité vestibulaire ;
- L'implant conique auto-forant est indiqué pour les cas d'extraction implantation immédiate par son excellente stabilité primaire.

2.4.7.3 Choix du type de prothèse

Transvissée ou scellée : Elles obéissent soit à des impératifs spécifiques, soit au choix du praticien, si aucune contre-indication n'est retrouvée :

- Couronne transvissée raccordée directement à l'implant ;
- Couronne transvissée sur pilier intermédiaire, lui-même transvissée sur l'implant (60) ;
- Couronne scellée sur pilier, lui-même transvissée sur l'implant.

Des taux de succès identiques peuvent être obtenus, avec les deux options prothétiques (60) ; avec un taux annuel de complication techniques à 10% et 7% de complications biologiques, les complications techniques les plus fréquentes

retrouvées dans les deux options prothétiques sont les dévissages et les fractures de céramiques (82).

L'indication principale de la prothèse scellée est la nécessité de corriger un axe implantaire par l'intermédiaire d'un pilier angulé, une méta analyse a souligné qu'il y'a moins de problèmes de rétention des restaurations prothétiques partielles scellées par rapport aux transvissées sur 5 ans (83) ,mais cette méta analyse ne donne aucune précision sur les restaurations unitaires ;une autre méta analyse souligne qu'il y'a moins de résorption de l'os marginal péri implantaire sous des restaurations scellées(84) .

La prothèse transvissée est pratique car elle ne nécessite pas un descellement en bouche, on ne se heurte pas à la délicate élimination des excès de ciment qui peut aussi être source d'infection.

Il faut souligner qu'il n'y a aucune étude qui indique actuellement, qu'un meilleur résultat esthétique peut être obtenu en prévoyant une restauration vissée plutôt que scellée (morthon et coll. 2014) (tableau 9).

Tableau.9. Avantages et inconvénients des couronnes scellées et transvissées		
	Avantages	Inconvénients
Prothèse transvissée	<ul style="list-style-type: none"> ○ Évite la présence de ciment; ○ Permet de gérer les faibles hauteurs; ○ démontage et réintervention facilité; ○ création d'un profil d'émergence plus simple. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Présence d'un puits de vis qui altère l'esthétique; ○ Nécessite un axe implantaire précis et adapté pour avoir une vis sur la face palatine; ○ Réglage des contacts proximaux plus laborieux; ○ Coût de réalisation plus élevé.
Prothèse scellée	<ul style="list-style-type: none"> ○ Esthétique par l'absence d'un puits d'accès; ○ Dessin occlusal plus adapté lié à l'absence d'un puits d'accès ○ Coût réduit; ○ Étape de laboratoire plus simple. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Contrôle des excès de ciment aléatoire; ○ La Création du profil d'émergence est plus difficile; ○ Difficilement démontable; ○ La rétention depends de la hauteur du pilier donc de la hauteur inter-arcade.

2.4.7.4 Choix du type de pilier

Différents piliers sont disponibles. Ils varient selon leur forme et la nature du matériau ; deux revues systématiques de la littérature de Martin et coll.,2014 et Zombic et coll.,2014 nous indiquent qu'une forme de type « platform switching » permet de gagner 0,3 mm de gencive marginale vestibulaire et ainsi améliorer le pink esthetic score PES. par ailleurs ,ces études ne montrent aucune différence en terme de gain d'esthétique entre un pilier avec une connexion interne et un pilier à connexion externe(60).

Lorsque l'épaisseur de la gencive est inférieure à 2mm, cas d'un biotype fin, un changement de couleur gingival peut être observé, c'est pourquoi il conviendra de choisir un pilier en disilicate de lithium ou en oxyde de zirconium, pour ce dernier, le phénomène du « fretting wear » qui se produit à la jonction pilier/implant en raison de la dureté supérieur de la zircone par rapport au titane, nous amène à utiliser des pilier hybrides.

Enfin, Il existe une solution chirurgicale qui consiste à transformer ou à « booster » le biotype en réalisant une greffe de conjonctif enfoui.

2.4.8 Notion du gradient thérapeutique en implantologie

Le concept de gradient thérapeutique a été proposé par Tirlet et Attal en 2009, Ces auteurs ont proposé de faire le choix du traitement le moins mutilant possible de l'organe dentaire grâce à la puissance du collage, le but étant de toujours privilégier les solutions les moins invasives. En suivant la même philosophie, on compare le phénomène d'ostéo-intégration au collage et l'os à la dent et dans le cadre de ce nouveau concept, on choisira le traitement le moins invasif (N.Boutin 2017)(85), le plus rapide et le plus économique à un taux de succès égal.

Cette évolution des plans de traitement vers le « minimalement » invasif est possible grâce aux nouveaux outils diagnostiques : cône beam computed tomography (CBCT) et logiciel de planification chirurgicale et prothétique ;

L'application du gradient thérapeutique en implantologie est fondée sur la recherche de la microinvasivité des traitements, Ce changement d'approche est fonction d'une étude précise des données radiologiques tridimensionnelles couplées à des connaissances anatomiques et d'un projet prothétique. Tout comme le fait la dentisterie conservatrice avec le collage, le respect biologique, l'intégrité des tissus et l'implantologie à minima doivent prendre une place prépondérante dans les propositions de traitement implantaire selon le gradient thérapeutique en implantologie.

Enfin Sachant que le gradient thérapeutique en implantologie classe la chirurgie de greffe comme la plus invasive, il conviendra de penser à faire de la préservation alvéolaire lors des extractions dentaires afin d'éviter l'effondrement des tissus mous et durs cette réflexion fait actuellement l'objet d'innombrables publications.

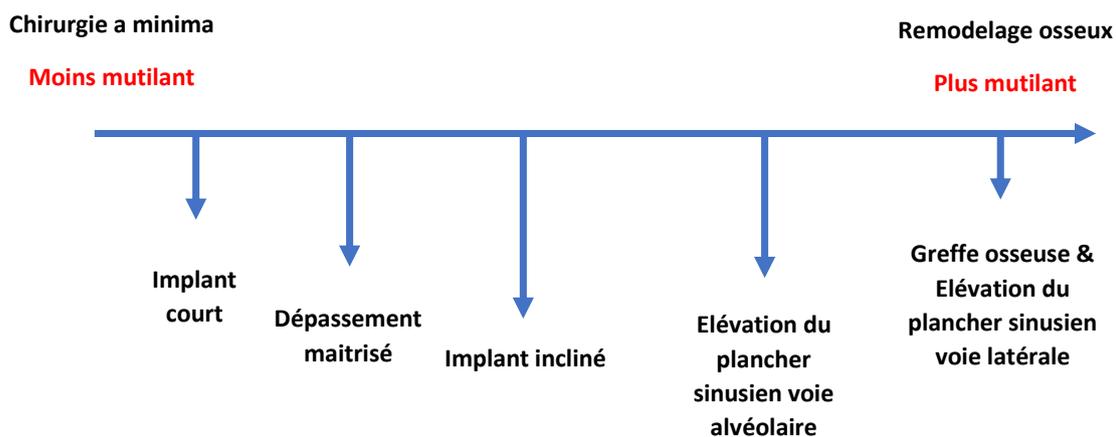


Figure 25. Diagramme du gradient thérapeutique en implantologie (85).

Tableau 10 : Récapitulatif de l'invasivité de chaque méthode (85.) 0 : atraumatique ; 1 : légèrement invasif ; 2 : invasif

	Implants courts	Implants longs	Dépassement maîtrisé	Implants inclinés	Elevation de sinus	Greffe osseuse Et élévation de sinus
Temps de traitement	1	1	1	1	1	2
Incision et décollement	1	1	1	2	1	2
Invasivité osseuse	0	1	1	0	1	2
Coût pour le patient	1	1	1	2	2	2
Suites post-opératoires et risques	0	0	1	0	1	1
Total	3	4	5	5	6	9

2.5 Protocoles chirurgicaux dans le secteur antérieur

2.5.1 Protocole en deux temps chirurgicaux

Protocole mis en œuvre par Brånemark et al (45), il sous-entend l'usage d'implants composés de deux pièces. Après la phase de cicatrisation alvéolaire qui suit l'extraction de la dent, les implants sont placés et mis en nourrice durant la période de cicatrisation osseuse, Après validation de l'ostéointégration, une seconde chirurgie est effectuée, mettant à jour la fixture pour permettre de passer aux étapes prothétiques suivantes.

2.5.2 Protocole en un temps chirurgical

Les études ont montré que la technique traditionnelle en deux temps n'était pas indispensable, les fixtures pouvant être placées en un temps chirurgical avec des taux des succès élevés, technique décrite par Schroeder en 1976. Cette technique peut utiliser des implants monobloc ou bien des implants en deux pièces.

Ce protocole est contre indiqué :

- Si la Stabilité primaire est insuffisante, l'ostéointégration de l'implant peut être perturbée par les contraintes exercées sur le pilier ou la vis de cicatrisation ;
- Mauvaise hygiène buccale ;
- Qualité et quantité des tissus mous insuffisantes : surtout pour le secteur antérieur et quand il est prévu de faire un aménagement tissulaire lors du deuxième temps chirurgical.

2.5.3 Protocole selon le temps de l'implantation

Quatre types d'implantation peuvent être distingués (Chen et Buser,2008)(60) (Figure 26.1 et Figure 26.2)(62).

- Implantation immédiate ou de **type I**, l'implant est mis en place le jour de l'extraction sans cicatrisation osseuse ni gingivale ;
- Implantation précoce ou de **type II** : l'implant est mis en place 6 à 8 semaines après l'extraction de la dent. Le site présente une cicatrisation totale des tissus mous mais sans cicatrisation osseuse ;
- Implantation de **type III** ou implantation précoce avec cicatrisation osseuse partielle et une cicatrisation des tissus mous totale. L'implantation a lieu 8 à 12 semaines après l'extraction ;
- Implantation tardive ou de **type IV** effectuée à plus de 6 mois de l'extraction, l'alvéole est complètement cicatrisé.

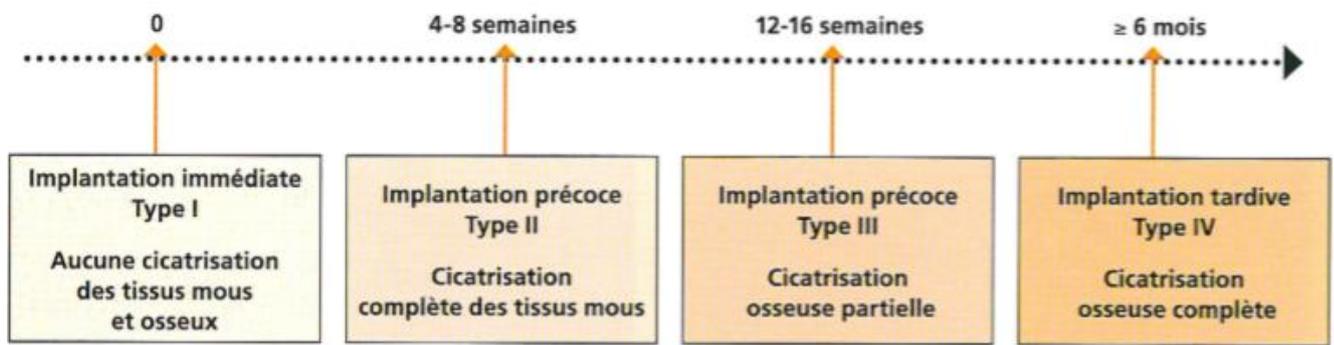


Figure 26.1. Options pour la mise en place d'un implant après extraction (62)

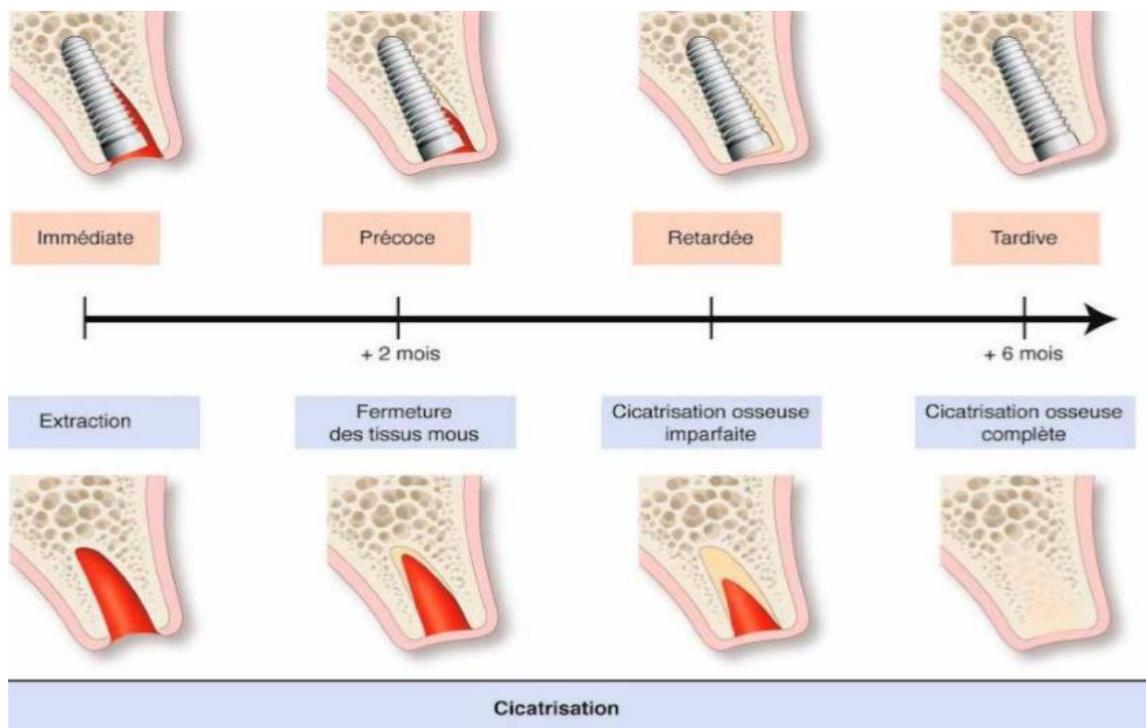


Figure 26.2. Association entre la séquence de cicatrisation et le moment du placement de l'implant dentaire(62)

3 Mise en charge implantaire et Temporisation unitaire antérieure

3.1 Protocole de mise en charge de l'implant unitaire antérieure

3.1.1 Histoire de la mise en charge des implants dentaires

Trois types de mise en charge implantaire peuvent être envisagés : tardive ; précoce et immédiate.

La mise en charge immédiate a été l'objet de grandes controverses à la fin des années 1970, puis de nouveau à la fin des années 1990. De nos jours, ces protocoles, jadis discutés, font pleinement partie de l'arsenal thérapeutique implantaire. Ils se distinguent des autres protocoles par des spécificités aux niveaux chirurgical, prothétique et logistique(2).

Dans les années 1960, la controverse opposait la jeune équipe du professeur Brånemark aux cliniciens implantologistes qui pratiquaient la mise en charge immédiate de manière standard. L'équipe suédoise expliquait les taux d'échecs élevés des implants d'alors, de l'ordre de 50 %, par le manque de temps accordé à la cicatrisation osseuse à l'abri de toute sollicitation mécanique. L'introduction du concept d'ostéointégration, le principe de protocoles en deux temps avec mise en nourrice et période de cicatrisation de 3 à 6 mois ainsi que de nombreuses autres recommandations lui permirent d'augmenter de manière significative les taux de succès des implants.

Durant les années 1990, de nombreux principes considérés comme fondamentaux et conditions sine qua non de l'ostéointégration par l'école suédoise ont été remis en question, parmi lesquels le principe de différé de mise en charge. La polémique s'arrêta à la suite de la publication par l'équipe de Brånemark d'un nouveau protocole de mise en charge immédiate avec le système Brånemark Novum(2). De nombreuses publications ont permis d'affiner les paramètres qui permettent de maintenir les taux de succès de ces protocoles aux mêmes niveaux que les protocoles standards de différé de mise en charge, ce type de protocole est consensuellement accepté comme bien documenté et fait partie de la médecine fondée sur les preuves (evidence-based medicine).

La mise en charge immédiate a été rendue possible grâce à une meilleure compréhension de la physiologie osseuse.

3.1.2 Terminologie

📖 D'après la conférence du consensus « de la mise en charge pour l'édentement unitaire et partiel » tenu par l'université de New York University et l'international congrès of oral implantology « ICOI » en 2006 (37) :

- ↳ **La mise en charge immédiate en occlusion** est définie comme un protocole clinique pour lequel l'implant est placé et soumis à des forces via une restauration prothétique **fixe** ou **amovible** établissant des contacts occlusaux le jour même de l'implantation, « Synonyme de la mise en fonction immédiate ».

- ↪ D'autre part la **mise en charge en sous occlusion** est définie comme un protocole clinique pour le placement de(s) implant(s) supportant une prothèse **partielle sans contacts** avec son antagoniste le jour de l'implantation ;
- ↪ Le consensus ne fait aucune distinction entre une **mise en charge unitaire** ou **plurale**.

📖 A La 3ème conférence de la ITI en 2003 et suite à la Conférence du Consensus pour l'élaboration d'un guide thérapeutique et recommandation en implantologie(86), donne les termes suivants :

- ↪ **Mise en charge conventionnel (Conventional loading)** : la prothèse est liée à l'implant après le second temps chirurgical et après une période de cicatrisation de 3 à 6 mois.
- ↪ **Mise en charge précoce (Early loading)** : la restauration est mise en place en occlusion au moins dans 48 Heures de la mise en place de l'implant mais pas au-delà de 3 mois (entre 48 H et 3 mois).
- ↪ **Restauration immédiate /temporisation immédiate (Immediate restoration)** : la restauration est insérée dans les 48 heures de l'implantation mais en sous occlusion.
- ↪ **Mise en charge immédiate (Immediate loading)** : la restauration est placée en occlusion dans les 48 heures de la mise en place de l'implant.
- ↪ **Mise en charge tardive (Delayed loading)** : la prothèse est mise en place après le deuxième temps chirurgical parfois au-delà de 3 à 6 mois de la période de cicatrisation conventionnelle.

📖 A la 4ème conférence de consensus de la ITI 2008 des simplifications ont été apportées à la terminologie :

- ↪ Mise en charge immédiate à moins d'une semaine de la chirurgie ;
- ↪ Mise en charge précoce entre 1 semaine à 2 mois ;
- ↪ Mise en charge conventionnelle au-delà de 2 mois.

📖 A la 5ème conférence de consensus de la ITI en 2013 : la mise en charge immédiate a été définie comme une procédure complexe.

📖 le consensus de « la fondation for oral rehabilitation » (FOR) sur la réhabilitation de l'édentement unitaire (Germany October 2015) (74) met le point sur la question de la mise en charge et donne une terminologie à :

- ↪ **Implantation immédiate** : l'implant est mis le jour de l'extraction de la dent
- ↪ **Implantation précoce** signifie une implantation après une semaine à 8 semaines de l'extraction dentaire ;
- ↪ Le terme de **mise en charge immédiate** est réservé aux implants et leurs restaurations en total occlusion dans les 3 jours de l'implantation ;
- ↪ **La mise en charge précoce** se fait dans les 1 à 2 Semaines qui suivent l'implantation ; la mise en occlusion après 2 semaines même si l'implant à été

exposé en intrabuccal et par conséquent sujet à une éventuelle charge par le bol alimentaire sera considéré comme une mise en charge tardive.

Définition de la Mise en charge immédiate selon les contraintes exercées sur l'implant

La définition exacte de ce qu'est une mise en charge immédiate a été largement débattue(87) ,Certains en ont une vision contraignante, Ils considèrent qu'on ne peut parler de mise en charge immédiate que si la prothèse est immédiatement mise en occlusion(88) ;Pour d'autres, le fait de reconstruire une prothèse même si elle est laissée en sous-occlusion constitue déjà une mise en charge(47) .

Mise en charge immédiate selon le temps(87)

La définition exacte de la mise en charge immédiate quant à l'intervalle de temps qui peut s'écouler entre la pose de l'implant et la mise en charge, a aussi été l'objet de discussions, Les conceptions sont plus ou moins étroites. Certains considèrent qu'on ne peut parler de mise en charge immédiate que si la prothèse est délivrée lors de la même séance de soins (88), d'autres le même jour(89), dans les 48 heures(86), dans les 78 heures(47) ou même durant la première semaine comme le souligne la 4^{ème} conférence de la ITI.

3.1.3 Association des protocoles chirurgicaux aux protocoles de mise en charge

La ITI dans sa 6^{ème} conférence en 2018 (90) établit une nouvelle classification combinant temps de mise en place des implants avec les différentes possibilités de mise en charge présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11. nouvelle classification combinant protocole chirurgical et mise en charge des implants (Gallucci G.O et al 2018)(90)

Mise en charge Type d'implantation	M.C/ Temporisation Immédiate Classe A	Précoce Classe B	Conventionnelle Classe C
Type 1	Type 1A	Type 1B	Type 1C
Type 2	Type 2A	Type 2B	Type 2C
Type 3	Type 3A	Type 3B	Type 3C
Type 4	Type 4A	Type 4B	Type 4C

Nous pouvons constater que dans cette classification « mise en charge immédiate » et « temporisation immédiate » sont considérés une seule et même entité.

3.2 Temporisation de l'implant unitaire antérieur

3.2.1 Terminologie

Le Terme de temporisation a évolué avec l'évolution des techniques et des biomatériaux en implantologie :

- 📖 White et Graham.E (1994)(91), considéraient les prothèses temporaires comme des prothèses qui ne sont jamais bien adaptées, Leurs insuffisances restent loin des restaurations définitives, Cela signifie que ce type de prothèse n'utilise pas les implants en tant que pilier permettant la stabilisation prothétique durant les phases de cicatrisation osseuse. Elle ne reflète pas le dessin prothétique de la future prothèse implanto-portée ,selon ces auteurs il faudra attendre l'ostéointégration pour élaborer une « prothèse transitoire » dont la conception est spécialement adaptée à l'apprentissage de l'accès au nettoyage, à l'esthétique ,Cela signifie que la conception de ce type de prothèse (formes, dimensions, moyens d'ancrage...) s'approchent de la prothèse définitive ;C'est elle qui va permettre d'apporter les derniers changements à la prothèse d'usage.
- 📖 Davarpanah.M 2002 (87), limite la période de temporisation, de la mise en place chirurgicale des implants à la pose de la prothèse définitive ou d'usage.
- 📖 l'international congrès of oral implantology (ICOI 2017) a élaboré un dictionnaire spécialement destiné aux termes réservés à l'implantologie « the glossary of implant dentistry »(92) et donne une définition à la temporisation qui est similaire à celle proposé par Rignon-Bret.C (2013)(93) :
« La temporisation en implantologie est définie comme la phase prothétique entre l'édentation et la pose de la prothèse d'usage, dans sa durée, elle inclut donc les phases chirurgicales éventuelles préparations du site, la phase chirurgicale de pose des implants et la phase de cicatrisation jusqu'à l'obtention de l'ostéointégration et de la maturation des tissus mous péri- implantaire » (93) ; Durant cette phase de temporisation, une ou plusieurs prothèses temporaires ou transitoires sont mises en place. Quelle que soit l'appellation temporaire ou transitoire, cette prothèse est posée pour un temps limité, elle est destinée à être remplacée par la prothèse d'usage souvent dénommée « définitive ». Dans le terme prothèse transitoire, il existe la notion supplémentaire de passer d'un état à un autre avec l'idée de transformation progressive et graduelle.

3.2.2 Impératifs de la temporisation

La phase de temporisation occupe une place stratégique dans la gestion thérapeutique implantaire (94) ,elle doit impérativement:

- Limiter les risques de mauvaise cicatrisation muqueuse et de non-ostéointégration des implants ;
- Permettre au patient de continuer à mener une vie normale ;
- Répondre à ses inquiétudes esthétiques et psychologiques ;
- Maintenir une fonction masticatoire adéquate pour son bien-être ;
- Préserver son équilibre diététique ;
- Lui permettre une phonation normale.

3.2.3 Les objectifs de la prothèse de temporisation unitaire en implantologie

La temporisation intervient à différents moments du plan de traitement. Elle a pour objectif de gérer les transitions entre les différentes étapes et de valider les propositions thérapeutiques (figure27)

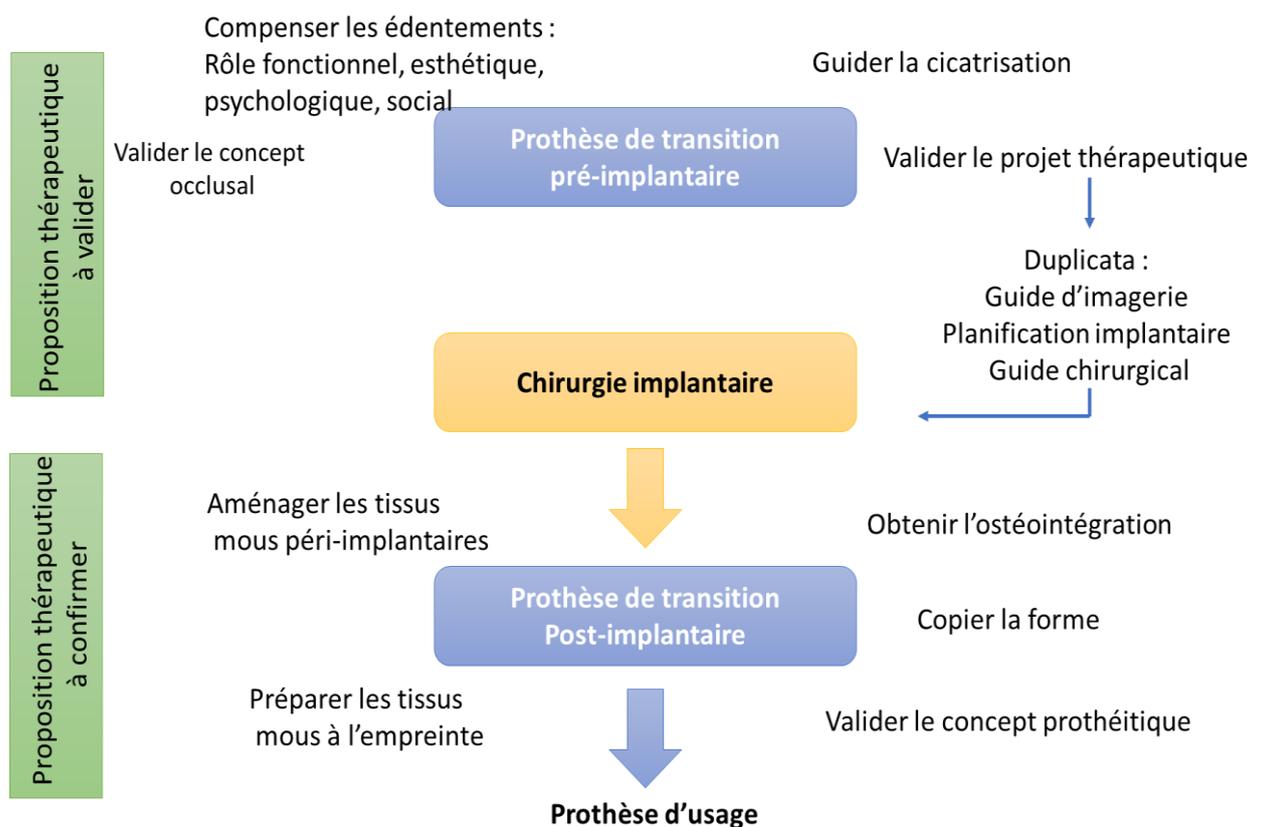


Figure 27.Récapitulatif des différents objectifs de la temporisation (76)

3.2.4 Différents moyens de temporisation unitaire

Selon la situation clinique (Figure.28)(94) :

*Appui sur les dents naturelles préparées ou non :

- Bridge existant ;
- Prothèse provisoire fixée ;
- Prothèse fixée hybride (scellée et appui, prothèse amovo-inamovible...)
- Bridge cantilever ;
- Bridge collé : très contraignant pour le praticien. Il doit trouver un équilibre dans sa technique de collage pour éviter des descellements trop fréquents et pouvoir décoller et recoller le bridge « aisément » lors des différentes séances au fauteuil ; Il est nécessaire de trouver suffisamment de surface amélaire pour coller sans interférer avec le schéma occlusal.
- Les gouttières thermoformées ;
- Traitement provisoire orthodontique.

*Appui sur les dents naturelles et la fibromuqueuse :

Prothèse amovible partielle en résine ou à infrastructure métallique, existante ou neuve cette option est fréquemment retenue du fait de son faible coût et de sa facilité de réalisation. Les contrôles cliniques sont rapides et simples, mais risque d'entraver la cicatrisation des tissus sous jacents pendant la phase de mise en nourrice (95) .

*Appui sur les implants :

- Implants transitoires ;
- Prothèse transitoire immédiate unitaire en sous occlusion sur implant ;
- Prothèse transitoire immédiate unitaire en occlusion sur implant.

Dans certaines indications cliniques, financières ou psychologiques, la temporisation peut ne pas être indiquée.

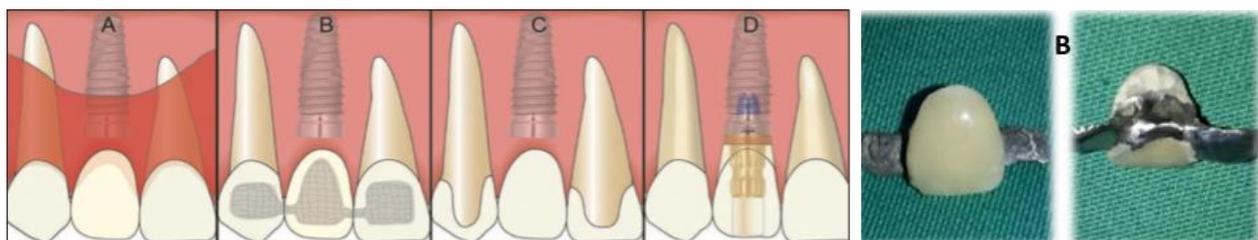


Figure 28 : Différents types de temporisations en thérapeutique implantaire (87). A. prothèse amovible partielle. B. bridge collé, C. bridge provisoire fixé, D. couronne transitoire sur implant

3.2.5 Principe de la Temporisation immédiate unitaire

Une restauration temporaire est placée immédiatement, si quelques conditions sont réunies : stabilité primaire de l'implant suffisante ; un contexte occlusal favorable. Cette indication dépend aussi du degré de motivation du patient et de sa participation à suivre les recommandations, à mastiquer une alimentation molle pendant six semaines(93), de sa disponibilité et de son aptitude à maintenir l'hygiène. Cette prothèse de temporisation peut être exécutée soit selon une technique directe en bouche, soit selon une technique indirecte au laboratoire. Dans ce dernier cas, cela impose une bonne coordination avec le laboratoire de prothèse et de différer la pose de la couronne de quelques heures.

3.2.6 Principe de la mise en esthétique immédiate (sans contact occlusal)

C'est une technique particulière de réalisation d'une ou de plusieurs couronnes de transition dans la séance de pose de l'implant (tout au plus dans les vingt-quatre heures s'il y'a un passage par le laboratoire)(93). Cette ou ces couronnes ne devront en aucun cas interférer en occlusion avec les dents antagonistes, tant en position d'intercuspidation maximale ; que dans les mouvements de désocclusion.

Ces couronnes ne devront donc être soumises à aucune contrainte en dehors des forces labiales et linguales.

L'indication de ce type de technique est justifiée et reste limitée aux dents antérieures, parfois jusqu'aux prémolaires avec la condition d'une stabilité primaire suffisante.

Il s'agit de solidariser immédiatement après la pose de l'implant la couronne de transition à ce dernier. Ainsi, il sera possible d'utiliser une technique transvissée ou scellée.

Cette prothèse transitoire ne devra pas être démontée jusqu'à l'ostéointégration complète des implants.

Il peut être judicieux de faire préparer sur le modèle d'étude la couronne provisoire à l'avance, sous forme d'une couronne creuse en résine ou en composite de laboratoire.

En effet, on pourrait imaginer utiliser également une technique par automoulage, mais la difficulté à contrôler la diffusion des excès de composite ou de résine qui risquent de polluer le site chirurgical lors de la mise en forme dans l'empreinte, peut constituer une contre-indication.

Protocole : Lors de l'adaptation de cette couronne de transition au pilier implantaire, il est important de positionner les points de contact avec les dents adjacentes, idéalement, afin de favoriser l'apparition des papilles au fur et à mesure de la cicatrisation

Une autre solution, que la technique utilisée soit vissée ou scellée, consiste à faire réaliser cette couronne temporaire en vingt-quatre heures ou moins par le laboratoire, par le biais d'une indexation de l'implant sur le guide chirurgical en fin d'intervention.

La couronne doit être réglée en parfaite sous-occlusion statique et dynamique pour limiter la transmission de contraintes à l'implant pendant la cicatrisation osseuse (96) .

Avantage :

- Technique assurant un maximum de confort au patient, en restaurant immédiatement l'esthétique ;
- Permet de guider la cicatrisation des tissus mous péri-implantaires et de préserver l'architecture gingivale grâce à la mise en place d'une prothèse provisoire avec un profil d'émergence particulièrement adapté Merli M, B. (2008). Davarpanah M, (2008).
- Elle contribue également au développement et au maintien des papilles grâce à un profil d'émergence adapté (Martinez H, Davarpanah M. 2003)

Inconvénients :

- Essentiellement liés à la difficulté de la technique qui est opérateur dépendante et nécessite une courbe d'apprentissage car le protocole chirurgical est complexe.
- Antoun H, (2007) signale que pour les dents unitaires, la technique d'extraction-implantation et mise en esthétique immédiates a des taux d'échec implantaire légèrement supérieurs aux techniques conventionnelles ;
- Dans cette indication, encore plus que dans les options thérapeutiques précédentes, la sélection stricte des patients est indispensable et le succès de la technique est opérateur dépendant.
- Le jour de la chirurgie implantaire, une solution alternative de temporisation doit être prévue si les conditions requises pour une mise en esthétique immédiate ne sont pas réunies. (Cochran DL, (2004)).

3.2.7 Différents types de prothèses temporaires immédiates unitaires

3.2.7.1 Temporisation transviscée

La technique transviscée doit être privilégiée car elle épargne l'utilisation d'un quelconque ciment au moment de cette phase chirurgicale toujours délicate pour la cicatrisation en secteur esthétique. De plus, les démontages et les remises en place de ces prothèses, lors des futures empreintes et essayages, seront facilités. Tous les systèmes implantaires ont à leur disposition des piliers provisoires anti-rotationnels (indispensable pour les dents unitaires).

Le principal avantage de cette technique c'est qu'elle permet de mettre véritablement en forme les tissus péri-implantaires en guidant leur cicatrisation par la morphologie de la couronne provisoire immédiate.

3.2.7.2 Temporisation scellée

Si la technique transviscée présente l'avantage de ne pas exposer la zone implantaire à d'éventuels résidus de ciment, elle n'est réalisable que si l'axe de l'implant permet une émergence de la vis en position palatine, ou si un pilier intermédiaire angulé peut être interposé (hauteur de gencive suffisante) pour

redresser cet axe et assurer l'intégration esthétique de la restauration. La technique scellée présente l'avantage de s'affranchir, dans une certaine mesure, du problème de l'axe implantaire.

Un autre avantage de la technique scellée est de pouvoir utiliser directement un pilier définitif qui, dès lors, ne sera plus jamais démonté, ce qui peut être bénéfique pour les tissus parodontaux.

Remarque :

Après l'ostéointégration et la cicatrisation des tissus péri-implantaires, la restauration provisoire peut être modifiée, afin de tenir compte des modifications esthétiques et /ou fonctionnelles demandées par le clinicien. Placer la deuxième provisoire permet d'évaluer la réponse des tissus mous et de confirmer, avant la finalisation, l'adéquation des retouches esthético-fonctionnelles réalisées (97).

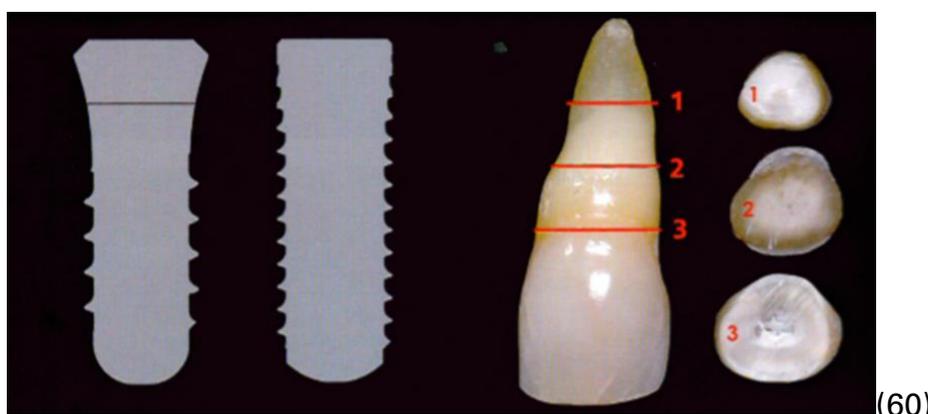


Figure 29 : Rôle de la couronne transitoire dans la modification des tissus mous péri-implantaires (passer d'une forme circulaire à une forme ovale/triangulaire)

3.2.8 Techniques de réalisation des couronnes temporaires immédiates unitaires

3.2.8.1 Technique directe en bouche

Le façonnage du pilier provisoire se réalise en dehors de la bouche, la mise en place du pilier dans un manchon de laboratoire peut faciliter le travail. Le pilier est mis en place et, après un contrôle radiographique, la vis du pilier est vissée manuellement. Puis la dent provisoire est réalisée classiquement et immédiatement, comme pour une dent naturelle, en utilisant de préférence une coque ou une dent évidée .

3.2.8.2 Technique indirecte au laboratoire

L'empreinte est prise immédiatement après la pose de l'implant

- Soit à l'aide d'une clé de repositionnement ;
- Soit par la technique de l'empreinte à ciel ouvert avec un dispositif pick-up pour limiter les contraintes sur l'implant.

Une fois l'empreinte réalisée, la vis de cicatrisation est mise en place et serrée manuellement. Une prothèse provisoire unitaire est réalisée au laboratoire dans la journée ou dans les 48 heures suivant l'intervention.

3.2.9 Matériaux de temporisation

Les résines utilisées dans la prothèse conjointe dento-portée ou implanto-portée sont nombreuses et doivent répondre à un cahier des charges précis à la fois sur le plan fonctionnel et esthétique, Burns et coll.2003 (98) ont proposé une liste non limitative :

- ✓ Rétention suffisante et résistance au descellement durant la mastication ;
- ✓ Solide, résistante à l'abrasion et durable ;
- ✓ Absence de réaction allergique ;
- ✓ Non irritante pour les tissus ;
- ✓ Exothermie faible ;
- ✓ Non poreuse et dimensionnellement stable ;
- ✓ Choix de couleurs varié et adapté aux dents adjacentes ; Reproduction de la transparence des dents naturelles ;
- ✓ Couleur stable dans le temps ;
- ✓ Forme physiologique, embrasures correctes ;
- ✓ Une bonne adaptation marginale au niveau du col implantaire ;
- ✓ Ainsi qu'une morphologie adaptée à la mise en forme du parodonte ;
- ✓ Occlusion physiologique ;
- ✓ Confortable pour le patient ;
- ✓ Compatible avec les procédures habituelles d'hygiène bucco-dentaire ;
- ✓ Rapidité de mise en œuvre ;
- ✓ Facilité de réalisation, de rebasage et de réparation ;
- ✓ Excellent état de surface après finition, limitant les dépôts de plaque et les colorations ;
- ✓ Facilement déposable et rescellable par le praticien ;
- ✓ Coût raisonnable.

3.2.9.1 Couronnes préfabriquées

Elles sont disponibles sous de nombreuses formes pour la réalisation de couronnes unitaires. Elles ont une forme anatomique précise et peuvent être ajustées avec une plus ou moins bonne adaptation marginale. Les moules en polycarbonate sont faciles de mise en œuvre et assurent un gain de temps.

3.2.9.2 Matériaux à durcissement chimique

Les résines qui sont utilisées généralement pour la réalisation des couronnes et bridges provisoires sont toutes acryliques, les plus classiques sont sans particules additives à base de méthacrylate (charge) et d'autres plus récentes qui incorporent des résines composites nommées : résines-bisacryliques, ces derniers ont presque les mêmes caractéristiques que les composites utilisés en dentisterie restauratrice.

3.2.9.2.1 Les résines acryliques sans charge (PMMA/PEMA)

Schématiquement, une résine acrylique sans charge correspond à un mélange de poudre de micro-grains de polyméthacrylates d'éthyle ou de polyméthacrylates de méthyle (PEMA ou PMMA), avec du monomère liquide méthyleméthacrylate (MMA) et les plus améliorées sont avec une adjonction de billes pré-polymérisées.

En méthode directe, le groupe MMA et PMMA est le plus ancien. Ensuite et afin d'éliminer les inconvénients que procurent ces résines, d'autres matériaux sont apparus qui font intégrer un monomère monofonctionnel de haut poids moléculaire par exemple avec un liquide i-butyle méthacrylate (iBM) et une poudre PEMA ce qui leur donne un meilleur renforcement mécanique, un meilleur rendu esthétique et une exothermie plus faible. Puis, d'autres résines ont suivi qui sont actuellement les plus utilisées (résine composite).

Les différentes résines sont utilisées soit en usage clinique (technique directe), ou au laboratoire (technique indirecte), ou bien par CFAO (Usinée).

3.2.9.2.2 Les résines acryliques avec charges (composite bisacrylique)

Elles sont comparables aux composites utilisés en dentisterie pour les restaurations esthétiques, elles se présentent sous forme de deux pâtes : polymère de base et un catalyseur avec un tube auto-mélangeur.

Un matériau composite est défini comme une combinaison tridimensionnelle d'au moins deux matériaux chimiquement différents avec une interface séparant les deux composants, les résines composites pour restaurations temporaires sont un mélange de charges inorganiques liées entre elles par une matrice résineuse organique ; elles ont trois composants :

- Une matrice résineuse comprenant un monomère ; un système initiateur de la polymérisation et des stabilisateurs pour augmenter la durée de la conservation de la résine polymérisée ;
- Des charges inorganiques constituées de particules de verre ; de quartz et de silice fondue ;
- Un agent de couplage ; habituellement un organosilane qui relie chimiquement les charges renforcées à la matrice résineuse.

Ainsi, les propriétés et les performances des résines composites dépendent de ces trois composants de bases qui définissent deux phases :

*La phase organique : Représente entre 20 à 50% du volume de la résine voire plus, elle comprend de la résine matricielle, les contrôleurs de la viscosité, le système d'initiation de polymérisation et divers additifs, la matrice résineuse joue un rôle de

liant entre les charges et influence dans le coefficient d'expansion thermique, la rétraction de prise, l'absorption d'eau et la solubilité de la résine composite ;

*La phase inorganique : Appelée aussi phase dispersée, permet d'améliorer les propriétés physiques et mécaniques de la résine, elle continue directement de donner à la résine ses caractéristiques telles que la dureté, la résistance à l'usure, la radio opacité ; la stabilité dimensionnelle et la biocompatibilité ; les charges inorganiques sont représentées principalement par la silice qui influence dans le comportement mécanique et physique de la résine composite.

Les Additifs : sont représentés en faibles quantités dans la résine selon leurs propriétés : -Les inhibiteurs de prise qui préviennent la polymérisation prématurée de la résine composite et prolonges sont stockage ; -Les pigments confèrent la couleur et les différents effets optiques (opacité, fluorescence, opalescence) ; - Les stabilisateurs et les absorbeurs des ondes UV qui assurent la stabilité de la teinte.

3.2.10 Les matériaux d'assemblage

La temporisation sur implant peut être envisagée dans des délais variables selon la complexité clinique ou chirurgicale, le matériau d'assemblage doit être choisi en fonction de ce critère temporel, imposant des caractéristiques mécaniques spécifiques :

*Biocompatibilité ; *étanchéité ; *élimination des excès facilité ; *manipulation facile ;

*La couronne provisoire doit être facilement démontable.

L'étude de Y. Nagasawa 2014 (99) à permi de démontrer que :

- 1.La force de retention des ciments temporaires disponibles dans le commerce utilisé en implantologie variait considérablement d'un produit à l'autre ;
2. La force de retention de tous les ciments temporaires n'est pas réduite au fur et à mesure que le temps s'écoule, à l'exception de deux produits testés ;
3. Les ciments polycarboxylates temporaires et les ciments temporaires exempts d'eugénol de pâte révèlent une force retentive comparable après 28 jours de scellement ; mais rien ne prouve la similitude au-delà ;
4. Les ciments de type poudre-liquide ont montré la corrélation significative entre la force de retention et la force de cisaillement. Tandis qu'une corrélation négative a été obtenue pour le ciment de type pâte-mélange entre la force retentive et la force compressive. La résistance mécanique des ciments temporaires ne peut pas être un facteur de prévision important pour la rétention des couronnes sur les piliers implantaires.



Figure 30. Matériaux de temporisation en résine composite et de scellement provisoire.

3.3 Succès et survie du traitement implantaire

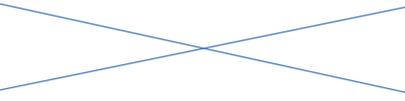
La réussite du traitement implantaire revient à établir et à conserver l'équilibre entre les facteurs biologiques du patient et les apports technologiques du praticien ; la plupart des études utilisent le taux de survie implantaire ,qui correspond au nombre d'implants au temps « T » présent dans la cavité orale (certaines études le définissent comme le nombre d'implants encore en fonction), aucun critère clinique ou radiologique ne définit ce taux de survie, il suffit que l'implant soit présent en bouche.

3.3.1 Taux de succès implantaire

Correspond au nombre d'implants au temps « T » présents dans la cavité orale et selon des critères bien précis. Les différences statistiques entre les taux de survie et de réussite sont normalement significatives.

La majorité des études longitudinales des 20 dernières années évaluent uniquement le taux de survie implantaire (analyse quantitative) en sous estimant l'importance des données en matière de santé et de qualité ; en raison de la grande facilité méthodologique de cette analyse (100).

Les critères communément acceptés pour l'évaluation du succès implantaire ont été proposés par d'Albrektsson et al en 1986 (21).

Tableau 12. Critère de succès selon les écoles (21)		
Critères	Critères de succès selon Buser (101)	Critères de succès selon Albrektsson (102)
Mobilité	Absence	Absence
Radioclarité	Absence	Absence
Infection	Absence d'infection avec suppuration	Absence de symptômes et de signes infectieux persistants
Signes objectifs et subjectifs	Absence de signes tels que douleur, sensation de corps étranger et/ou dysesthésie	Absence de symptômes et signes persistants de douleur, de névropathie, de paresthésie et d'effraction du canal mandibulaire
Taux de succès		Taux de succès de 85 % à la fin d'une période de 5 ans et de 80 % à 10 ans

Depuis les premières études longitudinales conduisant à l'évaluation des performances cliniques des implants, différents auteurs proposèrent des critères pour classer la santé et le succès des implants, Albrektsson et Zarb 1986(102); Smith et Zarb, 1989 (103); Buser et al.2004 (101);; Misch et al., 2008 (104); Annibali et al., 2009, depuis lors, de nouveaux paramètres ont été introduit afin d'évaluer le succès du traitement implantaire dans son ensemble, ils incluent : le statu de santé et l'aspect naturel des tissus mous péri-implantaires, ainsi que les paramètres prothétiques, et satisfaction des patients.

Cependant, le remaniement de l'ostéointégration est le paramètre prédominant en implantologie.

Il semble logique que la définition actuelle du critère de succès doit être complète pour inclure ces facteurs supplémentaires (Fürhauser et al. 2005(105); Meijer et al.2005 (106); Annibali et al.2009; Belser et al., 2009 (107)); Néanmoins jusqu'à présent il n'y a pas de standardisation pour ces classifications.

Il existe toujours un manque d'homogénéité dans la littérature dentaire concernant le signalement des complications au niveau de l'implant et de la restauration prothétique (108).

3.3.2 Critères de réussite esthétique

Le succès implantaire, quand il s'agit de la zone esthétique ne peut se limiter qu'à des critères relatifs à la présence de l'implant dans la cavité buccale ou l'ostéointégration, Selon Smith et Zarb (103) :

« Pour être considéré comme réussi, l'implant, doit permettre le positionnement d'une restauration prothétique avec une apparence esthétique adéquate ». La clé du succès, est donc, une harmonie entre la reconstitution implanto-portée et les dents naturelle encore présentes dans la cavité buccale ; cela va dépendre du positionnement tridimensionnel de l'implant et d'un aménagement de l'architecture gingivale en harmonie avec les dents naturelles ; la ligne du sourire et l'ensemble du visage, c'est pour cela que des critères d'évaluation de l'esthétique en prothèse implanto-portée ont vu le jour tels que le White Ethetic Score (WES) ou le Pink Esthetic Score (PES) (107).

Divers critères ont été proposés comme méthodes objectives : en 2005 Meijeret al (106) proposent le « white esthetic score » (WES) pour évaluer le résultat esthétique des restaurations implantaires, cet indice visait à évaluer et à documenter l'apparence de la couronne et les tissus mous basé sur 09 paramètres ; En même temps, Fürhauser et al.2005(105) publient un indice conçu uniquement pour évaluer les tissus mous péri implantaires, connu sous le nom de « pink esthetic score » (PES). Impliquant 07 paramètres qui décrivent la situation des tissus mous notés de 0 à 2 de sorte qu'un score maximum de 14 points puisse être atteint ; en 2009 Belser et al (109) proposent leurs propres indices simplifiés en évaluant à la fois les tissus mous et la superstructure prothétique. Ils combinent PES/ WES le score comprend 05 paramètres chacun pour la couronne et les tissus mous péri-implantaires, additionnant un score maximum de 10 (109).

3.4 Maintenance et entretien de la santé des restaurations implantaires

De nombreux principes et caractéristiques d'entretiens thérapeutiques s'appliquent aussi bien à la denture naturelle qu'aux implants dentaires. Chez des patients partiellement édentés équipés de restaurations portées par des implants, les consultations d'entretien combinent l'entretien parodontal traditionnel des dents naturelles avec celui des implants dentaires.

Il faudra contrôler la stabilité de l'attache péri-implantaire et détecter la péri-implantite, en étant attentif à la mesure de la profondeur des poches, le saignement au sondage, la suppuration, la récession, la mobilité, la réponse à la percussion et l'apparence clinique de la muqueuse péri-implantaire, ainsi qu'à la vérification des contacts occlusaux.

Le sondage doit être exécuté en appliquant une force très légère (n'excédant pas 0,15 N) parce qu'une force excessive peut perturber l'attache des tissus mous, il a été montré qu'elle conduisait à surestimer les profondeurs et engendrer des hémorragies (52) . Comme pour les dents naturelles, l'inflammation des tissus mous

entourant les implants a pour résultat une plus grande pénétration apicale de la sonde.

Les radiographies péri-apicales de suivi sont généralement prises afin de contrôler l'os péri-implantaire ; par la suite, la fréquence de l'évaluation radiographique est déterminée par les résultats cliniques.

3.4.1 Caractéristiques et stabilité de la santé des implants dentaires

- ✓ Constatation clinique de la santé muqueuse péri-implantaire rose, sondage peu profond (3 mm ou moins) ;
- ✓ Absence de saignement au sondage ; absence de suppuration ;
- ✓ Aucune douleur à la percussion ;
- ✓ Fonction et confort ainsi qu'esthétique de la restauration implantaire;
- ✓ À l'examen radiologique un niveau osseux se situant essentiellement au premier filetage de l'implant.
- ✓ Par ailleurs, le praticien doit garder à l'esprit que la radiographie rétroalvéolaire ne donne pas des informations sur le rempart vestibulaire et palatin (6).

3.4.2 Implant unitaire antérieur maxillaire et croissance

La mise en place d'implants unitaires, surtout dans le secteur esthétique adjacents aux dents naturelles, obéit à des conditions particulières : alignement des collets, la taille et la forme de la prothèse ainsi que la présence de la papille. Au cours du vieillissement, un changement de position des dents adjacentes peut dégrader le résultat esthétique. Cette migration peut être pathologique, suite à une maladie parodontale ; une parafonction ou une dysfonction linguale. Mais ces mouvements peuvent également faire suite à un phénomène physiologique qui est : la croissance. La conclusion d'une conférence de consensus de 2007(110) indique que le positionnement de l'implant devra être fait une fois la croissance crânio-faciale achevée.

La manière de fixer la fin de croissance a été associée à une évaluation de l'âge osseux, qui peut être faite grâce à différentes mesures, particulièrement par la radiographie de la main ou des vertèbres (111). Or, de nombreuses études montrent que la croissance des maxillaires, après la période pubertaire, n'est pas achevée et continue sous la forme de phénomènes de remodelage durant toute la vie, se différenciant entre l'homme et la femme. Face aux exigences esthétiques, ne pas tenir compte de ces phénomènes, risque de conduire à des complications esthétiques et fonctionnelles majeures.

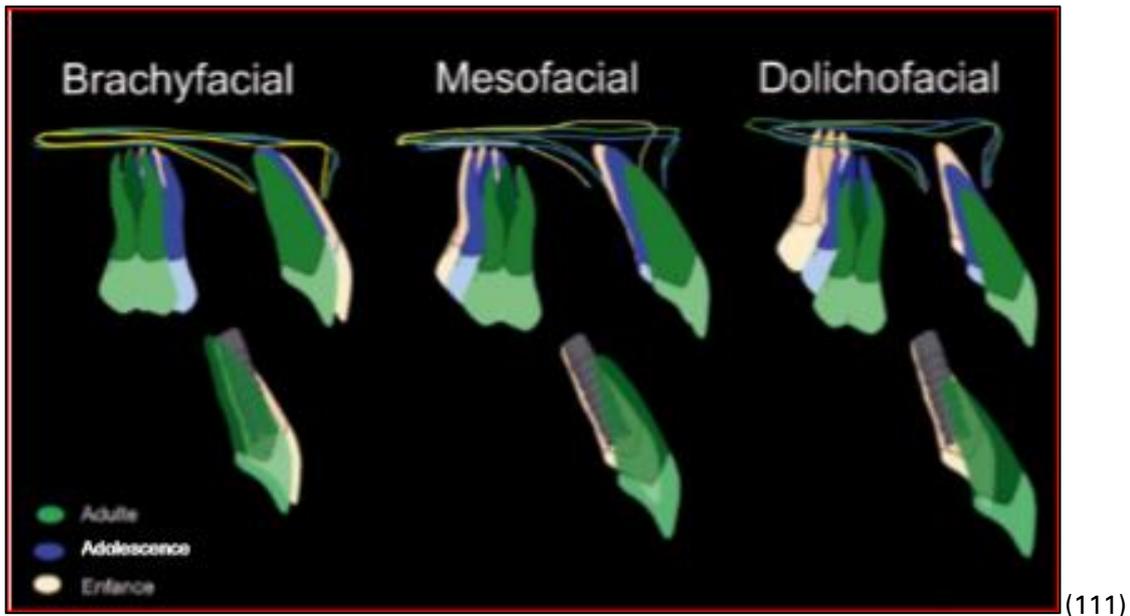


Figure 31 :Représentation schématique de la croissance, en fonction de la typologie, et ses conséquences sur la position d'un implant antérieur.

Il serait préférable, dans le secteur antérieur maxillaire, de réaliser la pose des implants après 30 ans chez les patients à risques. Les facteurs de risques sont l'âge, le sexe et le type facial (111).

Il est certainement très difficile d'annoncer à un jeune patient qui présente, par exemple, des agénésies ou l'absence d'une dent antérieure (suite à un traumatisme par exemple) et qui attend avec impatience une réhabilitation, que 30 ans serait préférable à 18 ans. Une évaluation du risque et une application des mesures de prévention, comme un positionnement plus palatin de l'implant, semblent indispensables pour une stabilité du résultat.

Deuxième Partie

Etude expérimentale

1 Protocole de l'étude

1.1 Introduction

L'implantologie a évolué ces quarante dernières années, et cela grâce à une meilleure compréhension de la physiologie osseuse et muqueuse péri implantaire, Le développement de nouveaux designs implantaires et de piliers, de techniques chirurgicales, de biomatériaux ou d'outils de conception et de fabrication continue à animer les recherches et fait de l'implantologie une discipline en constante évolution.

La prothèse implantaire unitaire au maxillaire antérieure doit répondre à un double objectif :

- La fonction : basée sur la notion de guide antérieure et liée à l'obtention de l'ostéointégration ;
- Le résultat esthétique caractérisé par le maintien des tissus mous, l'alignement des collets et la présence des papilles.

Paradoxalement, ces deux objectifs sont souvent antagonistes :

En effet, dans le protocole implantaire classique basé sur la mise en nourrice de l'implant (en deux temps chirurgicaux), nous assistons le plus souvent à un remodelage des tissus mous avec disparition des papilles nécessaires au résultat esthétique recherché surtout pour une implantation immédiate.

A contrario la mise en place de l'implant avec pose d'une restauration temporaire, peut induire des contraintes biomécaniques trop précoces, préjudiciables à l'obtention d'une bonne ostéointégration.

Sommes-nous contraints de choisir entre fonction et esthétique ?

Actuellement, la prothèse de temporisation sur implant tient une place importante dans un grand nombre de cas de restaurations prothétiques ; en plus de son rôle esthétique immédiat elle permet, de guider la cicatrisation ; soutenir et modeler les tissus mous afin d'obtenir le meilleur profil d'émergence et passer d'une forme circulaire (col de l'implant) à une forme ovale ou triangulaire (diamètre du collet d'une dent naturelle). L'efficacité de cette restauration ainsi que le temps de sa mise en place reste un sujet controversé.

Beaucoup d'auteurs s'accordent sur le fait ,qu'en zone esthétique ,qu'une phase de mise sous couronne provisoire de trois mois devrait être la procédure de routine(60) ,alors que la revue systématique de Martin et coll 2014 stipule que rien n'indique l'amélioration du résultat esthétique par ces couronnes .

Kan JY et coll 2007 (112) indiquent que la reconstruction prothétique immédiate est favorable pour les papilles mésiales et distales mais moins bonne pour la gencive vestibulaire, Cette conclusion a été appuyée par les travaux de Cosyn et al. 2011 (113) après une observation , sur une période de 3 ans de 25 implants unitaires .

L'aspect unitaire pose toujours la problématique de comparaison avec les dents adjacentes, il est clair aussi, que le comportement tissulaire péri-implantaire est tout

à fait différent entre deux implants contigus et un implant adjacent à une dent naturelle.

Pour certains auteurs, cette temporisation unitaire, quand elle est immédiate, permet de minimiser les agressions lors de la manipulation des différents composants (vis de couverture ; pilier de cicatrisation ; essayages, etc....).

Abrahamsson et al en 1997 (114) ont démontré sur le chien, que les déconnexions et reconnexions successives des piliers compromettent le rôle biologique de la barrière muqueuse et provoquent un repositionnement apical du tissu conjonctif, Les pertes osseuses additionnelles observées peuvent être imputées à ce déplacement apical de l'espace biologique, ce qui a justifié le développement de la technique, par la suite, du « one abutment-one time » décrite par Cocchetto et al. (2010)(115) Canullo et al. (2010) (116) .Cette notion représente une stratégie intéressante dans les cas d'extraction-implantation immédiate pour minimiser les résorptions osseuses péri-implantaires, Cependant, la hauteur prothétique du système rend difficile l'adaptabilité du profil d'émergence, c'est pourquoi les enjeux esthétiques ne permettent pas sa généralisation pour tous les cas du secteur antérieur.

Le raccourcissement des délais thérapeutiques en même temps qu'un aménagement des tissus mous péri-implantaires constitue une approche très intéressante, mais ne doit pas se faire au dépend des tissus durs car cela n'est pas démuné du risque d'échec de l'ostéointégration, d'ailleurs la notion de charge immédiate reste vague et sujet controversé ; même loin de l'occlusion statique et dynamique, cette restauration est soumise à l'action du bol alimentaire ainsi qu'à l'action des muscles de l'orbiculaire des lèvres et de la langue à la phonation (117).

Le complexe ostéomuqueux péri-implantaire, qualifié de tissu dur et de tissu mou et à travers son comportement, permet de refléter l'effet de cette restauration temporaire immédiate, qu'il soit bon ou nocif, permettant une ostéointégration et une muco-intégration des prothèses implantaires, ou tout à fait le contraire.

A travers ce raisonnement nous nous sommes posés la question suivante :

« Peut-on avoir une optimisation du résultat esthétique des restaurations unitaires dans le secteur antérieur maxillaire avec une restauration temporaire immédiate sans perturber la physiologie des tissus mous et durs péri-implantaires ? et quels sont les facteurs biologiques qui peuvent limiter cette technique ? »

Le recours à une étude clinique sur un échantillon de patients représentatif de la population se justifie, car une compréhension plus fine de l'interaction tissus durs/tissus mous péri-implantaires, mis en fonction d'une manière immédiate grâce à une prothèse temporaire, va nous permettre de mieux gérer nos actions prothético-chirurgicales pré et post implantaires, futures, pour une optimisation du résultat esthétique, et une meilleure intégration biologique.

1.2 Objectifs de l'étude

1.2.1 Objectif principal

Cette étude a comme principal objectif d'évaluer le comportement des tissus péri-implantaires suite à une temporisation immédiate sur une population de patients âgé de plus de 18 ans nécessitant une restauration unitaire maxillaire antérieure.

1.2.2 Objectifs secondaires

Cette étude va permettre aussi de :

- Déterminer le profil de la population recrutée par sexe et par âge ;
- Évaluer le comportement des tissus durs après temporisation immédiate selon la densité osseuse.
- Évaluer le comportement des tissus mous après temporisation immédiate selon le biotype parodontal ;
- Apprécier l'efficacité de la technique de temporisation immédiate unitaire sur implant.

1.3 Méthodologie de l'étude

1.3.1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive prospective observationnelle.

1.3.2 Taille échantillonnale (118)

Notre choix s'est porté sur les individus entre 18 à 60 ans des deux sexes issus de la population générale consultante au niveau du service de prothèse dentaire du CHU de Béni Messous ; ainsi que ceux qui sont orientés par les confrères des services d'orthodontie ; parodontie ; pathologie buccodentaire et odontologie conservatrice, ainsi que nos confrères et consœurs de la profession libérale.

Aucune prévalence des implants dans le secteur esthétique n'étant présente en Algérie et répondant à nos critères d'inclusions et de non inclusions; c'est pourquoi pour le calcul de l'effectif représentatif de notre consultation on adopte la méthode de l'échantillonnage raisonné ou échantillonnage par choix raisonné(119,120).

L'unité statistique dans cette étude est : un implant avec sa prothèse de temporisation.

Selon les registres de consultations en prothèse dentaire, durant les trois années précédentes, un raisonnement de recrutement rétrospectif a été effectué, et en tenant compte des biais de sélection lors du recrutement, donnent un nombre de 16 cas par an.

1^{er} cas de figure : le nombre de cas nécessaires pour l'étude est de n=16 .

2^{ème} cas de figure :

Pour donner une plus grande fiabilité statistique à l'étude, on augmente de 50 % le nombre de cas soit 8 de plus ;

Et sous l'hypothèse additionnelle que les données d'environ 10% seront inexploitable (au nombre de trois) ;

Le nombre total à inclure est estimé à $n = 27$

$$n = (16 + 8(50\%)) = 24$$

$$n = 24 + 3 (10\%) = 27$$

Notre choix s'est porté sur le 2^{ème} cas de figure, soit un effectif qui varie entre 25 et 30 cas, afin de donner une signification plus grande à l'échantillon raisonné choisi et une plus grande fiabilité statistique à l'étude.

Notre taille échantillonnale a été élargie à 44 unités implantaires, et ce en prévision des perdus de vue et des cas, qui pour une raison ou une autre seront inexploitable lors de l'analyse statistique.

Il est à signaler qu'un patient peut bénéficier d'un ou de deux traitements implantaires mais à condition que les unités implantaires soient séparées par une dent naturelle ce qui souligne le caractère unitaire de cette thérapeutique.

1.3.3 Critères d'inclusion de l'étude

Sont inclus dans notre échantillon d'étude :

- Patients ayant une très bonne hygiène ; motivés et implanto-conscient ;
- Agé entre 18 à 60 ans des deux sexes ;
- Cas d'implantation unitaire entre deux dents présentes naturelles, mésiale et distale au niveau du secteur antérieur maxillaire ;
- Un consentement préalable du patient ;
- Absence de toute pathologie buccale ; parodontale et osseuse ;
- Pas de pathologies d'ordre générale ;
- Occlusion équilibrée et stable ;
- Dimension verticale conservée ou restaurée ;
- Épaisseur et hauteur osseuse favorable ou aménagées au niveau des sites à implanter ;
- Plus de 5 mm de hauteur osseuse apical au niveau de l'alvéole d'extraction.

1.3.4 Critères de non inclusion de l'étude

- Pathologies d'ordre général contre indiquant toute chirurgie ;
- Conditions médicales compromettant la cicatrisation osseuse et de ce fait l'ostéointégration ;
- Patient non motivé ;
- Mauvaise hygiène ;
- Patient fumeur ; Tabac à chiquer aussi ;
- Patient jeune en phase de croissance ;
- Instabilité psychologique ;
- Non consentement du patient ;
- Maladie Parodontale incontrôlée ;

- Bruxisme ;
- Troubles des Articulations temporo-mandibulaires non traités ;
- Perturbation de l'occlusion.

1.4 Protocole et déroulement de l'étude

Le protocole de notre étude s'articule sur quatre phases :

1. Phase pré-implantaire d'étude et de préparation du patient à la chirurgie implantaire ;
2. Phase chirurgicale implantaire : dans laquelle l'implant est mis en place ;
3. Phase prothétique : le patient va bénéficier d'une restauration temporaire immédiate en résine le jour de la chirurgie, et d'une deuxième restauration qui est définitive en tout céramique après ostéointégration ;
4. Phase de suivi et de contrôle.

1.4.1 Phase pré-implantaire

1.4.1.1 Analyse pré implantaire et projet prothétique

Préalablement à la mise en place des implants et leurs restaurations, chaque patient est soumis systématiquement aux procédures d'examens pré-implantaires ; une bonne communication avec celui-ci s'avère indispensable pour le recueil des données et à la poursuite du traitement.

Une méthodologie systématique, appliquée au recueil des informations cliniques permet de contrôler tous les paramètres liés au patient et à la problématique de réhabilitation de la région antérieure maxillaire. Les différentes options de traitement lui sont présentés alors ,et des éléments de choix objectifs vont permettre de sélectionner telle ou telle solution, finalement validée par celui-ci (21,22), la démarche est comme suit :

1.4.1.1.1 Examen Clinique

Minutieux et complet (21) avec observation soigneuse. Toutes les données recueillies sont reportées sur la fiche d'examen préopératoire (**Fiche 1 en annexe**).

L'interrogatoire permet d'identifier :

- L'état général des patients ; ainsi que les antécédents de pathologies buccales ou générales ;
- Le degré de motivation au traitement implantaire ;
- Les causes de la perte dentaire (121) .

L'examen exobuccal permet une analyse macro-esthétique du patient, ainsi que la mise en évidence d'une éventuelle pathologie ou anomalie ; sans oublier d'examiner les articulations temporo-mandibulaires.

L'examen endobuccal va permettre d'apprécier :

- L'hygiène et l'état bucco-dentaire ;
- La présence d'une éventuelle contre-indication à notre protocole ;
- La qualité des tissus mous gingivaux et des tissus osseux, la suffisance d'épaisseur tissulaire : pour un implant de 3mm on a besoin de 6 mm en mésio-distale et au minimum 6 mm d'os en vestibulo-linguale ;

- Le biotype parodontal ;
- La qualité des dents restantes et de leurs parodontes ;
- La présence d'éventuelle pathologie ;
- Les rapports inter arcades en occlusion statique et dynamique.

Des empreintes à l'alginat des deux arcades sont réalisées, afin d'analyser l'occlusion sur articulateur semi adaptable et destinées, aussi, à la réalisation du wax-up ou cire de diagnostic.

1.4.1.1.2 Examen radiologique de première intention

Radiographie retro alvéolaire et orthopantomogramme : permettant d'exclure toute pathologies au voisinage et au niveau du site à implanter ainsi que les autres régions des deux arcades.

1.4.1.1.3 Analyse de l'occlusion

Préalable indispensable à toute restauration prothétique quel que soit la nature de l'ancrage, cette étape revêt une importance capitale surtout en ce qui concerne la temporisation immédiate au secteur antérieur.

effectuée au départ lors de l'examen endobuccal tant en statique qu'en dynamique et en mastication, qui sera complétée lors de l'étude des moulages sur articulateur semi adaptable (73) ,ayant comme objectif la mise en évidence de toute prématurité ou interférence pouvant compliquer notre thérapeutique.

1.4.1.1.4 Réalisation du wax up

À partir duquel sera élaboré le guide radiologique et chirurgical (122) ;

La photographie permet de faire des simulations des restaurations implantaires sur logiciel informatique (**D**igital **S**mile **D**esign)(DSD)(123), ce projet prothétique sera validé ou pas par le patient.

1.4.1.1.5 Examen au cône Beam CT ou au scanner (tomodensitométrie)

Réalisés au niveau du même centre d'imagerie (service de radiologie médicale du Centre Hospitalier Universitaire Lamine Debaghine ex BAB el OUED) : afin d'évaluer les épaisseurs et hauteurs osseuses et choisir la géométrie des implants grâce à l'utilisation d'un guide radiologique réalisé à partir du wax-up.

1.4.1.1.6 Examens biologiques

Bilan de l'hémostase ; formule sanguine ; glycémie et bilan viral.

1.4.1.1.7 Bilan de l'analyse pré implantaire

Permet d'établir un plan de traitement, en fonction du cas clinique, nous avons sollicité nos confrères de parodontologie ; pathologie bucco-dentaire ; orthodontie et odontologie conservatrice.

Le bilan pré-implantaire permet aussi :

- De discuter les possibilités thérapeutiques avec le patient et de ce fait obtenir son approbation sur le traitement proposé et son consentement sur papier (**fiche 3 en annexe**) ;
- De choisir la géométrie de l'implant ainsi que le type de prothèse : transvissée ou scellée.

Une fois l'approbation du patient est obtenue, nous entamons l'exécution du protocole thérapeutique.

1.4.1.2 Traitement pré-implantaire

Cette étape permet, de mettre en conformité l'environnement de la future restauration implantaire, avec les critères anatomiques et physiologiques idéaux.

1.4.1.2.1 Mise en condition de la cavité buccale

Avant la pose d'implants, il fallait veiller à ce que l'ensemble des impératifs préopératoires soient respectés.

Les traitements endodontiques, orthodontiques ; prothétiques et parodontaux visant à préparer la cavité buccale, sont donc, réalisés préalablement, la thérapeutique parodontale a pour objectif : l'élimination complète des états latents ou de maladies parodontales.

- Détartrage et amélioration de l'état de la cavité buccale ;
- Aménagement des espaces implantaires orthodontiquement ;
- Restaurations de dimensions verticales avec des prothèses amovibles ou conjointes ; parfois une mise en condition tissulaire ; ainsi que les ajustements occlusaux surtout post orthodontiques.

1.4.1.2.2 Préparation des sites à planter

Les conditions anatomiques de la région antérieure joues défavorablement à une implantation, l'effondrement post-extractionnelle réduit considérablement les épaisseurs tissulaires, de ce fait, certains patients ont bénéficié de chirurgies d'augmentations tissulaires :

- Greffe osseuse autogène : considéré actuellement comme étant la technique de référence pour la reconstruction des défauts osseux maxillaires petits ou grands avec prélèvement d'un greffon au niveau du ramus (62) ;
- Technique de préservation alvéolaire post-extractionnelle en utilisant un matériau de substitution osseuse « MSO » ;
- Selon l'indication thérapeutique, quelques patients ont bénéficié d'un aménagement tissulaire per-implantaire tel que la technique d'Abrams(124).

1.4.2 Phase chirurgicale

Durant cette étude la même équipe applique le protocole chirurgical et prothétique : La pose d'un implant unitaire ne présente pas de problèmes particuliers car le praticien est guidé par la présence des dents voisines (19).

- La mise en place des implants se fait sous anesthésie locale; un lambeau muco-périosté est soulevé pour les sites cicatrisés (pas tous les cas) et réalisation d'un forage dans le respect des règles de positionnement dans les trois sens de l'espace (125) ; (126).
- Avec un torque d'insertion supérieur à 32 Ncm (126) ; une très bonne stabilité primaire est une condition essentielle dans cette technique (travaux de Ottoni et al en 2005(127));
- Une ostéodensification ou osseodensification est nécessaire pour l'os du type 4 afin de procurer un maximum de stabilité primaire(128–130) ;
- Pour les sites d'extractions ; avulsion atraumatique et vérification de l'intégrité de l'alvéole ; forage au dépend de la paroi palatine avec au minimum 3 mm d'enfouissement ; ≥ 1 mm le gap entre l'implant et la paroi vestibulaire sera comblé de Bio Oss®.
- Après révision des points de sutures une prescription d'antibiotiques et antalgiques est nécessaire ;
- Recommandations de moyens physiques pour l'œdème postopératoire ;
- Enseignement des règles d'hygiène aux patients.

Nous tenons à préciser, que toute complication per-opératoire, fait exclure le patient de notre échantillon d'étude, tel que l'effondrement d'une paroi alvéolaire ou d'une crête osseuse, l'urgence d'une compensation tissulaire importante, à ce moment-là, constitue une contre-indication au protocole de notre étude.

1.4.2.1 Le matériel opératoire

Le matériel de chirurgie doit être préparé à l'avance et la table de chirurgie doit contenir :

- Les solutions de désinfection (Bétadine) ;
- Champs opératoires stériles ; compresses stériles ;
- Plateau avec précelles ; miroir et sondes simple et parodontale ;
- Le matériel d'anesthésie (porte carpule métallique ; les aiguilles bi pointes jetables ; carpule d'anesthésie ;
- Canules d'aspiration ;
- Matériel d'incision ; décolleur ; écarteurs de Farabeuf ; pinces hémostatiques ;
- Matériel pour avulsions dentaires ;
- Porte aiguille et fils de sutures (Vicryl, soie 4/0 et 5/0) ; Des ciseaux coupe fil ;
- La boîte de chirurgie implantaire ;
- Le moteur de chirurgie implantaire ; avec du sérum physiologique ; et la canule connectée au cantre angle chirurgical ;
- Utilisation d'Implants « bone level » en Titane pur de grade 4 avec Surface TiPure Plus ; sablé et mordancé homogène de forme conique avec apex arrondi ; Micro

rainures dans le design bionique avec une connexion plateforme switching (connexion interne conique à raison de 45°) de diamètres et de longueurs variés ;

- Matériaux destinés à un aménagement tissulaire per-opératoire, tel que les matériaux de substitution osseuses (MSO) ; membrane collagène et éponge collagène.

1.4.3 Phase prothétique

1.4.3.1 Phase prothétique de temporisation

- Dans le protocole de notre étude nous avons réalisé les prothèses de temporisation en technique directe, afin d'éviter les manœuvres répétées d'insertion et désinsertion de l'accastillage prothétique (vis de cicatrisation ; transfert d'empreinte ; faux moignon) (131) ;
- Mise en place du pilier provisoire avec un serrage de 20 N/cm d'après les recommandations du concepteur du système.
- les couronnes sont réalisées à partir de coiffes préfabriquées et rebasées avec une résine composite destinée à la temporisation , la préparation préalable de celles-ci réduit le temps passé au fauteuil (intérêt du projet prothétique), les couronnes sont ajustées et enfin soigneusement polies (131–134), l'utilisation d'un second pilier monté sur analogue permet de réaliser des retouches et des rajouts minutieux au niveau de la zone de jonction entre le pilier et la couronne.
- la partie transgingivale ou dite « sous critique » est travaillée de manière à obtenir une forme concave circonférentielle transitant du diamètre de l'implant au diamètre de la dent à remplacer ; la zone dite « critique » constitue l'émergence de la restauration et copie le diamètre de la dent naturelle adjacente(135) .
- Il faut veiller à rétablir les points de contacts proximaux avec les dents naturelles adjacentes et surtout à libérer la place aux futures papilles interdentaires.
- Décontamination des couronnes, étape très importante car :
Si la barrière muqueuse protège l'espace biologique de l'environnement buccal, une inflammation peut être entretenue par le joint implant-pilier ou « microgap » (136) ,la présence de bactéries à l'intérieur de l'implant rend nécessaire les procédures de désinfection avant toute connexion d'élément prothétique (136).D'innombrables techniques de décontamination ont été proposés dans la littérature :Paolantonio et al. (2008) (137) ; Kern et Harder (2010) (138) ,mais L'étude de :D. Luchinskaya et D. Tarnow et al (2017) (134) propose la technique de décontamination qui permet une meilleure adhésion et prolifération des cellules épithéliales en contact avec les restaurations en résine à condition que la surface soit très lisse et sans application de vernis ,la technique consiste à plonger la couronne dans une solution iodée, de la bétadine en l'occurrence, en suite elle sera immergée dans une solution d'alcool et laissée séchée à l'aire libre.
- Une fois la restauration prête ,le scellement se fait avec un ciment de scellement provisoire type « provitemp® » (sans eugénol) (99), contrôle et élimination des excès ; tout en évitant un « effet piston» qui pourrait envoyer une fusée de ciment dans la zone sous gingivale et de ce fait perturber la cicatrisation.

- La prothèse transitoire reste en inocclusion statique et dynamique, on recommande aux patients une alimentation molle pendant 6 semaines ; et une grande prudence tout au long de la phase de cicatrisation muqueuse et osseuse ;
- Contrôle radiologique du bon ajustement de la structure prothétique.

1.4.3.1.1 Le matériel prothétique

Le matériel doit être complet pour éviter toute conception aléatoire, il comprend :

- Trousse pour prothèse sur implant ;
- Faux moignons provisoires ;
- Lampe à UV ; spatule à sculpter ;
- Turbine pour fauteuil dentaire ;
- Coiffes en polycarbonates ;
- Composite pour restaurations provisoires avec teinte appropriés (DENTOCROWN® ; composite ivoclar®) ;
- Une pièce à main avec son tour ;
- Des meulettes de différentes formes (en carbure de tungstène et en résine) ;
- Des meulettes de finition ; gommages à finir ;
- Cupule et pâte à polir ;
- Ciment de scellement provisoire (Provitemp®) ;
- Clichés pour rétro alvéolaires.

1.4.3.2 La prothèse d'usage

- Elle sera réalisée une fois l'ostéointégration validée (Test d'ostéointégration d'Albrektsson ((102))) suivi du tests de vissage , l'implant est testé sur le repère de 35 N/cm sa résistance à ce moment est le signe tangible de la qualité de l'ancrage à l'os cicatrisé (21).
- Une fois la restauration temporaire descellée et le faux moignon provisoire dévissé ; Une empreinte est réalisée avec la technique du « transfert modifié » afin d'enregistrer avec précision le berceau gingival obtenu en utilisant du silicone réticulant par addition (basse et moyenne/haute viscosité) ;

L'élaboration de la prothèse d'usage est effectuée avec le même technicien de laboratoire,

- Pour un meilleur rendu esthétique les restaurations unitaires sont réalisées en tout céramique, l'armature en zircone permet de masquer le gris du pilier métallique ce dernier usiné ou personnalisé ; transfixé à 30 N/cm.
- La restauration d'usage doit être très bien équilibrée : Elle doit s'intégrer d'un point de vue fonctionnel, c'est pourquoi elle est conçue et équilibrée sur articulateur semi adaptable ne participant pas pendant les mouvements excentrés avec un léger contact en centré ;
- En bouche la restauration est décontaminée et vérifiée en occlusion centrée et excentrée avec un papier marqueur ;

- Scellement avec un ciment de scellement type polycarboxylate ; en veillant à éliminer soigneusement les excès ;
- Contrôle régulier de la stabilité et de l'intégration fonctionnelle et biologique.

1.4.4 Phase de suivi et de contrôle

Le suivi des patients s'est fait d'une manière régulière afin de :

- D'objectiver un éventuel événement indésirable ou une complication ;
- Contrôler l'hygiène et les habitudes des patients ;
- Collecter les données relatives aux tissus mous et durs et les transcrire sur la fiche de suivi (**fiche 2 en annexe**) à partir de :
 - ✓ 08 jours acquisition au cône Beam CT (référence de départ pour le calcul de la résorption) et ablation des fils de sutures ;
 - ✓ 2 semaines ;
 - ✓ 4 semaines ;
 - ✓ 6 semaines ;
 Jusque-là l'alimentation a été molle, au-delà nous avons recommandé une augmentation progressive de sa consistance ;
 - ✓ Contrôle à 8 semaines ;
 - ✓ 3 mois ;
 - ✓ 4 mois ;
 - ✓ 5 mois ;
 - ✓ 6 mois une autre acquisition au cône Beam est réalisée ;
 - ✓ 12 mois un cône Beam aussi ;
 - ✓ 18 mois ;
 - ✓ 24 mois ;
 - ✓ 36 mois.

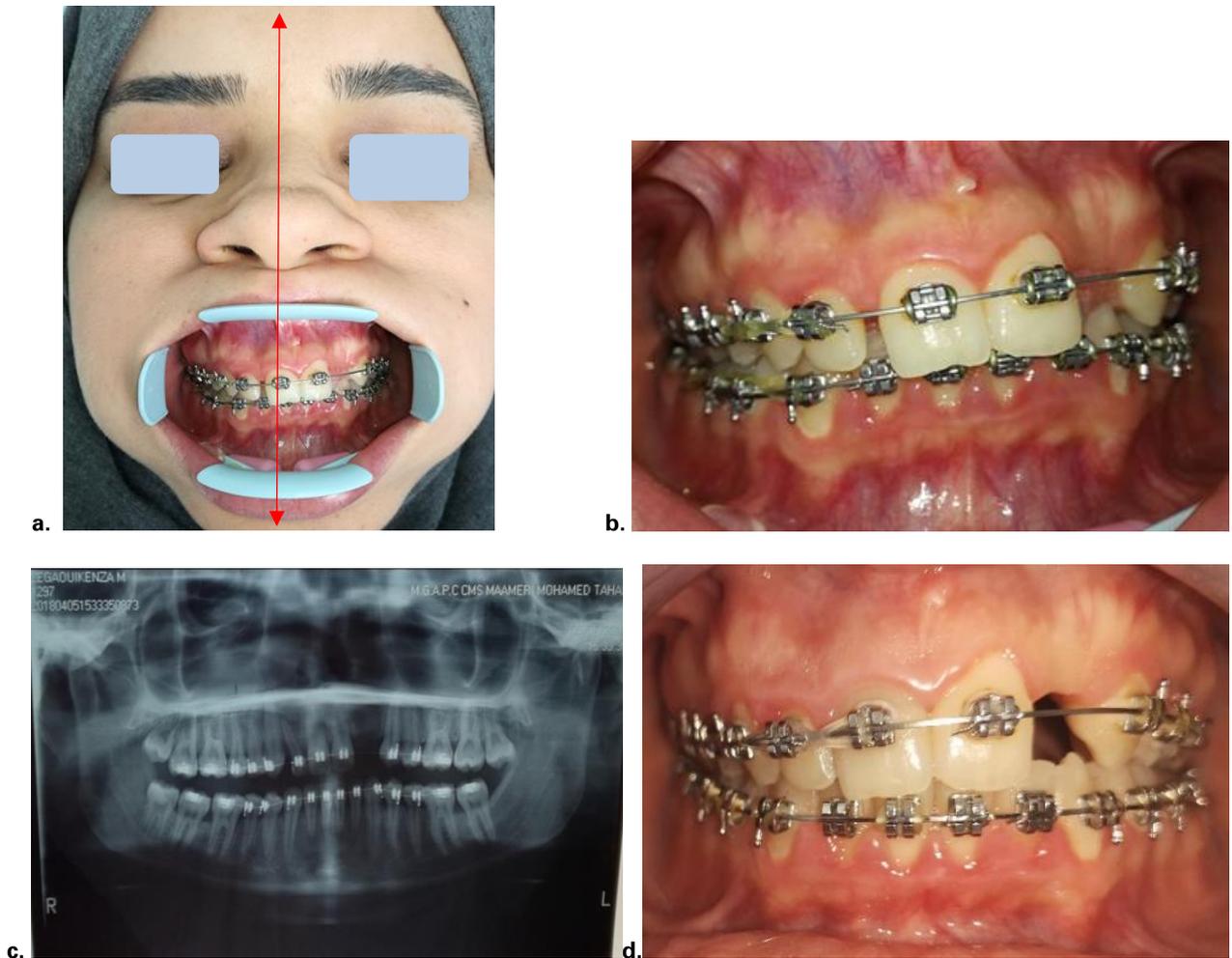
1.4.4.1 Gestion des complications

Les cas de descellement, pendant la phase de suivi, sont examinés immédiatement sans tarder afin de gérer la situation avant toute modification de la forme gingivale ou autres complications, les restaurations seront vérifiées ; décontaminées et rescellées après révision des tissus mous autour du pilier provisoire, mais sans trop solliciter le pilier afin d'éviter toute contrainte ou stress.

La réfection de la restauration sera nécessaire en cas de fracture ou de perte de celle-ci, avec un minimum de stress sur le pilier provisoire.

Illustration du protocole

❖ Aménagement des espaces orthodontiquement avant la thérapeutique implantaire.



Photos (1) : Cas de préparation orthodontique de l'espace mésio-distal au niveau d'une 22.

- a. Situation initiale, avec déviation du point inter incisif et insuffisance d'espaces pour une 22.
- b. Vue endobuccal des arcades dentaires en occlusion statique.
- c. Vérification radiologique des axes radiculaires et liberté de passage à l'implant après fin du traitement orthodontique.
- d. vue endobuccale une fois les corrections orthodontiques réalisées.

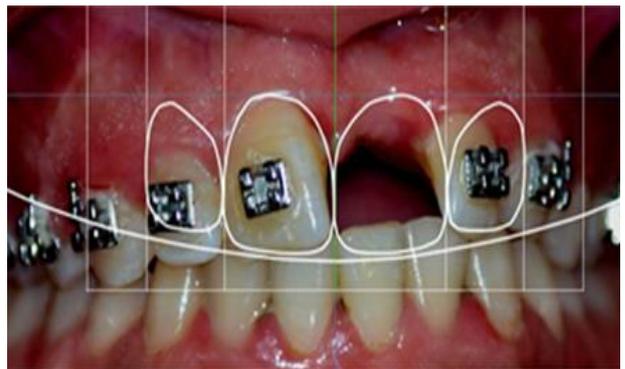
❖ **Analyse des moulages sur articulateur semi adaptable (ASA) et élaboration du projet prothétique**



a.



b.



c.



d.



e.

Photos (2) : Analyse de l'occlusion sur ASA et élaboration du wax up.

- a. Analyse de l'occlusion sur ASA en suite élimination des prématurités et interférences.
- b. Élaboration du Wax-up, la maquette est sur le moulage en plâtre.
- c. Simulation virtuelle de la future dent (wax-up virtuel) (DSD®).
- d. Aspect du patient avant l'essayage de la maquette en cire.
- e. Validation du projet prothétique par le patient.

❖ **Mise en condition tissulaire avec rétablissement de la dimension verticale d'occlusion (DVO)**



Photos (3) : Cas de réhabilitation prothétique pré implantaire complexe.

a. Situation initiale avec couronne provisoire disgracieuse sur 22.

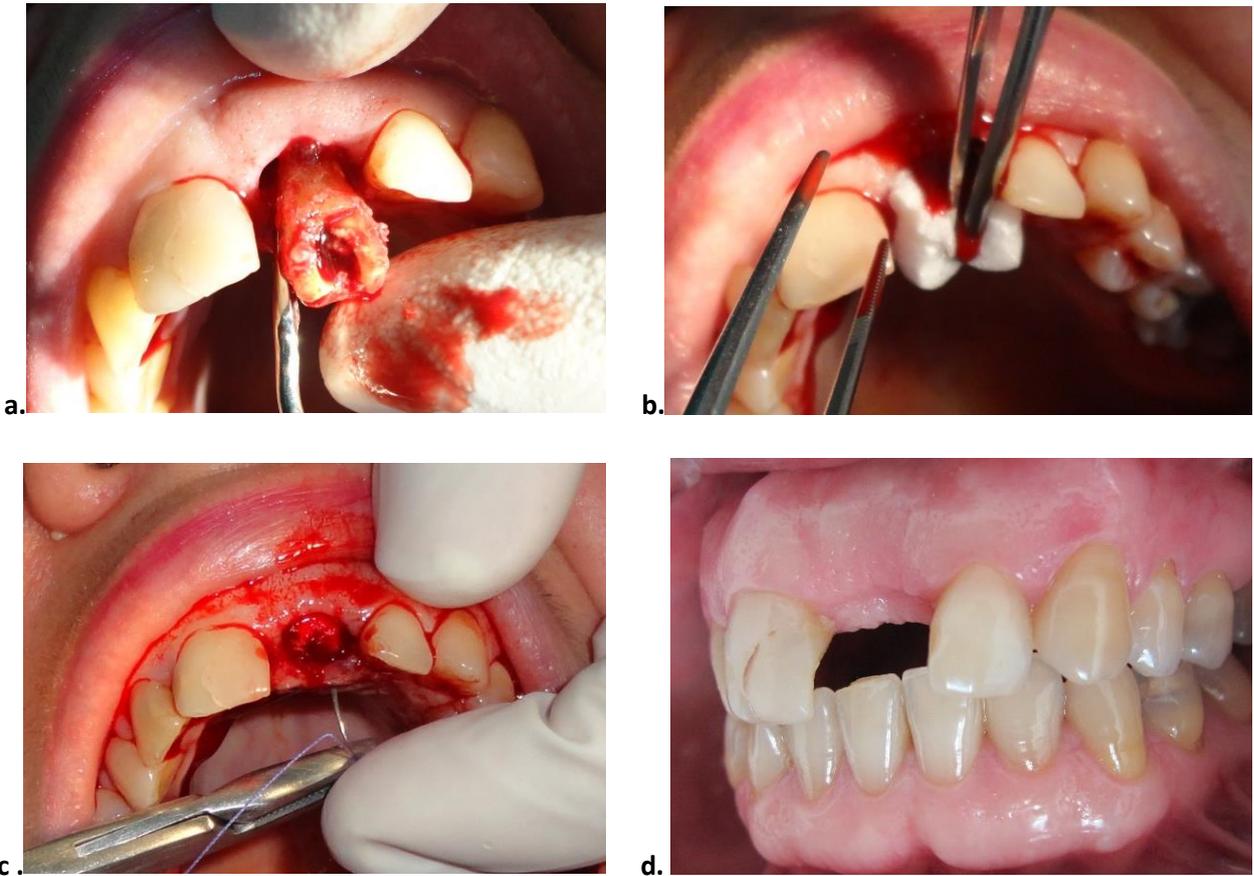
b. Vue occlusale de la région de la 22.

c et d. Après analyse des restaurations provisoires et prise en compte des doléances de la patiente, nous avons utilisé les anciennes prothèses amovibles pour une restauration de la dimension verticale d'occlusion, progressivement et préparation des tissus mous et durs de la surface d'appui prothétique avec une résine à prise retardée type F.I.T.T.[™] de Kerr[®].

e. Situation initiale et effondrement de la dimension verticale d'occlusion.

f. Situation avec les deux prothèses amovibles améliorées, adjonction d'une 22 provisoire en résine acrylique pour palier au préjudice esthétique.

❖ Aménagement des tissus mous et durs des sites à implanter.

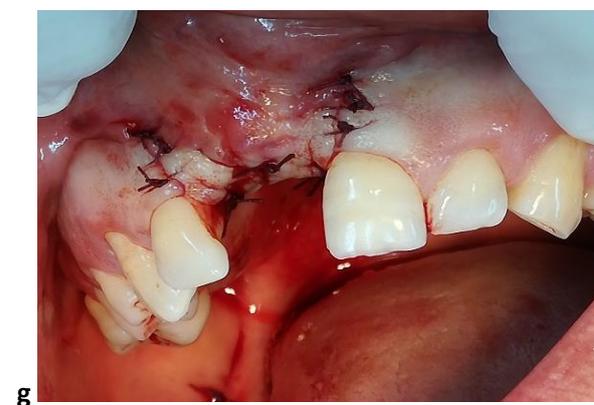
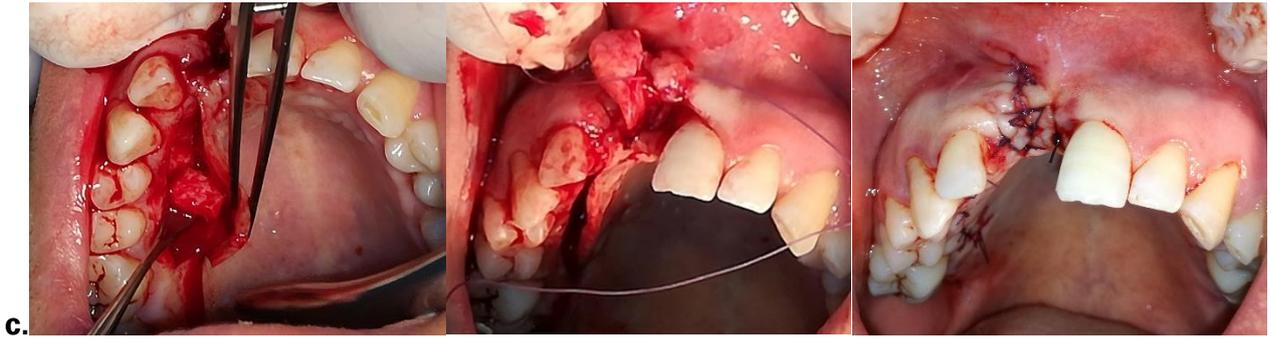
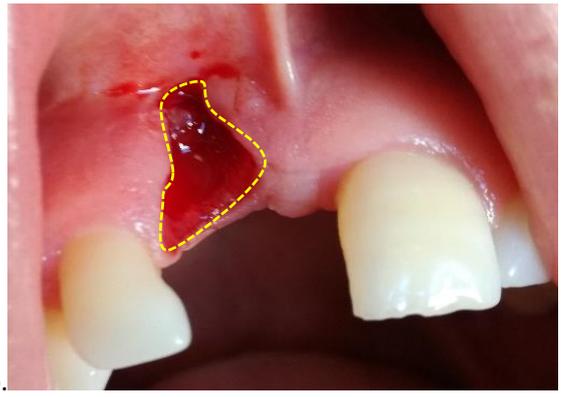


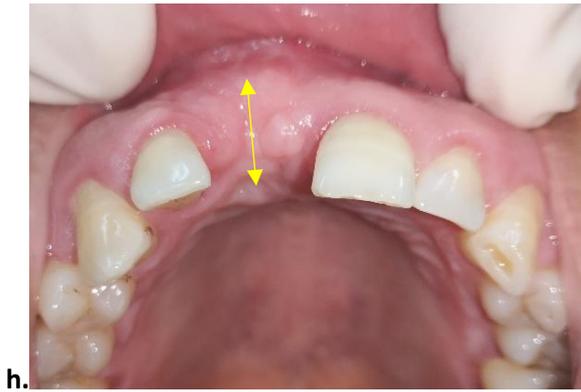
Photos (4) : Préservation alvéolaire post extractionnelle d'une 21 .

a. Extraction atraumatique et vérification de l'état de l'os alvéolaire.

b et c. maintien de l'espace cicatriciel par « effet support » comblement avec MSO et fermeture par éponge collagène dont le soutien empêche le collapsus des tissus mous dans l'alvéole c'est le principe de la régénération osseuse guidée et sutures.

d. Après cicatrisation, situation le jour de la chirurgie implantaire.





Photos (5) : Cas d'aménagement des tissus mous et durs au niveau d'une 11.

a. Situation initiale d'une perte des tissus mous et durs autour d'une 11 suite à un traumatisme suivi d'une mauvaise contention.

b. Effondrement de la muqueuse par manque de support osseux, juste après l'extraction de la dent.

c. Greffe conjonctif enfoui après prélèvement au niveau du palais.

d. e. f. g. 3 mois après : Autogreffe en onlay d'un bloc cortico-spongieux, prélevé du Ramus droit du patient

h. 11 mois après la greffe : vue occlusale mettant en évidence la quantité et la qualité des tissus

i. Situation de l'implant lors de son insertion dans l'os reconstruit.

❖ Phase chirurgicale



a



b

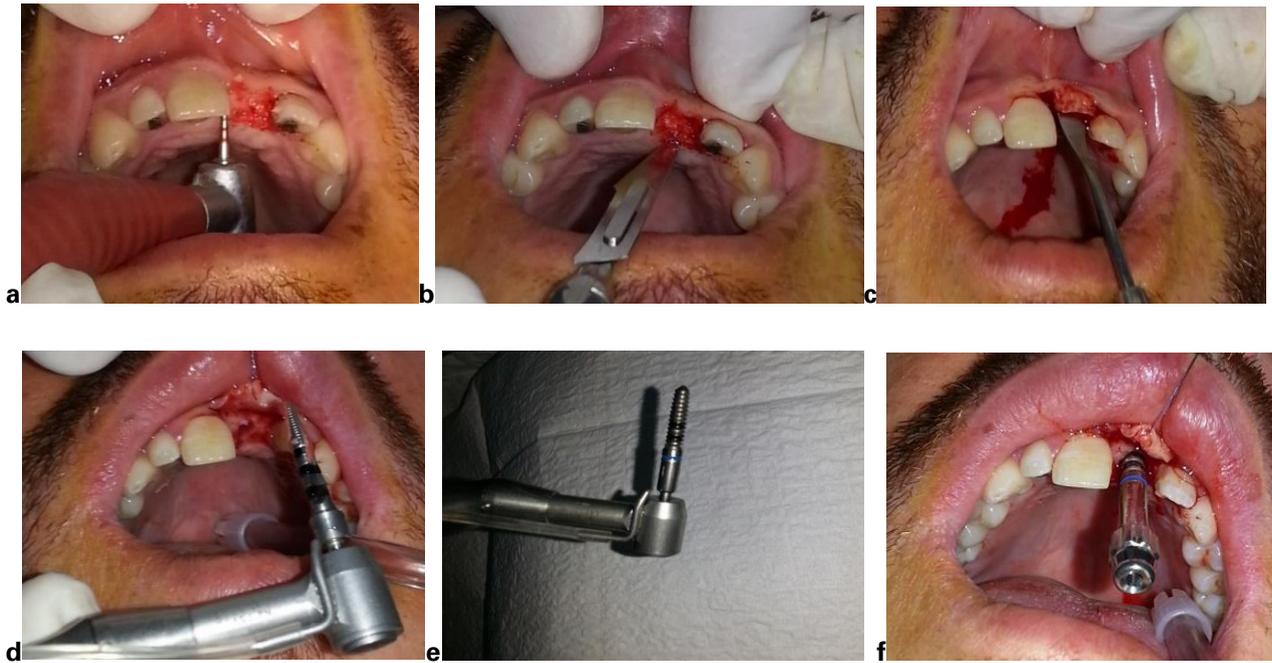


Photos (6) : Matériel chirurgical.

a. Chariot avec trousse pour implants ; matériel de chirurgie ainsi que les implants.

b. Consommable de chirurgie : sérum physiologique ; anesthésie ; fil de sutures ; compresses stériles ; éguilles.

c. Moteur pour implants.



Photos (7) :Phase chirurgicale de pose d'implant sur 21

indication de la Technique du rouleau décrite par Abrams(124) pour la compensation de quelques petites déhiscences vestibulaires.

a.b.c. Désépithélialisation de la muqueuse ; incision et décollement du lambeau qui sera roulé.

d. Forage et mise en forme pour l'implant.

e. Osséodensification avec un condenseur pour l'os de type D4.

f. Insertion de l'implant.



Photos (8). Insertion de l'implant et stabilité primaire.

a et b. Insertion manuelle de l'implant à la clé dynamométrique et contrôle de la stabilité primaire, le torque d'insertion doit être supérieur à 32Ncm.

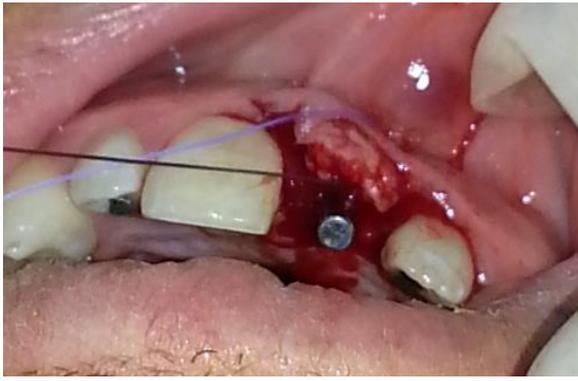
c. la vue de profil permet d'avoir une idée sur la coïncidence des axes : de l'implant et de la restauration prothétique.

❖ Phase prothétique



Photos (9) : Matériel prothétique

- a. Micro tour avec sa pièce à main.
- b. Meulettes et gomes à finir.
- c. coiffes préfabriquées en polycarbonates.
- d. Résine composite pour temporisation en capsules.
- e et f. Boite pour jauger l'angulation des piliers et choix de la hauteur transgingivale.



a



b



c



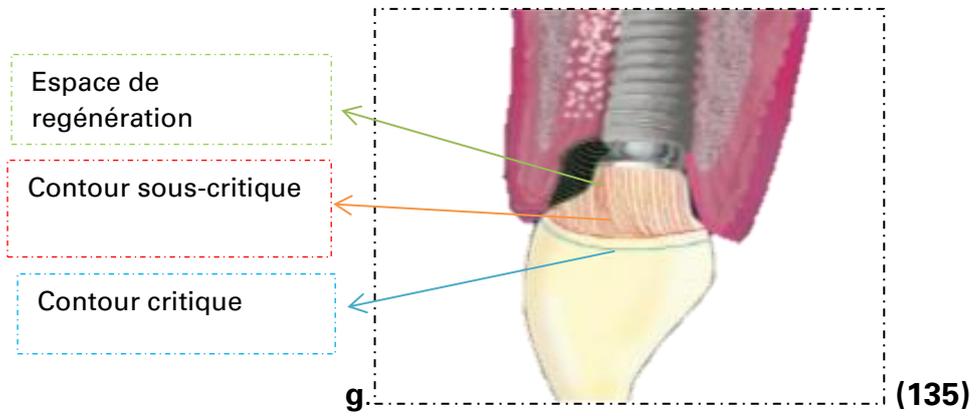
d



e



f





h.



i.

Photos (10) : Réalisation de la couronne temporaire.

a et b vissage du pilier provisoire, sutures incomplètes en attendant la mise en place de la couronne

c et d. garnissage de la coiffe préfabriquée de matériau de temporisation et adaptation en bouche des limites et du volume prothétique.

e et f. Adaptation cervicale par apports successifs de résine pour préfigurer le profil d'émergence de la future prothèse implanto-portée , un profil concave doit être obtenu ,pour épaissir la gencive vestibulaire,sans comprimer le rebord gingival .

g.Caractéristiques du contour prothétique en zone transgingivale (135).

h.Après un polissage très soigneux, la prothèse sera scellée à l'aide d'un ciment provisoire fluide .

i. Situation 10 jours post opératoire.



Photos (11) : Temporisation sur site post extractionnel avec un pilier provisoire transvissé.

Après mise en place de l'implant sur la 11, ajustage du pilier selon l'axe prothétique et réalisation de la restauration transitoire en sous-occlusion.



Photos (12): Empreinte d'une 21 avec personnalisation du transfert.

- a. Vue occlusale du berceau gingival modelé grâce à la restauration temporaire, une fois déposée.
- b. La restauration avec son pilier et son analogue sont plongés dans un élastomère fluide.
- c. Après dépose de cet ensemble un transfert d'empreinte est mis à la place de la restauration et du pilier ; injection d'un composite flow au niveau de l'évasement laissé vide autour du transfert.
- d. Transfixation du transfert personnalisé ou modifié sur l'implant pour une empreinte globale.
- e et f. empreinte globale à ciel ouvert, en double mélange avec le transfert personnalisé bien positionné.



Photos (13) : Transmission et élaboration de la couronne en tout céramique au laboratoire.

a. Choix de la couleur, b. matérialisation des tissus mous grâce au silicone destiné à la fausse gencive au laboratoire ; c. personnalisation et coulée du pilier prothétique qui était en résine calcinable, d. élaboration de la pièce prothétique en tout céramique, notez la géométrie de la région sous critique transgingivale et le profil d'émergence,

e. Equilibration au laboratoire sur articulateur semi-adaptable.

f. Participation de la 21 marquée par le papier .

g. Elimination du contact en protrusion et marquage une deuxième fois. Il faut chercher à minimiser toute force latérale principalement dans la zone antérieure où les forces latérales sont les plus importantes. h. Situation endobuccale après scellement.

1.5 Les Critères de jugement

Sachant que notre étude a comme objectif, l'évaluation du comportement des tissus mous et durs face au protocole de mise en esthétique immédiate, Nos critères de jugements sont doubles : **Cliniques et Radiologiques.**

1.5.1 Au niveau des tissus mous (muqueuse péri-implantaire)

Pour apprécier la qualité et l'esthétique des tissus mous péri-implantaires, plusieurs critères ont été décrit dans la littérature, nous avons choisi le « Pink Esthétique Score » proposé par Belser et al 2009 (107)(tableau 12) ; qui convient parfaitement à notre étude.

Cho et al (2010) (139) ,après avoir testé les différentes méthodes d'évaluation cliniques en implantologie concluent que cet indice représente un instrument objectif ; fiable et reproductible , d'ailleurs plusieurs auteurs recommandent son utilisation dans les travaux de recherches en implantologie.

Le Pink Esthétique Score ,permet d'évaluer l'aspect esthétique uniquement des tissus mous péri implantaires pour un implant unitaire, mais le rendu esthétique est donné aussi par la couronne c'est pourquoi nous avons adjoint l'évaluation du « white esthetic score » WES de Belser et al(107) (tableau13) permettant à la fin de rendre compte du résultat final du traitement implanto-prothétique.

Tableau 12 : « PES » Pink esthetic score selon Belser et al.2009(107) (125)

Critères descriptifs	Note*		
	2	1	0
1.Papille Mésiale	Présence complète	Présence incomplète	Absence
2.Papille distale	Présence complète	Présence incomplète	Absence
3.Contour des tissus mous Profil d'émergence de la muqueuse vestibulaire de la couronne restaurée, comparée à celui de la couronne de la dent controlatérale.	Identique	Faible différence	Différence marquée
4.Niveau des tissus mous de la couronne restaurée par rapport à la dent controlatérale.	Identique	Faible différence	Différence marquée
5. Aspect muqueux Présence d'une convexité à l'image de ce qui est obtenu au niveau d'une racine naturelle+ couleur et texture de la muqueuse de la dent restaurée par rapport à la dent controlatérale (5.6.7.de Fûrhauser)	Les 03 paramètres sont plus ou moins identiques à la couronne de référence	02 paramètres sont plus ou moins identiques	01 ou aucun paramètre est +/- identique à la couronne de référence

Tableau 13 : « WES » white esthetic score selon Belser et al.(2009) (140)

Critères descriptifs De la dent restaurée par rapport à la dent controlatérale	Note*		
	2	1	0
1.Forme	Pas de différence	Faible différence	Différence marquée
2.Volume	Pas de différence	Faible différence	Différence marquée
3.Teinte	Pas de différence	Faible différence	Différence marquée
4.Texture de surface	Pas de différence	Faible différence	Différence marquée
5. Translucidité	Pas de différence	Faible différence	Différence marquée

*La note= Le maximum est 10

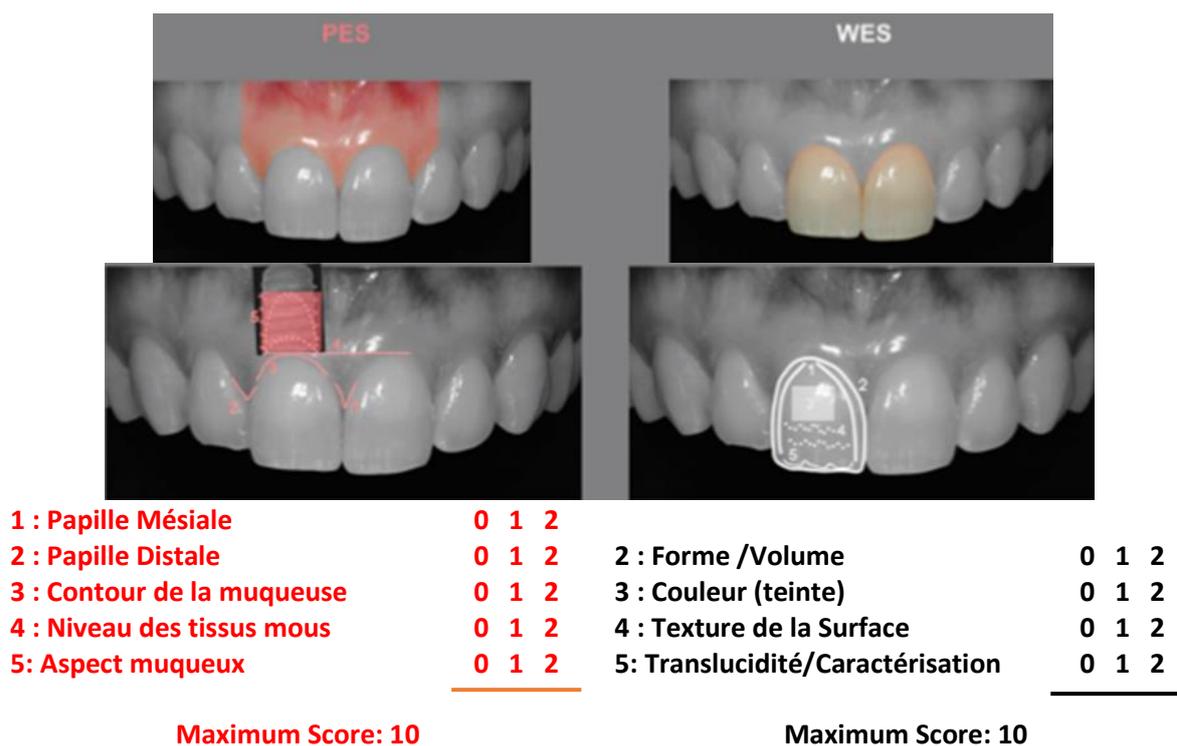


Figure 32 : Guide d'utilisation du PES / WES :basé sur une présentation virtuelle d'une restauration unitaire optimale sur implant d'après Belser et al(139).

1.5.2 Au niveau des tissus durs (l'os péri implantaire)

La réponse osseuse vis-à-vis de la mise en place d'implant est :soit une ostéointégration ,c'est-à-dire une jonction anatomique (souhaitée) ou une fibro-intégration (cas d'échec) ; pour différencier ces deux situations cliniques nous avons choisi d'utiliser les Critères d'évaluation de l'ostéointégration de l'implant (Réponse osseuse et ostéointégration) Décrit par Albrektsson T (102) :

- Immobilité de l'implant lorsqu'il est testé cliniquement ;
- Son clair à la percussion ;
- Une absence d'image radio-claire péri-implantaire ;
- Une absence de signes de douleurs, d'infections ou de paresthésies.

Etant donné que la mise en place d'implant s'accompagne en général d'une perte osseuse ne dépassant pas 1 à 1,5 millimètre considéré comme physiologique (2); Nous avons évalué le degré de cette perte au niveau de l'os marginal péri-implantaire sur les reconstructions en 3D au cône Beam Computed tomography CBCT (141) (142); en prenant à chaque fois les mêmes points de références ;tout en respectant les principes de radioprotection recommandés.

*La densité osseuse est déterminée en peropératoire par l'analyse de la résistance au forage décrite par Trisi et Rao (18), technique validée par plusieurs auteurs (185,186).

1.5.2.1 Protocole d'évaluation radiologique

Lors du déroulement de cette étude nous avons utilisé deux types d'imagerie lors des différents contrôles :

- ✓ J0 : une Rétroalveolaire de contrôle des séquences de forage ; et une dernière après scellement de la couronne provisoire ;
- ✓ J8 : une acquisition au cône beam de départ centré au niveau de la région maxillaire en regard de la restauration implantaire, ce qui avait constitué la référence pour les mesures de résorptions osseuses ;
- ✓ D'autres clichés rétro alvéolaires ,sont pris lors des différents contrôles des patients afin de déceler d'éventuels complications ;
 - À 3 mois : pour le contrôle de l'ostéointégration en association avec les autres critères de validation de l'intégration osseuse de l'implant ;
- ✓ À 6mois : un Cône Beam CT de contrôle pour l'estimation de la résorption ; avec d'autres acquisitions à 12 -24 et 36 mois.

Toutes les acquisitions au cône beam sont réalisées par le même manipulateur au service de radiologie médical du CHU Lamine Debaghine.

Les données ont été stockées sur DVD en format DICOM (digital Imaging and communication in medicine) ;

Nous avons personnellement analysé les images en réalisant :

- Des coupes sagittales jointives espacées d'un millimètre tout en prenant soin de prendre comme référence l'axe longitudinal de l'implant ;

- Le calcul de la résorption a été fait au niveau vestibulaire et palatin en regard du col implantaire : au centre ; à 1 millimètre en mésial et un millimètre en distal ;
- A la fin nous avons comparé les chiffres enregistrés, avec la référence des images du CBCT du J8.

Différentes techniques de mesures ont été proposés dans la littérature, les plus anciennes font référence à la radiographie péri apicale au long cône selon un plan frontal et donnant une idée unique sur une résorption mésiale et distale ; l'utilisation du CBCT nous a permis d'observer l'os péri-implantaire dans les 3 plans de l'espace ; plusieurs auteurs ont validé cette technique de mesure(141,143–146)

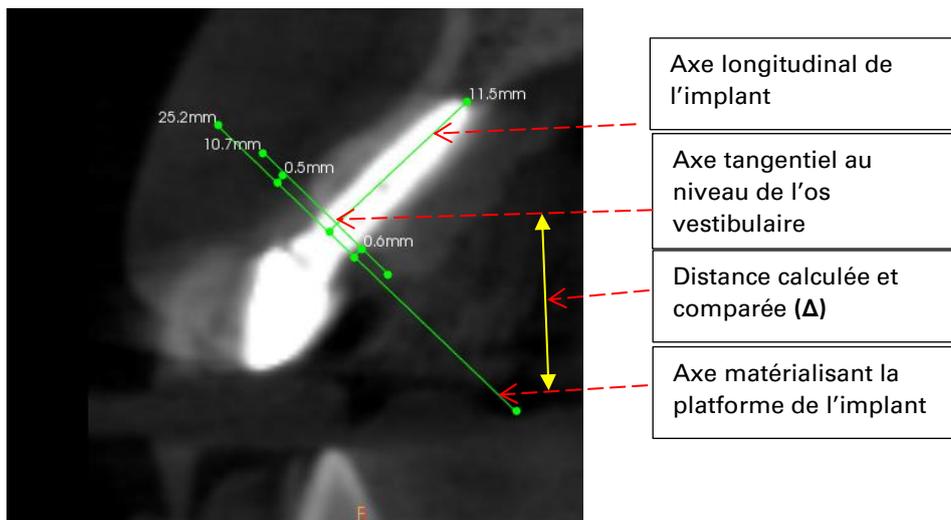


Figure 33 . Calcul de la résorption de l'os marginal

1.5.3 Attitudes vis à vis des évènements indésirables

Les probables évènements indésirables dans le cas de cette étude sont :

- La survenue d'une complication locale tel une infection ; douleurs, nécessitera le recours à une antibiothérapie et antalgiques avec dépose de la couronne et de l'implant ;
- Un choc direct au niveau de la couronne et de l'implant pouvant provoquer une mobilité de l'unité implantaire, imposera une réévaluation de la thérapeutique, voire dépose de l'implant et de sa couronne ;
- Est considéré comme un échec, une mobilité de l'implant et sa couronne accompagnée de douleurs et parfois d'infection avec une radioclarité péri implantaire au contrôle radiologique ;
- Les cas d'échec seront réimplantés en technique conventionnelle (en deux temps chirurgicaux) immédiatement après dépose du premier si possible ;

- Les cas de descellement, pendant la phase de suivi, sont examiner immédiatement sans tarder afin de gérer la situation avant toute modification de la forme gingivale ou autres complications, les restaurations seront vérifiées ; décontaminées et rescellées après révision des tissus mous autour du pilier provisoire, mais sans trop le solliciter afin d'éviter toute contrainte ou stress ;
- La réfection de la restauration sera nécessaire en cas de fracture ou de perte de celle-ci, avec un minimum de stress sur le pilier provisoire ;
- Le seuil maximal de perdus de vue toléré doit être inférieur à 10% (147);
- La réapparition d'un patient durant la phase d'observation, après des absences aux contrôles, sera réinclus et n'est pas considéré comme perdu de vu ;
- Les patients dépassant la période de contrôle et ne présentant aucune complication seront réinclus, toute fois s'ils dépassent cette période et se présentent avec des complications ils seront réinclus mais considérés comme un échec.

1.5.4 Considérations éthiques

Notre étude a été réalisée dans le respect de la législation (mise en place en 2006 et revue en 2009) et conforme aux autorisations et textes des comités d'éthiques nationaux et internationaux à savoir :

- ✓ Arrêté n°387 (148) du 31 juillet 2006 relatif aux essais cliniques et aux études observationnelles élaborés par le Ministère de la santé de la population et de la réforme hospitalière ;
- ✓ Arrêté n° 200 du 25 juillet 2009 modifiant l'arrêté n°112 du 22 Octobre 1995 fixant les règles de bonnes pratiques cliniques ;
- ✓ Article 17 , Articles 42-43 , et articles 46,51 du code de déontologie Algérien (149);
- ✓ Notre étude a été conduite en cohérence avec la Déclaration d'Helsinki (1964-2014) document politique le plus connu de l'Association Médicale Mondiale (AMM) relative à la recherche médicale impliquant des sujets humains (50 ans d'évolution de l'éthique dans la recherche médicale)(150) Depuis 2016, la Déclaration d'Helsinki est complétée par la Déclaration de Taipei sur les Considérations éthiques concernant les bases de données de santé et les bio banques.
- ✓ En préalable à la mise en place pratique de notre étude, le point de vue du médecin légiste a été sollicité ainsi le formulaire du Consentement éclairé a été élaboré et validé, en français et en arabe (**Fiche 3 en annexe**).

1.6 Traitement statistique des données

1.6.1 Constitution de la base de données

Nous avons débuté la collecte des données concernant chaque patient sur une fiche d'examen clinique contenant tous les renseignements du patient ainsi que la thérapeutique chirurgicale et prothétique (**fiche 1 en annexe**),

Les données relatives aux caractéristiques particulières de l'implant utilisé et de la restauration prothétique, ainsi que le suivi post opératoire, sont reportées sur une deuxième fiche clinique (**fiche 2 en annexe**).

Le suivi concerne tous les paramètres relatifs à l'appréciation des tissus mous et durs péri-implantaires.

1.6.2 Masque de saisie et codage des variables

Les données ainsi recueillies sont saisies dans le fichier d'un logiciel de traitement de l'information, en tenant compte de toutes les variables que nous voulons étudier et des croisements nécessaires pour répondre aux questions posées dans les objectifs de l'étude.

1.6.3 Apurement des fichiers

Il n'est pas rare de retrouver des erreurs de saisie, c'est pourquoi nous avons procédé à l'apurement des fichiers afin de les détecter et de les corriger avant de procéder aux croisements des variables, nous avons revus toutes les fiches cliniques et leurs saisies dans le masque.

1.6.4 Plan d'analyse statistique

Les données sont collectées sur des fiches d'information standardisées, la saisie et le contrôle sont réalisés sur le logiciel **EpiData V3.02** et l'analyse des données sur le logiciel **EpiData Analysis V 2.2**.

L'analyse des données consiste à estimer les effectifs et le pourcentage pour les variables qualitatives, et les moyennes et les écarts-types, pour les variables quantitatives.

Le test de **Khi-deux** est utilisé pour comparer deux pourcentages, pour les variables qualitatives.

Le **test T de Student** est utilisé pour comparer deux moyennes.

Toutes les variables dont le p est inférieur à 20 % lors de l'analyse bivariée sera retenues pour l'analyse multivariée.

L'analyse multivariée est réalisée sur le logiciel **STATA 12** permettant de prendre en compte les facteurs de confusion, en ajustant sur ces facteurs. La mesure d'association est **Odds Ratio** (ajusté) pour les régressions logistiques avec son intervalle de confiance à **95 %**.

La signification statistique est retenue lorsque la valeur du p est inférieure à **0,05**

2 Résultats

2.1 Etude descriptive

Notre population d'étude est composée de 32 sujets, chez lesquels nous avons posé 44 unités implanto-prothétiques selon le concept de la temporisation immédiate unitaire au niveau du secteur antérieur maxillaire.

2.1.1 Répartition des patients selon le genre

Tableau 14 : Répartition de la population selon le genre

Genre	Effectif	Pourcentage %
Masculin	9	28.1%
Féminin	23	71.9%
Total	32	100%

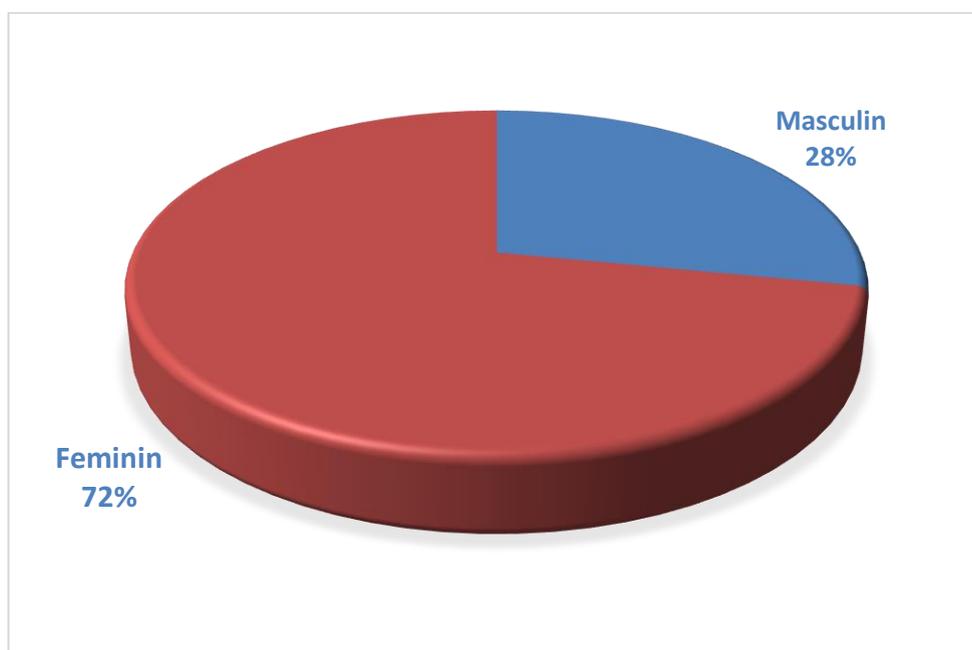


Figure 34 : Répartition de la population d'étude selon le genre

2.1.2 Répartition des patients selon les classes d'âge et par genre

Tableau 15 : Répartition de la population étudiée par classe d'âge et par genre

Classe d'âge (Année)	Masculin	Pourcentage	Féminin	Pourcentage	Total	Pourcentage
< = 20 ans	0	0%	3	13%	3	9.4%
]20 - 30]	3	33.3%	11	47.8%	14	43.8%
]30 - 40]	4	44.4%	4	17.4%	8	25.0%
]40 - 50]	2	22.2%	3	13.0%	5	15.6%
]50 - 60]	0	0%	2	8.7%	2	6.3%
Total	9	100%	23	100%	32	100%

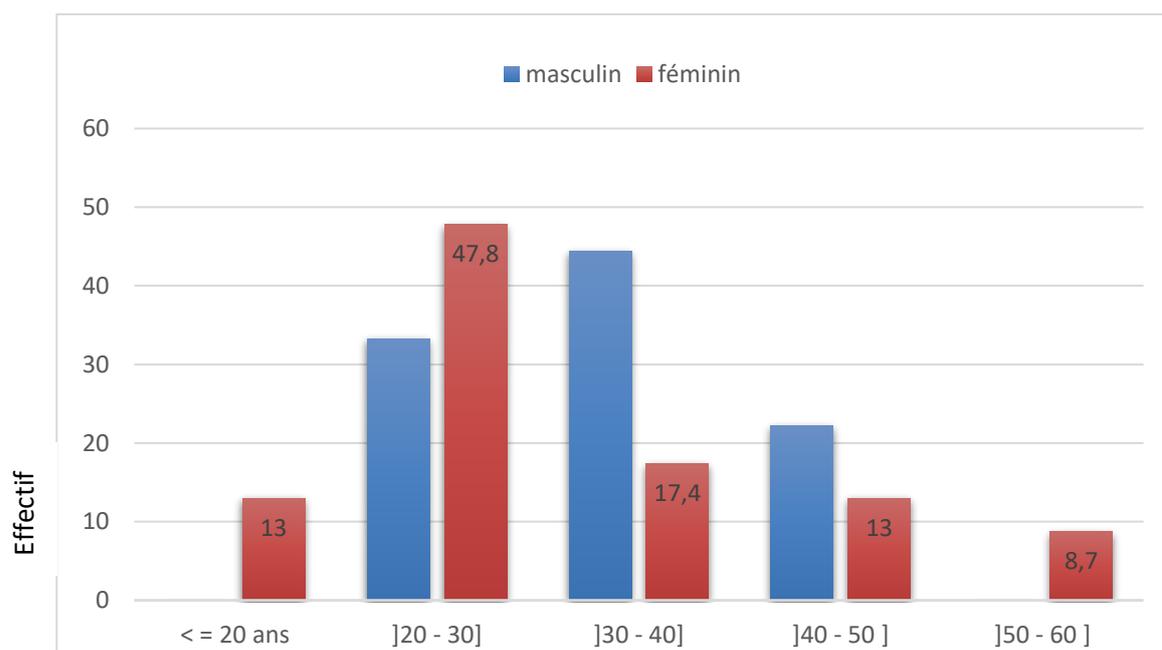


Figure 35 : Répartition de la population étudiée par classe d'âge et par genre.

2.1.3 Répartition des patients selon la profession et le niveau intellectuel

Tableau 16 : Répartition de la population selon la profession et le niveau intellectuel

Profession	Effectif	Pourcentage %	Niveau intellectuel
Enseignant	2	6.3%	Universitaire N=26 81.25%
Etudiant	8	25.0%	
Fonctionnaire	10	31.3%	
Profession médicale	6	18.8%	
Femme au foyer	3	9.4%	Autres N=6 18.75%
Travail artisanal	3	9.4%	
Total	32	100%	

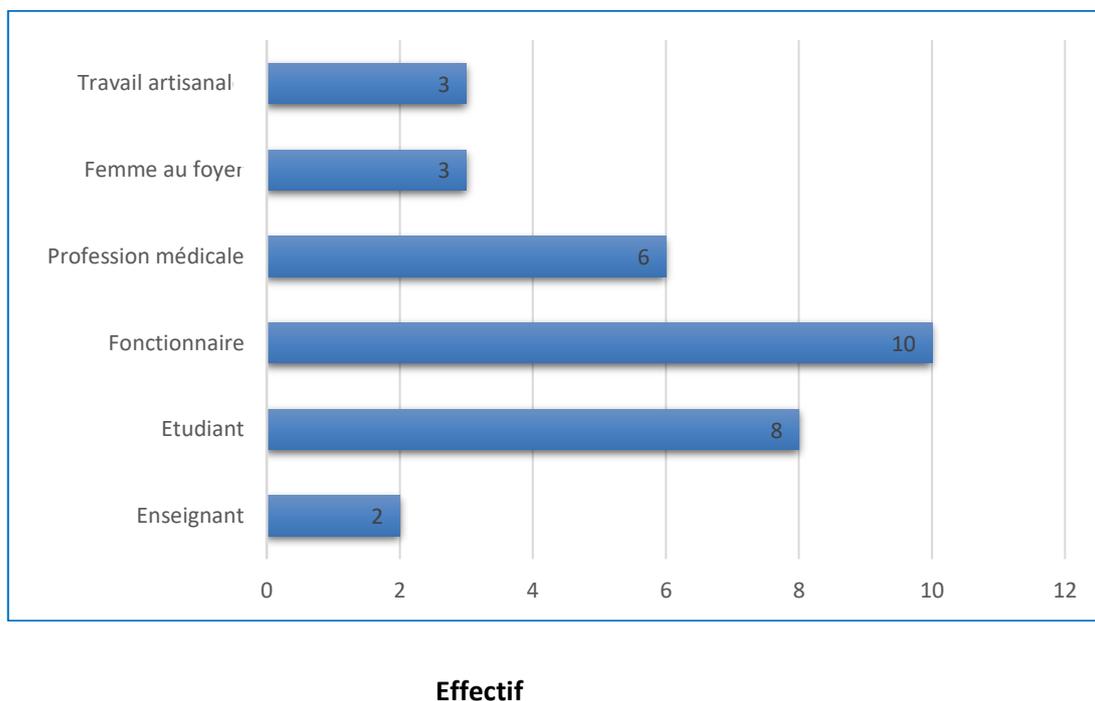


Figure 36 : Répartition de la population selon la profession et le niveau intellectuel.

2.1.4 Répartition de la population d'après la motivation au traitement implantaire

2.1.4.1 Répartition par motif de consultation

Tableau 17 : Répartition de la population selon le motif de la consultation

Motif de consultation	Effectif	Pourcentage %
Esthétique	21	65.6%
Fonctionnel	0	0%
Esthétique et Fonctionnel	11	34.4%
Total	32	100%

2.1.4.2 Répartition par motif de consultation et par genre

Tableau 18 : Répartition de la population d'après le motif de consultation et par genre

Motif de la consultation	Masculin	%	Féminin	%	Total	Effectif global
Esthétique	5	55.6%	16	69.6%	21	65.6
Esthétique et Fonctionnel	4	44.4%	7	30.4%	11	34.4
Total	9	100%	23	100%	32	100

2.1.4.3 Répartition par motif de consultation et par tranches d'âge

Tableau 19 : Répartition de la population d'après le motif de la consultation et par tranches d'âge

Classes d'âges	Esthétique	Pourcentage	Esthétique et Fonctionnel	Pourcentage	Total	Pourcentage
< = 20 ans	3	14.3%	0	0%	3	9.4%
]20 - 30]	10	47.6%	4	36.4%	14	43.8%
]30 - 40]	5	23.8%	3	27.3%	8	25.0%
]40 - 50]	3	14.3%	2	18.2%	5	15.6%
]50 - 60]	0	0%	2	18.2%	2	6.3%
Total	21	100%	11	100%	32	100%

2.1.4.4 Répartition de la population selon la provenance des patients

Tableau 20 : Répartition de la population selon la source de leur recrutement

Provenance	Effectif	Pourcentage %
Orthodontiste	8	25%
Prosthodontiste	6	18.8%
Parodontologiste	6	18.8%
Pathologie et chirurgie buccale	3	9.4%
Confrères omnipraticiens libéraux	8	25.0%
Personnel	1	3.1%
Total	32	100%

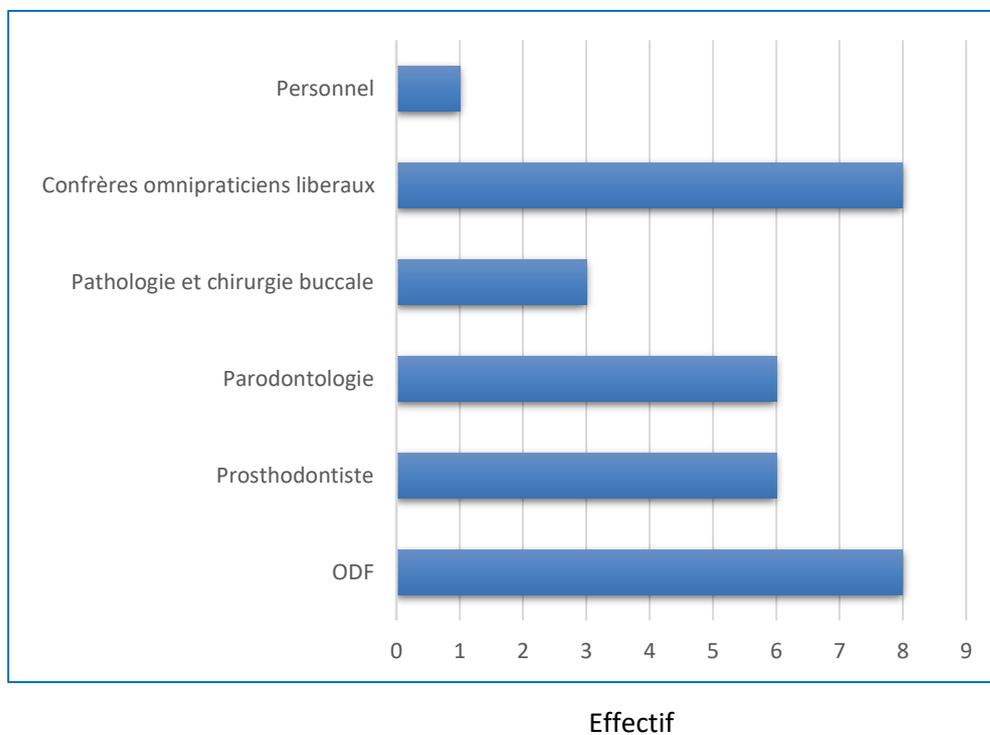


Figure 37 : Répartition de la population selon la source de leur recrutement

2.1.5 Répartition de la population d'après les caractéristiques des tissus mous

2.1.5.1 Degré d'exposition au sourire

Tableau 21 : Répartition de la population selon le type de sourire

Type de sourire	Effectif	Pourcentage
Haut	19	59.4%
Moyen	13	40.6%
Bas	0	0%
Total	32	100%

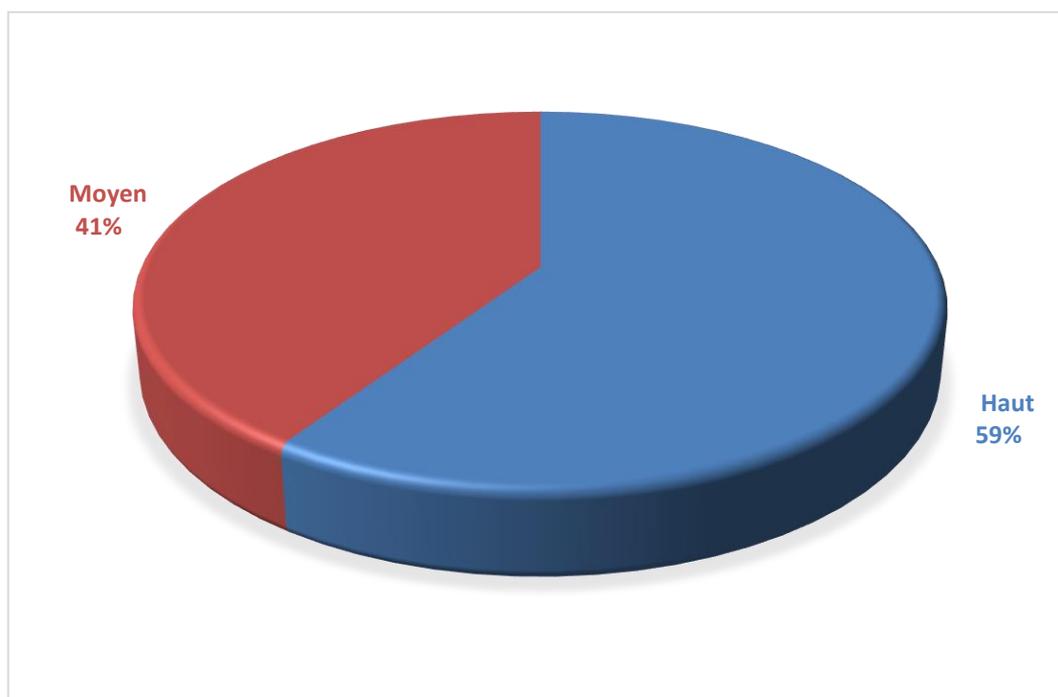


Figure 38 : Répartition de la population selon le degré d'exposition au sourire.

2.1.5.1.1 Degré d'exposition au sourire selon le genre

Tableau 22 : Répartition du degré d'exposition au sourire selon le genre.

Sourire	Masculin	Pourcentage	Féminin	Pourcentage	Total	%
Haut	4	44.4%	15	65.2%	19	59.4%
Moyen	5	55.6%	8	34.8%	13	40.6%
Total	9	100%	23	100%	32	100%

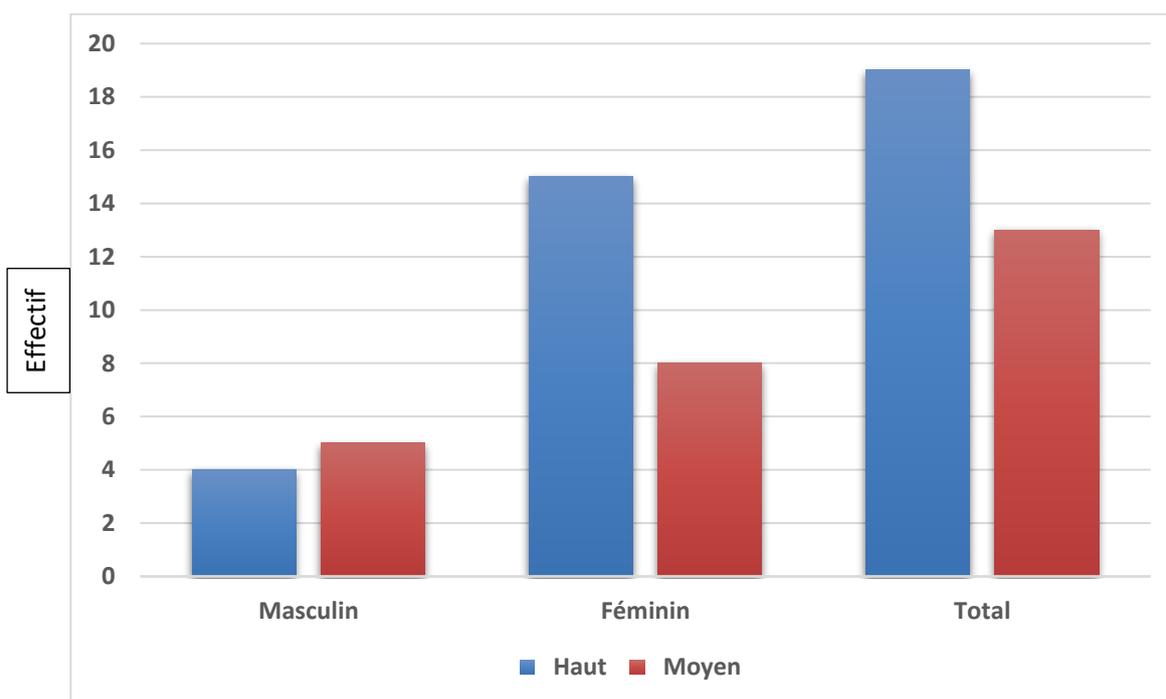


Figure39 : Répartition du Degré d'exposition au sourire selon le genre.

2.1.5.2 Répartition de la population selon le biotype parodontal

Tableau 23 : Répartition de la population selon le biotype parodontal

Biotype parodontal	Effectif	Pourcentage
Fin	21	65.6%
Epais	11	34.4%
Total	32	100%

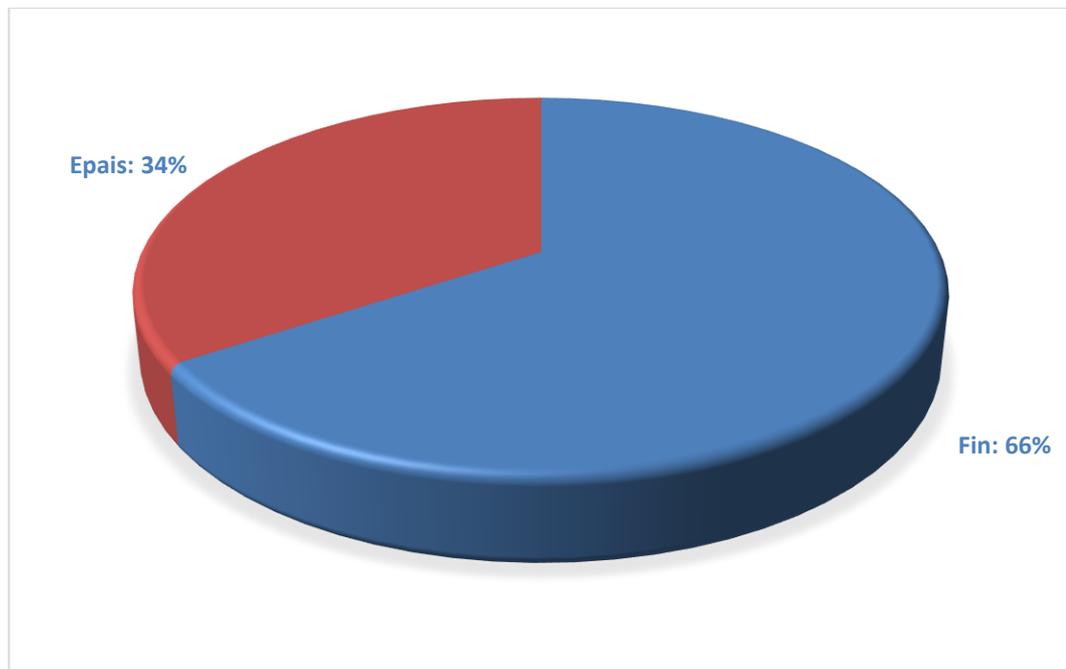


Figure 40 : Répartition de la population selon le biotype parodontal.

2.1.5.2.1 Répartition du biotype parodontal par genre

Tableau 24 : Répartition de la population selon le biotype parodontal et par genre

Parodontal	Masculin	Pourcentage	Féminin	Pourcentage	Total	Pourcentage
Fin	5	55.6%	16	69.6%	21	65.6%
Epais	4	44.4%	7	30.4%	11	34.4%
Total	9	100%	23	100%	32	100%

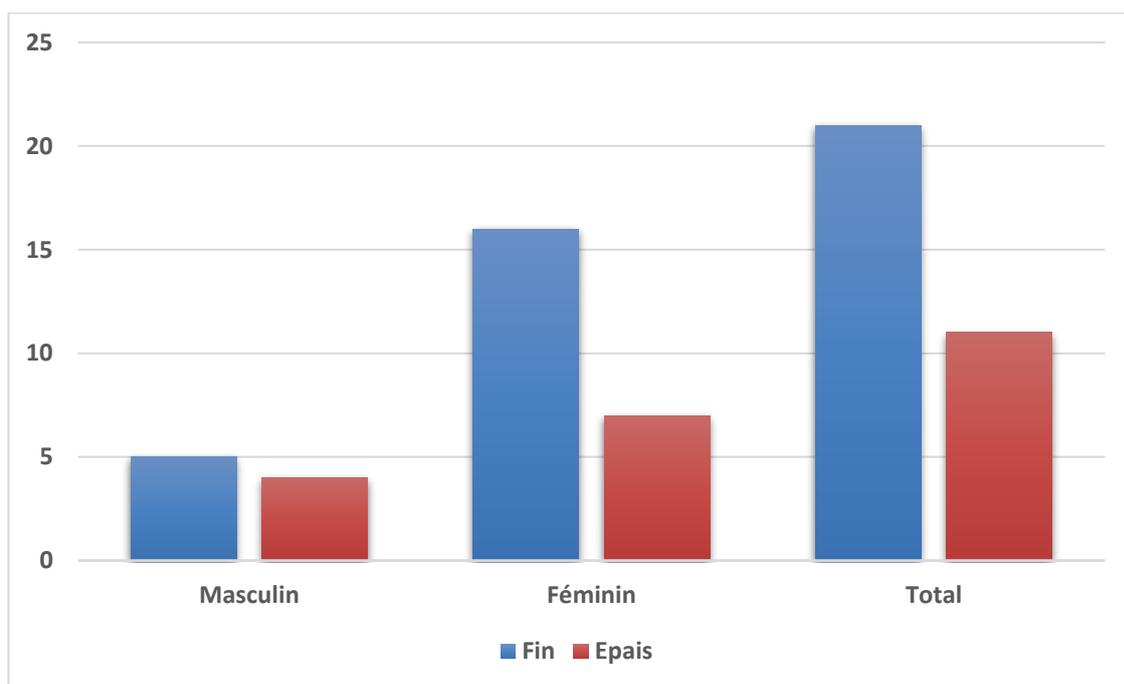


Figure 41 : Répartition de la population selon le biotype parodontal et par genre.

2.1.5.2.2 Répartition du biotype parodontal par type de sourire

Tableau 25 : Répartition de la population selon le biotype parodontal et le type de sourire

Biotype parodontal	Type de sourire					
	Haut	Pourcentage	Moyen	Pourcentage	Total	Pourcentage
Fin	13	68.4%	8	61.5%	21	65.6%
Epais	6	31.6%	5	38.5%	11	34.4%
Total	19	100%	13	100%	32	100%

2.1.5.2.3 Répartition de la population selon le papilla index score sur les dents naturelles adjacentes aux implants

Tableau 26 : Répartition de la population selon le papilla index score sur les dents naturelles adjacentes aux implants

Aspect des papilles (Jemt)	Effectif	Pourcentage
1 : Papille rudimentaire remplissant moins de la moitié de l'espace inter dentaire	4	12.5%
2 : Papille remplissant au moins la moitié de l'espace interdentaire mais pas totalement.	6	18.8%
3 : Papille occupant la totalité de l'espace interdentaire	22	68.8%
4 : Papille hyperplasique	0	0%
Total	32	100%

2.1.6 Répartition de la population d'étude selon le profil occlusal

2.1.6.1 Répartition selon le rapport intermaxillaire dans le sens sagittal

Tableau 27 : Répartition selon le rapport intermaxillaire dans le sens sagittal

Classe squelettique	Effectif	Pourcentage
Classe I	25	78.1%
Classe II	4	12.5%
Classe III	3	9.4%
Total	32	100%

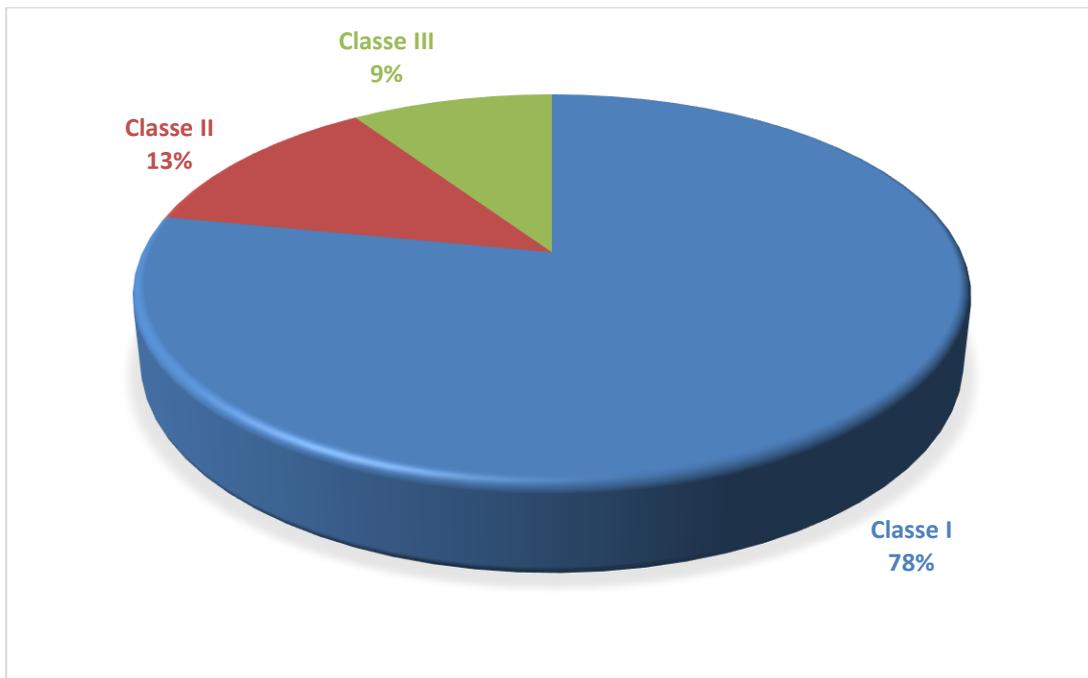


Figure 42 : Répartition selon le rapport intermaxillaire dans le sens sagittal.

2.1.6.2 Répartition de la population de l'étude selon le rapport inter-incisif dans le sens sagittal et vertical

A. Répartition de la population de l'étude selon les valeurs de l'Over Jet

Tableau 28 : Répartition de la population de l'étude selon les valeurs de l'Over Jet

Rapport inter-incisif sagittal	Effectif	Pourcentage
+/- 2 mm	25	78.12%
Vestibulo-version	4	12.5%
Linguo-version	3	9.38%
Total	32	100%

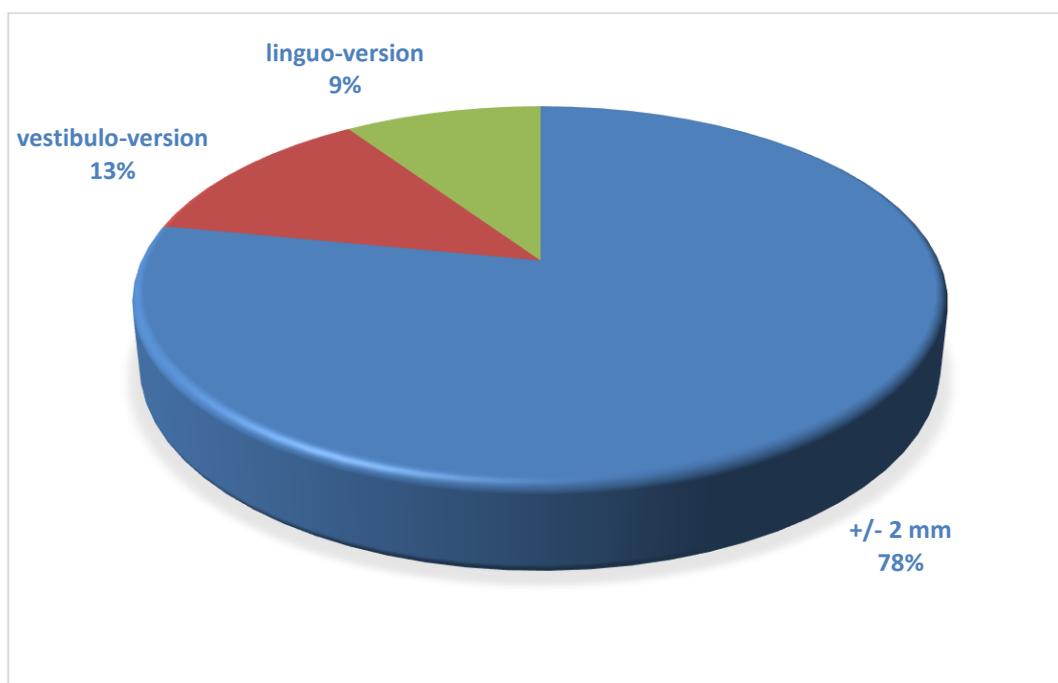


Figure 43 : Répartition de la population de l'étude selon les valeurs de l'Over Jet.

B. Répartition de la population de l'étude selon les valeurs de l'Over Bite (OB)

Tableau 29 : Répartition de la population de l'étude selon les valeurs de l'OB

Rapport inter-incisif vertical	Effectif	Pourcentage
+/- 2 mm	25	78.12%
Béance	4	12.5%
Surplomb	3	9.38%
Total	32	100%

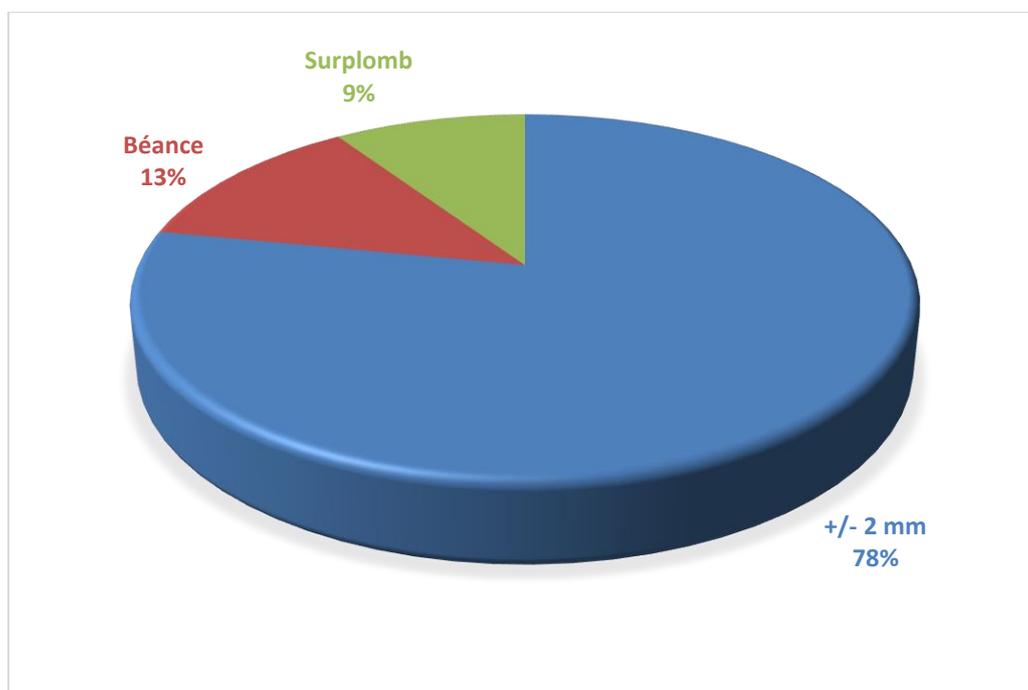


Figure 44 : Répartition de la population de l'étude selon les valeurs de l'OB.

2.1.6.3 Répartition de la population de l'étude selon l'analyse dynamique

2.1.6.3.1 Le Guidage incisif

- 31,3% ont plus de 2 dents antérieurs participant au guidage ;
- 46,9% participent avec 2 dents uniquement ;
- 21,9% inférieure ou égale à 1 dent.

2.1.6.3.2 Diduction droite

Tableau 30 : Répartition de la population d'étude selon l'analyse occlusale en diduction droite

Diduction droite	Effectif	Pourcentage	Pourcentage
Fonction groupe à Prédominance postérieur	12	37.5%	56,3%
Fonction groupe à Prédominance antérieure	6	18.8%	
Protection canine	14	43.8%	43.8%
Total	32	100%	100%

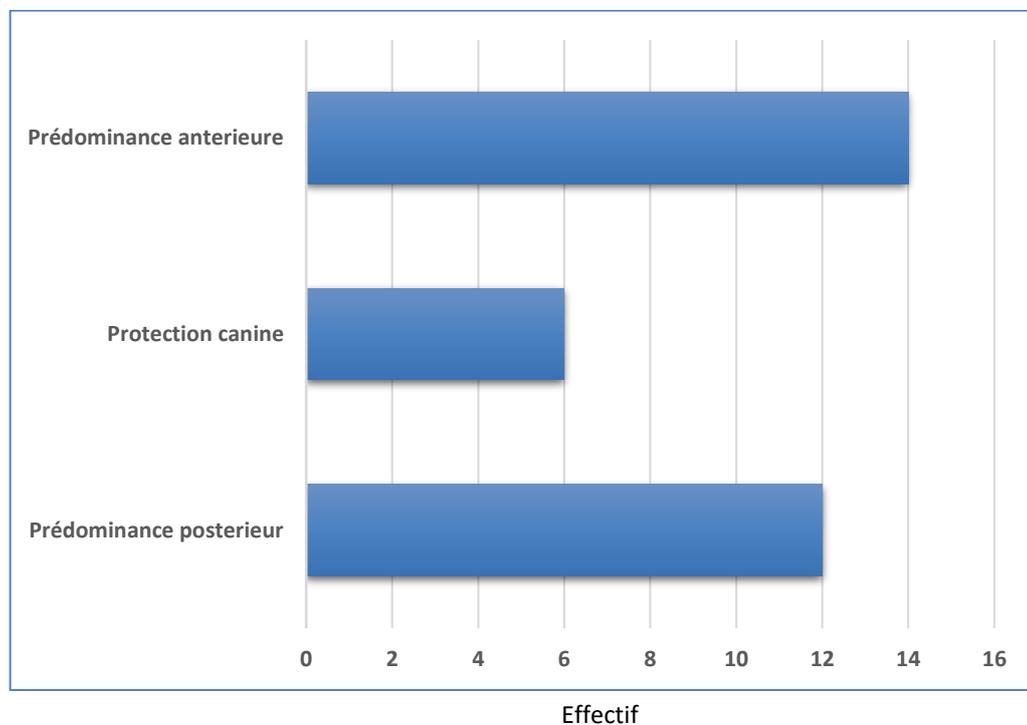


Figure 45 : Répartition de la population d'étude selon l'analyse occlusale en diduction droite.

2.1.6.3.3 Diduction gauche

Tableau 31 : Répartition de la population d'étude selon l'analyse occlusale en diduction gauche

Diduction gauche	Effectif	Pourcentage	Pourcentage
F.G. Prédominance postérieure	15	46.9%	71,9%
F.G. Prédominance antérieur	8	25.0%	
Protection canine	9	28.1 %	28.1 %
Total	32	100%	100%

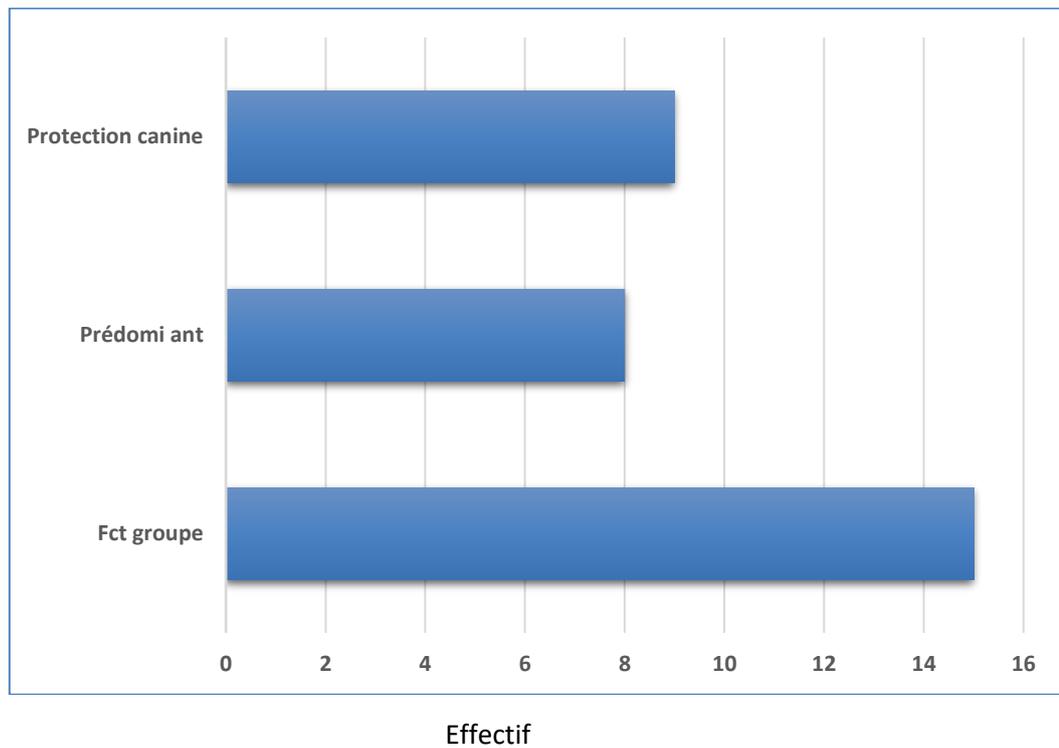


Figure 46 : Répartition de la population d'étude selon l'analyse occlusale en diduction gauche

2.1.6.3.4 Répartition de la population de l'étude selon les mouvements de diduction du côté droit et gauche

Tableau 32 : Répartition de la population de l'étude selon les mouvements de diduction du côté droit et gauche

Dt \ Gch	F.G. Post	Effectif	Protection canine	Effectif	F.G. Ant	Effectif	Total	Effectif
F.G.postérieure	8	66.7%	7	50%	0	0%	15	46.9%
Protection canine	4	33.3%	3	21.4%	2	33.3%	9	28.1%
F.G*.antérieure	0	0%	4	28.6%	4	66.7%	8	25.0%
Total	12	100%	14	100%	6	100%	32	100%

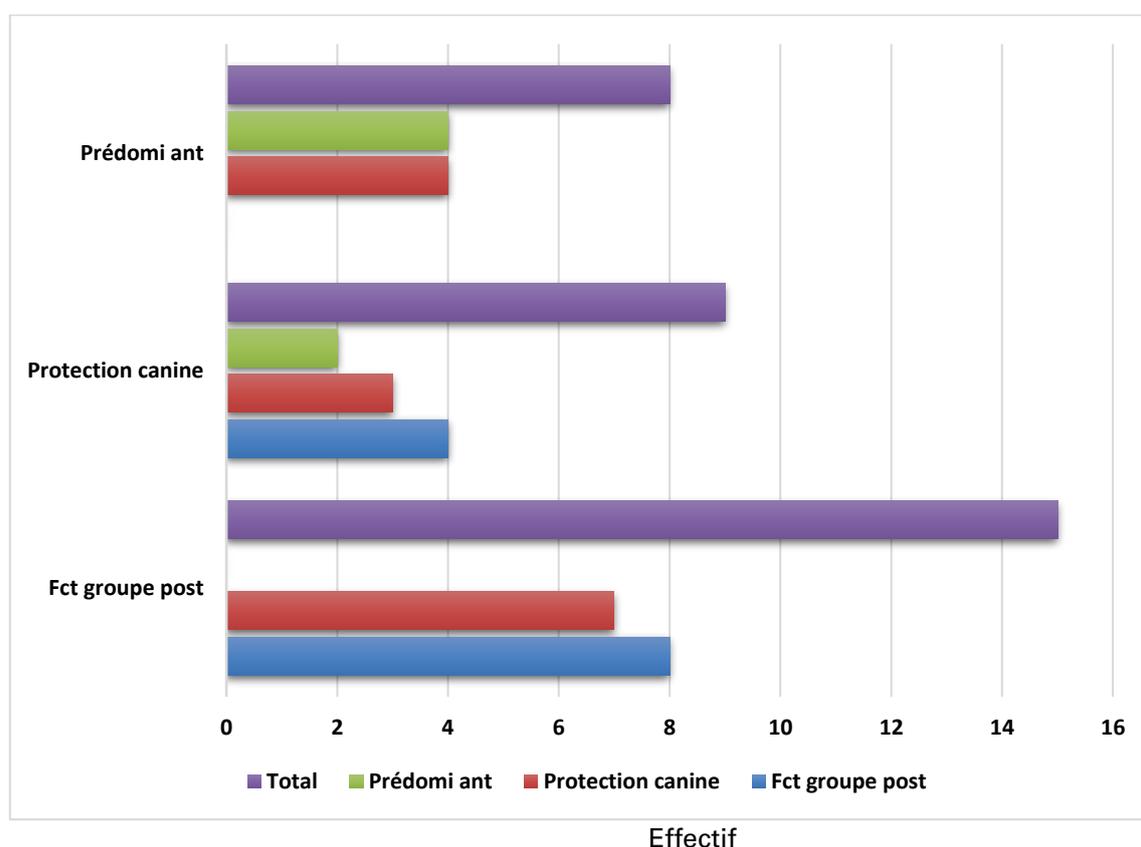


Figure 47 : Répartition de la population de l'étude selon les mouvements de diduction du côté droit et gauche

2.1.7 Répartition de la population de l'étude selon la mastication

Tableau 33 : Répartition de la population de l'étude selon la mastication.

Mastication	Effectif	Pourcentage
Unilat Droite	12	37.5%
Unilat Gauche	14	43.8%
Bilatérale Alternée	6	18.7%
Total	32	100%

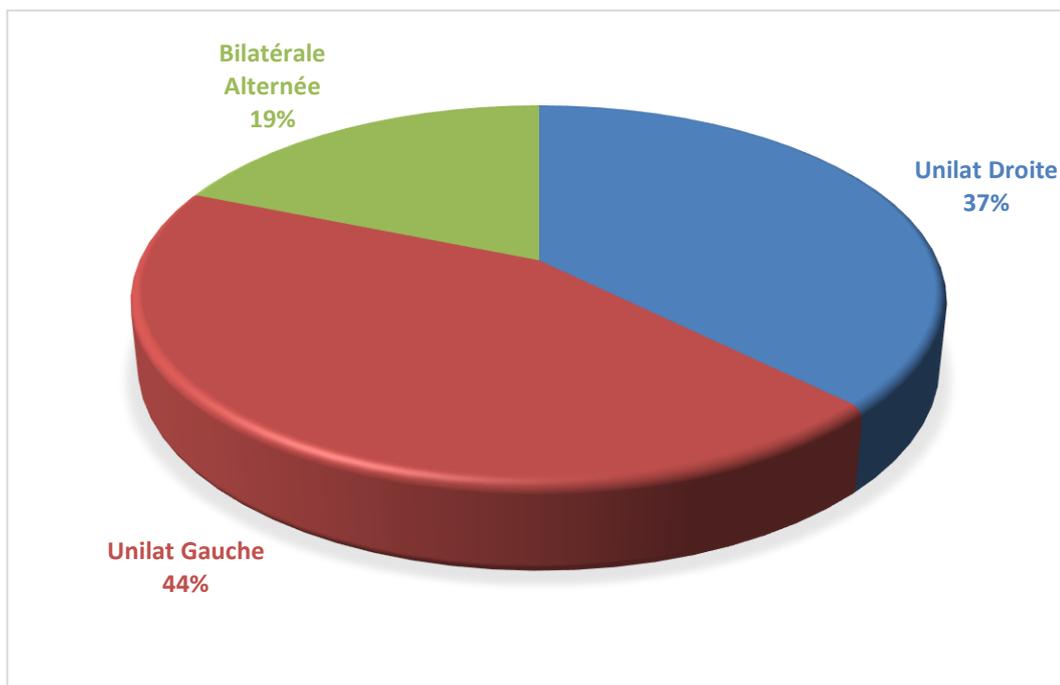


Figure 48 : Répartition de la population de l'étude selon La mastication

2.1.8 Répartition de la population selon la région concernée par l'implant

2.1.8.1 Distribution des régions implantées selon le type de dents

Nous avons considéré l'unité implantaire comme unité statistique à savoir 44 restaurations implantaires unitaires au niveau du secteur antérieur maxillaire.

Tableau 34 : Distribution des régions implantées selon le type de dents

Région	Effectif	Pourcentage
Incisives Centrales	26	59.1%
Incisives Latérales	18	40.9%
Canine	0	0%
Total	44	100%

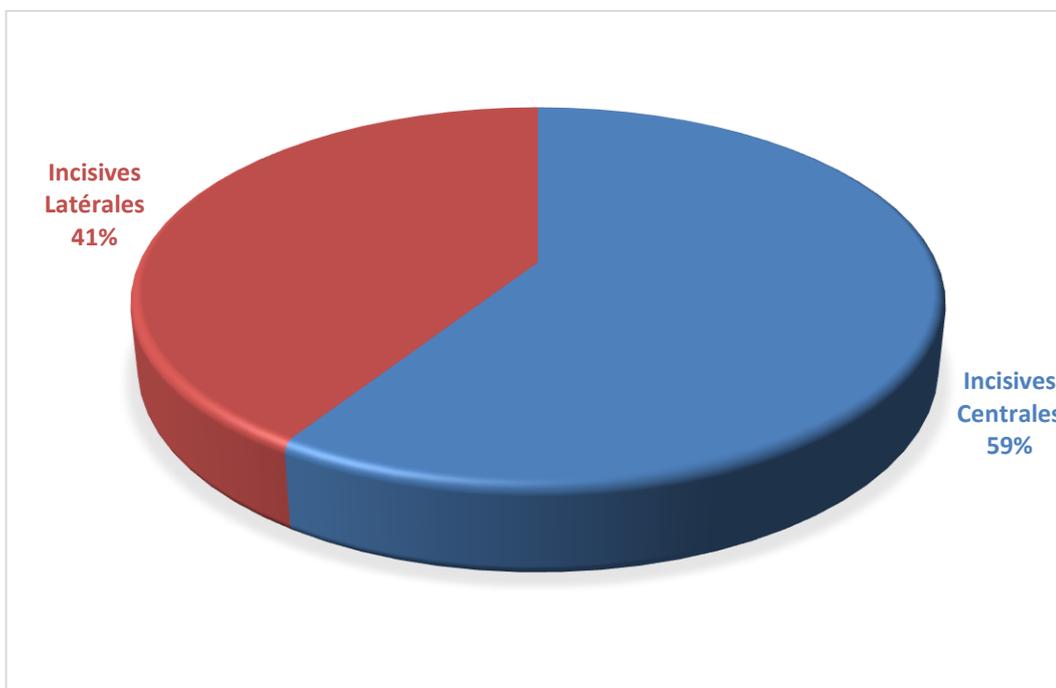


Figure 49 : Distribution des régions implantées selon le type de dents.

2.1.8.2 Distribution des régions implantées par genre

Tableau 35 : Répartition de la population selon la région concernée et selon le genre.

Région	Masculin	Pourcentage	Féminin	Pourcentage	Total	Pourcentage
Incisives Centrales	11	91.7%	15	46.9%	26	59.1%
Incisives Latérales	1	8.3%	17	53.1%	18	40.9%
Total p = 0.007	12	100%	32	100%	44	100%

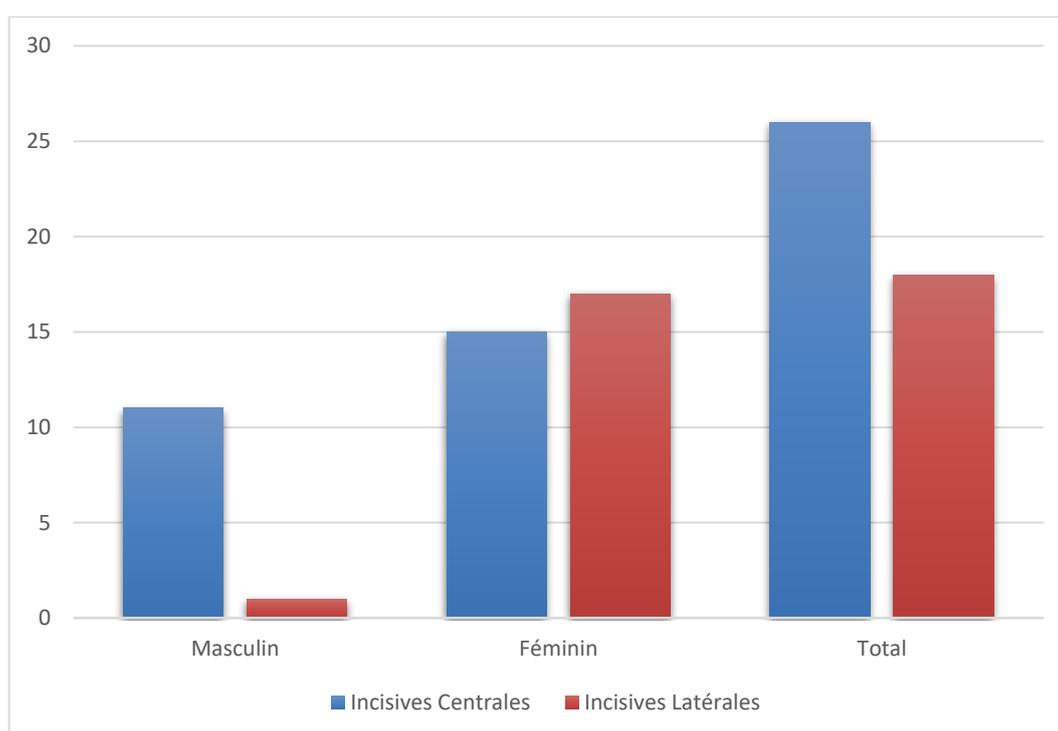


Figure 50 : Répartition de la population selon la région concernée et selon le genre.

2.1.9 Répartition de la population selon l'étiologie de la perte des incisives

Tableau 36 : Répartition de la population selon l'étiologie de la perte des incisives

Etiologie	Effectif	Pourcentage
Carie	11	25%
Iatrogène	6	13.6%
Traumatisme alvéolo-dentaire	17	38.6%
Agénésie	10	22.7%
Total	44	100%

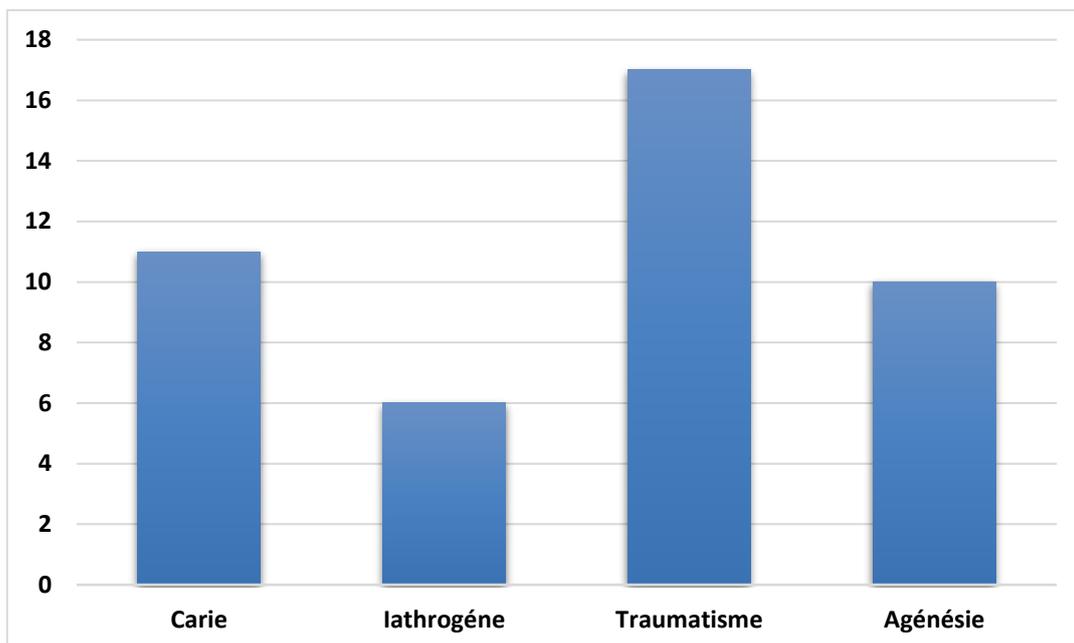


Figure 51 : Répartition de la population selon l'étiologie de la perte des incisives.

2.1.9.1 Répartition de la population selon la fréquence de l'Agénésie des latérales

Tableau37 : Répartition de la population selon la fréquence de l'Agénésie des latérales

Agénésie	Effectif	Pourcentage
Oui	10	55.6%
Non	8	44.4%
Total	18	100%

2.1.10 Répartition de la population selon les caractéristiques des tissus durs au niveau des sites implantés

2.1.10.1 Répartition de la population selon la quantité d'os résiduel d'après la classification de Cawood et Howell

Tableau 38 : Répartition de la population selon la quantité d'os résiduel

Classification de Cawood et Howell	Effectif	Pourcentage
CI I	14	31.8%
CI III	16	36.4%
CI IV	9	20.5%
CV	5	11.4%
Total	44	100%

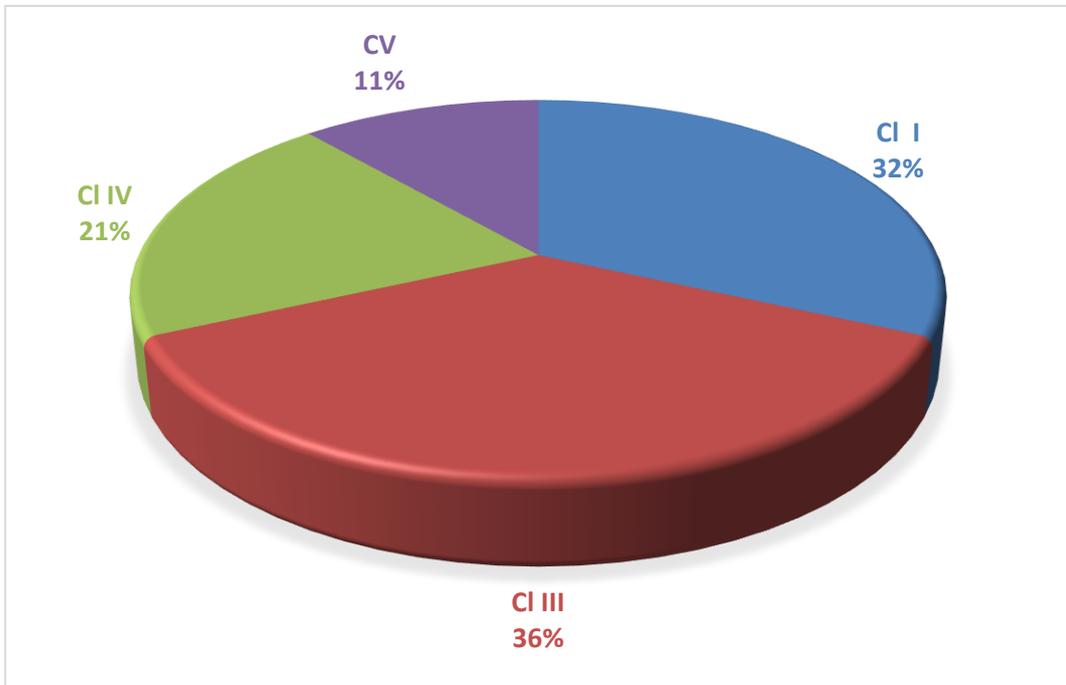


Figure 52 : Répartition de la population selon la quantité d'os résiduel d'après la classification de Cawood et Howell.

2.1.10.2 Répartition de la population selon la densité osseuse d'après la classification de Zarb et Lekholm

Tableau 39 : Répartition de la population selon la Densité osseuse d'après la classification de Zarb et Lekholm.

Densité osseuse	Effectif	Pourcentage
Type 2	6	13.6%
Type 3	23	52.3%
Type 4	15	34.1%
Total	44	100%

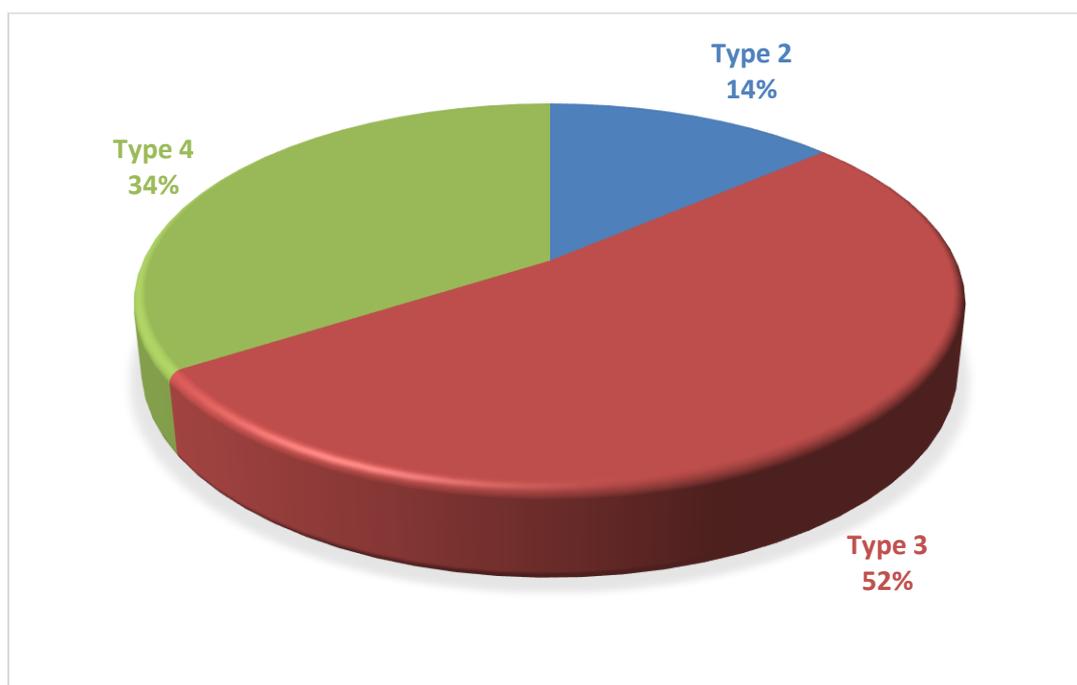


Figure 53 : Répartition de la population selon la Densité osseuse d'après la classification de Zarb et Lekholm.

2.1.10.2.1 Répartition de la population selon la Densité osseuse et le type de dents

Tableau 40 : Répartition de la population selon la densité osseuse et la région concernée par le traitement

Région Concernée	Type 2	Type 3	Type 4	Total	Pourcentage
Incisive centrale	6 23%	13 50%	7 27.0%	26	59.1%
Incisive latérale	0 0%	10 55.5%	8 44.4%	18	40.9%
Total	6	23	15	44	100.0%

2.2 Etude thérapeutique

2.2.1 Répartition de la population de l'étude selon le traitement pré implantaire effectué

2.2.1.1 Répartition de la population de l'étude selon le traitement pré implantaire non chirurgical

Tableau 41 : Répartition de la population d'étude selon le traitement pré implantaire non chirurgical

Thérapeutique pré implantaire	Effectif	Pourcentage
Traitement parodontal	10	22.7%
Elimination des interférences et prématurités	10	22.7%
Traitement prothétique fixe	6	13.6%
Traitement prothétique Amovible	11	25%
Aucun	7	15.9%
Total	44	100%

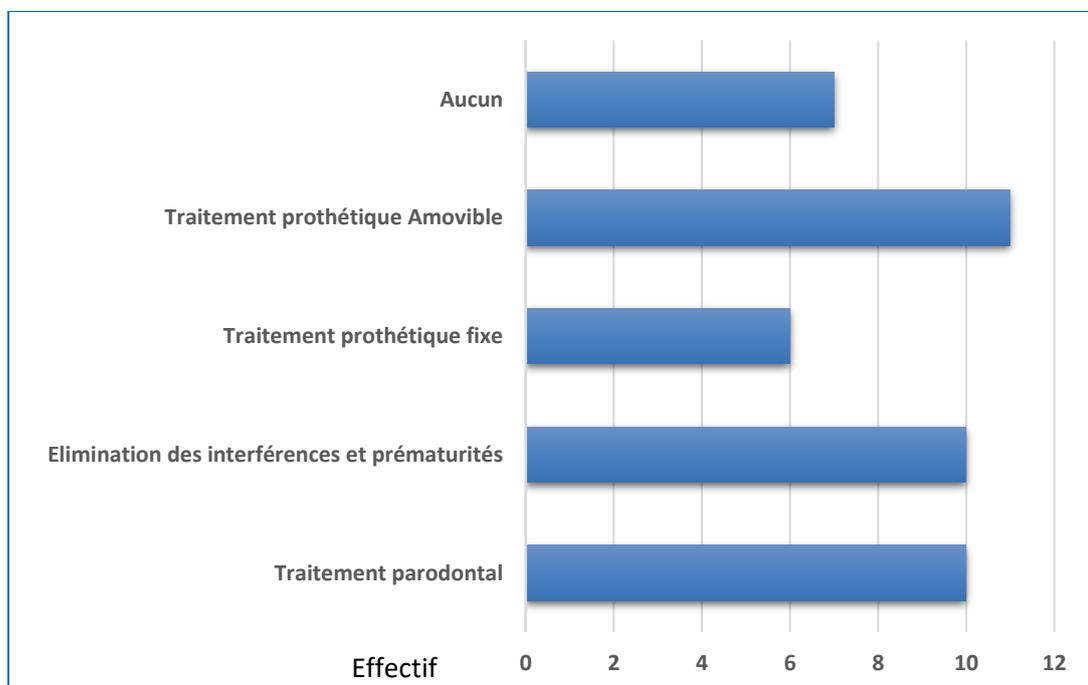


Figure 54 : Répartition de la population d'étude selon le traitement pré implantaire non chirurgical.

2.2.1.2 Répartition de la population d'étude selon le traitement chirurgical pré implantaire : Chirurgie d'aménagement tissulaire

Tableau 42 : Répartition de la population d'étude selon le traitement chirurgical pré-implantaire

Aménagement tissulaire	Effectif	Pourcentage
Oui	22	50%
Non	22	50%
Total	44	100%

2.2.1.2.1 Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire

Tableau 43 : Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire.

Aménagement tissulaire	Effectif	Pourcentage
Aménagement des tissus mous	1	4.5%
ROG	14	63.6%
Greffe osseuse en onlay	5	22.72%
Aménagement des tissus mous+ROG	1	4.5%
Tissus mous+ Greffe osseuse en onlay	1	4.5%
Total	22	100%

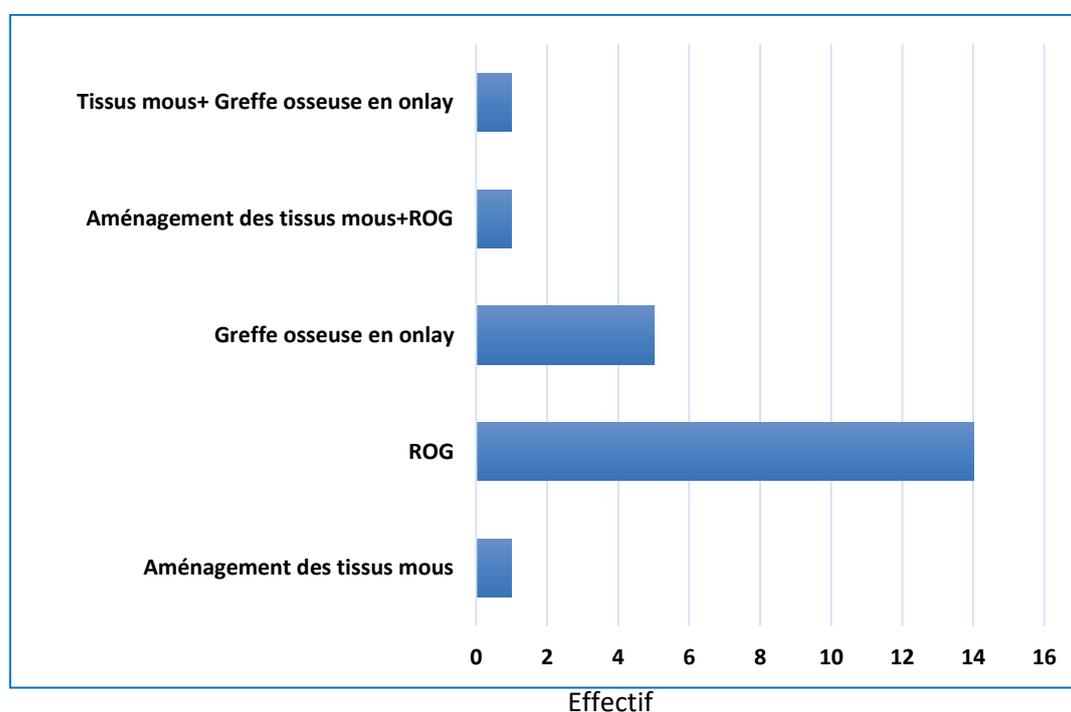


Figure 55 : Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire.

2.2.1.2.2 Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire et selon la région concernée par le traitement implantaire

2.1.2.2.1. Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire et selon le type de dent

Tableau 44 : Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire et selon le type de dent.

Type d'aménagement	Incisives Centrales	Pourcentage	Incisives latérales	Pourcentage	Total	Pourcentage
Tissus mous	1	6.3%	0	0.0%	1	4.5%
Régénération osseuse guidée (ROG)	10	62.5%	4	66.7%	14	63.6%
Greffe osseuse en onlay	3	18.6%	2	33.3%	5	22.72%
Aménagement des tissus mous+ROG	1	6.3%	0	0.0%	1	4.5%
Tissus mous+ Greffe osseuse en onlay	1	6.3%	0	0.0%	1	4.5%
Total	16 72.72%	100.%	6 27.27%	100.%	22	100%

2.1.2.3. Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire et la nature du site implanté

Tableau 45 : Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire et la nature du site implanté.

Aménagement	Site cicatrisé	Pourcentage	Site d'extraction	Pourcentage	Total	Pourcentage
Aménag des tissus mous	1	7.1%	0	0%	1	4.5%
ROG	6	42.9%	8	100%	14	63.6%
Gréffe osseuse en onlay	5	35.71%	0	0%	5	22.72%
Aménagement des tissus mous+ROG	1	7.1%	0	0%	1	4.5%
Aménagement des tissus mous+ Greffe osseuse en onlay	1	7.1%	0	0%	1	4.5%
Total	14	100%	8	100%	22	100%

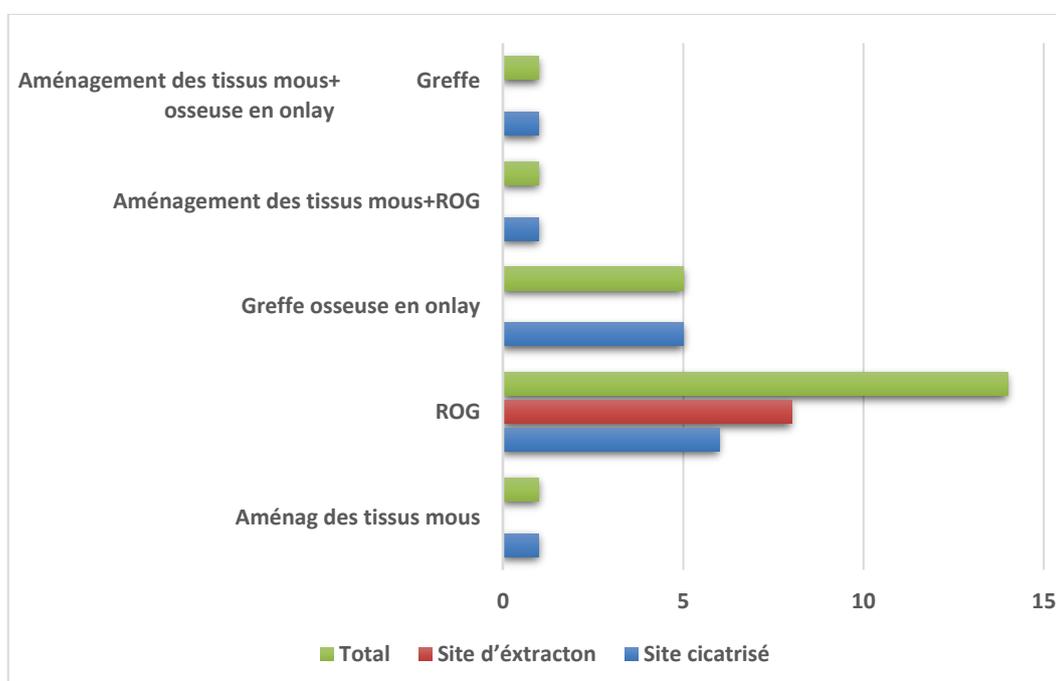


Figure 56 : Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré-implantaire et la nature du site implanté.

2.2.2 Répartition de la population selon le Protocole chirurgical

2.2.2.1 Distribution du type de protocole chirurgical

Tableau 46 : Répartition de la population d'étude selon le protocole chirurgical

Nature du site implanté	Effectif	Pourcentage
Type 4 (implantation tardive)	30	68.2%
Type 1 (implantation immédiate)	14	31.8%
Total	44	100%

- Classe A= Temporisation immédiate
- Classe A+Type 4= Type 4A
- Classe A+Type 1=Type 1A

2.2.2.2 Répartition de la population selon le Protocole chirurgical par genre

Tableau 47 : Distribution du protocole chirurgical par genre.

Genre	Masculin	Pourcentage	Féminin	Pourcentage	Total	Pourcentage
Type 4	8	66.7%	22	68.8%	30	68.2%
Type 1	4	33.3%	10	31.3%	14	31.8%
Total	12	100%	32	100%	44	100%

2.2.2.3 Répartition de la population selon le Protocole chirurgical et d'après le biotype parodontal

Tableau 48 : Répartition de la population selon le Protocole chirurgical par biotype.

Biotype parodontal	Fin	Pourcentage	Epais	Pourcentage	Total	Pourcentage
Type 4	21	70%	9	64.3%	30	68.2%
Type 1	9	30%	5	35.7%	14	31.8%
Total	30	100%	14	100%	44	100%

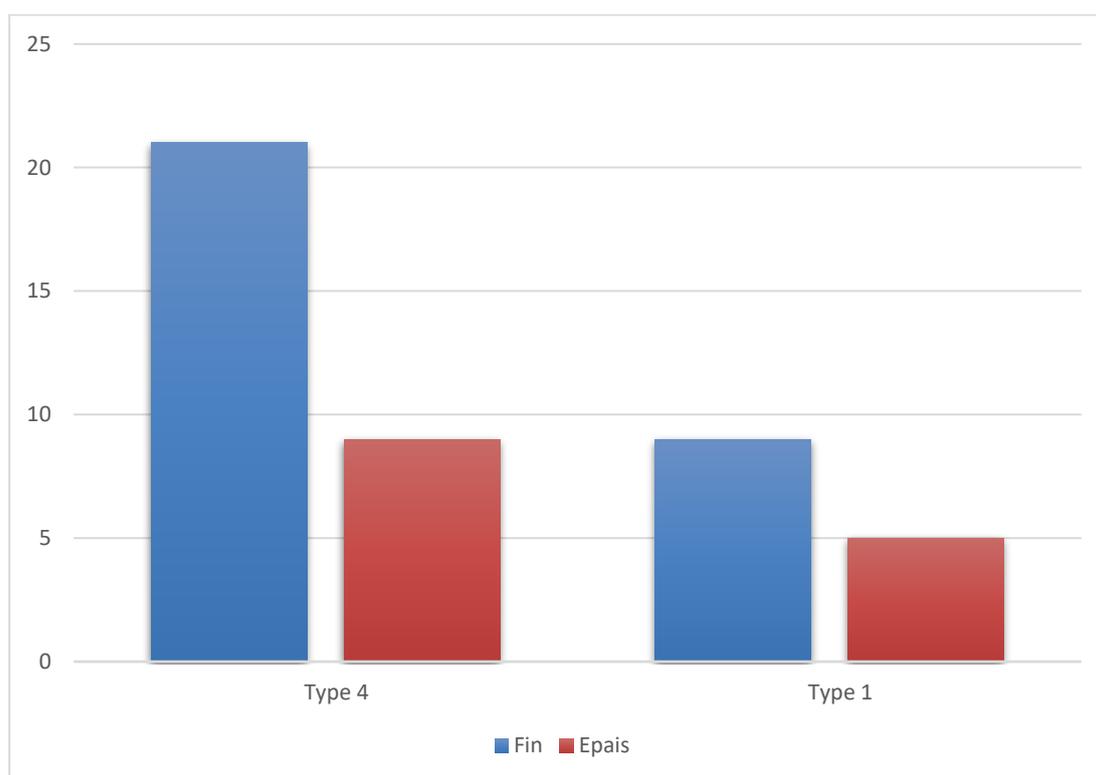


Figure 57 : Répartition de la population selon le Protocole chirurgical et par biotype.

2.2.2.4 Répartition de la population selon l'incision du lambeau

Tableau 49 : Répartition de la population selon l'incision du lambeau.

Incision	Effectif	Pourcentage
Créatale unique	32	72.7%
Créatale et décharge unilatérale	4	9.1%
Créatale et décharge Bilatérale	8	18.2%
Total	44	100%

2.2.2.5 Répartition de la population selon la séquence de forage

Tableau 50 : Répartition de la population selon la séquence de forage.

Séquences de forage	Effectif	Pourcentage
Respect des séquences	21	47.7%
Technique d'Ostéodensification	23	52.3%
Total	44	100%

2.2.2.6 Moyenne du Torque d'insertion au niveau de l'échantillon d'étude

La moyenne du **torque insertion** est de **37.39 +/- 7.43** $I_{c95\%}$ [35.1-39.6] min 25 max 50.

2.2.2.7 Répartition de la population selon la Géométrie des implants utilisés

2.2.2.7.1 Distribution des longueurs des implants utilisés

Tableau 51 : Répartition de la population selon la longueur des implants utilisés

Longueur	Effectif	Pourcentage
10.0 mm	1	2.3%
11.5 mm	24	54.5%
13.0 mm	19	43.2%
Total	44	100%

La moyenne des **longueurs** des implants utilisés est de **12.16 +/- 0.79** $I_{c95\%}$ [11.92-12.4].

2.2.2.7.2 Distribution des diamètres d'implants utilisés

Tableau 52 : Répartition de la population selon le diamètre des implts utilisés

Diamètre	Effectif	Pourcentage
3.00 mm	17	38.6%
4.10 mm	7	16%
3.75 mm	19	43.1%
4.50 mm	1	2.3%
Total	44	100%

La moyenne des diamètres des implants utilisés de **3.54 +/- 0.47** $I_{c95\%}$ [3.39-3.68]

2.2.3 Répartition de la population selon les particularités prothétiques de la restauration temporaire

2.2.3.1 Répartition de la population selon la Coïncidence Axe implantaire/axe prothétique.

Tableau 53 : Répartition de la population selon la Coïncidence Axe implantaire/axe prothétique.

Axes : implantaire/prothétique	Effectif	Pourcentage
En continuité	5	11.4%
Ne coïncide pas	39	88.6%
Total	44	100%

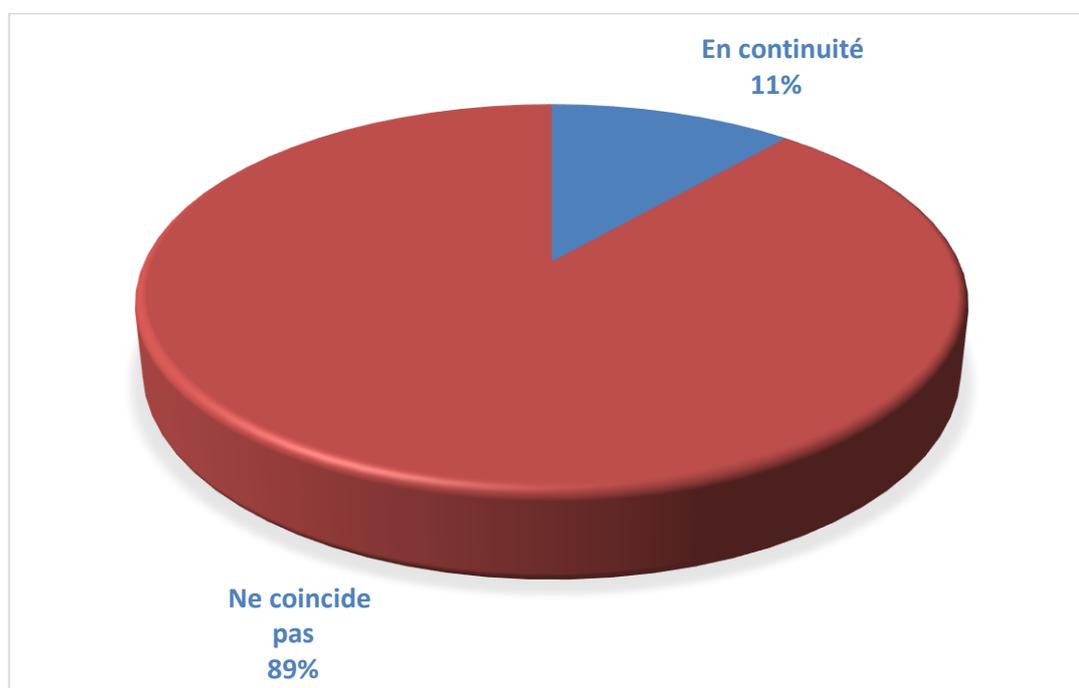


Figure 58 : Répartition de la population selon la Coïncidence Axe implantaire/Axe prothétique.

2.2.3.2 Répartition de la population selon le degré d'angulation des faux moignons

- La moyenne de l'angulation des faux moignons est de **15.45° +/- 5.99** avec I_{C95%} [7.34-8.65] min 0° et max 30° ;
- La moyenne de l'angulation du faux moignon pour les **incisives centrales** est de :
17.69° +/- 4.06 avec I_{C95%} [16.05-19.33] min 15° et max 30° ;
- La moyenne de l'angulation du Faux moignon pour les **incisives latérales** est de :
12.22° +/- 6.91 avec I_{C95%} [8.79-.15.66] min 0° et max 20°

Avec **p = 10⁻³ DS**.

2.3.3. Hauteur globale des couronnes temporaires

- La moyenne de la hauteur globale de la Prothèse est de :
10.08 +/- 2.13 mm avec I_{C95%} [9.42-10.7] min 7 et max 17.5 mm ;
- La moyenne de la hauteur globale de la prothèse pour les incisives centrales :
10.86 +/- 1.27 mm avec I_{C95%} [10.34-11.38] min 7 et max 13 mm ;
- La moyenne de la hauteur globale de la prothèse pour les incisives latérales :
8.94 +/- 2.7 mm avec I_{C95%} [7.59-10.29] min 7 et max 17.5 mm

Avec **p < 0.003 DS**

2.2.3.3 Répartition de la population Selon le ratio hauteur coronaire/ longueur de l'implant : C/I

La moyenne du ratio C/I de l'implant est de **0.83+/-0.17mm** avec $I_{C95\%}$ [0.78-0.88] min 0.54 et max 1.35 mm.

Afin d'évaluer la dépendance des deux variables qualitatives ratio de l'incisive centrale et ratio de de l'incisive latérale et de ce fait Comparer leurs moyennes, nous avons utilisé le test d'indépendance du χ^2 et Le test d'homogénéité de variance de Bartlett.

Tableau 54 : comparaison des moyennes des ratios hauteur des couronnes /longueur des implants au niveaux des incisives centrales et latérales

Région	Moyenne	Écart type	(95% CI Mean)		Minimum	Maximum
Centrales	0.892	0.125	0.840	0.943	0.610	1.13
Latérales	0.736	0.194	0.637	0.836	0.540	1.35
p=0.0030						

2.2.4 Description du comportement des tissus péri implantaires à la temporisation immédiate

2.2.4.1 Répartition de la population de l'étude d'après le comportement des tissus mous péri-implantaires à la temporisation immédiate

2.2.4.1.1 Hauteur du berceau gingival péri-prothétique

La partie transgingivale des couronnes provisoires contribue à modeler le profil d'émergence des futures restaurations d'usages et constitue un soutien pour la gencive péri-implantaire et donne à la fin un berceau gingival en adéquation avec une esthétique optimale.

La hauteur de ce berceau a été apprécié à partir de la plateforme du faux moignon provisoire jusqu'au bord libre gingival autour de la couronne temporaire, une moyenne est donnée :

- La moyenne de la hauteur trans-gingivale est de **2.23 +/- 1 mm** avec $Ic_{95\%}$ [1.92-2.53] min 0 et max 5 mm ;
- La moyenne de la hauteur trans-gingivale pour les **incisives centrales** est de :
2.25 +/- 0.96 mm avec $Ic_{95\%}$ [1.85 - 2.65] min 0 et max 3.5 mm ;
- La moyenne de la hauteur gingivale pour les **incisives latérales** est de
2.19 +/- 1.09 mm avec $Ic_{95\%}$ [1.65-2.73] min 0.5 et max 5 mm.

Avec **p = 0.86 DNS**.

2.2.4.1.2 Répartition de la population de l'étude d'après le Pink esthetic score « PES » et son évolution dans le temps

Tableau 55 : Répartition de la population de l'étude d'après le Pink esthetic score « PES » et son évolution dans le temps.

PES Contrôles	Papille Mésial (Note sur 2)		Papille Distal (Note sur 2)		Niveau des tissus mous (Note sur 2)		Contour des tissus mous (Note sur 2)		Aspect muqueux (Note sur 2)		PES total (Note sur 10)	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
J8	0.48	0.58	0.59	0.50	0.81	0.62	0.88	0.50	0.53	0.63	3.26	1.95
2 sem	0.7	0.65	0.68	0.67	0.84	0.68	1.11	0.56	0.73	0.56	4.05	2.01
4 sem	0.87	0.69	0.87	0.45	1.22	0.67	1.22	0.60	1.09	0.59	5.26	2.05
6 sem	0.75	0.60	0.95	0.46	1.17	0.76	1.29	0.50	1.13	0.53	5.29	1.88
2 mois	0.90	0.61	1	0.69	1.14	0.83	1.32	0.71	1.14	0.71	5.5	2.24
3 mois	1.1	0.64	1.1	0.55	1.30	0.65	1.55	0.60	1.25	0.63	6.3	1.78
4 mois	1.1	0.55	1.2	0.61	1.32	0.82	1.68(19)	0.47	1.35	0.58	6.63	1.77
6 mois	1.5	0.56	1.43	0.65	1.49	0.70	1.57	0.55	1.54	0.56	7.57	1.72
12 mois	1.47	0.69	1.53	0.60	1.56	0.60	1.67	0.47	1.67	0.47	7.86	1.58
18 mois	1.59	0.69	1.52	0.50	1.63	0.62	1.70	0.46	1.85	0.36	8.3	1.56
24 mois	1.5	0.78	<u>1.59</u>	0.61	<u>1.71</u>	0.47	1.82	0.39	<u>1.88</u>	0.33	<u>8.59</u>	1.58
36 mois	<u>1.59</u>	0.71	1.29	0.68	1.71	0.47	<u>1.94</u>	0.24	1.56	0.81	8.06	1.69

Début de l'amélioration du score

Maximum de score

Valeurs des scores

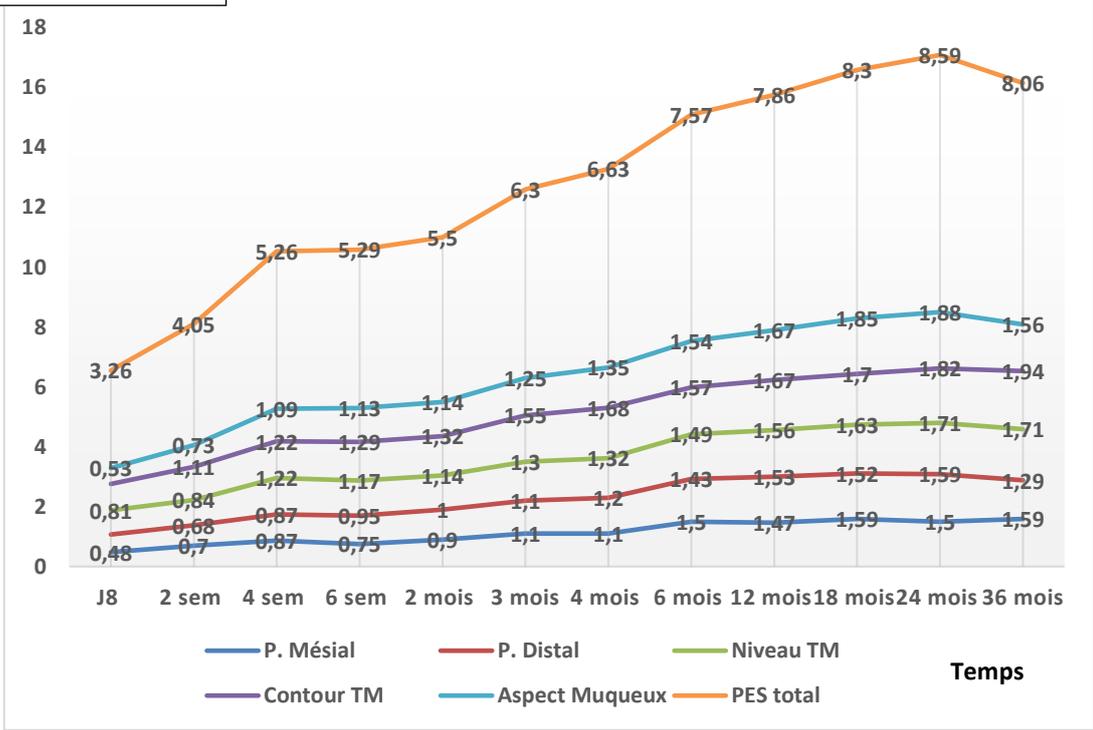


Figure 59 : Répartition de la population de l'étude d'après le Pink esthetic score « PES » et son évolution dans le temps.

2.2.4.1.3 Le Pink esthetic score « PES » et son évolution dans le temps pour les deux papilles

Tableau 56 : le Pink esthetic score « PES » et son évolution dans le temps pour les deux papilles.

Temps	Papille Mésiale		Papille Distale		p
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	
J8	0.48	0.58	0.59	0.50	0.45
2 sem	0.7	0.65	0.68	0.67	0.89
4 sem	0.87	0.69	0.87	0.45	0.05
6 sem	0.75	0.60	0.95	0.46	0.21
2 mois	0.90	0.61	1	0.69	0.57
3 mois	1.1	0.64	1.1	0.55	0.51
4 mois	1.1	0.55	1.2	0.61	0.66
6 mois	1.5	0.56	1.43	0.65	0.38
12 mois	1.47	0.69	1.53	0.60	0.40
18 mois	1.59	0.69	1.52	0.50	0.10
24 mois	1.5	0.78	1.59	0.61	0.33
36 mois	1.59	0.71	1.29	0.68	0.86

2.2.4.1.4 Répartition de la population de l'étude d'après le Pink et le white esthetic score « PES / WES » à 12 mois

A. Tableau 57 : moyenne du Pink et du white esthetic score PES / WES à 12 mois de la population de l'étude

PES	Papille Mesiale (Pm)	Papille distal (Pd)	Niveau des tissus mous (Ntm)	Contour des tissus mous (Ct)	Aspect muqueux (Am)	PES total (max 10)
Minimum	0	0	0	1	1	4
Maximum	2	2	2	2	2	10
Moyenne	1.47	1.53	1.56	1.67	1.67	<u>7.86</u>
Ecart-type	0.69	0.60	0.60	0.47	0.47	1.58
WES	Forme	Volume	Couleur	Surface texture	Translucidité	Total WES
Minimum	1	1	0	1	0	5
Maximum	2	2	2	2	2	10
Moyenne	1.67	1.75	1.61	1.86	1.03	<u>7.87</u>
Ecart-type	0.47	0.43	0.64	0.35	0.56	1.23

B. Tableau 58 : Détail des PES et WES par patients .

Numero Du dossier	PES						WES						PES+WES
	pm12m	pd12m	ntm12m	ctm12m	am12m	Total pes12m	fo	vo	co	st	tr	Total wes	TOTAL
1,11	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	2	10	20
2,21	2	1	2	2	2	9	2	1	2	2	1	8	17
3,1222	2	1	1	1	1	6	2	2	1	2	1	8	14
3,1222	2	2	1	1	1	7	1	2	2	2	1	8	15
4,21	2	0	1	2	2	7	1	2	2	1	1	7	14
5,21	0	1	1	2	2	6	1	2	1	2	1	7	13
6,1222	1	2	2	2	2	9	2	2	0	1	0	5	14
6,1222	ECHEC												
7,112122	1	1	1	1	1		2	2	0	1	0	5	10
7,112122	1	0	1	1	1	4	2	2	0	2	0	6	10
7,112122	0	2	2	2	2	8	2	2	1	2	0	7	15
8,1222	2	2	2	2	2	10	2	2	1	2	2	9	19
8,1222	2	2	2	2	2	10	2	2	1	2	2	9	19
9,11	2	2	1	2	1	8	1	1	2	2	2	8	16
10,22	2	2	1	2	1	8	2	2	1	2	1	8	16
11,21	1	1	2	2	2	8	2	1	2	2	1	8	16
12,11	0	2	1	1	2	6	2	1	2	2	1	8	14
13,1222	2	2	2	2	1	9	2	2	2	2	1	9	18
13,1222	2	2	2	2	1	9	2	2	2	2	1	9	18
14,21	2	1	2	2	2	9	2	2	2	2	2	10	19
15,12	2	2	2	1	2	9	2	2	2	2	2	10	19
16,22	1	1	0	1	2	5	2	2	2	2	1	9	14
17,21	1	2	1	2	2	8	2	2	2	2	1	9	17
18,22	ECHEC												
19,21	1	2	2	2	2	9	2	2	1	2	1	8	17
20,11	0	2	1	2	1	6	2	2	2	2	1	9	15
21,11	ECHEC												
22,11	2	1	2	2	1	8	2	2	1	2	0	7	15
23,1121	1	1	2	2	2	8	1	1	2	2	1	7	15
23,1121	1	1	2	2	2	8	1	1	2	2	1	7	15
24,21	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	1	9	19
25,11	2	1	0	1	1	5	1	1	2	2	1	7	12
26,1121	1	1	1	1	2	6	2	2	1	1	1	7	13
26,1121	1	1	1	1	2	6	2	2	1	1	1	7	13
27,1222	2	2	2	1	2	9	1	2	2	1	1	7	16
27,1222	2	2	1	1	2	8	1	2	2	1	1	7	15
28,1122	1	1	2	2	1	7	1	1	2	2	1	7	14
28,1122	1	1	2	2	2	8	1	1	2	2	1	7	15
29,1121	2	2	2	1	2	9	2	2	2	2	1	9	18
29,1121	2	2	2	1	2	9	2	2	2	2	1	9	18
30,11	2	2	2	2	2	10	1	2	2	2	1	8	18
31,22	PERDU												
32,2122	PERDU												
32,2122	PERDU												

- Moyenne du WES total **7.87 +/- 1.23** Ic 95% [7.46-8.27] min 5 max 10 ;

- WES pour incisives Centrale et incisive latérales :

*Incisives Centrales : **7.79 +/- 1.22** Ic 95% [7.28-8.30] min 5 max 10.

*Incisives Latérales : **8.00 +/- 1.30** Ic 95% [7.25-8.75] min 5 max 10.

p = 0.62 DNS.

- PES + WES : la somme donne une note sur 20 :

PES+WES global = **15.81 +/- 2.32** Ic 95% [15.04-16.58] min 10 max 20.

- PES+WES des Incisives Centrales : **15.57 +/- 2.52** Ic 95% [14.48-16.65] min 10 max 20 ;
- PES+WES des Incisives Latérales **16.21 +/- 1.97** Ic 95% [15.08-17.35] min 14 max 19.

p = 0.41 DNS.

2.2.4.1.5 Répartition de la population de l'étude d'après le Pink esthetic score « PES » dans le temps selon la région concernée ; le protocole chirurgical et le biotype parodontal.

Ci-dessous on a un tableau récapitulatif objectivant l'évolution du PES dans le temps en confrontant les variables : type d'incisive ; site cicatrisé ou non ; biotype parodontal.

Tableau 59 : Répartition de la population de l'étude d'après le Pink esthetic score « PES » dans le temps selon la région concernée ; le protocole chirurgical et le biotype parodontal

Variables Temps	PES par région Centrale		PES par région latérale		PES site cicatrisé		PES site d'extraction		PES selon biotype Fin		PES selon biotype épais	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
J8	3.73	1.22	2.67	2.53	3.05	2.04	3.86	1.68	3.16	2.12	3.50	1.60
2 sem	5	1.6	3.36	2.06	3.69	1.85	6	2	3.86	2.28	4.60	0.89
4 sem	5.8	1.62	4.85	2.30	4.88	2.15	6.33	1.37	5.15	2.08	6	2
6 sem	5.47	1.64	5	2.29	4.95	1.79	7	1.42	5.29	2.08	5.29	1.38
2 mois	6.25	1.48	4.6	2.72	4.73	1.94	7.14	2.04	5	2.26	7.20	1.10
3 mois	6.46	1.39	6	2.45	6.07	1.73	6.83	1.94	6	1.91	6.86	1.46
4 mois	6.38	1.71	7.17	1.94	6.17	1.95	7.43	1.13	6.67	1.78	6.57	1.90
6 mois	7.76	1.45	7.29	2.09	7.28	1.88	8.30	0.94	7.52	1.90	7.70	1.25
12 mois	7.65	1.67	8.21	1.42	7.89	1.55	7.78	1.79	8.13	1.70	7.38	1.26
18 mois	8.13	1.59	8.55	1.57	8.24	1.73	8.50	0.83	8.61	1.61	7.67	1.32
24 mois	8	1.87	9.25	0.88	8.46	1.76	9	0.81	8.93	1.38	7	1.73
36 mois	7.38	1.41	8.75	1.75	8.18	1.78	7.8	1.64	8.23	1.74	7.33	1.53

Remarque : En blanc les valeurs avec différence significative.

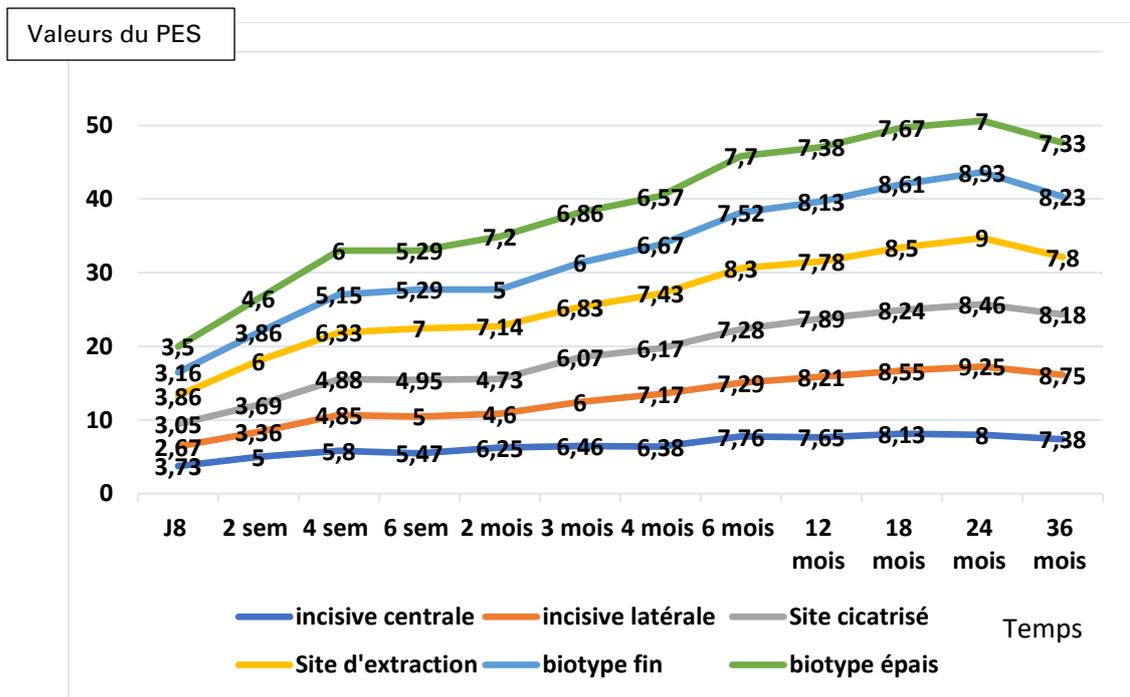


Figure 60 : Répartition de la population de l'étude d'après le Pink esthetic score « PES » dans le temps selon la région concernée par le traitement ; le protocole chirurgical et le biotype parodontal.

2.2.4.1.6 Répartition de la population de l'étude d'après les paramètres du PES selon le biotype parodontal

Tableau 60 : Répartition de la population de l'étude d'après les paramètres du PES selon le biotype.

Temps	Papille Mésiale		Papille Distale		Niveau des tissus mous		Contour des tissus mous		Aspect muqueux		PES total (max 10)	
	Fin	Épais	Fin	Épais	Fin	Épais	Fin	Épais	Fin	Épais	Fin	Épais
J8	0.52+/- 0.6	0.37+/- 0.5	0.63+/- 0.4	0.5+/- 0.5	0.78+/- 0.7	0.87+/- 0.3	0.78+/- 0.5	1.13+/- 0.3	0.5+/- 0.6	0.62+/- 0.7	3.16+/- 2.1	3.5+/- 1.6
2 sem	0.66+/- 0.6	0.8+/- 0.8	0.64+/- 0.6	0.8+/- 0.8	0.92+/- 0.7	0.6+/- 0.5	1.07+/- 0.6	1.2+/- 0.4	0.57+/- 0.5	1.2+/- 0.4	2.86+/- 2.28	4.6+/- 0.89
4 sem	0.85+/- 0.6	1.0+/- 1.0	0.9+/- 0.44	0.6+/- 0.5	1.25+/- 0.6	1+/-1	1.15+/- 0.5	1.67+/- 0.5	1+/- 0.56	1.67+/- 0.5	5.15+/- 2.08	6+/-2
6 sem	0.82+/- 0.6	0.57+/- 0.5	0.8+/- 0.3	1.1+/- 0.6	1.29+/- 0.7	0.85+/- 0.6	1.24+/- 0.5	1.43+/- 0.5	1.06+/- 0.5	1.29+/- 0.4	5.29+/- 2.08	5.29+/- 1.3
2 mois	0.82+/- 0.6	1.2+/- 0.4	1+/-0.7	1+/-0.7	1.12+/- 0.7	1.2+/- 1.1	1.12+/- 0.6	2+/-0	0.94+/- 0.6	1.8+/- 0.4	5+/- 2.26	7.2+/- 1.1
3 mois	1.08+/- 0.6	1.14+/- 0.6	1.23+/- 0.5	0.5+/- 0.3	1.31+/- 0.6	1.29+/- 0.7	1.38+/- 0.6	1.86+/- 0.3	1+/-0.5	1.7+/- 0.48	6+/- 1.91	6.86+/- 1.4
4 mois	1.08+/- 0.5	1.13+/- 0.6	1.33+/- 0.6	1+/- 0.53	1.42+/- 0.7	1.14+/- 0.9	1.67+/- 0.4	1.71+/- 0.4	1.17+/- 0.5	1.63+/- 0.5	6.67+/- 1.78	6.57+/- 1.9
6 mois	1.56+/- 0.5	1.4+/- 0.51	1.44+/- 0.6	1.4+/- 0.6	1.56+/- 0.6	1.3+/- 0.82	1.48+/- 0.5	1.8+/- 0.4	1.44+/- 0.58	1.8+/- 0.4	7.52+/- 1.9	7.7+/- 1.25
12 mois	1.6+/- 0.57	1.18+/- 0.8	1.6+/- 0.57	1.3+/- 0.6	1.6+/- 0.64	1.45+/- 0.5	1.64+/- 0.4	1.73+/- 0.4	1.56+/- 0.5	1.91+/- 0.3	8.13+/- 1.7	7.38+/- 1.2
18 mois	1.78+/- 0.5	1.22+/- 0.8	1.61+/- 0.5	1.3+/- 0.5	1.67+/- 0.6	1.56+/- 0.5	1.78+/- 0.4	1.56+/- 0.5	1.78+/- 0.4	<u>2+/-0.0</u>	8.61+/- 1.61	7.67+/- 1.3
24 mois	1.67+/- 0.6	0.66+/- 1.1	1.67+/- 0.6	1.3+/- 0.5	1.79+/- 0.4	1.33+/- 0.5	1.86+/- 0.3	1.67+/- 0.5	1.86+/- 0.3	<u>2+/-0.0</u>	8.93+/- 1.38	7+/- 1.73
36 mois	1.64+/- 0.6	1.33+/- 1.1	1.43+/- 0.6	0.66+/- 0.5	1.86+/- 0.3	1+/-0	1.93+/- 0.2	<u>2+/-0.0</u>	1.46+/- 0.8	<u>2/0.0</u>	8.23+/- 1.74	7.33+/- 1.5

Remarque

- Ce qui est en gras signifie qu'il y'a une différence significative $p < 0.05$.
- Ce qui est souligné signifie un maximum de score=2.

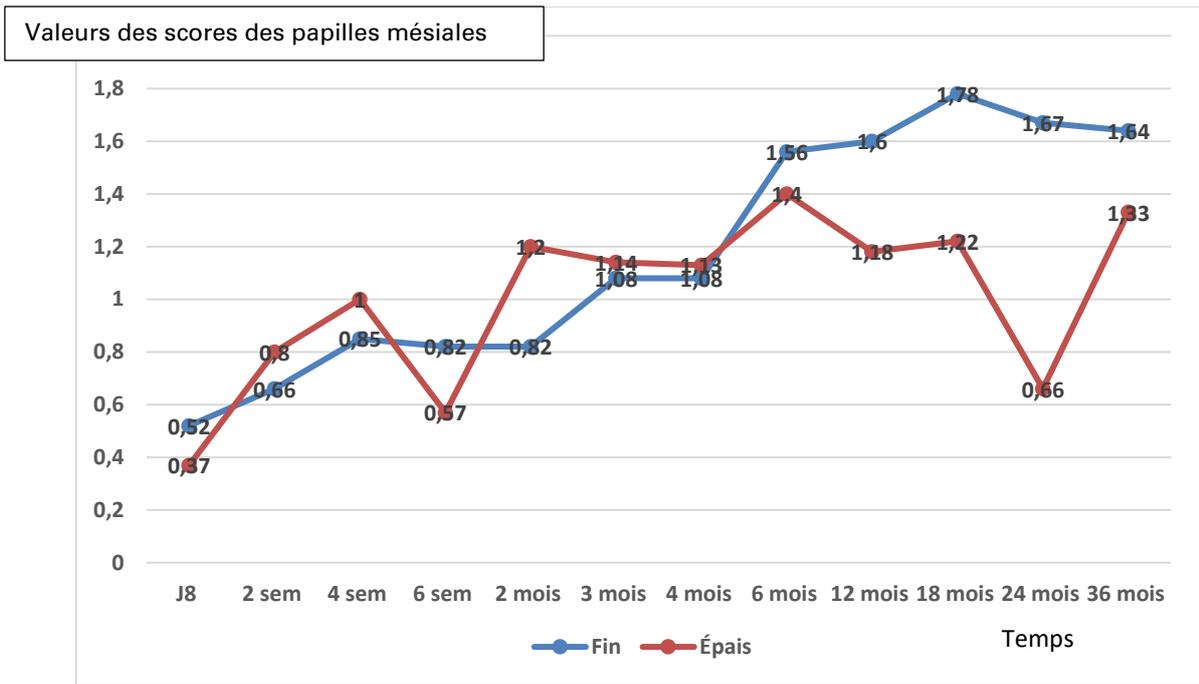


Figure 61 : Evolution des scores des papilles mésiales dans le temps.

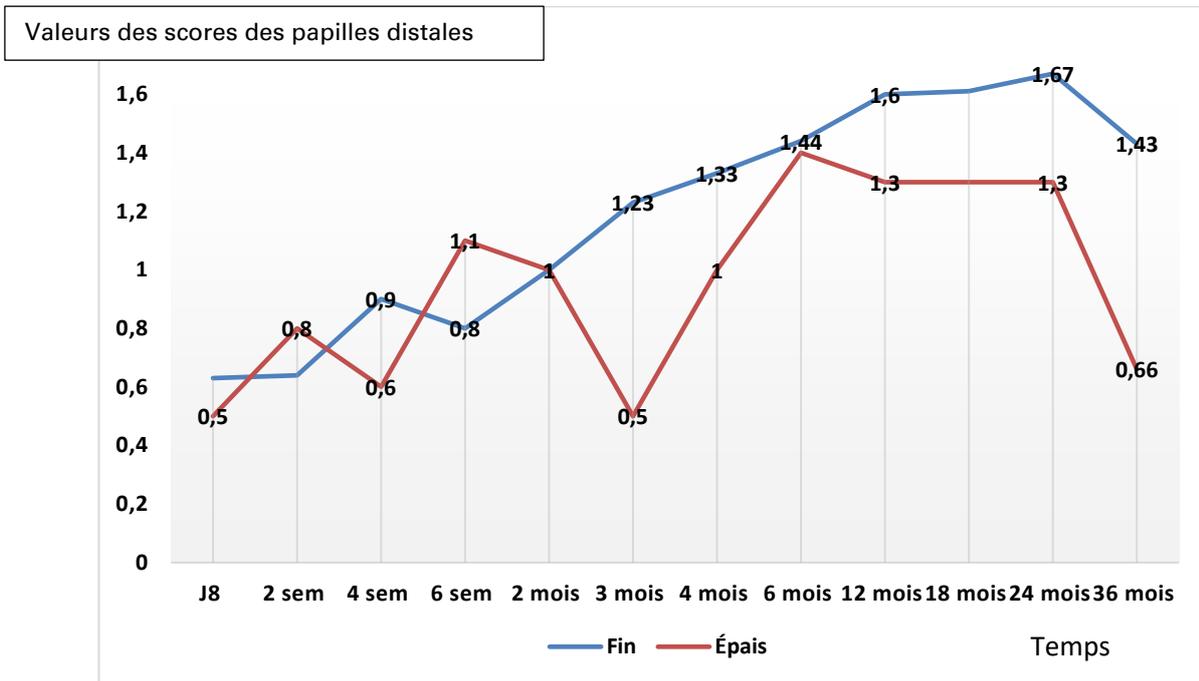


Figure 62 : Evolution des scores des papilles distales dans le temps.

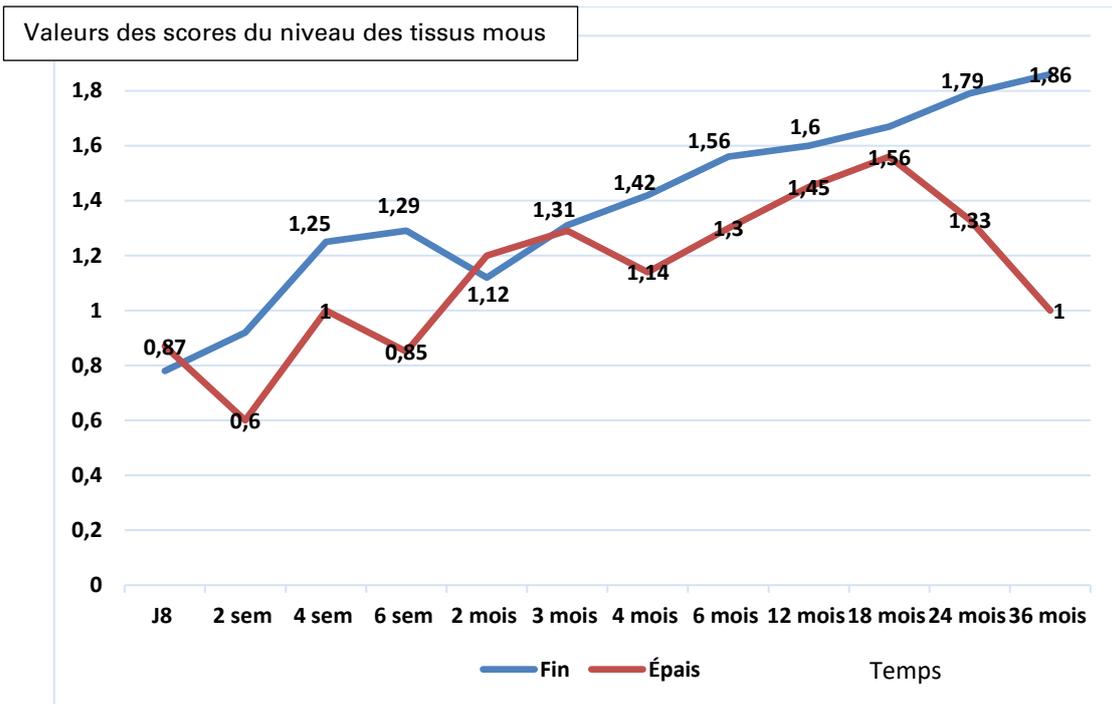


Figure 63 : Evolution des scores du niveau des tissus mous dans le temps.

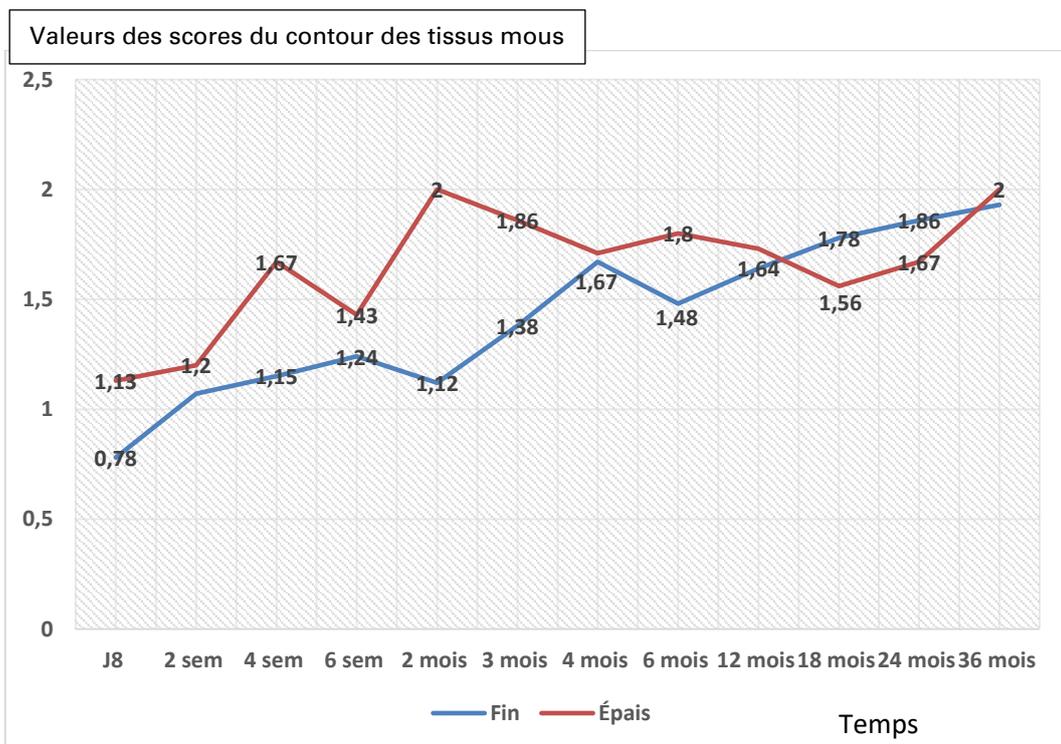


Figure 64 : Evolution des scores du contour des tissus mous dans le temps.

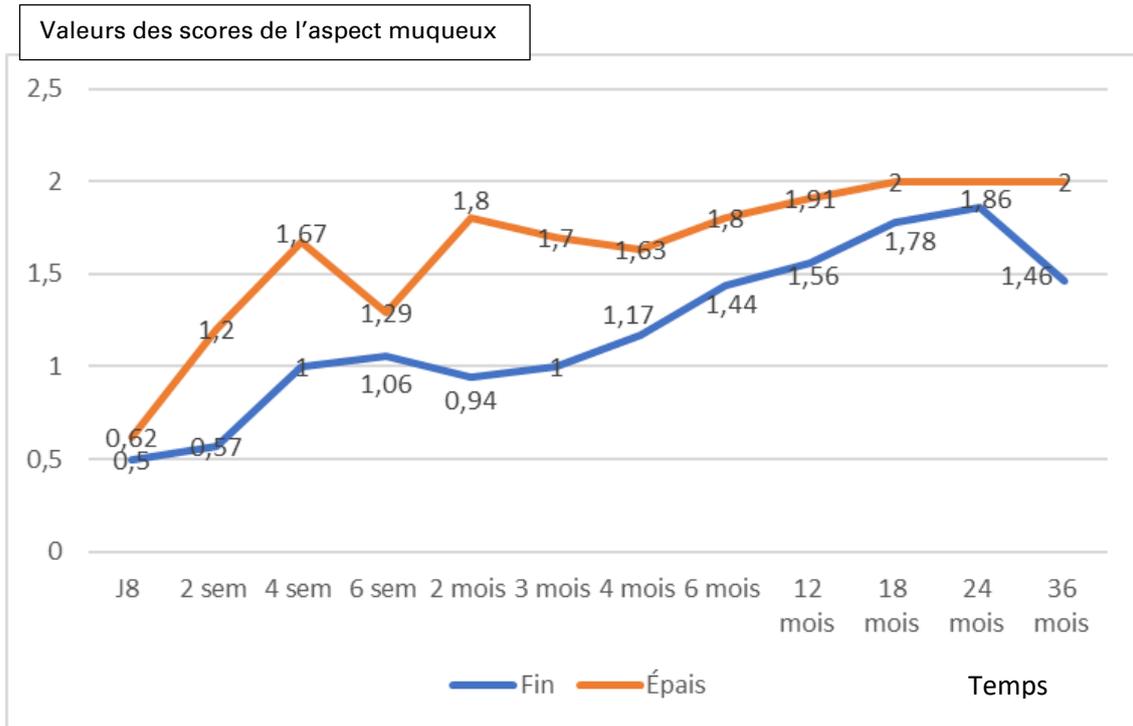


Figure 65 : Evolution des scores de l'aspect muqueux dans le temps.

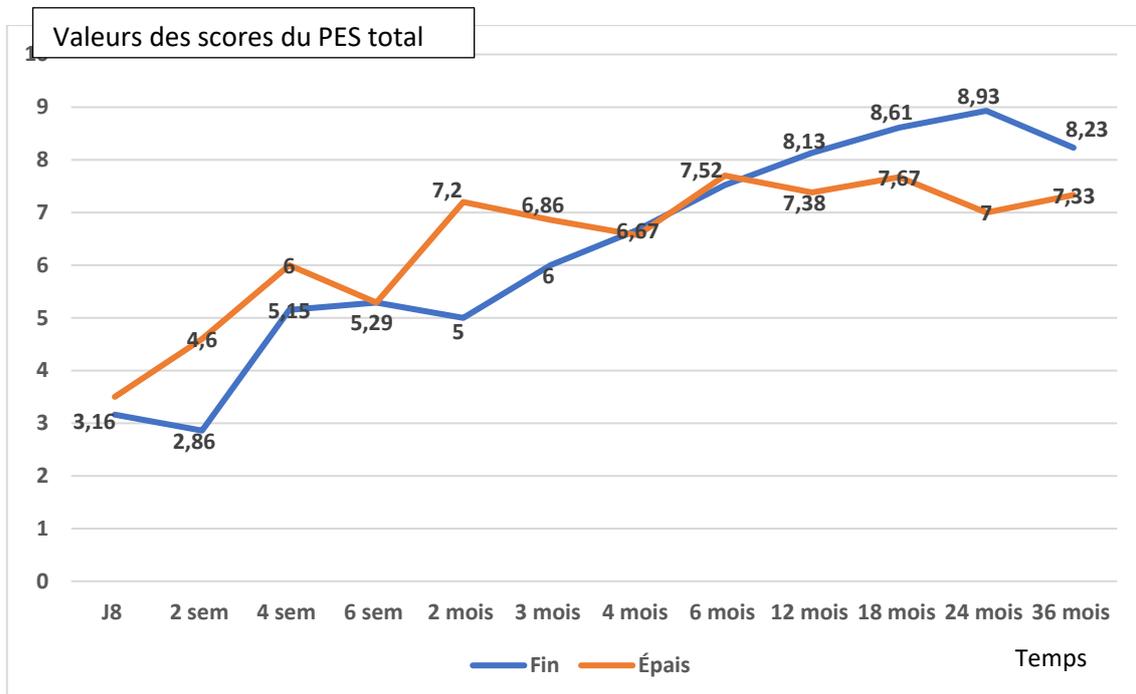


Figure 66 : Evolution des scores du PES total dans le temps.

2.2.4.2 Répartition de la population de l'étude d'après le comportement des tissus durs péri implantaires à la temporisation immédiate

2.2.4.2.1 Taux de succès de l'ostéointégration implantaire

Nous avons eu trois patients perdus de vu donc l'effectif se base sur **41** unités implantaires ; avec un taux de succès de l'ostéointégration à **92.68%**

Tableau 61 : Distribution du taux de succès de l'ostéointégration implantaires.

Ostéointégration	Effectif	Pourcentage
Echec	3	7.31 %
Succès	38	92.68 %
Total	41	100 %

2.2.4.2.1.1 Taux de succès de l'ostéointégration des implants selon les régions incisives centrales et latérales

Tableau 62 : Répartition de la population de l'étude d'après l'ostéointégration selon les Régions des incisives centrales et latérales

Région	Incisives centrales	Pourcentage	Incisives latérales	Pourcentage	Total	Pourcentage
Echec	1	33.3%	2	66.7%	3	100%
Succès	22	61.1%	14	38.9%	38	100%
Total	23	59%	16	41%	41	

Khi²= 0.883 p= 0.3473

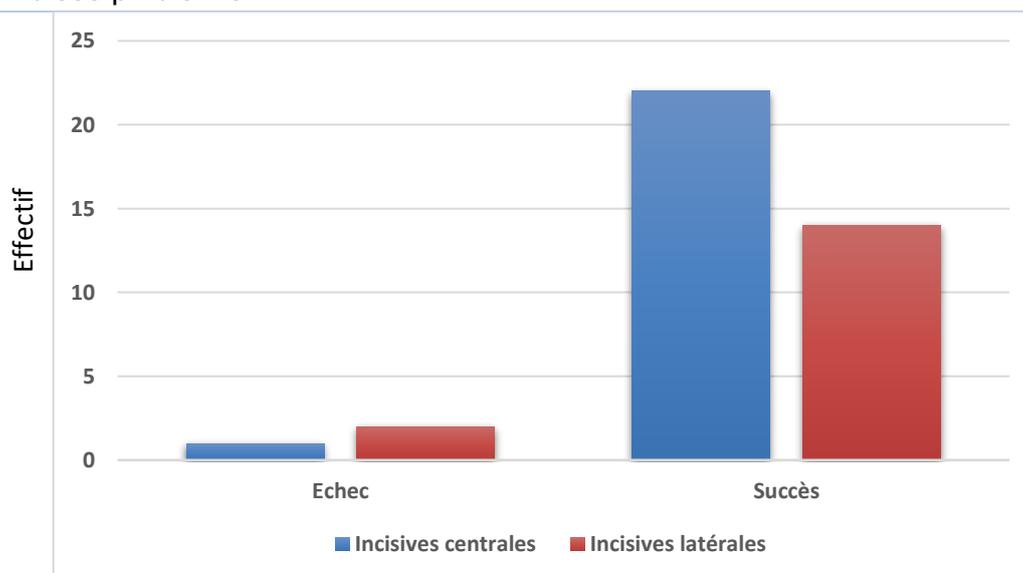


Figure 67 : Répartition de la population selon les régions des incisives centrales et latérales.

2.2.4.2.1.2 Taux de succès de l'ostéointégration des implants selon le Site cicatrisé et site d'implantation immédiate

Tableau 63 : Répartition de la population de l'étude d'après l'ostéointégration selon le site concerné par le traitement.

Ostéointégration	S. cicatrisé	Pourcentage	S. implt immed	Pourcentage	Total	Pourcentage
Echec	1	33.3%	2	66.7%	3	100%
Succès	28	73.68%	10	26.31%	38	100%
Total	29	69.2%	12	30.8%	41	

Khi²= 1.966 ,p= 0.1609.

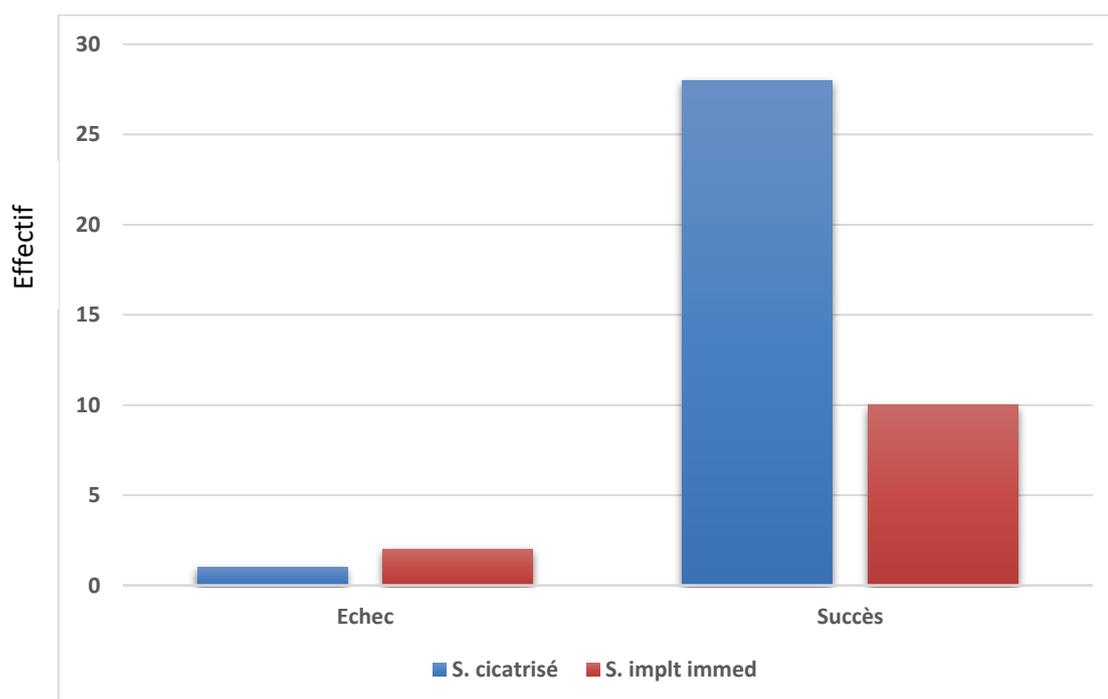


Figure 68 : Répartition de la population de l'étude d'après l'ostéointégration selon le site concerné par le traitement.

2.2.4.2.1.3 Taux de succès de l'ostéointégration des implants selon la Densité osseuse de la région concernée par le traitement

Tableau 64 : Répartition de la population de l'étude d'après l'ostéointégration selon la densité osseuse.

Ostéointégration	D2	Pourcentage	D3	Pourcentage	D4	Pourcentage	Total	Pourcentage
Échec	0	0%	3	100%	0	0%	3	100%
Succès	6	16.7%	17	47.2%	15	36.1%	38	100%
Total	6	15.4%	20	51.3%	15	33.3%	41	

Khi²= 3.087 , p= 0.2136

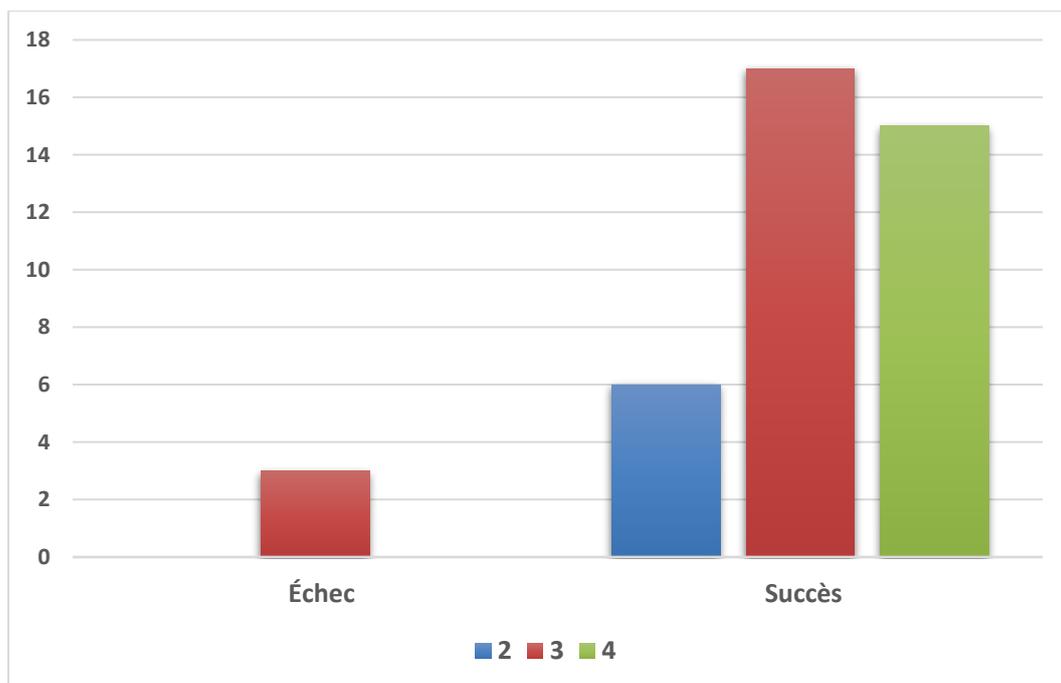


Figure 69 : Répartition de la population de l'étude d'après l'ostéointégration selon la densité osseuse.

**2.2.4.2.1.4 Taux de succès de l'ostéointégration des implants selon le Ratio :
hauteur de la couronne/Longueur de l'implant (C/I)**

Tableau 65 : Taux de succès de l'ostéointégration des implants selon le Ratio hauteur de la couronne/Longueur de l'implant (C/I).

Ostéointégration	Effectif	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Maximum	Minimum
Échec	3	0.945	0.573	-4.20	6.09	1.35	0.540
Succès	38	0.828	0.147	0.778	0.877	1.13	0.540

2.2.4.2.2 Répartition de la population de l'étude d'après le niveau de l'os marginal péri implantaire

Afin d'objectiver la résorption en trois dimensions, nous avons procédé au calcul du niveau d'os : de la région vestibulaire et palatine au centre de l'implant ; à 1mm en Mésial ; et à 1mm en distale grâce à des coupes au Cône beam CT à J8 ; 6 mois ; 12 mois ; 24 mois ; 36 mois à 5 ans post implantaire.

2.2.4.2.2.1 Analyse du niveau de l'os marginal vestibulaire par rapport à la plateforme de l'implant

La moyenne de résorption vestibulaire au niveau des implants :

- À 6 mois est de : **-0.32 +/- 0.71 IC_{95%} [-0.67 – 0.03] min -2 max 0.93 ;**
- À 12 mois est de : **-0.31 +/- 1.22 IC_{95%} [-0.89 – 0.27] min -2.30 max 1.75.**

La confrontation des données recueillis de La résorption par région et par temps est objectivée à travers les tableaux ci-dessous :

Tableau 66 : Récapitulatif de distribution du niveau de l'os vestibulaire par rapport à la plateforme de l'implant, en fonction des régions : distale ; mésiale ; centrale.

Localisation	Evaluation	Moyenne	Médiane	Min	Max	Ecart type	p
Distale	M6	-0.34	-0.1	-2	+1	0.77	0.67
	M12	-0.2	0.0	-2.61	+1.72	1.13	
Centrale	M6	-0.28	-0.1	-2	+0.95	0.77	0.36
	M12	-0.32	-0.85	-1.85	+2.13	1.25	
Mésiale	M6	-0.33	-0.3	-2	+1	0.77	0.30
	M12	-0.43	-1.5	-2.54	+2.55	1.47	

Tableau 67 : Distribution du niveau de l'os vestibulaire par rapport à la plateforme de l'implant, en fonction du moment de l'évaluation : 6 mois ; 12 mois.

Localisation	Evaluation	Moyenne	Médiane	Min	Max	Ecart type	P
6 Mois	Distale	-0.34	-0.1	-2	+1	0.77	
	Centrale	-0.28	-0.1	-2	+0.95	0.77	0.81
	Mésiale	-0.33	-0.3	-2	+1	0.77	0.96
12 Mois	Distale	-0.2	0.0	-2.61	+1.72	1.13	
	Centrale	-0.32	-0.85	-1.85	+2.13	1.25	0.75
	Mésiale	-0.43	-1.5	-2.54	+2.55	1.47	0.85

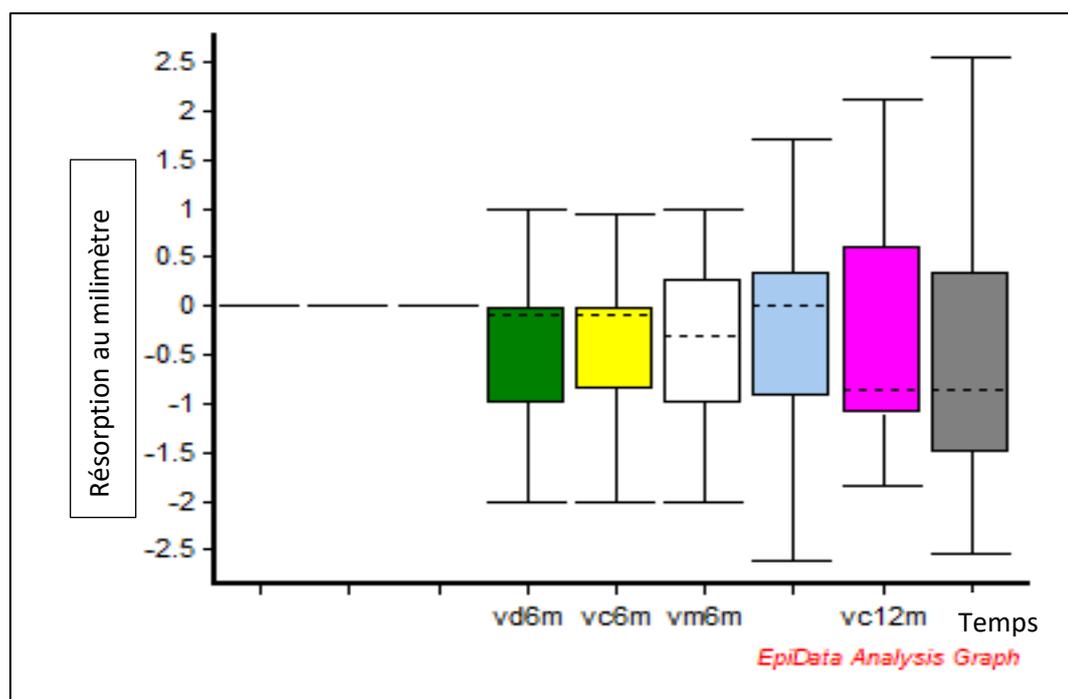
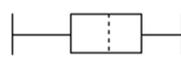


Figure 70 : Graphe (box plot) montrant l'ensemble de la résorption du niveau de la crête osseuse par rapport à la plateforme de l'implant.

- - - - moyenne ; vc :vestibulaire eu centre ; vm :vestibulaire en mésiale ; vd:distale


 Limites des valeurs avec écart type.

V : vestibulaire ; d : distale ; m : mésiale ; c : centrale ; 6m :6mois ; 12m : 12mois.

2.2.4.2.2 Analyse du niveau de l'os marginal palatin par rapport à la plateforme de l'implant

La moyenne de la résorption palatine au niveau des implants :

- À 6 mois est de : **-0.58 +/- 0.71 IC_{95%} [-0.93 – 0.22] min -2.63 max 0.38 ;**
- À 12 mois est de : **-1.28 +/- 0.71 IC_{95%} [-1.87 – 0.27] min -2.30 max 0.94.**

Tableau 68 : Distribution du niveau de l'os palatin par rapport à la plateforme de l'implant, en fonction des régions : distale ; mésiale ; centrale.

Localisation	Evaluation	Moyenne	Médiane	Min	Max	Ecart type	p
Distal	6 Mois	-0.61	-0.28	-2.69	+0.50	0.81	0.20
	12 Mois	-0.52	-0.70	-3.16	+1.50	1.11	
Central	6 Mois	-0.72	-0.66	-2.88	+0.40	0.82	<10 ⁻³
	12 Mois	-0.71	-0.85	-2.17	+0.85	0.73	
Mésiale	6 Mois	+0.01	-0.50	-2.33	+1.00	0.78	0.76
	12 Mois	-0.23	-0.14	-1	+1.13	0.3	

Tableau 69 : Distribution du niveau de l'os palatin par rapport à la plateforme de l'implant, en fonction du moment de l'évaluation : 6 mois ; 12 mois.

Localisation	Evaluation	Moyenne	Médiane	Min	Max	Ecart type	p
6 Mois	Distale	-0.61	-0.28	-2.69	+0.50	0.81	
	Centrale	-0.72	-0.66	-2.88	+0.40	0.82	0.68
	Mésiale	+0.01	-0.25	-2.33	+1.00	2.03	0.22
12 Mois	Distale	-0.52	-0.70	-3.16	+1.50	1.11	
	Centrale	-0.71	-0.85	-2.17	+0.85	0.73	0.53
	Mésiale	-0.23	-0.14	-1	+1.13	0.3	0.16

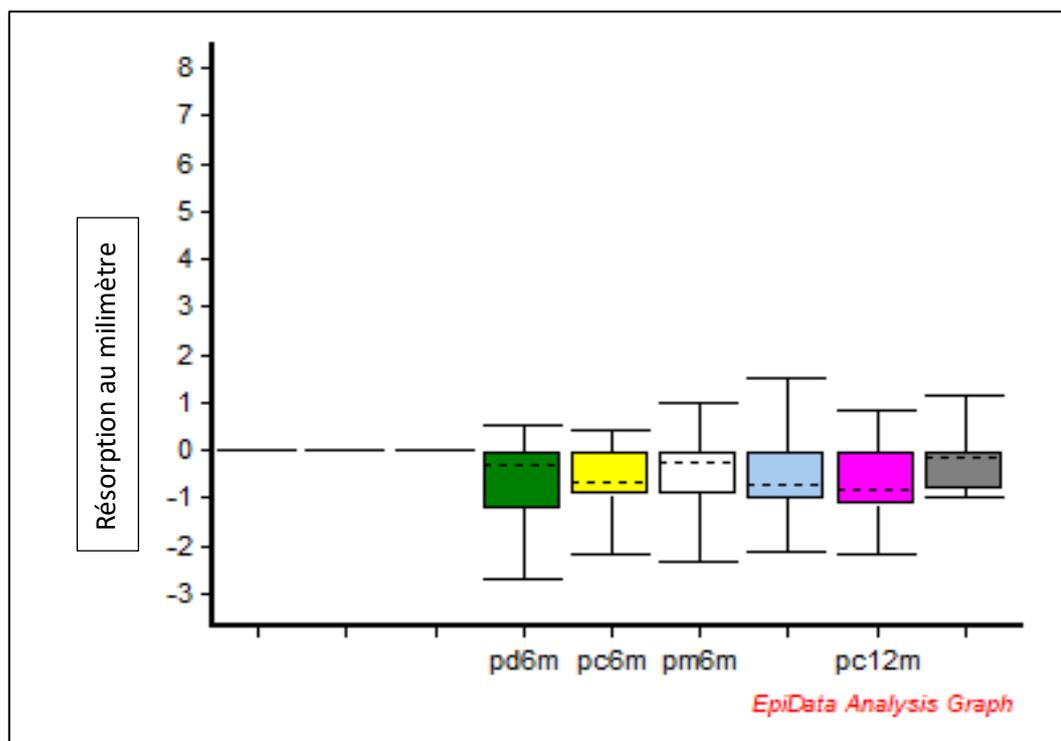
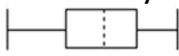


Figure 71 : Graphe (box plot) montrant l'ensemble de la résorption du niveau de la crête osseuse par rapport à la plateforme de l'implant à 6 et à 12 mois.

--- moyenne ; pd :palatine distale ; pc :palatine centrale ; pm :palatine mésiale.
 Limites des valeurs avec écart type.

2.2.4.2.2.3 Analyse de la Résorption osseuse péri implantaire selon le genre

2.2.4.2.2.3.1 Analyse de la Résorption vestibulaire selon le genre à 6 mois et à 12 mois

Tableau 70 : Analyse Résorption vestibulaire selon le sexe à 6 mois

Genre	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Masculin	-0.600	0.200	-1.10	-0.104	-0.830	-0.470
Féminin	-0.262	0.770	-0.689	0.165	-2.00	0.930

$p=0.471$

Tableau 71 : Analyse de la Résorption vestibulaire selon le sexe à 12 mois

Genre	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Masculin	-0.750	0.354	-3.93	+2.43	-1.0	+0.500
Féminin	-0.259	1.28	-0.916	+0.397	-2.30	+2.03

$p=0.604$

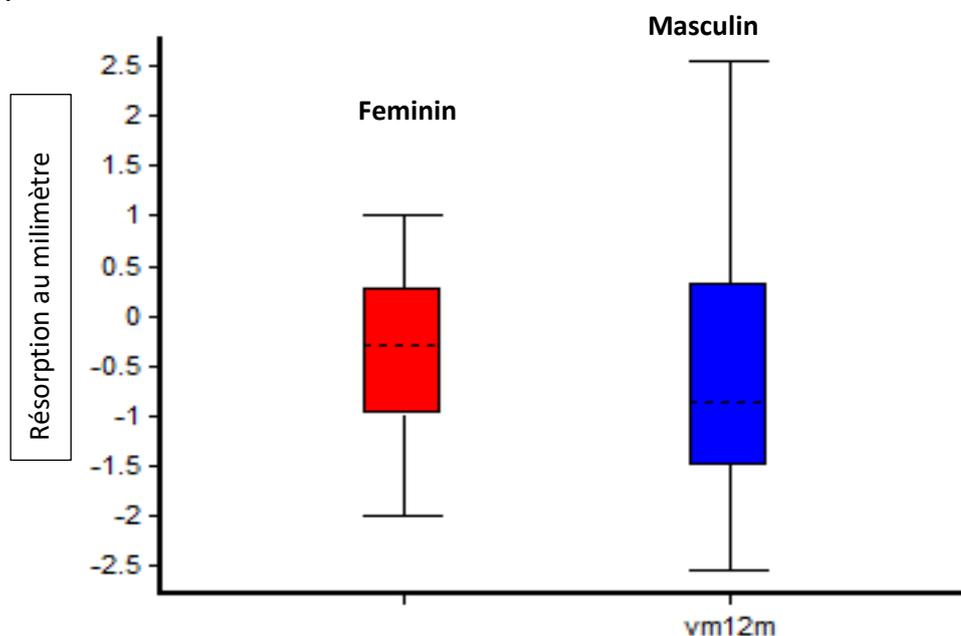
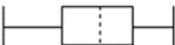


Figure 72 : Résorption vestibulaire selon le sexe à 12 mois.

--- moyenne ;  Limites des valeurs avec écart type ; Vm : moyenne vestibulaire

2.2.4.2.2.3.2 Analyse de la Résorption palatine selon le genre à 6mois et à 12mois

Tableau72 : Analyse de la Résorption palatine selon le genre à 6mois

Genre	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Masculin	-0.433	0.493	-1.66	+0.792	-0.970	0.0
Féminin	-0.607	0.764	-1.03	-0.184	-2.63	+0.380

p= 0.714

Tableau 73 : Analyse de la Résorption palatine selon le genre à 12 mois

Genre	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Masculin	-0.380	0.0707	-1.02	0.255	-0.430	-0.330
Féminin	-0.485	0.761	-0.876	-0.0936	-1.87	+0.940

p=0.852

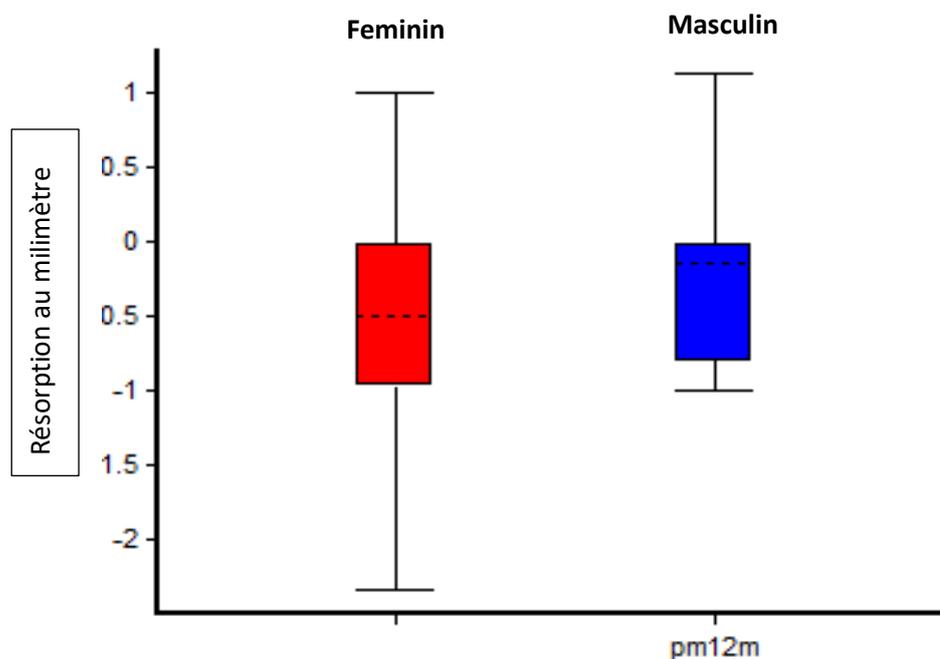


Figure 73 : Résorption palatine selon le genre à 12 mois.

pm : moyenne palatine.

2.2.4.2.2.4 Analyse de la Résorption selon le site implanté

2.2.4.2.2.4.1 Analyse de la Résorption vestibulaire selon la région à 6 mois et 12 mois

Tableau 74 : Analyse de la Résorption vestibulaire selon la région à 6 mois

Type de protocole	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
1A Site d'extraction	-0.415	0.721	-0.851	0.0205	-2.00	+0.530
4A Site cicatrisé	-0.0660	0.705	-0.941	0.809	-0.930	+0.930

Tableau 75 : Analyse de la Résorption vestibulaire selon la région à 12 mois

Type de protocole	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Site d'extraction 1A	-0.503	1.11	-1.12	0.111	-2.30	+2.03
Site cicatrisé 4A	+0.410	1.50	-1.98	2.80	-1.0	+1.75

2.2.4.2.2.4.2 Analyse de la Résorption palatine selon la région à 6 mois et à 12mois

Tableau 76 : Analyse de la Résorption palatine selon la région à 6 mois

Site d'implantation	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Site d'extraction 1A	-0.719	0.719	-1.15	-0.285	-2.63	+0.130
Site cicatrisé 4A	-0.210	0.631	-0.994	0.574	-0.960	+0.380

Tableau 77 : Analyse de la Résorption palatine selon la région à 12 mois

Site d'implantation	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Site d'extraction 1A	-0.635	0.605	-0.970	-0.300	-1.87	+0.500
Site cicatrisé 4A	+0.133	0.876	-1.26	1.53	-0.740	+0.940

2.2.4.2.2.5 Analyse de la Résorption selon le type d'incisive

2.2.4.2.2.5.1 Analyse de la Résorption vestibulaire selon le type d'incisive à 6 mois et à 12 mois

Tableau 78 : Analyse de la Résorption vestibulaire selon la région Incisive centrale à 6 mois

Type de dent	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Incisive centrale	-0.113	0.664	-0.668	0.443	-0.930	+0.930
Incisive latérale	-0.483	0.743	-1.01	0.0488	-2.00	+0.530

Tableau 79 : Analyse de la Résorption vestibulaire selon la région incisive centrale à 12 mois

Type de dent	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Incisive centrale	+0.386	1.22	-0.487	1.26	-1.0	+2.03
Incisive latérale	-1.09	0.612	-1.56	-0.615	-2.30	-0.620

p=0.0045

2.2.4.2.5.2 Analyse de la Résorption palatine selon le type d'incisive à 6 mois et 12 mois

Tableau 80 : Analyse de la Résorption palatine selon le type d'incisive à 6 mois

Type de dent	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Incisive centrale	-0.638	0.981	-1.46	0.183	-2.63	+0.380
Incisive latérale	-0.530	0.465	-0.863	-0.197	-1.21	+0.130

Tableau 81 : Analyse de la Résorption palatine selon le type d'incisive à 12 mois

Type de dent	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Incisive centrale	-0.272	0.797	-0.842	0.298	-1.28	+0.940
Incisive latérale	-0.698	0.581	-1.14	-0.251	-1.87	+0.170

2.2.4.2.2.6 Analyse de la Résorption vestibulaire selon le biotype

2.2.4.2.2.6.1 Analyse de la Résorption vestibulaire selon le biotype à 6 mois et 12 mois

Tableau 82 : Analyse de la Résorption vestibulaire selon le biotype à 6 mois

Biotype parodontal	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Fin	-0.315	0.744	-0.728	0.0969	-2.00	+0.930
Épais	-0.333	0.675	-2.01	1.34	-0.930	+0.400

Tableau 83 : Analyse de la Résorption vestibulaire selon le biotype à 12 mois

Biotype parodontal	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Fin	-0.251	1.26	-1.02	0.514	-2.30	+2.03
Épais	-0.442	1.21	-1.71	0.828	-1.90	+1.23

2.2.4.2.2.6.2 Analyse de la Résorption palatine selon le biotype à 6 mois et 12 mois

Tableau 84 : Analyse de la Résorption palatine selon le biotype à 6 mois

Biotype parodontal	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Fin	-0.503	0.767	-0.928	-0.0786	-2.63	+0.380
Épais	-0.950	0.0265	-1.02	-0.884	-0.970	-0.920

Tableau 85 : Analyse de la Résorption palatine selon le biotype à 12 mois

Biotype parodontal	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Fin	-0.433	0.750	-0.886	0.0199	-1.87	+0.940
Épais	-0.562	0.703	-1.30	0.176	-1.28	+0.500

2.2.4.2.2.7 Analyse de la Résorption vestibulaire selon la densité osseuse

2.2.4.2.2.7.1 Analyse de la Résorption vestibulaire selon la densité osseuse à 6 mois et 12 mois

Tableau 86 : Analyse de la Résorption vestibulaire selon la densité osseuse 6 mois

Densité osseuse 6 mois	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
2	+0.400	.	.	.	+0.400	+0.400
3	-0.381	0.496	-0.796	+0.0331	-0.930	+0.360
4	-0.342	0.894	-1.03	+0.345	-2.00	+0.930
Densité osseuse 12 mois						
2	+1.23	.	.	.	+1.23	+1.23
3	-0.0375	1.45	-1.25	+1.17	-2.30	+2.03
4	-0.684	0.918	-1.34	-0.0271	-1.90	+1.67

2.2.4.2.2.7.2 Analyse de la Résorption palatine selon la densité osseuse à 6 mois et 12 mois

Tableau 87 : Analyse de la Résorption palatine selon la densité osseuse à 6 mois

Densité osseuse 6mois	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
2	-0.920	.	.	.	-0.920	-0.920
3	-0.456	0.539	-0.907	-0.0058	-1.21	+0.330
4	-0.648	0.896	-1.34	+0.0410	-2.63	+0.380
Densité osseuse 12mois						
2	-1.28	.	.	.	-1.28	-1.28
3	-0.340	0.793	-1.08	+0.404	-1.87	+0.940
4	-0.500	0.326	-0.908	-0.0917	-1.19	+0.830

2.2.4.2.2.8 Analyse de la Résorption selon la chirurgie d'aménagement

2.2.4.2.2.8.1 Analyse de la Résorption vestibulaire selon la chirurgie d'aménagement à 6 mois et 12 mois

Tableau 88 : Analyse de la Résorption vestibulaire selon la chirurgie d'aménagement à 6 mois et 12 mois.

Chirurgie d'aménagement 6mois	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Oui	-0.0756	0.631	-0.560	0.409	-0.900	+0.930
Non	-0.561	0.744	-1.13	0.0107	-2.00	+0.530
Chirurgie d'aménagement 12 mois						
Oui	+0.105	1.77	-1.75	1.96	-2.30	+2.03
Non	-0.503	0.890	-1.04	0.0346	-1.90	+1.75

2.2.4.2.2.8.2 Analyse de la Résorption palatine selon la chirurgie d'aménagement à 6 mois et 12 mois

Tableau 89 : Analyse de la Résorption palatine selon la chirurgie d'aménagement à 6 mois et 12 mois.

Chirurgie d'aménagement 6 mois	Moyenne	Ecart type	Intervalle de conf 95%		Minimum	Maximum
Oui	-0.738	0.866	-1.40	-0.0719	-2.63	+0.380
Non	-0.418	0.533	-0.827	-0.0082	-1.14	+0.330
Chirurgie d'aménagement 12mois						
Oui	-0.688	0.927	-1.66	0.285	-1.87	+0.830
Non	-0.375	0.618	-0.748	-0.0014	-1.19	+0.940

2.2.4.3 Etude des corrélations de la résorption osseuse

Afin de comprendre s'il y'a un lien entre la résorption et certaines variables l'analyse de la corrélation nous a été indispensable, ce lien peut être positif ou négatif quand il existe.

2.2.4.3.1 Corrélation résorption et âge

L'analyse statistique n'a démontré aucune corrélation entre le degré de résorption et l'âge dans notre échantillon d'étude, la différence est non significative :

- La résorption vestibulaire à 6mois à un $p=0.38$ post implantaire et à 12 mois le $p=0.82$;
- La résorption vestibulaire à 6mois à un $p=0.28$ post implantaire et à 12 mois le $p=0.23$.

2.2.4.3.2 Corrélation résorption et ratio couronne/ longueur de l'implant

- L'analyse statistique n'a démontré aucune corrélation entre le degré de résorption vestibulaire et ce ratio à 6mois ($p=0.65$) ;
- Par ailleurs il existe une **corrélation positive** entre le degré de résorption vestibulaire et le ratio hauteur de la couronne /longueur implantaire à 12 mois post implantaire $p<10^{-3}$;
- Pas de corrélation entre le ratio C/L et le degré de résorption palatine à 6 mois post implantaire $p=0.73$ et à 12 mois $p=0.37$.

2.2.5 Analyse des complications

Au niveau de notre échantillon nous avons noté 4 types de complications :

- Déscellement des restaurations temporaires ;
- Douleurs au niveau de la région péri implantaire ;
- Echech de l'ostéointégration ;
- Inflammation de la muqueuse périe prothétique.

2.2.5.1 Fréquences des complications

Tableau 90 : Fréquences des complications.

Événements indésirables	Effectif	Pourcentage
Déscellement	10	43.5%
Douleurs	3	13.04%
Echec de l'ostéointégration	3	13.04%
Inflammation	7	30.43%
Total	23	100 %

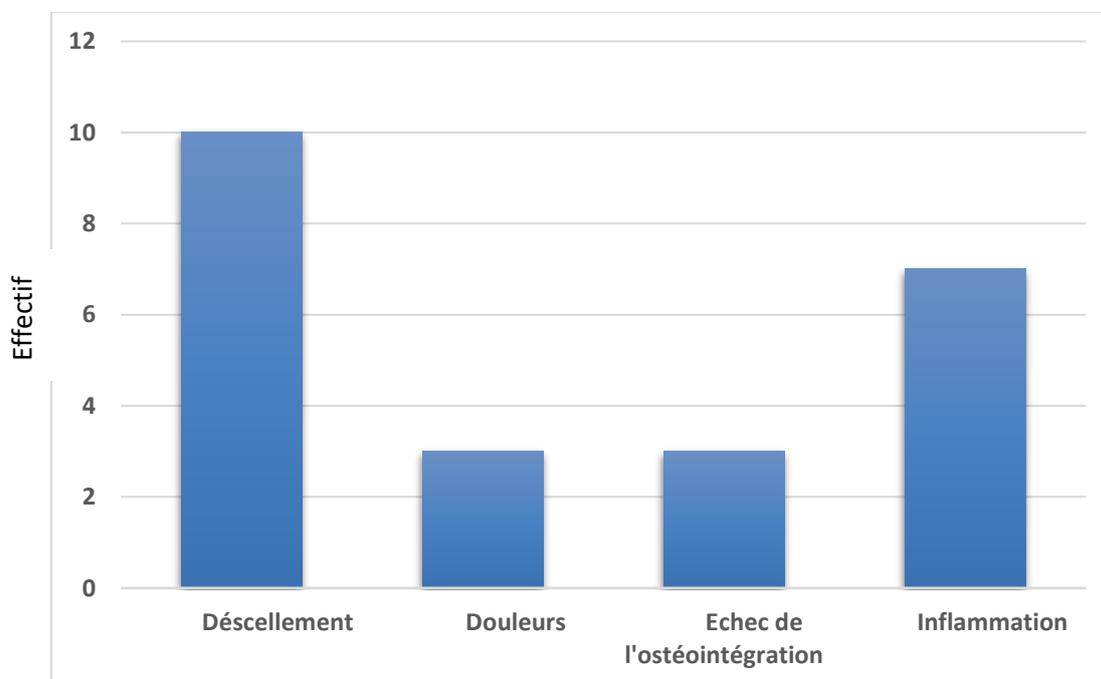


Figure 74 : Fréquences des complications dans la population d'étude.

2.2.5.2 Fréquences des complications dans le temps

Tableau 91 : Fréquences des complications dans le temps.

Évènement indésirable	Temps par mois										
	0.50	0.75	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00	8.00	9.00	12.00	Total
Évènements indésirables											
Déscellement	0	0	1	3	4	2	0	0	0	0	10
Douleurs	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Echec de L'ostéointégration	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3
Inflammation	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	7
Total	3	1	2	7	5	2	1	1	1	0	23

2.2.5.3 Fréquences des complications selon le genre

Tableau 92 : Fréquences des complications selon le genre.

Événements indésirables	Masculin	Pourcentage	Féminin	Pourcentage	Total	Pourcentage	p
Descellement	4	17.4%	6	26%	10	43.5 %	0.13
Douleurs	1	4.34%	2	8.7%	3	13.04%	/
Echec de l'ostéointégration	0	0%	3	13.04%	3	13.04 %	/
Inflammation	0	0%	7	30.43%	7	30.43%	0.28
Total	5	21.74%	18	78.26%	23	100%	

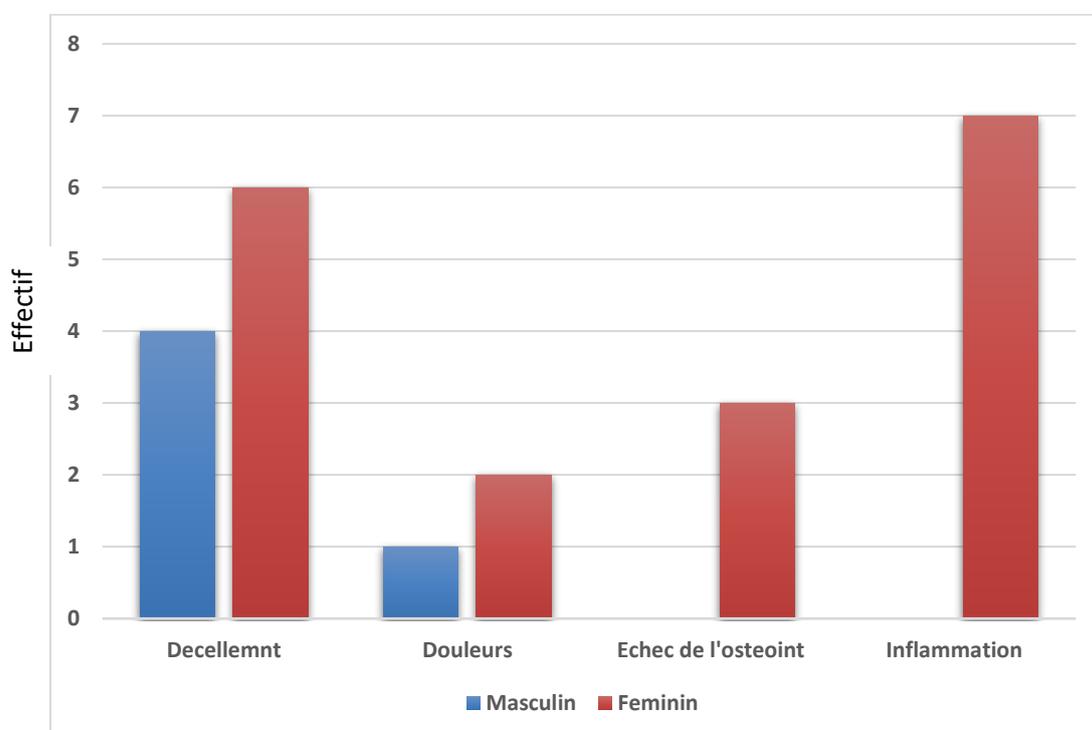


Figure 75 : Fréquences des complications selon le genre.

2.2.5.4 Fréquences des complications selon les antécédents

Tableau 93 : Fréquences des complications selon les antécédents.

Evènement indésirable	Antécédents										Total	%
	0	%	1	%	2	%	3	%	4	%		
Descellement	4	17.4%	0	0	5	21.73%	0	0%	1	4.34%	10	43.5%
Douleurs	2	8.7%	0	0	0	0%	0	0%	1	4.34%	3	13.04%
Echec de l'ostéointégration	0	0%	1	4.34	1	4.34%	1	4.34%	0	0%	3	13.04%
Inflammation	0	0%	0	0	6	26%	1	4.34%	0	0%	7	30.43%
Total	6	26%	1	4.34	12	52.17%	2	8.7%	2	8.7%	23	100%

0.Aucun, 1. chirurgicaux, 2. orthodontiques, 3. parodontaux, 4. traumatisme dentaire

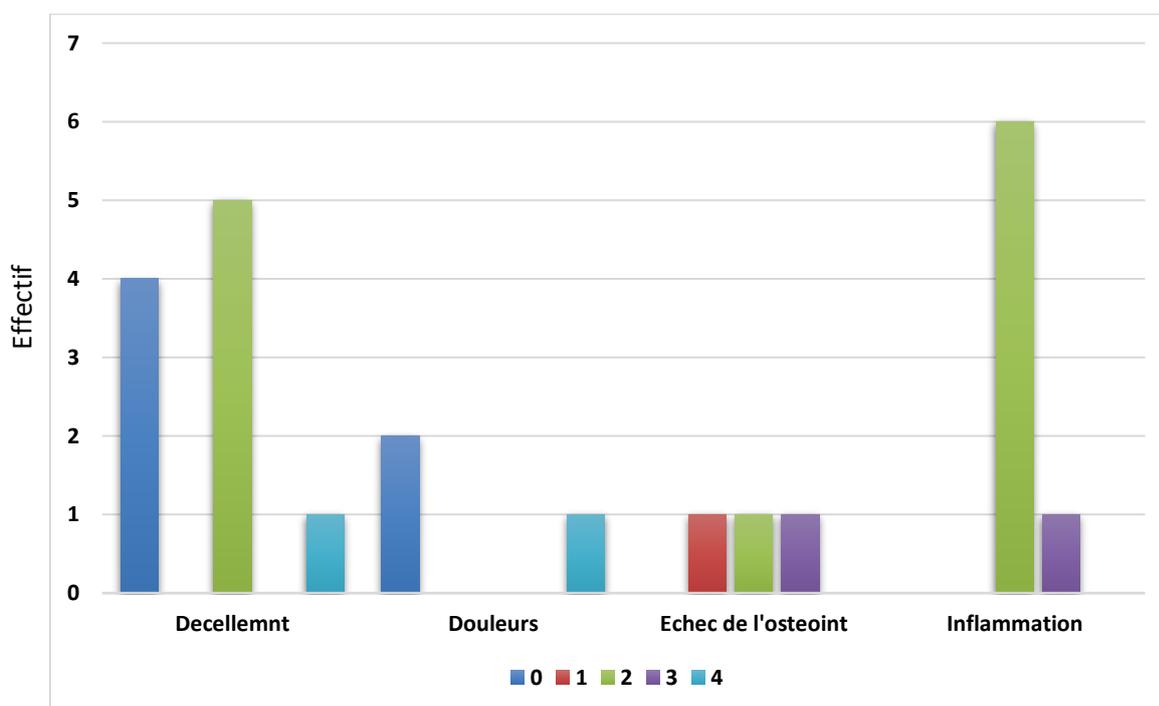


Figure 76 : Fréquences des complications selon les antécédents.

2.2.5.5 Fréquences des complications selon le biotype parodontal

Tableau 94 : Fréquences des complications selon le biotype parodontal.

Biotype parodontal							
Evènements Indésirables	Fin	Pourcentage	Epais	Pourcentage	Total	Pourcentage	p
Descellement	3	13.04%	7	30.43%	10	43.5%	0.01
Douleurs	2	8.7%	1	4.34%	3	13.04%	0.59
Echec de l'ostéointégration	1	4.34%	2	8.7%	3	13.04%	0.59
Inflammation	7	30.43%	0	0%	7	30.43%	0.06
Total	13	56.5%	10	43.5%	23	100%	

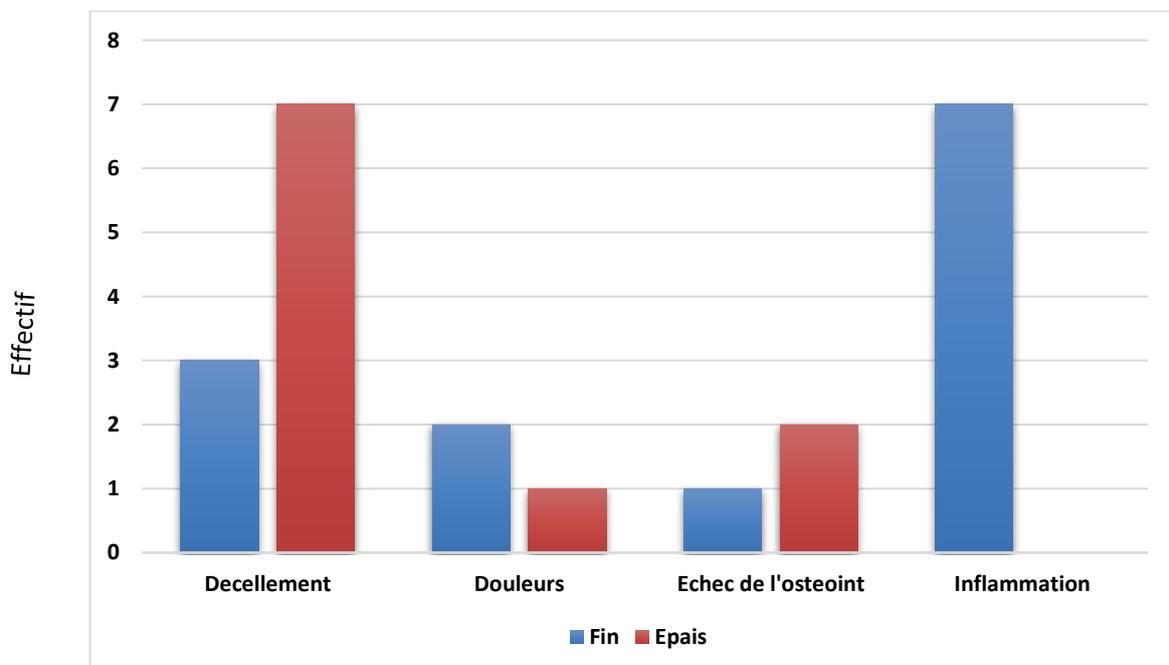


Figure 77 : Fréquences des complications selon le biotype parodontal.

2.2.5.6 Fréquences des complications selon le type d'incisive

Tableau 95 : Fréquences des complications selon le type d'incisive.

Evènement Indésirable	Centrale	Pourcentage	Latérale	Pourcentage	Total	Pourcentage	p
Déscellement	9	39.13%	1	4.24%	10	43.5%	0.07
Douleurs	3	13.04%	0	0%	3	13.04%	0.45
Echec de l'ostéointégration	1	4.34%	2	8.7%	3	13.04%	0.59
Inflammation	3	13.04%	4	17.4%	7	30.43%	0.36
Total	16	69.56%	7	30.43%	23	100%	

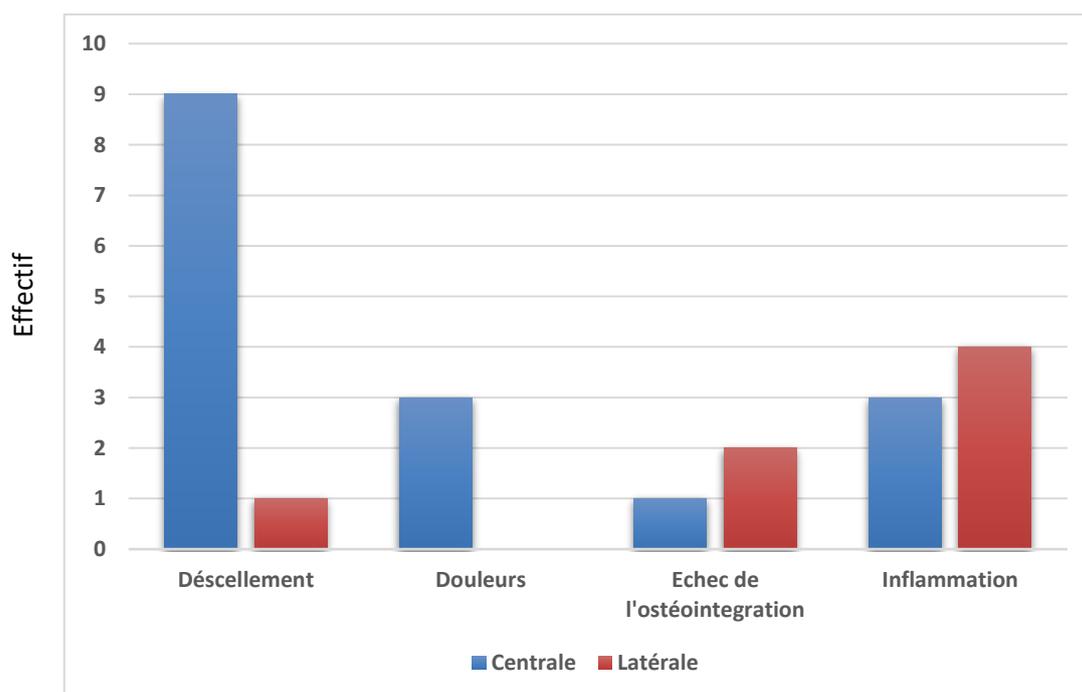


Figure 78 : Fréquences des complications selon le type d'incisive.

2.2.5.7 Fréquences des complications selon le site cicatrisé ou d'extraction

Tableau 96 : Fréquences des complications selon le site concerné.

Evènements Indésirables	4A	Pourcentage	1A	Pourcentage	Total	Pourcentage	P
Déscellement	8	34.78%	2	8.7%	10	43.5%	0.54
Douleurs	2	8.7%	1	4.34%	3	13.04%	1
Echec de l'ostéointégration	1	4.34%	2	8.7%	3	13.04%	1
Inflammation	4	17.4%	3	13.04%%	7	30.43%	1
Total	15	65.21%	8	34.78%	23	100%	

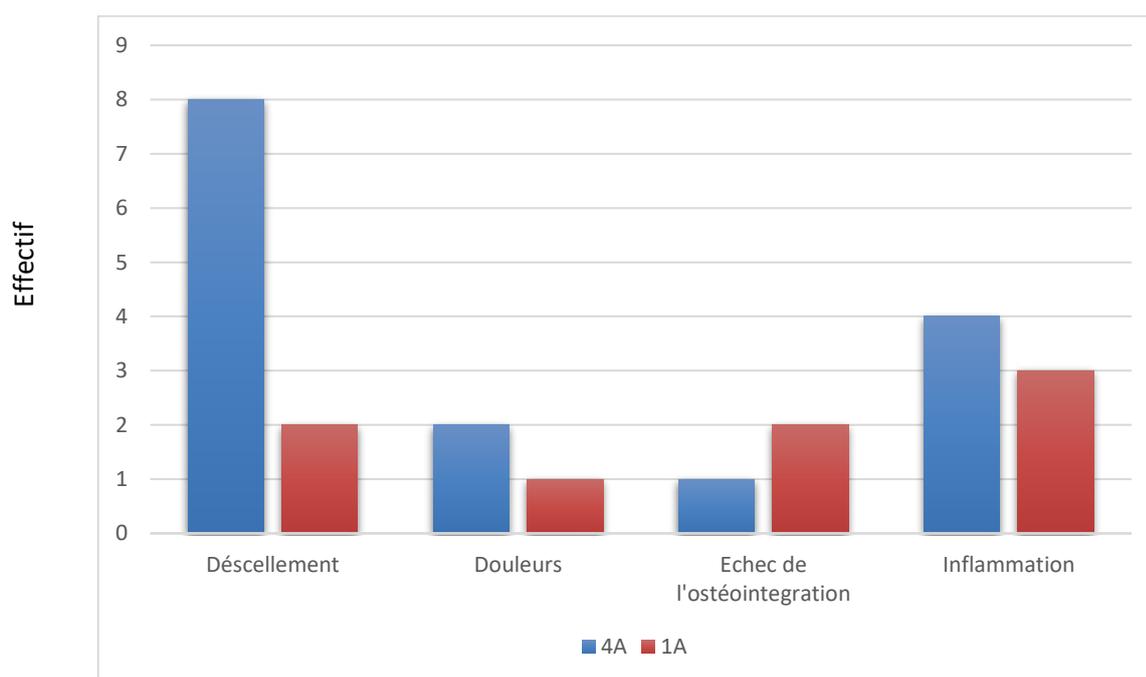


Figure79 : Fréquences des complications selon le site concerné.

2.2.5.8 Fréquences des complications selon le degré d'angulation des faux moignons

Tableau 97 : Fréquences des complications selon le degré d'angulation des faux moignons.

Degré de l'angulation								
Evènements Indésirables	0	Pourcentage	15	Pourcentage	20	Pourcentage	Total	Pourcentage
Descellement	6	26.08	3	13.04	1	4.34	10	43.5
Douleurs	1	4.34	1	4.34	1	4.34	3	13.04
Echec de l'osteointégration	2	8.7	0	0	1	4.34	3	13.04
Inflammation	7	30.43	0	0	0	0	7	30.43
Total	16	67%	4	17.4%	3	13.04%	23	100%

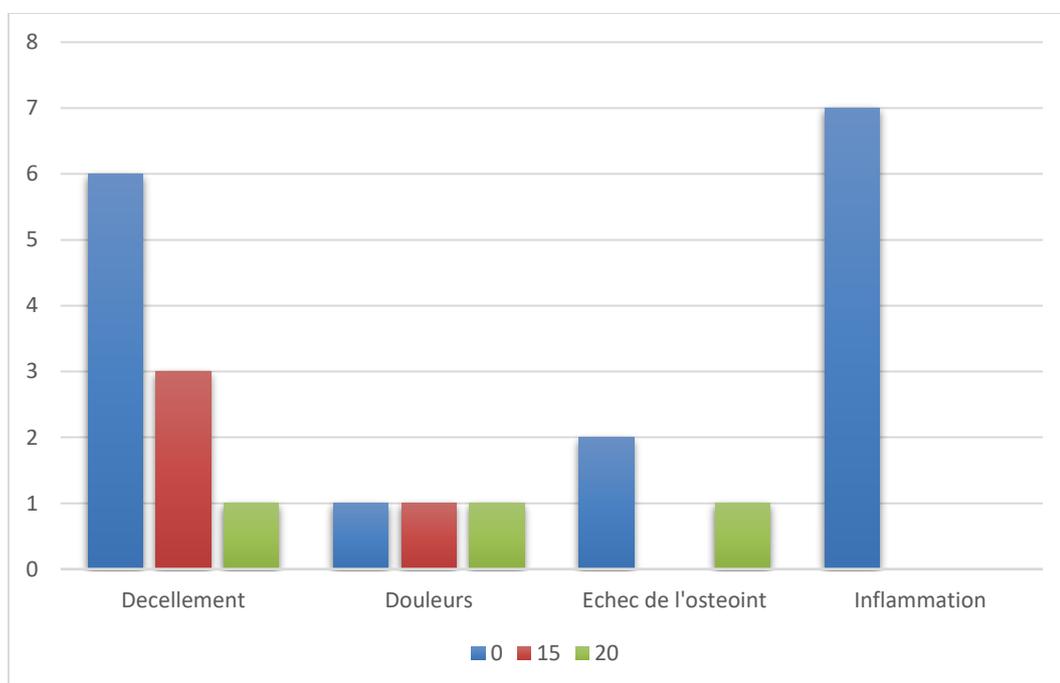


Figure 80 : Fréquences des complications selon le degré d'angulation des faux moignons.

2.2.6 Etude des facteurs de risques et analyses multivariées

Cette analyse a pour objectif de révéler les facteurs de risques pour les trois principales analyses à savoir :

1. Le Pink Esthetic Score PES ;
2. L'ostéointégration ;
3. La résorption de l'os marginal péri implantaire.

Toutes les variables dont le « p » était inférieur à 20 % dans l'analyse bivariée ont été retenues pour l'analyse multivariée.

L'analyse multivariée a été réalisée sur le logiciel STATA 12 permettant de prendre en compte les facteurs de confusion, en ajustant sur ces facteurs. La mesure d'association est Odds Ratio ajusté pour les régressions logistiques avec son intervalle de confiance à 95 %.

Parmi les facteurs étudiés en analyse bivariée, dix :

- Sexe ;
- Biotype parodontal ;
- Type de dents : incisive centrale, incisive latérale ;
- Type de site : cicatrisé ou post extraction ;
- Angle du faux moignon ;
- Ratio hauteur de la couronne/longueur de l'implant (C/L) ;
- Antécédents ;
- Chirurgie d'aménagement ;
- Type d'occlusion ;
- Type de sourire.

Dont le p était inférieur à 0,20 donc ont été retenus pour l'analyse multivariée. Les variables quantitatives ont été transformées en variables qualitatives ; pour le ratio C/L le seuil supérieur à 1 est considéré comme grave.

Résultat

Dans notre étude Aucun facteur de risque n'a pu prouver sa supériorité par rapport aux autres facteurs pour l'analyse de l'ostéointégration (échec) et la résorption osseuse péri implantaire (> 0.5mm à 6 mois et > 1.5mm à 12mois).

Pour le PES le facteur : sexe masculin a démontré sa supériorité à savoir :

- À 4 semaines ;
- À 6 mois ;
- 12 mois.

Est considérée comme facteur de risque toute variable ayant un PES inférieur à 6 c'est-à-dire score médiocre durant la période de suivi le long des 36 mois.

Tableau 98 : Analyse multivariée pour les facteurs de risques du PES à 4 semaines

Tableau des variables de l'équation									
		B	E. S	Wald	ddl	Sig.	OR	Intervalle de confiance 95% pour OR	
								Inférieur	Supérieur
1 ^a	Dent concernée	- 2,003	1,213	2,728	1	,099	,135	,013	1,454
	Genre Masculin	2,005	,953	4,425	1	,035	7,424	1,147	48,064
	Constante	-,955	,489	3,822	1	,051	,385		

A l'issu de l'analyse multi variée les facteurs prédictifs de la survenue d'un échec esthétique à savoir PES inférieur à 6 est :

Le sexe masculin, le risque est multiplié par 7,4.

Le sexe masculin est un facteur de risque avec un OR ajusté à

7.24 lc95% = [1.14 – 48.06] et **p = 0.035**

Tableau 99 : Analyse multivariée pour les facteurs de risques du PES à 6 mois

Tableau : Variables de l'équation									
		B	E.S	Wald	ddl	Sig.	OR	Intervalle de confiance 95% pour OR	
								Inférieur	Supérieur
Pas 1 ^a	Dent concernée	- 1,894	1,242	2,326	1	,127	,150	,013	1,717
	Genre Masculin	2,314	1,124	4,236	1	,040	10,116	1,117	91,630
	Région	-,550	1,002	,301	1	,583	,577	,081	4,115
	Constante	-,744	,606	1,505	1	,220	,475		

A l'issu de l'analyse multi variée les facteurs prédictifs de la survenue d'un échec esthétique à savoir PES inférieur à 6 est :

Le sexe masculin, le risque est multiplié par 10,1.

Le sexe masculin est un facteur de risque avec un OR ajusté à

10.1 lc95% = [1.11 – 91.6] et **p = 0.04**

Tableau 100 : Analyse multivariée pour les facteurs de risques du PES 12 mois.

Tableau : Variables de l'équation									
		B	E.S	Wald	ddl	Sig.	OR	Intervalle de confiance 95% pour OR	
								Inférieur	Supérieur
Pas 1 ^a	Genre Masculin	2,648	1,205	4,829	1	,028	14,127	1,332	149,891
	Type Sourire	1,560	1,242	1,579	1	,209	4,761	,417	54,293
	Constante	-3,090	1,273	5,894	1	,015	,045		

A l'issue de l'analyse multi variée les facteurs prédictifs de de survenue d'un échec esthétique à savoir PES inférieur à 6 est

Le sexe masculin, le risque est multiplié par 14,12.

Le sexe masculin est un facteur de risque avec un OR ajusté à :

14.12 Ic95% = [1.33 – 149.89] et **p = 0.028**

3 Cas cliniques

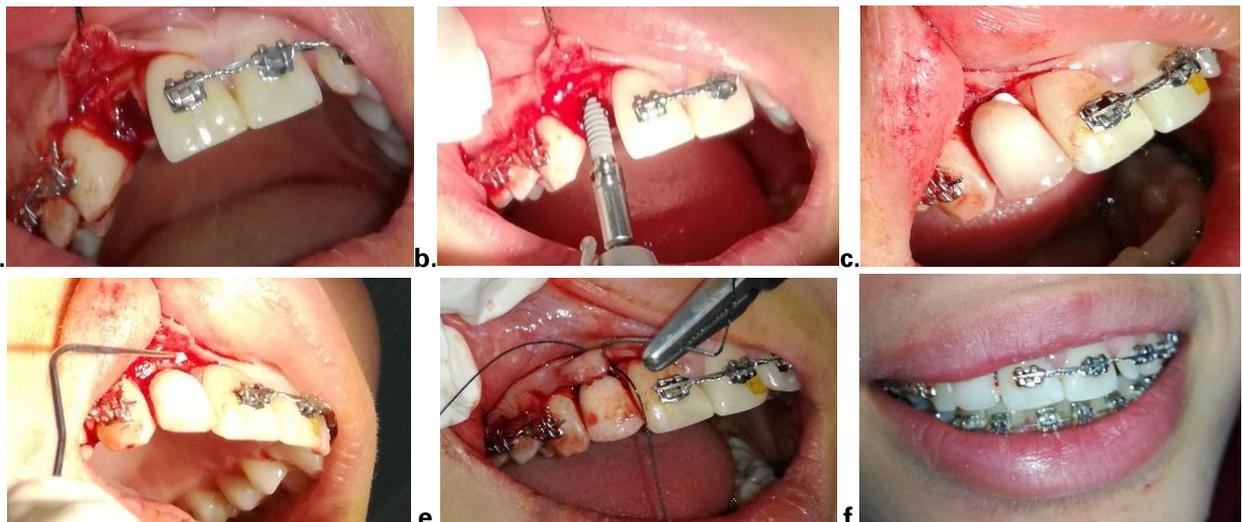
3.1 Cas Clinique n°1

- B.R. 21 ans, étudiante en médecine.
- Motif de consultation : orientée par l'orthodontiste traitant.
- Agénésie de la 12 et 22 en grain de riz.
- Conduite à tenir : répartition homogène des espaces mésio-distaux des 12 et 22 ; Implant sur 12 (3mm/11.5mm) et couronne à recouvrement totale sur 22.



Photos 14 : Situation initiale post orthodontique.

a. côté droit , b.de face, c.coté gauche
d.Radiographie panoramique.



Photos 15 : Chirurgie implantaire : a. Incision et forage ; b. insertion de l'implant ;

c.scellement de la restauration immédiate ; d. élimination soigneuse des excès de ciment de scellement ;

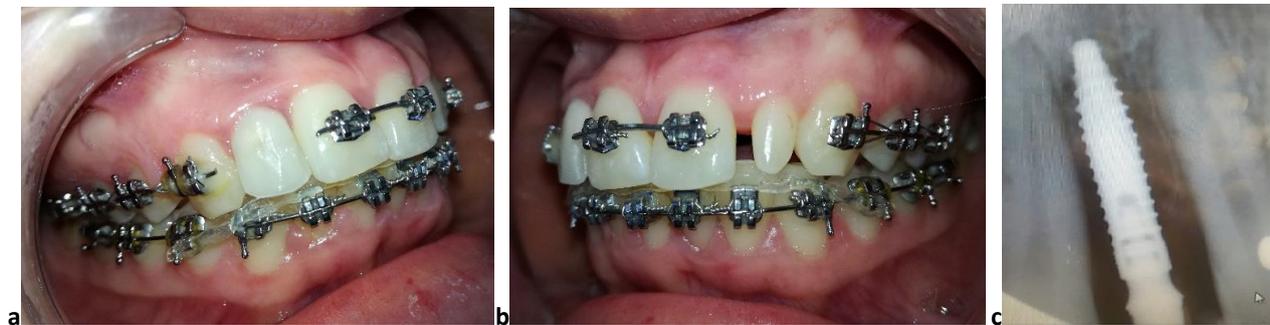
e. sutures ; f. rétablissement immédiat du sourire de la patiente.



Photos 16 : Contrôles de la patiente.

a. à 1 mois ; **b.et c.** à 2 mois ;

d.Contrôle radiologique.



Photos17 : Réalisation de la prothèse d'usage. Après validation de l'ostéointégration .

a. Aspect de la 12 à 4 mois ; **b.** préparation de la 22 ; **c.** contrôle radiologique ;

d. une fois la restauration déposée : aspect du berceau gingival ;

e. temporisation de la préparation de la 22 ; **f.** Choix de la couleur après prise de l'empreinte.

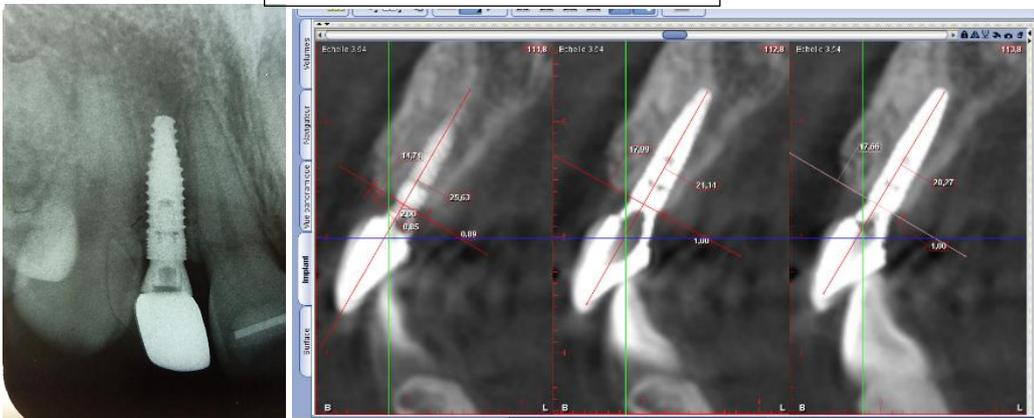
Avant



Après



**Rétroalveolaire et CBCT à
12 mois**



Photos 18 : Résultat final de la thérapeutique et comparaison avec l'état initial de la patiente cliniquement et radiologiquement.

3.2 Cas Clinique n°2

- K.A. 25 ans, Enseignante au lycée.
- Motif de consultation : orientée par des consœurs.
- 21 absentes suite à un accident de la voie publique.
- Rétrécissement des espaces par mésialisation des 11 et 22.
- Volume osseux insuffisant.
- **Conduite à tenir** : rétablissement des axes et des positions dentaires, et libération de l'espace adéquat pour la 21 ; autogreffe d'augmentation osseuse horizontale ; implant sur 21 (3.75mm/11.5mm) et restauration en tout céramique.



Photos 19 : Situation initiale du cas clinique.

a.et b aspect clinique et analyse des espaces ; **c.**la prothèse amovible transitoire constitue une aide à l'estimation des espaces à aménagés ; **d. e. f.** vue du coté droit, au centre et du coté gauche après fin de l'aménagement des espaces ; **g.** contrôle des axes dentaires de part et d'autre de la 21 grâce à la radiographie panoramique ; **h.** importante déhiscence vestibulaire sur la 21



Photos 20 : Aménagement des tissus durs au niveau de la 21 chez la patiente

a. Autogreffe en onlay avec prélèvement au niveau du Ramus droit ; **b.** ajustage d'un fil orthodontique comme moyen de rétention pour une restauration transitoire collée ;

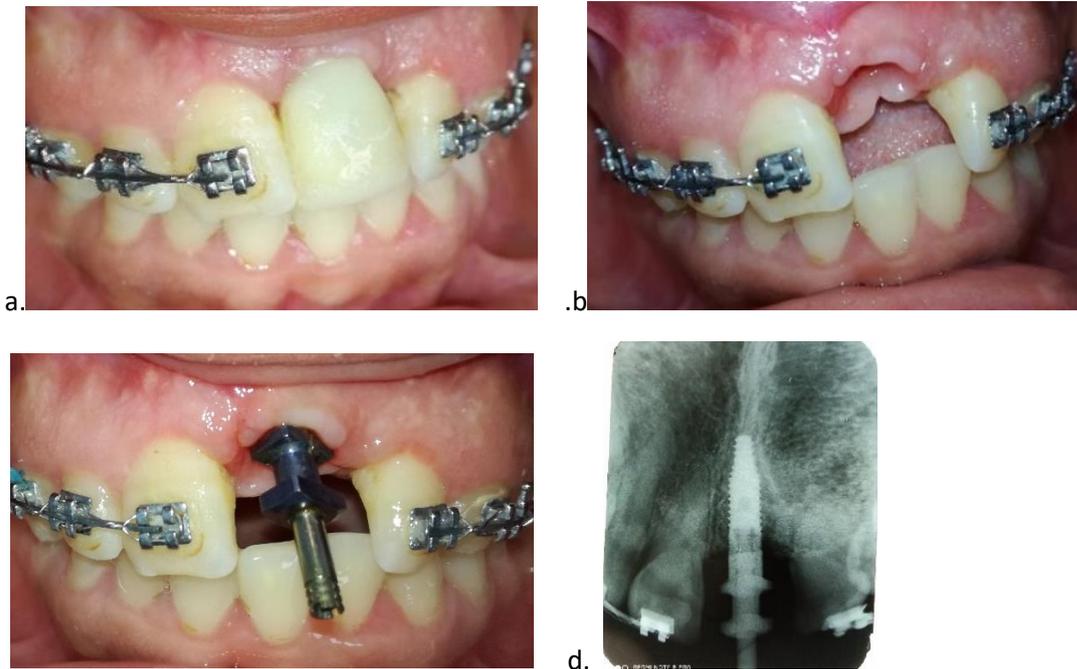
c et d. rétablissement du sourire de la patiente ; **e.** cicatrisation des tissus ; **f.** aspect la couronne transitoire ; **g.** contrôle radiologique ;

h. Vue de profil du contour osseux amélioré de la région de la 21.



Photos 21 : Phase implantaire.

a. aspect du rempart osseux et muqueux juste avant la chirurgie ; **b.**insertion de l'implant ;
c. vue occlusale pendant la temporisation immédiate.



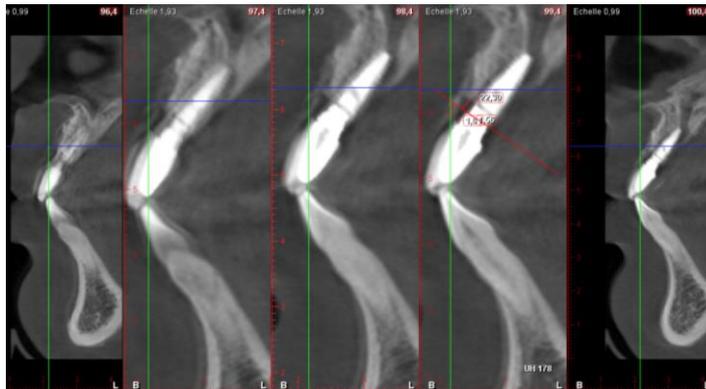
Photos 22 : Réalisation de la prothèse d'usage à 4 mois.

a.Aspect des tissus mous en rapport avec la restauration immédiate ; **b.** aspect muqueux après dépose de la couronne ; **c.** et **d** . Empreinte et contrôle de la bonne adaptation du transfert d'empreinte à la rétroalvéolaire.

Avant



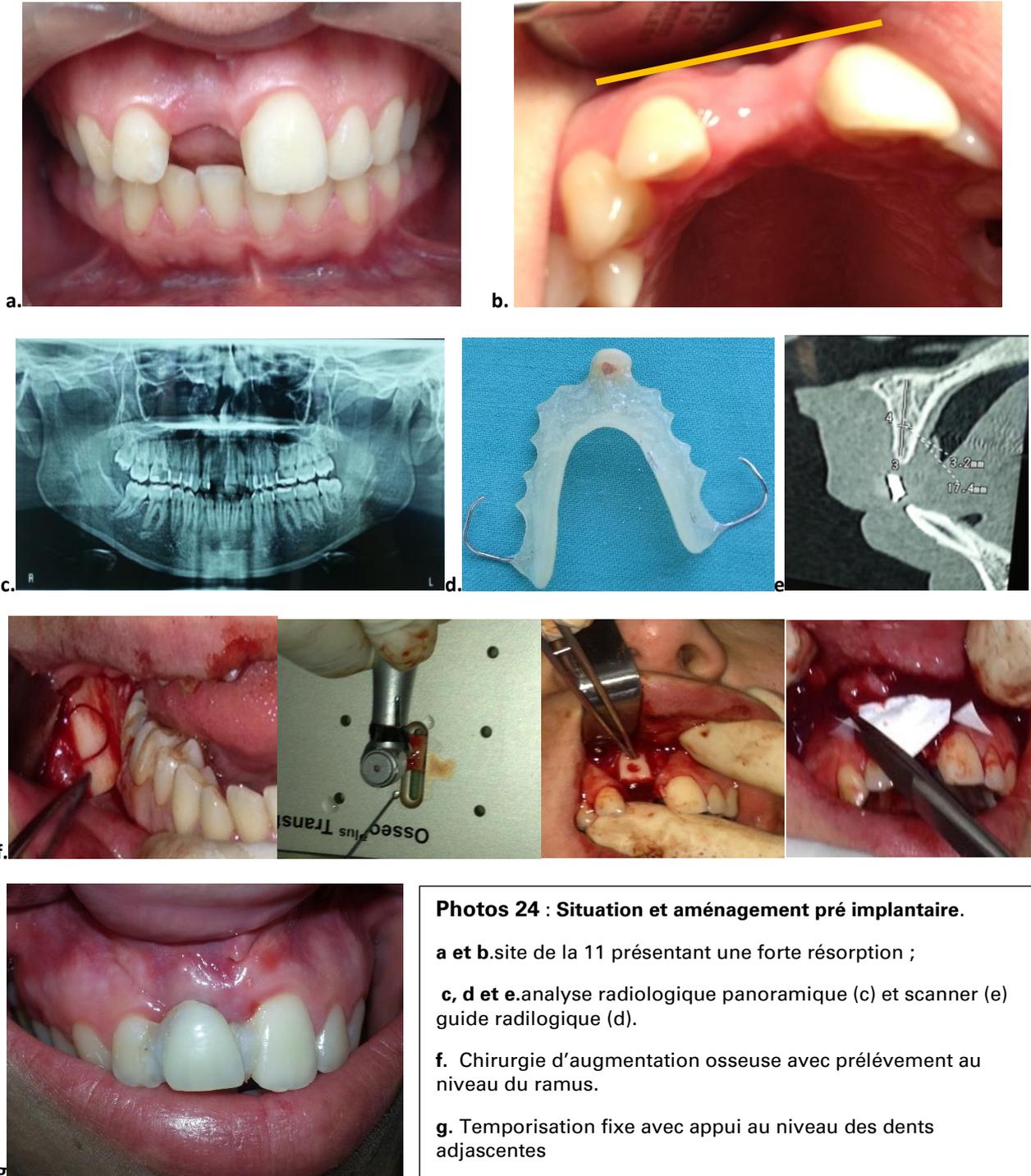
Après



Photos 23 : Résultat final de la thérapeutique et comparaison avec l'état initial de la patiente cliniquement avec coupes sagittales à 12 mois au CBCT

3.3 Cas Clinique n°3

- B.I.19 ans, Lycéenne.
- Motif de consultation : orientée par sa maman fonctionnaire à l'hôpital.
- Absence de la 11 perdue suite à un à traumatisme dentoalvéolaire.
- Epaisseur osseuse insuffisante.
- **Conduite à tenir** : ; autogreffe d'augmentation horizontale et implant sur la 11 (3.75mm/13mm) avec restauration en tout céramique.



Photos 24 : Situation et aménagement pré implantaire.

a et b. site de la 11 présentant une forte résorption ;

c, d et e. analyse radiologique panoramique (c) et scanner (e) guide radiologique (d).

f. Chirurgie d'augmentation osseuse avec prélèvement au niveau du ramus.

g. Temporisation fixe avec appui au niveau des dents adjacentes



Photos 25 : Phase chirurgicale et temporisation.

a. chirurgie implantaire sur la 11 ; b. Temporisation immédiate ; c. 3.5 mois ostéointégration de l'implant.



Photos 26 : Phase prothétique d'usage.

a. Dépose de la restauration temporaire et aspect finale des tissus mous ;
 b. Equilibration de la restauration d'usage après son élaboration.



a.



b.

4 ans après



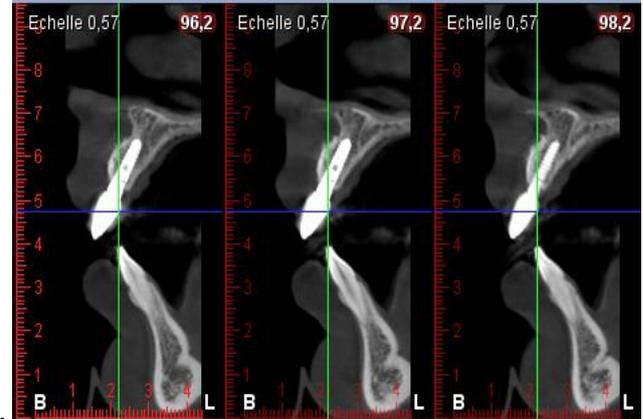
c.



d.



e.



f.

Photos 27 : Aspect final de la patiente.

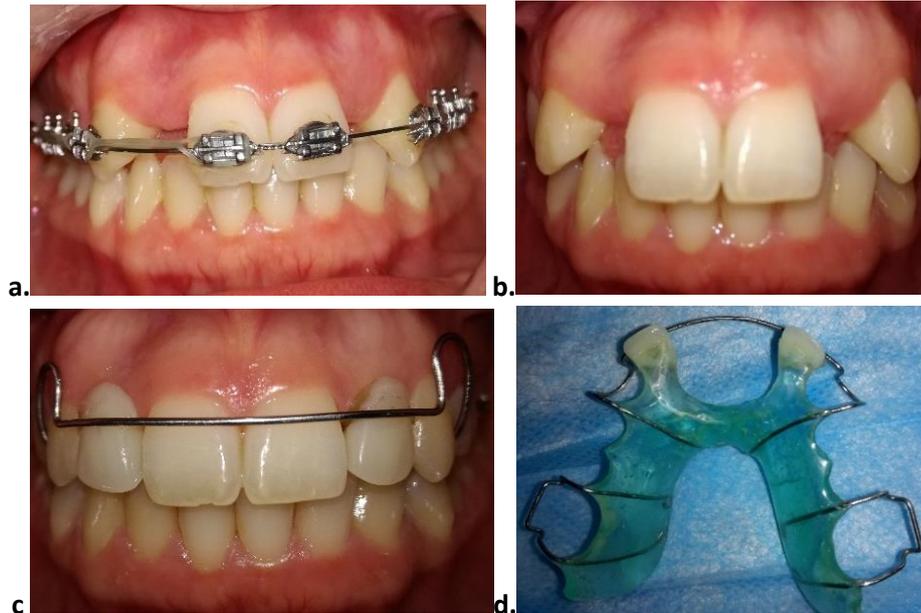
a et b. résultat final au sourire et en endobuccal

c . d et e. stabilité des tissus péri implantaire après 4 ans : au sourire, endobuccal et vue de profil mettant en évidence l'épaisseur des tissus durs et mous sur la 11.

f. image de l'implant avec sa restauration au CBCT.

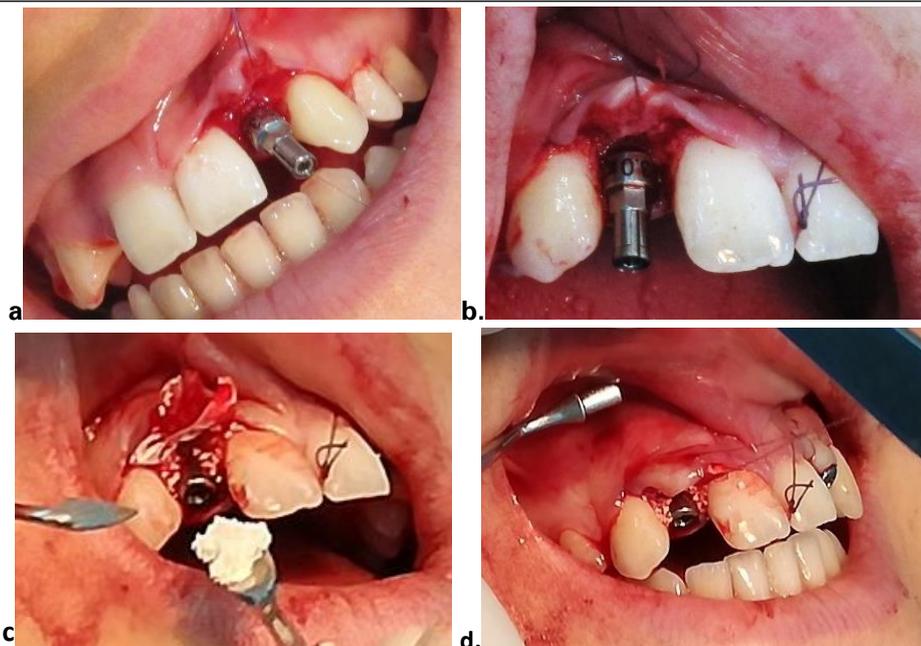
3.4 Cas clinique n°4

- L.A. 22 ans, étudiante en biologie.
- Motif de consultation : orientée par une consoeure orthodontiste.
- Agénésie des deux laterales 12 et 22.
- Volume osseux insuffisant 5 mm sur 12
- **Conduite à tenir** : implant sur 12 et 22 techniques de ROG sur 12 pour améliorer la quantité des tissus durs et mous et restauration en tout ceramique (3mm/11.5mm) les deux dents



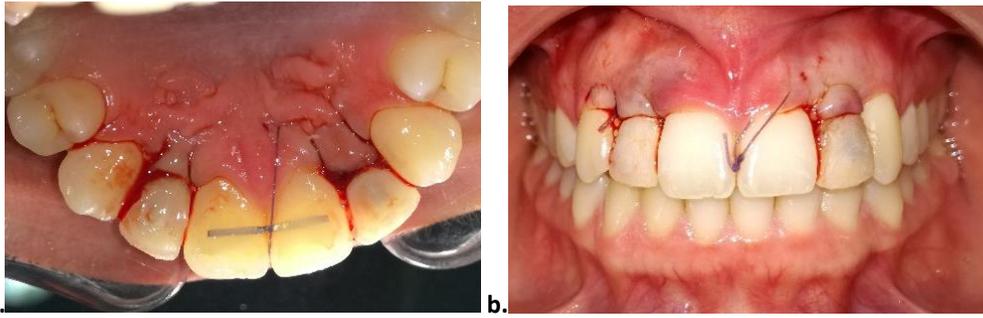
Photos 28 : Phase d'aménagement des espaces orthodontiquement.

a. déviation du côté gauche du point interincisif. b. Rétablissement de la symétrie des arcades dentaires et des deux sites des 12 et 22. c et d. plaque de contention et de maintien des espaces des deux latérales agénésies.



Photos 29 : Phase chirurgicale des 12 et 22 avec ROG au niveau de la 12.

a. pose de l'implant sur la 22 ; b. implant sur la 12 ; c et d. comblement simultané d'une déhiscence vestibulaire par substitut osseux mise en place d'une membrane resorbable , sutures laches en attendant la mise en place du pilier provisoire .



a.

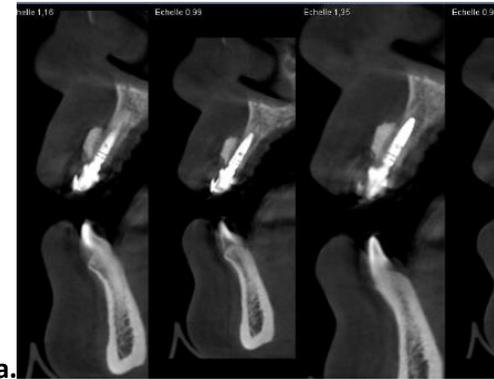
b.



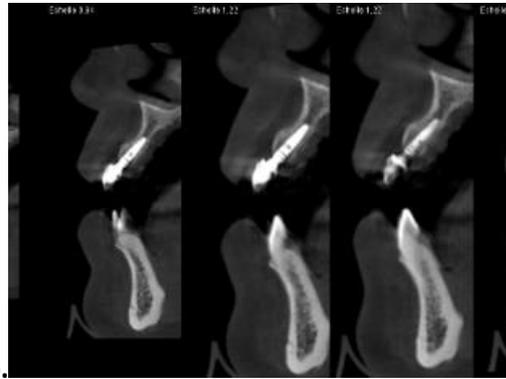
c.

Photos 30 : Préparation et scellement des prothèses temporaires.

a.vue occlusale des deux restaurations ; b.vue de face des deux restaurations après sutures ; c.libération de tout contact occlusal et contrôle en statique et dynamique.



a.



b.

Photos 31 : Coupes sagittales au CBCT des implants : a.la 12 . b.la 22 avec leurs restaurations.



a.



b.

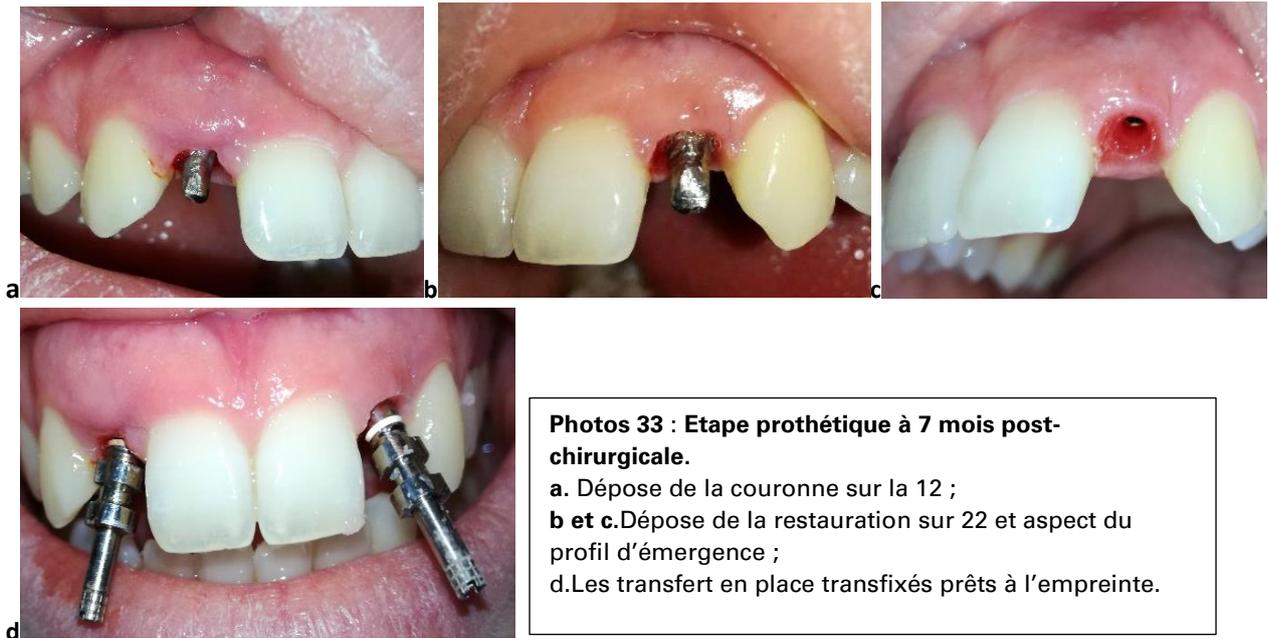


c.



d.

Photos 32 : Contrôle à 2 mois post opératoire. a. radiographie rétroalvéolaire des 12 et 22 ; b.vue occlusale permettant d'objectiver le gain en volume vestibulaire sur la 12 ; c. aspect des tissus sur la 22 ; d. aspect des tissus sur la 12.



Photos 33 : Etape prothétique à 7 mois post-chirurgicale.
 a. Dépose de la couronne sur la 12 ;
 b et c. Dépose de la restauration sur 22 et aspect du profil d'émergence ;
 d. Les transfert en place transfixés prêts à l'empreinte.

Avant



Après

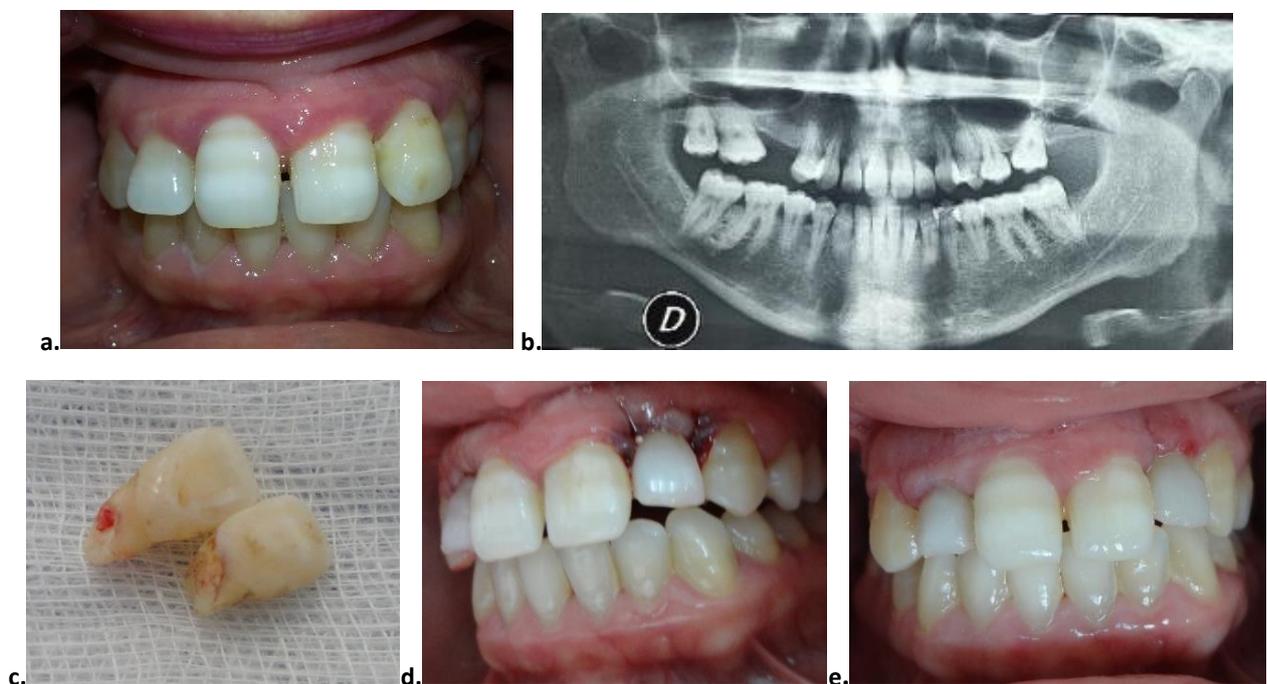


Photos 34 : Résultat final des deux restaurations implantaires.

3.5 Cas clinique n°5

Cas d'échec implantaire de la 22 (échec d'origine biomécanique)

- S.F. 34 ans, femme au foyer avec des enfants en bas âges.
- Motif de consultation : orientée par une consœur parodontologiste.
- Rhisalyse des racines des dents antérieures suite à un traitement orthodontique mal conduit.
- **Conduite à tenir** : restauration de la 15 absente ; implantation immédiate sur les 12 et 22 et temporisations immédiates, une fois l'ostéointégration obtenue les 11 et 21 seront à leurs tours extraites et remplacées avec une restauration implantaire.



Photos 35 : Présentation du cas clinique.

a. situation clinique au départ ; b. orthopantomogramme objectivant l'état des racines après traitement orthodontique ; c. avulsion des deux latérales maxillaires ; d. pose des implants et temporisation immédiate ; e. contrôle à 10 jours.

- **Identification clinique de l'échec de l'ostéointégration :**

Suite à cela, la patiente se plaignait toujours d'une inflammation et saignement gingival au niveau de la 22 ; sensibilité à la mastication. La mobilité clinique a été mise en évidence à 2 mois.



Photos 36 : Situation d'échec.

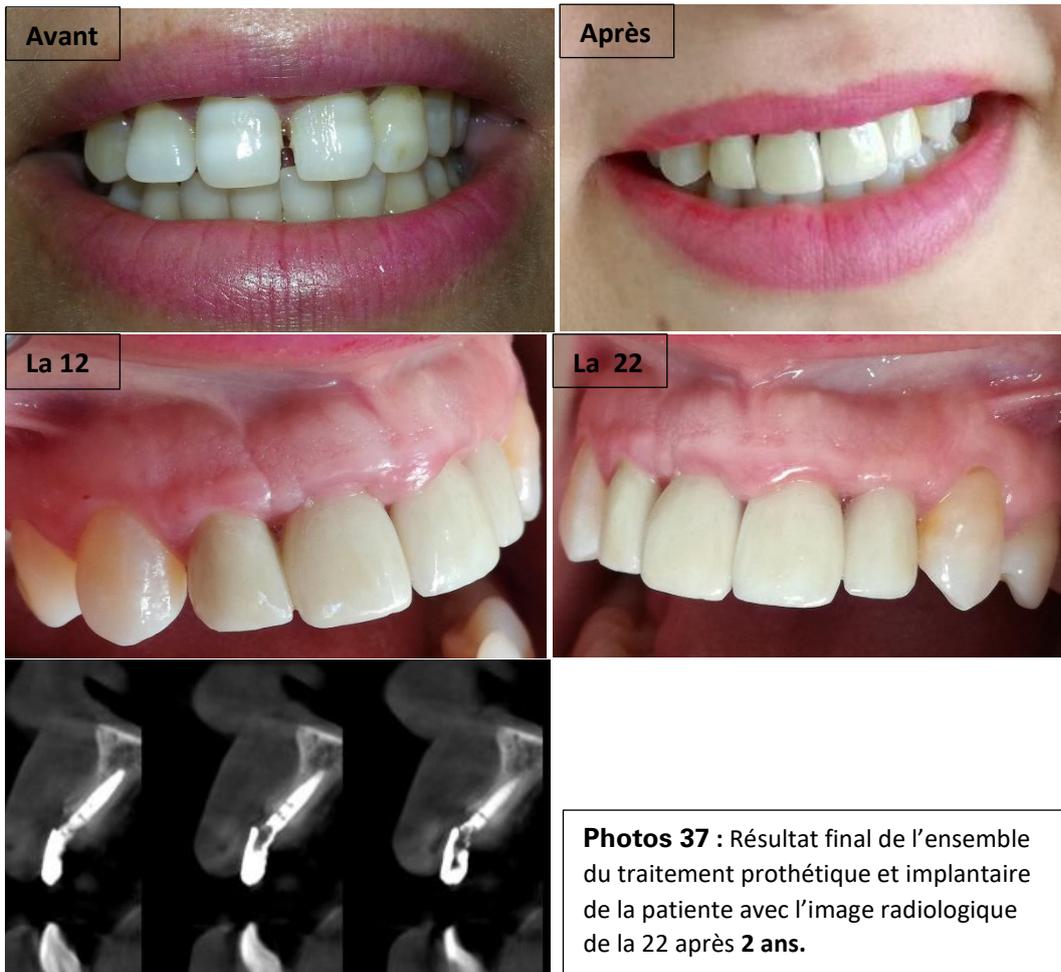
a. Une légère mobilité de l'unité implantaire au niveau de la 22 a été perçue par la patiente à 2 mois, nous avons déposé délicatement la restauration et avons mis une vis de cicatrisation afin de confirmer l'échec. **b et d.** Deux semaines après, la mobilité s'est accentuée, et de ce fait nous avons déposé l'ensemble : implant et vis de cicatrisation solidarisée.

Causes possibles :

Traumatisme direct et répété sur la restauration implantaire de la 12, lorsque notre patiente soulevait ses enfants (déclaré par celle-ci) ; ainsi que ses antécédents de maladie parodontale.

Conduite à tenir :

- Remplacement immédiat de l'implant de la 12 avec mise en nourrice ;
- Après ostéointégration des implants sur 12 et 22, nous avons entamé les régions 11 et 21 mais selon le protocole en deux temps chirurgicaux.



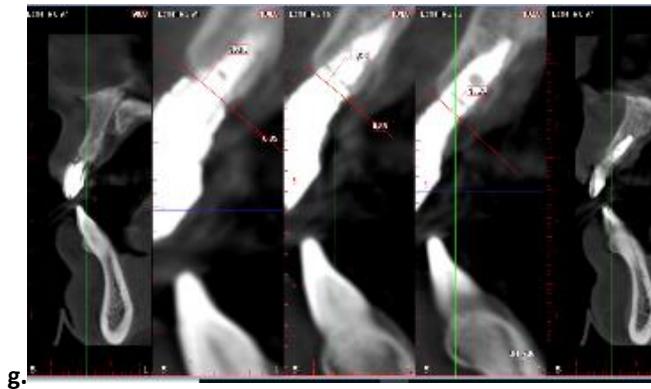
Photos 37 : Résultat final de l'ensemble du traitement prothétique et implantaire de la patiente avec l'image radiologique de la 22 après 2 ans.

3.6 Cas clinique n°6

- Melle H.N. 25 ans, Secrétaire médicale.
- **Motif de consultation** : orientée par une consœur Prosthodontiste, échec de la tentative de récupération de la dent.
- **Conduite à tenir** : implantation et Temporisation immédiate sur la 21 restauration en tout céramique.



4 ans après



Photos 38 : Cas d'infracluse après 4 ans post implantaire.

a. Aspect des tissus mous avant la réalisation de la prothèse en céramique ; **b.** équilibrage de la restauration définitive avant livraison ; **c.** niveau de la 21 par rapport à la dent naturelle au début ; **d.** apparition d'un léger décalage entre la dent naturelle et la dent implantaire ; **e.** vue en occlusion ; **f.** le sourire haut de la patiente découvre pleinement le décalage entre les deux centrales ; **g.** image au CBCT.

4 Analyse et discussion des résultats

4.1 Etude descriptive

L'objectif de notre étude est de décrire le comportement des tissus durs et mous péri implantaires, gencive et os en l'occurrence, après temporisation immédiate d'un implant unitaire, bordé de deux dents naturelles et saines, au niveau du secteur antérieur maxillaire, à savoir :de canine à canine [13 -23], c'est un secteur qui fait partie de la région esthétique, cette dernière intègre dans sa définition : les deux prémolaires [15 - 25] ; ainsi que la région antérieure mandibulaire [33- 43].

Objectivement la zone esthétique est définie comme n'importe quel segment alvéolo- dentaire visible lors d'un sourire complet. Subjectivement, la zone esthétique est définie comme n'importe quel segment alvéolo- dentaire ayant une importance esthétique pour le patient (151).

Notre étude concerne uniquement la région antérieure du maxillaire.

Nous avons colligé la taille échantionnale requise en conformité avec les critères déterminés au préalable. **Notre étude s'est étallées sur une période de 5 ans : depuis le mois de Janvier 2015 au mois de Décembre 2019.**

Le recrutement des patients s'est fait au niveau du service de prothèse dentaire du CHU Beni Messous Issaad Hassani et avec la précieuse collaboration de nos confrères et consœurs des autres services.

Le recrutement s'avère très difficile, sur 108 patients nous avons retenu 44 unités implantaires, répondant aux critères d'inclusion, cette difficulté trouve son explication par la méconnaissance de l'existence d'une consultation à visée implantaire au niveau de notre service, de plus, les caractéristiques anatomiques et physiologiques de la région concernée par cette étude réduisent les chances de retrouver des cas prêts d'emblé à être pris en charge. L'aspect unitaire de l'édentement a contribué à cette difficulté.

Notre taille échantionnale paraît comparable à la taille échantionnale retrouvée dans la littérature internationale tel que les études de :Kan et al 2003 ; Degidi et al 2013 ; Garacilei et al 2017 et bien d'autres (112,152-158) .

Au Terme de cette expérimentation, et après examen des données nous avons été conduits à exclure de l'échantillon d'étude des cas non exploitables, tels que Les perdus de vue définitifs, c'est-à-dire les patients qui ne se sont jamais présentés aux contrôles post-opératoires, au nombre de trois **03**.

4.1.1 Profil des patients

4.1.1.1 Age et Sexe des patients

La répartition des patients selon le sexe nous donne un pourcentage plus élevé chez le sexe féminin (sexe/ratio de 0.40), cette fréquence peut être expliquée par l'intérêt que porte le genre féminin envers l'esthétique par rapport au genre masculin, cet intérêt est plus précoce, d'ailleurs en observant leur répartition par classe d'âge, le genre féminin est concentré dans les tranches comprises entre **[20 ans -30 ans]** ce qui constitue **43.8%** de l'ensemble de notre population, une restauration implantaire au niveau du secteur esthétique a un effet positif sur l'estime de soi et l'attrait facial ; ces deux éléments prennent part au bien-être psychosocial des individus.

Le genre masculin est plus fréquent entre **[30 ans - 40 ans]**, cette tranche d'âge correspond à la période post-universitaire où la nécessité d'une intégration socio-professionnelle est accrue.

Il n'y a que le genre féminin qui est concerné par la tranche d'âge inférieure à **20 ans**, il est clair que dans le recrutement nous avons pris en considération le facteur « fin de croissance » qui est précoce chez le genre féminin d'après Björk(111) ; même si celle-ci continue dans le temps, d'ailleurs nous avons été confrontés à ce problème chez une de nos patientes (illustrée dans les cas cliniques).

La moyenne d'âge de notre échantillon est de **32.25 +/- 10.57** avec une médiane à **30 ans**, le plus jeune sujet a **19 ans** identifié sous le numéro : 1.110000 et le plus âgé avait **53 ans** identifié sous le numéro : 16.220000, les deux du sexe féminin.

4.1.1.2 Motivation au traitement implantaire

La thérapeutique implantaire effectuée au niveau du secteur antérieur constitue un véritable défi que nous devons relever. L'observation de certains facteurs et leurs additions au sein de notre population d'étude, explique les difficultés auxquels nous avons dû faire face ;

D'abord, notre échantillon est constitué essentiellement d'individus actifs au sein de la société, majoritairement jeune et d'un niveau intellectuel universitaire (**70%**), habitués à se documenter surtout via le web, cela a été bénéfique, d'une part, dans l'assimilation rapide de la technique proposée dans l'étude et d'une autre part, dans l'obtention de leur consentement, par ailleurs, cela a renforcé leurs exigences et nous a imposé une réponse à leurs attentes, parfois irréalisables.

Leur motivation esthétique est accrue, à raison de **65%**, l'aspect purement fonctionnel est inexistant. Cette demande esthétique est plus importante au sein du genre féminin pour des raisons déjà cités ;

Les patients déjà appareillés en orthodontie, n'ont comme souhait que de couronner leurs longues périodes d'attentes, d'une parfaite restauration prothétique implantaire.

Cette attente et cette motivation esthétique observées au sein de notre échantillon corroborent la majorité des publications (159,160) avec une plus forte exigence au niveau du genre féminin (161), le jeune âge des patients motivés par le traitement implantaire a été souvent cité dans la littérature (160,162-164).

4.1.1.3 Caractéristiques des tissus mous

4.1.1.3.1 Le sourire

L'appréciation du résultat final d'une restauration prothétique unitaire au niveau du secteur antérieur est mise en évidence lors d'un sourire ; selon le degré d'exposition à ce sourire, nous pouvons apprécier l'éventuel risque esthétique auquel nous devons faire face ; la classification SAC de la ITI (76) considère « un sourire haut » comme un risque **très avancé** voir **complexe**, d'où l'intérêt de l'étude du type de sourire quand on se lance à réaliser une restauration implantaire dans le secteur antérieur .

Si l'on observe la répartition des patients de l'étude selon les trois types de sourires décrit par Fradéani en 2007 (25) ; nous avons constaté que le sourire haut découvrant les dents antérieures et leurs gencives est majoritaire , à raison de **59,4%** dans l'échantillon de notre étude. Ce qui constitue un facteur de risque esthétique non négligeable, ce type de sourire est plus important chez le sexe féminin **65,2%**. Le sourire moyen est présent en deuxième position à raison de **40,6%**, par contre aucun sourire bas n'a été observé dans notre échantillon.

4.1.1.3.2 Le biotype parodontal

L'étude du biotype parodontal au niveau de notre population a comme objectif de mettre en relief la relation entre la qualité des tissus mous et le comportement de la muqueuse péri-implantaire vis-à-vis de cette restauration immédiate.

D'après la classification de Seibert et Lindhe 1989 (165), il existe deux types de profils parodontaux : le profil fin et festonné et le profil épais et plat, déterminé grâce à un sondage minutieux lors de l'examen clinique (166).

L'American Academy of Periodontology met l'accent sur le rôle du phénotype dans le maintien de la santé parodontal (Kim D. M et al 2020)(167) ce phénotype change selon la région maxillaire ou mandibulaire chez le même individu, selon la race d'ailleurs la même étude fait la constatation de la prédominance du biotype fin pour les asiatiques par rapport aux sujets blanc .

L'observation de notre population d'étude indique la prédominance du biotype fin à raison de **65,6%**, cette prédominance intéresse les deux sexes féminin et masculin au sein de leurs classes respectives ; les taux les plus élevés sont observés au niveau du genre féminin **69,6%**. Ces prévalences rejoignent celles de l'étude asiatique de Vinaya.B(168) (165) ; il conviendra de prendre en considération l'aspect morpho-éthnique différent du nord-africain (algériens) de l'asiatique et de l'europpéen (Tableau 101).

Tableau 101 : Répartition des phénotypes parodontaux d'après la littérature.

Etudes	Épais		Fin	
	Féminin	Masculin	Féminin	Masculin
Vinaya Bhat, Sonali Shetty 2013 (Asiatique) (168)				
	41%	63%	59%	37%
Matarese et al (2016) (Europe)(169)	56.6%		43.4%	
	Féminin	Masculin	Féminin	Masculin
	55.8%	44.2%,	42.4%	55.6%,
Notre étude 2020 (Nord Afrique)	34,4%		65,6%	
	Féminin	Masculin	Féminin	Masculin
	30,4%	44,4%	69,6%	55,6%

L'épaisseur des tissus mous varie selon l'âge ; le genre ainsi que la région concernée avec un aspect plus fin chez le sexe féminin et au niveau du maxillaire (Agarwal et al 2017)(170) .

La compréhension de la nature du biotype des patients permet au clinicien l'emploi des aménagements tissulaires appropriés afin d'optimiser le résultat final de la thérapeutique implanto-prothétique et de la pérenniser.

4.1.1.3.3 Statut des papilles interdentaires

L'appréciation de la qualité des papilles interdentaires, en pré-implantaire, est primordiale, sachant que dans notre étude nous avons observé l'évolution de celles-ci de part et d'autre du complexe implant/ restauration, mais toujours au contact des deux dents naturelles bordant la couronne prothétique.

Nous avons employé le papilla index score de Jemt PIS (171) pour cela et la moyenne du score étant **2,56+/-0,71** au minimum **1** et au maximum **3** avec **68,8%** présentant un indice de **3** c'est-à-dire : une papille saine comblant l'espace interdentaire et surtout pas d'indice 4, à savoir pas de papille inflammatoire, ce qui démontre le bon état de santé parodontal de notre échantillon d'étude.

4.1.1.4 Statut occlusal de la population d'étude

L'analyse occlusale pré-implantaire, permet d'objectiver l'environnement biomécanique dans lequel sera intégrée la future restauration implantaire unitaire antérieure. Etape décisive car toute prématurité ou interférence sera corrigée à ce stade, ainsi le rétablissement d'une fonction orale équilibrée permet d'éviter toute surcharge occlusale au niveau des appuis implantaires.

L'ensemble de Notre échantillon d'étude présente des rapports squelettiques dans le sens sagittal de **classe I** ou normocclusion, c'est-à-dire favorable. Pour quelques patients, l'intervention de nos confrères orthodontistes a contribué à cela.

L'étude du rapport inter-incisif dans le sens vertical et sagittal, de notre population, révèle des rapports majoritairement normaux **+/- 2mm**.

Nous avons noté quelques cas de béance et de recouvrement antérieure (supraclusion) 4 et 3 cas respectivement.

Linguo-version et vestibulo-version ont été noté aussi (3,4 cas respectivement).

Ces relations inter-incisives se répercutent sur le guidage protrusif ; très bien expliqué par Slavicek ,se sont les déterminants du guidage ou le triangle de Slavicek(172) : l'angle de liberté fonctionnelle est délimité par le surplomb, le recouvrement et la pente de guidage.

Pour les cas de béance : sachant qu'ils ne présentaient pas de problèmes parodontaux et possédaient de bons guidages molaires sans symptômes temporo-mandibulaires ,aucune retouche n'a été faite, c'est les dents du secteur cuspidés qui compensent et supportent seules les contacts et guidages d'incision (antéropostérieures) (33) .

Pour les patients avec surguidage protrusif, des corrections ont été apportées afin de répartir les charges sur un maximum de dents naturelles et de ce fait soulager efficacement d'une part le parodonte et d'une autre part le pilier implantaire par la suite.

La tendance globale présente une fonction groupe pour **23** cas du côté gauche et **18** cas du côté droit au niveau de notre échantillon d'étude, cette tendance n'est pas forcément symétrique sauf pour **8** patients avec une fonction groupe bilatérale.

3 patients présentent une fonction canine bilatérale.

Cette tendance constitue la situation fonctionnelle la plus rencontrée dans la littérature (173)

Nous avons analysé la fonction groupe selon ses deux aspects à prédominance antérieure et postérieure, la première peut constituer un risque biomécanique pour nos implants si celle-ci n'est pas prise en compte lors de la réalisation de la restauration temporaire immédiate.

En comparant les deux types de fonctions groupes ,c'est celle à prédominance postérieure qui est la plus fréquente.

4.1.1.5 Nature et siège de la technique de temporisation immédiate unitaire antérieure

Les incisives se situent dans un secteur stratégique : esthétique et fonctionnel. Le prémaxillaire est partie prenante dans la ventilation, la mastication, et la plupart des fonctions orofaciales. Lorsqu'il existe des édentements dans le secteur antérieur, toutes les fonctions sont perturbées.

La technique décrite dans cette étude a concerné toute les dents antérieure maxillaire à savoir les six dents, mais la répartition de l'effectif par unité implantaire (n= 44 unités) s'est faite entre : incisives centrales et incisives latérales, aucune canine n'a été enregistré dans notre échantillon d'étude.

Il semble que l'absence de la canine unitaire soit moins fréquente que les incisives. Les incisives centrales sont les plus touchées.

L'observation de cette répartition par genre met toujours le genre féminin en premier par rapport au genre masculin, tant pour les centrales que pour les latérales, et la différence est significative à **p=0.007**.

4.1.1.5.1 Etiologie de l'édentement unitaire

Le traumatisme alvéolo-dentaire constitue l'étiologie principale de la perte dentaire unitaire dans notre échantillon d'étude 38,6% suivi de la carie **25%** ; agénésie **22,7%** cette dernière concerne exclusivement les incisives latérales ; et enfin l'origine iatrogénique.

Par leur position, les incisives centrales peuvent être considérées comme un véritable pare choc du massif facial, ce qui les rend vulnérables. En conséquence, toute particularité les exposant de façon accentuée (pro alvéolie) va augmenter leur risque d'atteinte lors d'un traumatisme.

L'expulsion est le traumatisme dentaire le plus sévère qui intéresse le plus fréquemment les incisives maxillaires, Ce traumatisme peut être associé à une fracture alvéolaire ou à une fracture comminutive de la table osseuse vestibulaire, ce qui complique la thérapeutique implantaire future.

Les deux incisives centrales maxillaires sont les deux principales actrices lors de l'incision, de par leur position dans le plan frontal. Les incisives latérales ne sont là que pour les seconder, le maximum de contraintes étant supporté par les deux incisives centrales (174), la morphologie est au service de la fonction, La pente du versant palatin supérieur permet la distribution des forces induites par les muscles élévateurs, dans l'axe de la racine qui est proportionnellement inclinée en direction palatine (174) ces notions biomécaniques sont nécessaires pour mieux gérer la thérapeutique implantaire de l'incisive centrale.

Les cas d'agénésie des latérales nous ont été adressés par nos confrères orthodontistes.

La collaboration entre praticiens pour le traitement orthodontique et la phase implantaire a été primordiale, nous avons suivi et accompagné cet aménagement

pour aboutir à des espaces en adéquation avec le traitement implantaire proposé, nous avons insisté sur :

- ✓ La suffisance des espaces par exemple : pour un implant de 3 mm on a besoin dans le sens mésio-distal d'au moins 6 mm ;
- ✓ La symétrie des espaces entre 12 et 22 ;
- ✓ La rectitude des axes radiculaires, afin de permettre la mise en place de l'implant sans être gêné par la racine de la canine ou de l'incisive centrale adjacente ;
- ✓ Immédiatement après l'aménagement des espaces, nous sommes intervenus, car notre restauration immédiate joue le rôle d'un mainteneur d'espace.

Cette collaboration permet d'optimiser le rendu esthétique et fonctionnel des futures restaurations.

La maîtrise de la technique orthodontique, en particulier le contrôle des axes des dents adjacentes et de la fonction occlusale, va concourir à la pérennisation du résultat implantaire.

D'après **Philippe Russe** le remplacement d'une incisive latérale maxillaire est un exercice difficile. La forte visibilité de la dent dans le sourire et la comparaison avec la dent controlatérale dans le même coup d'œil, sont des facteurs de risque esthétique intrinsèques ; Les techniques de mises en charges immédiates d'implants dans le secteur prémaxillaire restent controversées ; pour cet auteur, un protocole classique en deux temps est privilégié (175).

4.1.1.5.2 Observation liée à l'implantation de la région antérieure

Nous avons observé un cas d'infracluse d'une restauration supra-implantaire par rapport aux dents naturelles, au bout de 4 ans pour une patiente âgée de **29 ans** actuellement, et implantée à l'âge de **25 ans** (fiche **n°2.21**) ; c'est un phénomène physiologique qui a été décrit par nombreux auteurs tel que **Jemt et al 2012** ; **Andersson et al 2013** (176). Ils ont montré que les infraclusions sévères (supérieures à 1mm) touchaient **35 %** des patients. Ils attribuent les infraclusions des couronnes implanto-portées à une rotation mandibulaire postérieure générant une verticalisation des incisives naturelles, que ne suivent pas les couronnes sur implants. D'après ces mêmes auteurs, ce phénomène affecte deux fois plus souvent les femmes que les hommes. **A. Polymeri et al. 2020** (177) remarquent un plus grand décalage pour les implantations sur sites cicatrisés par rapport aux implantations immédiates.

La recommandation a été faite, par les praticiens de la clinique Brånemark, de poser les implants dans une position palatine à fin d'anticiper la possible verticalisation des incisives centrales, facilitant ainsi l'éventuelle reprise prothétique du cas.

4.1.1.5.3 Degré de résorption

L'examen tomodensitométrique pré-implantaire permet d'évaluer les limites du volume osseux implantable.

La résorption alvéolaire post extractionnelle au niveau du secteur antérieure est très rapide à cause des conditions anatomiques mais aussi l'étiologie de la perte dentaire.

différentes classifications ont été proposés ,celle de **Cawood et Howell en 1988** (178) donne la quantité d'os résiduel et apprécie le relief de la crête ; notre population d'étude est réparti comme suit : **36,4%** avec crête favorable (**Classe III**) à une implantation , alors que **31,9%** présentent une situation défavorable (**Classe IV et V** de de Cawood et Howell) impliquant une chirurgie d'aménagement pré implantaire, **31,8%** sont interceptés avant l'avulsion dentaire et de ce fait préparés pour une implantation immédiate.

Cette diversité de forme et de situation clinique constitue une habitude dans la prise en charge des édentements unitaires dans le secteur antérieur maxillaire (113,139,158,179–183) .

***Implication clinique** : plusieurs types de chirurgie ayant pour objectif l'optimisation de l'environnement tissulaire implantaire et notamment, la majoration d'un volume osseux adéquat sont réalisés, chez **50%** de nos patients, soit en préimplantaire ou en per implantaire, aucune chirurgie en post implantaire n'a été réalisée.

Il s'agit de régénérations osseuses guidées (ROG) ; de régénération tissulaires guidées ; greffes de conjonctif enfoui ; d'autogreffes en onlay grâce à un prélèvement ramique ; comblements et préservations alvéolaires.

Les incisives centrales ont été les plus touchés par cette chirurgie d'aménagement tissulaire, **16** sur **22** cas aménagés.

Notre conduite thérapeutique corrobore celle des auteurs de la littérature tel que **Spinato S et al. 2012** (184) qui démontrent que la technique d'implantation et de temporisation immédiate unitaire maxillaire soit valable sur un site aménagé et quel que soit le type d'aménagement tissulaire.

4.1.1.5.4 Densité osseuse

D'après la classification de **Lekholm et Zarb 1985**, nous avons constaté que notre population d'étude est concernée essentiellement par la densité D3 à raison de **52,3%**, nous avons retrouvé en deuxième position du D4 ou os de faible densité à raison de **34,1%**, le D2 à **13,6%**, aucun cas de densité D1.

Les sites des incisives latérales représentent les zones les moins denses, le D4 est plus important qu'au niveau des incisives centrales, et pas de D2.

Au moment de la mise en place de l'implant la qualité de l'os avait été déterminée (185) ;(186) en accord avec les critères anatomiques de densité osseuse établis par **Lekholm and Zarb**(140).

***Implication clinique**

L'appréciation de la densité osseuse implique une attitude particulière le jour de la chirurgie. Les séquences de forage se trouvent modifiées, Pour un os de faible densité une osséodensification(129,130) est souhaitée afin d'optimiser la stabilité primaire de l'implant qui sera mis en fonction immédiatement, nous avons utilisé des forêts condenseur à cet effet.

Atieh et al.2009 (188) préconisent en temporisation immédiate une plus longue durée de cicatrisation pour l'os de faible densité.

4.1.2 Protocole chirurgical

Les techniques chirurgicales et prothétiques ont fortement évolué ces 15 dernières années.

Dans notre étude nous avons essayé d'être minimalement invasif en évitant, toutes les fois où c'est possible, de récliner le lambeau afin de respecter le périoste, source de vascularisation pour les tables osseuses (189), ainsi que de préserver l'anatomie des papilles interdentaires symbole de l'esthétique des tissus mous, les techniques d'incision sans lambeau sont bien documentées dans la littérature (190).

Nous avons effectué **72.7%** d'incision sans décharge dans notre population.

Pour les sites d'extractions l'acte d'avulsion se devait être atraumatique en préservant au maximum l'os alvéolaire ainsi que les tissus mous, et en respectant les indications propres à cette technique (191).

Nous avons réalisé la technique de temporisation immédiate unitaire antérieure sur site cicatrisé et sur site d'extraction immédiat, selon le protocole donné par la ITI dans leurs dernier consensus en 2018 (192). En somme le protocole était soit de **type 4A** pour **30** unités implantaires (**68,2%**) ou de **type1A** pour **14** unités implantaires (**31,8%**).

La répartition des types de sites implantés selon le genre montre toujours la prédominance du sexe féminin pour les deux **types 4** et **type 1** par rapport au sexe masculin.

Dans notre étude le protocole **type 1A** avait été appliqué d'une manière plus importante au niveau des patients présentant un **biotype fin**.

4.1.3 Considérations prothétiques et biomécaniques

Dès le début de l'implantologie, les micromouvements ont été considérés comme l'une des principales causes d'échec de l'ostéointégration. Au-delà d'une valeur supérieure à 150 µm, cette contrainte excessive est directement impliquée dans l'encapsulation fibreuse de l'implant. Alors que dans un intervalle de 50 à 150 microns, une charge précoce sur la surface de l'implant pourrait même stimuler le remodelage de l'os nouvellement formé, accélérant ainsi le processus d'ostéointégration.

Actuellement la problématique reste toujours controversée, **Atieh et al 2009** (188) dans leur revue systématique et méta analyse sur la mise en charge immédiate unitaire du secteur antérieure, concluent que ce protocole est à haut risque d'échec

et considèrent la temporisation immédiate sans contact occlusal comme étant une mise en charge car celle-ci est fonctionnelle à la mastication.

Partant de ce principe, tous les facteurs intervenant dans la biomécanique implantaire requièrent une attention particulière, en l'occurrence la géométrie implantaire :

Durant cette étude nous avons utilisé des implants coniques, adaptés au secteur antérieur, cette forme est proche de celle d'une racine permettant une dissipation des forces latérales plus proche de celle des dents naturelles (33)(Les forces latérales sont à minimiser au maximum).

Nous avons employé plusieurs longueurs avec une moyenne de **12.16 +/- 0.79 lc95% [11.92-12.4]** min **10 mm**, max **13 mm**.

La moyenne des diamètres des implants est de **3.54 +/- 0.47 lc95% [3.39-3.68]** min **3 mm**, max **4.50 mm**.

L'apparition, de nos jours, de nouveaux alliages de titane, a permis d'augmenter les propriétés mécaniques de l'implant et de fiabiliser la résistance des connectiques prothétiques sur les implants de petits diamètres, afin d'élargir leurs indications. C'est ce qui nous a permis d'utiliser exclusivement le diamètre de **3mm** pour les incisives latérales, chose qui n'était pas possible voilà quelques années passées.

Afin de minimiser les micromouvements à l'interface os-implant nous avons opéré simultanément :

* d'une part sur l'amélioration de la stabilité primaire, d'ailleurs la moyenne du torque d'insertion est de l'ordre de **37.39 Ncm +/- 7.43 lc95% [35.1-39.6]** min **25** max **50** ; **Otoni JM et al 2005(127)**, associent le torque d'insertion avec le potentiel de risque d'échec, qui peut être réduit de 20% par 9.8 Ncm ajouté, et préconisent au minimum un torque de 32 Ncm.

*et d'autre part en agissant sur les contraintes effectivement exercées au niveau de l'implant et cela grâce à une parfaite équilibration de la restauration temporaire, en la laissant loin des contacts centrés et excentrés, et en adaptant une alimentation liquide pendant 2 semaines et molle pendant 2 mois.

Lindeboon et al 2006 (193) préconisent d'éviter de placer les aliments au niveau de la restauration provisoire pendant 6 semaines et insistent sur la complicité des patients et le strict respect des consignes.

La coïncidence des axes prothétiques et implantaires est un idéal pour une bonne dissipation des contraintes, c'est pourquoi nous avons analysé ce facteur :

L'axe prothétique et l'axe implantaire ne coïncide pas à raison de **88,6%**, la résorption centripète de la crête, affecte le positionnement tridimensionnel de l'implant et l'angulation des faux moignons va permettre la compensation de ce décalage, tant dans le sens sagittal, que dans le sens mésio-distal, la moyenne étant de **15°.45 +/- 5.99** avec **lc95% [7.34-8.65]** min **0°** et max **30°**.

Par ailleurs nous avons constaté que la moyenne de l'angulation du faux moignon pour les incisives centrales est plus importante que celle des incisives latérales avec un **p = 0.001**, la différence est statistiquement significative, ce lien peut constituer un facteur de risque à prendre en considération (194,195) .

Nous avons aussi remarqué une différence significative entre la hauteur des couronnes des incisives centrale qui est plus forte que celle des incisives latérales avec **p<0.003** ; Ce paramètre peut aussi constituer un facteur de risque biomécanique.

Concernant le ratio Hauteur coronaire/ Longueur de l'implant celui -ci est en moyenne de **0.83+/-0.17** mm avec $lc_{95\%}$ [**0.78-0.88**] min **0.54** et max **1.35** mm

Un plus grand ratio est noté, aussi, au niveau des incisives centrales par rapport aux incisives latérales avec une différence significative et **p = 0.0030**.

4.2 Etude analytique

L'objectif de notre étude est d'évaluer le comportement des tissus mous et durs face à la mise en place d'une restauration immédiatement après implantation unitaire antérieure maxillaire, en sous occlusion.

4.2.1 Analyse du comportement des tissus mous péri-implantaires : le Pink esthetic score (PES) et le White esthetic score (WES)

Le traitement implantaire unitaire est devenu une routine dans le monde de la dentisterie, par ailleurs la demande esthétique de nos patients devient de plus en plus importante ce qui nous impose une grande rigueur. Sa comparaison avec la dent naturelle saine adjacente nous impose un résultat irréprochable et sans faille, c'est pourquoi nous avons, dans notre étude, utilisé un score qui nous met face à la réalité du résultat de notre traitement, c'est le le Pink esthetic score (PES) et le white esthetic score (WES) (107).

Nous avons utilisé ce critère d'évaluation tous au long de notre étude pendant deux phases prothétiques : la première celle de la prothèse temporaire, période de préparation et de modelage du berceau gingival, et la deuxième phase prothétique d'usage pendant la maturité et l'entretien de ce berceau. Ce score permet d'apprécier l'intégration à la fois biologique et esthétique de la restauration prothétique par comparaison avec la dent naturelle adjacente.

Très peu d'étude ont utilisé l'évaluation du résultat esthétique d'une manière prospective et en temporisation immédiate, nous n'avons pas retrouvé d'étude analysant le résultat esthétique selon un suivi régulier à plusieurs étapes de la phase de cicatrisation muqueuse péri implantaire ; c'est pourquoi nous avons comparé nos résultats avec les différentes études retrouvées selon le temps déterminé par les auteurs.

Lors des contrôles des patients, nous avons adjoint au PES les procédures conventionnelles d'appréciation de la santé des tissus mous, tel que le sondage parodontal, nos patients ont été constamment motivés, un enseignement des règles d'hygiène était rappelé à chaque séance de contrôle.

L'observation de la muqueuse péri-implantaire et péri-prothétique des patients de notre étude, nous a permis de constater **une amélioration de sa qualité et de son aspect à travers le temps** : niveau ; contour et aspect des tissus mous ainsi que la forme et le volume des papilles interdentaires.

Quelques résultats des contrôles ont été supprimé du tableau, vu que les patients ne se sont pas présentés en grand nombre (inférieur à 10 patients) : à 3 semaines et à 5 semaine, ainsi qu'à 5 mois, L'établissement d'une parfaite coopération des patients s'est avéré difficile à obtenir.

Nous avons observé un changement des notes du PES dans le temps, au niveau de tous les paramètres ; ce qui reflète une certaine dynamique physiologique en réponse à la technique de temporisation immédiate. Dans l'échantillon de notre étude, le PES passe de **3,26+/-1.95** à J8 qui correspond à la phase de cicatrisation des tissus mous, jusqu'à **7,57 +/-1.72** à 6 mois correspondant à la phase de maturité muqueuse en relation avec la restauration d'usage, jusqu'à **8,56** à 24 mois correspondant à la phase de maintien.

Tous les paramètres du PES sont en évolution, le début de l'amélioration effectif se fait à partir de 4 semaines (1mois) post chirurgical, correspondant à une amélioration du niveau et du contour des tissus mous, ainsi que l'aspect muqueux.

D'après la littérature (62) la cicatrisation des tissus mous est terminée à 6 et à 8 semaines mais la maturation tissulaire continue jusqu'à 6 mois après mise en charge, pour une technique conventionnelle.

4.2.1.1 Discussion sur les différents paramètres du PES

4.2.1.1.1 Le contour des tissus mous

Dépasse le score de 1, correspondant à une faible différence d'aspect avec la dent naturelle adjacente, précocement (à 2 semaines) par rapport aux autres paramètres ; il donne le meilleur score (**1.94+/-0.24**) à 36 mois se rapprochant de 2 qui correspond à un aspect presque similaire à la dent naturelle.

On peut supposer que le respect de l'espace biologique péri-implantaire ainsi que les chirurgies d'aménagement pré-implantaires et per-implantaires ont permis l'obtention de ce résultat.

4.2.1.1.2 Le niveau et l'aspect muqueux

Dépasse le seuil du 1 (faible différence avec la dent controlatérale) à **1mois**. L'aspect muqueux donne son maximum de score à 24 mois (1.88+/-0.33) par rapport au niveau des tissus mous (1.71+/-0.47).

Les difficultés à instaurer une hygiène de qualité par les patients durant la phase de cicatrisation muqueuse ralonge l'état inflammatoire de ces tissus.

4.2.1.1.3 Les papilles mésiales et distales

La papille interdentaire est une zone particulière de la gencive, à évaluer avec une grande attention. Elle correspond à l'extension de la gencive libre marginale sous le point de contact interdentaire, l'intégrité de la papille est l'un des critères esthétiques les plus importants.

En cas de disparition ou d'absence de cette papille, il va se former des « triangles noirs » inesthétiques au niveau des embrasures.

Dans notre étude, les papilles répondent tardivement, en dépassant le seuil du 1 à partir de **3 mois** après cicatrisation muqueuse et aux alentours d'une certaine ostéointégration des implants ;

Leur score maximal est moins bon que celui des autres paramètres du PES (**1.59+/-0.61**) à **18 et 24 mois** consécutif.

L'évolution du score des deux papilles : Mésiales et distales paraît similaire mais sans lien significatif sauf à **4 semaines** où le **p=0.05** qui est à la limite de la significativité.

Nous avons constaté, que L'aspect des papilles s'améliore. Elles deviennent plus longues et comblent mieux l'espace interdenteaire après mise en place de la restauration d'usage en céramique, une très grande affinité vis à vis de ce matériau a été observé (Yamane et al. 2013)(196) ce qui permet d'améliorer cette intégration biologique et un remplissage, par les tissus mous, des embrasures prothétiques. Cette observation a été rapportée aussi par plusieurs auteurs (113,184,197,198) ainsi une tendance continue à la régénération des papilles au-delà de 12 mois est constaté.

L'amélioration du PES est observée aussi, après scellement de la couronne d'usage ou définitive en tout-céramique à infrastructure en zircone, l'intégration de cette dernière est facilitée par le modelage du berceau gingival ,effectué par la restauration temporaire, la forme est donnée, maintenant, c'est la maturité des tissus mous et l'entretien du résultat obtenu qui est espéré grâce à la restauration en tout-céramique.

Une bonne cicatrisation muqueuse est primordiale, elle constitue une barrière protectrice afin qu'une cicatrisation osseuse puisse s'achever, le maintien d'une hauteur osseuse adéquate permet de maintenir la papille gingivale (26,199) .

P. Bouchard (62) parle d'un phénomène d'aspiration de la gencive dans l'espace interproximal, grâce au maintien d'une distance entre le point de contact :restauration prothétique/ dent naturelle et le sommet osseux.

Nos observations corroborent les résultat de la méta analyse de Benic et al 2014 (200) qui soulignent que la papille interdenteaire ,dans certaines conditions ,a la capacité de prendre place suite à la mise en place d'une restauration prothétique, cette même méta analyse , précise que le type de mise en charge n'affecte pas la hauteur des papilles durant la première année (Choquet et .al 2011)(199).

U.Belser en 2009(107) a amélioré et simplifié le PES de Fürhauser et al 2005(105) appelé ainsi modPES (201) dans la littérature , permettant à de nombreux auteurs son utilisation d'une manière simple et objective (Cho et al 2010)(139) .

Un score :**Excellent** est celui de 9-10 ; **Acceptable** de 6 à 8 ; **Mauvais** de 0 à 6 (201). D'après U. Belser obtenir un **14** à la somme du PES+WES constitue un résultat acceptable.

Le tableau ci-dessous (Tableau102) résume les valeurs du PES des études de la littérature avec notre étude à un an :

Tableau102 : valeurs du PES des études de la littérature avec notre étude à un an

Etude	Effectif	Type de mise en charge	WES	PES	Meilleure Valeur	PES/WES
Urs C. Belser et al(107) 2009	Rétrospective 49	Précoce	6,9± 1,45 (6 to 10)	7.80.8± 8 (6 to 9)	Aspect muqueux et niveau des tissus	14.71.18± (11 to18)
Den Hartog et al 2011(152)	ECR* 31 (18 mois)	Temporisation Immédiate	6.5±1.63 4-10	7.1±1.5 (3-10)	Non Reporté	Non Reporté
Paul et Held 2012(202)	Rétrospective 31	Temporisation Immédiate	9.50± 0.65	8.39± 1.33	Non Reporté	Non Reporté
Notre étude 2020	Prospective 44	Temporisation Immédiate	7,87± 1,23 (5 à 10)	7,86± 1,58 (4 à 10)	Aspect muqueux et contour des tissus	15,8± 12,32 (10 à 20)

*ECR : Essai Clinique Randomisé.

Le score du PES de notre étude reste dans l'intervalle de confiance des résultats fournis par les études de haut niveau de preuve cités dans la littérature.

L'analyse du détail du PES/WES à 12 mois par patient a montré un résultat esthétique acceptable, la majorité des moyennes sont au-dessus de 13 sauf pour 3 patients ce qui constitue un échec esthétique à raison de **7.90%**.

L'observation des références des dossiers des patients avec une très bonne valeur du PES/WES (**19 et 20**), nous a permis de constater que ce sont tous des patients qui ont bénéficié d'une greffe en onlay pendant la phase pré implantaire ; à l'exception d'un seul cas qui avait fait l'objet d'une Régénération Osseuse Guidée peropératoire.

L'étude de U. Belser en mise en charge précoce, trouve le score le plus bas pour le contour des tissus mous, alors qu'il s'avère être le meilleur dans notre étude. Par ailleurs nos observations rejoignent celles de cette étude pour les papilles mésiales et distales.

Ainsi, à ce stade, et à travers ces résultats, on peut supposer l'innocuité de la restauration immédiate vis-à-vis de la muqueuse péri-implantaire et péri prothétique, pendant la phase de cicatrisation muqueuse dite « ouverte ».

4.2.1.2 Discussion sur la nature du site implanté

4.2.1.2.1 PES et incisives centrales et latérales

Le score du PES des incisives centrales atteint la moyenne de **5** à 2 semaines **p=0.009** plus tôt par rapport aux incisives latérales qui atteignent à **6** semaines ce même score, donc les incisives centrales répondent favorablement à la temporisation immédiate et d'une manière plus rapide, pour dépasser le seuil du **6 (6.25+/-1.48)** à **2 mois** période de fin de cicatrisation muqueuse, pendant que les latérales ont un score médiocre de **4.6 ± 2.72** à **2 mois, avec** une différence significative à **p=0.01**.

Avec la restauration d'usage, les tissus mous des latérales gagnent dans leurs aspects et le PES est rehaussé pour un meilleur aspect à **36 mois (8.75 ± 1.75)** par rapport aux incisives centrales (**7.38 ± 1.41**) avec une différence significative **p=0.02**.

Un résultat esthétique satisfaisant est obtenu au niveau du PES/WES des dents antérieures avec une légère supériorité des incisives latérales **16,21 ± 1,97** à **36 mois**, mais c'est au niveau des incisives centrales que nous avons pu obtenir un maximum de valeur du PES/WES à savoir la note de **20**, chez la patiente dont le numéro du dossier est **1.11** cette même patiente a bénéficié d'une greffe d'apposition horizontale type autogreffe en onlay ,ce qui nous laisse penser que cette preparation a contribué, à optimiser le résultat esthétique global.

Ainsi, d'après les observations et la démonstration de la significativité statistique entre les deux types de dents, on peut avancer à ce stade : que les tissus mous des incisives centrales ont un meilleur comportement et répondent d'une manière rapide et précoce à cette thérapeutique, par rapport aux incisives latérales, mais ces dernières les rattrapent dans le temps (à 36 mois).

Nos observations corroborent les observations de certains auteurs tel que **P. Russe et morgossian,2014** (131) qui soulignent que la hauteur des papilles et la position du collet par rapport à l'incisive contro-latérale sont les deux principaux problèmes que pose le remplacement implantaire d'une incisive latérale.

D'après ces auteurs, la papille distale, entre incisive latérale et canine, est souvent plus courte et présente un léger déficit vertical, d'ailleurs ils préconisent un protocole classique pour la région des latérales (203).

Nos observations rejoignent celles de P. Russe, nous avons constaté que le niveau du point de contact ou son absence entre la canine et la latérale restaurée, influence la qualité de la papille, cela a été difficile à gérer surtout après un traitement orthodontique, se répercutant sur le résultat esthétique final.

La difficulté du traitement implantaire des agénésies des latérales est constatée aussi par d'autres auteurs, tel que **C. Mangano et al.2016** (204) qui préconisent souvent un apport de tissus mous et durs pré ou per opératoire (**C.Mangano et al. 2013, 2014**)(205,206)

En 2007, la fondation ITI (48) à la suite d'une conférence de consensus a considéré les traitements des agénésies comme procédure avancée ou complexe, et conseil le praticien de dominer les techniques nécessaires pour pouvoir assurer au patient un résultat optimal avant de s'engager dans ce type de réhabilitation.

Dans notre échantillon d'étude nous avons 10 agénésies des latérales, tous les aménagements tissulaires effectués pour la restauration des latérales ont été faites pour les cas d'agénésies.

Le tableau ci-dessous (tableau103) donne les valeurs du PES et WES des incisives latérales de l'études de Carlo Mangano et al 2013 (204)et de notre étude sur 3 ans (36 mois).

Tableau 103 : valeurs du PES et WES des incisives latérales de l'études de Carlo Mangano et al 2013 et de notre étude sur 3 ans (36 mois) :

Etude	N	Type d'étude	Type de mise en charge	PES	WES	PES/WES
C. Mangano et al 2013(205)	20 incisives latérales	Rétrospective	Conventionnelle	8.15 ± 1.69	8.70 ± 0.92.	Non indiqué
Notre étude 2020	18 incisives Latérales	Prospective	Temporisation Immédiate	8.75± 1.75	8.00± 1.30	16.21± 1.97

Le score du PES et du WES des incisives latérales de notre étude, reste dans l'intervalle de confiance des résultats fournis par l'étude de cet auteur, à 36 mois.

4.2.1.3 Analyse du PES selon la nature du site implanté cicatrisé ou post extractionnel

Les protocoles thérapeutiques des années 1970 et 1980 nécessitaient une cicatrisation complète de la crête alvéolaire avant de placer l'implant (207,208). L'implantation immédiate a été introduite aux années 90 avec **RJ Lazzara**(209) et bien d'autres auteurs (210,211) principalement pour le secteur antérieur, en 2003 **Belser et al** (201) développent un système de classification du temps d'implantation lors du consensus de la ITI , et depuis, de nombreux résultats de recherches et méta-analyses ont été publiés .

Par la suite ,il y'a eu nécessité de développer des indices esthétiques permettant de fournir aux cliniciens plus de moyens objectifs pour évaluer les tissus durs et les tissus mous (201,213).

En 2018 l'association de la temporisation immédiate de l'implantation immédiate a été codifié selon une classification consensuelle par la ITI (90) ,encouragée par l'évolution des designs implantaires et leurs traitements de surface ; l'imagerie 3D (214) et le développement des procédures d'augmentations osseuses (215).

Le taux de survie pour la technique d'implantation immédiate et temporisation a été évoqué par plusieurs auteurs comme une thérapeutique viable :

S. Altarawneh 2020 (216) ;**Arora et al.2017**(217) ; **Slagter et al.,2015**(179) , mais il y'a une rareté d'information concernant le résultat esthétique de cette thérapeutique (217), ainsi qu'une hétérogénéité dans le temps du suivi et du critère d'évaluation, quelques études ont utilisé le PES original de fürhauser (179,218) tel que :**De Rouck et al 2009** (219) ;**Rieder et al .2016** (218) ; **Slagter et al.2015** (179) , évalué sur 12 mois ou 24 mois .

Un suivit à 36 mois pour l'étude de **Arora et al 2018** (217) ; **F.G. Mangano 2016** (204). Le PES modifié par U Belser est retrouvé dans l'étude de : **Rieder et al 2016** ; **Slagter et al 2015** ainsi que **F.G. Mangano et al 2016** (179,204,218).

Peu d'études comparent les deux protocoles (113,204,220,221). Nous avons constaté aussi une hétérogénéité dans le choix des critères d'évaluation des tissus mous et durs.

Dans notre étude nous avons réalisé la technique de temporisation immédiate unitaire sur site cicatrisé et site d'extraction donc en technique **type 4A** et **type 1A**, successivement.

Nous avons constaté que les sites d'extractions atteignent un score acceptable précocement à **2 semaines** post chirurgical avec **p<0.001**, ce score va en évolution par rapport au deuxième site avec des différences significatives à **4 semaines p=0.009**, **6 semaines p=0.001** ; **2 mois p=0.001** ; **4 mois p=0.01** et **6 mois p=0.005**.

Ce n'est que tardivement et à partir de **3 et 4 mois** que les sites cicatrisés atteignent un score acceptable de l'ordre de **6.17+/-1.95**,

Après **12 mois** les sites cicatrisés rattrapent la défaillance en PES pour s'aligner avec celui des sites d'extractions mais sans différence significative.

A 36 mois nous avons constaté, le maintien d'un PES plus satisfaisant pour les sites cicatrisés par rapport au deuxième site, mais sans aucune différence significative, notre constatation corrobore l'étude de **De Bruyn 2013** (222) ,qui affirme un changement positif du niveau de la muqueuse et des papilles mésiales et distales pour les deux sites à **36 mois** mais sans valeur significative.

FG Mangano et al 2016 (204) ne retrouvent aucune différence significative entre le PES et le WES des deux groupes, Nos observations soutiennent les siennes.

Le tableau ci-dessous résume les valeurs du PES de l'études de F G Mangano et al 2016 et Rieder et al 2014 (204,218) en comparaison avec notre étude sur 3 ans (36 mois).

Tableau104 : Principales études du Pink et white esthetic score à 36 mois

Etude	Effectif	PES 1A	PES 4A	WES 1A	WES 4A	PES/ WES 1A	PES/ WES 4A
F.G. Mangano et al 2016(204)	59 incisives	8.1 +/-1.5	7.8 +/-1.8	8.6+/-1.7	7.8+/-2.1	16.4 ± 2.8	15.2± 3.3
Rieder et al.2014 (218)	48	8.47 +/- 2.08	2A 6.62+/- 3.24	NR	NR	NR	NR
		P=0.015					
Notre étude 2020	44 incisives	7.80 ±1.64	8.33 ±1.78	6.90 ±1.20	8.32 ±1.06	14.20 ±3.11	16.58 ±2.54
		P=0.573		P=0.0012		P=0.119	

1A : temporisation immédiate sur site d'extraction.

4A : temporisation immédiate sur site cicatrisé.

2A : temporisation immédiate et implantation précoce.

NR : non reporté.

Rieder et al 2014 trouvent un meilleur score pour les sites d'extraction à **36 mois** par rapport aux sites partiellement cicatrisés, avec une différence significative.

S. Germe et al 2020(223) recommandent vivement la temporisation immédiate sur site d'extraction.

Par ailleurs le white esthetic score WES dans notre étude est beaucoup moins bon sur site d'extraction que site cicatrisé avec une différence très significative à **36 mois**, ce qui a ramené un resultat esthetique final PES/WES moins bon aussi, mais c'est une valeur qui est statistiquement non significative.

Les travaux de F.G Mangano rapportent un meilleur résultat final des sites d'extractions, mais comme pour notre échantillon cet auteur ne retrouve pas de lien significatif.

Dans notre étude les moyennes du PES/WES restent dans l'intervalle de confiance d'un score acceptable pour les deux sites, nous tenons à signaler que U.Belser considère toutes les notes au dessus de **14** comme esthétiquement acceptable et validé par les patients (**Cho et al 2010**) (139).

A partir des résultats obtenus, on peut dire, que le comportement des tissus mous péri-implantaires, au niveau des sites d'extraction est significativement meilleure avec une réponse précoce et favorable à la temporisation immédiate, par rapport aux sites cicatrisés, durant les 6 premiers mois post implantaire. Au-delà, et jusqu'à 36 mois il n'ya pas de lien significatif. Par ailleurs le WES est beaucoup moins bon par rapport aux site cicatrisé à 36 mois.

2.1.3. Analyse du PES et biotype parodontal

Le terme de « biotype parodontal » a été défini par Seibert et Lindhe épais et plat, fin et festonné. Evalués à partir d'une épaisseur muqueuse inférieure à 1,5 mm pour le biotype fin et supérieure à 2 mm pour le biotype épais.

Plusieurs études ont revu cette évaluation (224), et détermine le biotype par le degré de transparence d'une sonde par les tissus mous lors d'un sondage, cette prise en considération est très importante puisque bon nombre d'auteurs incrimine les recessions post implantaire à une nature fine (225). Dans notre protocole nous avons évalué le phenotype grace au degré transparence au sondage.

L'observation du PES selon le biotype parodontal, révèle un aspect acceptable des tissus mous pour le phénotype épais à **4 semaines** avec un score de « 6 » ;
Ce n'est qu'à partir de **3 mois** que le biotype fin atteint ce score mais sans valeur significative.

A **2 mois** la différence est très significative **p=0.001** entre les deux phénotypes parodontaux l'épais revêt un aspect acceptable (**7.20+/-1.10**) contrairement au fin (**5+/-2.26**), le premier achève la phase de cicatrisation gingivale avant le second, il est clair que la différence de vascularisation des deux biotypes, s'exprime dans la gestion de l'inflammation et de la cicatrisation péri-implantaire.

A **12 mois** le biotype fin rattrape l'épais avec un meilleur score **8.13+/-1.70** et une différence significative **p=0.03** ; ce rattrapage se maintient à **18 mois (p=0.02)** et à **24 mois (p=0.03)**

ce rebond dit « spontané » avait déjà été décrit par plusieurs auteurs (157,226,227) et expliqué comme une tentative d'établissement d'une dimension biologique par cette muqueuse péri implantaire .

À 36 mois le résultat est maintenu mais sans valeur significative.

A partir de ces observations, on peut dire que les tissus mous du biotype épais cicatrisent mieux autour de cette restauration immédiate par rapport au biotype fin, par ailleurs ce dernier fait un rebond observé d'une manière significative à partir de 12 mois et 24 mois, la maturation muqueuse est meilleure.

Au-delà on ne peut pas conclure car la différence entre les deux phénotypes est non significative.

L'analyse des paramètres du PES de notre étude objective :

***les Papille mésiales :** à **2 mois**, on peut observer, un meilleur score pour le biotype épais correspondant à la présence d'une papille mais incomplète (**1.2+/-0.4**), par rapport au second biotype, avec une différence significative à **p=0.01** ;

Ce score est rattrapé par le biotype fin à **12 mois** : biotype fin= **1.6+/-0.57** ; biotype épais =**1.18+/-0.8** avec une différence significative à **p=0.008** .la papille mésiale du biotype fin est plus ou moins complète.

A **24 mois** nous avons noté une **régression** de la papille Mésiale pour le phénotype épais (**0.66+/- 1.1**) contrairement à l'autre phénotype (**1.67+/-0.6**) avec un degré de significativité de **p=0.039** ; à **36 mois** la différence est non significative.

***les Papilles distales :** à **4 semaines** les papilles distales des deux phénotypes sont presque absentes avec une différence significative à **p=0.047**.

Progressivement les papilles distales se développent pour les deux phénotypes, nous retrouvons un lien significatif à **12 mois p=0.02** avec un aspect incomplet des papilles pour les deux biotypes.

A **36 mois** la papille du biotype fin est meilleure, comblant, plus ou moins, l'espace interdentaire, par ailleurs une **régression** des papilles du biotype épais a été observé et la différence est significative **p=0.001**.

D'après nos observations on peut constater que : Les papilles des deux biotypes répondent tardivement, celles du biotype épais arrivent à prendre place avant celles du biotype fin ces dernières s'installent efficacement à 12 mois.

Nous avons observé une régression des papilles du phénotype épais à 24 et 36 mois. Enfin on peut dire qu'il y'a une certaine dynamique papillaire qui se poursuit dans le temps et observée jusqu'à 36 mois.

***Contour des tissus mous :**

Il paraît comparable à la dent adjacente depuis **8 jours** post implantaire pour le biotype épais,

À **4 semaines** les deux biotypes dépassent le seuil de faible différence avec une légère supériorité du biotype épais, la différence est statistiquement significative **p<0.001** ;

À **2 mois** la cicatrisation des tissus atteint le score de « **2** », soulignant un aspect identique à la dent voisine naturelle pour le biotype épais, tandis que le second reste en infériorité numérique (**1.12+/-0.6**) avec une significativité à **p=0.01** ;

Le contour du biotype épais à **6 mois** (**1.8+/-0.4**) est légèrement meilleur par rapport au fin (**1.48+/-0.5**) avec un lien significatif à **p=0.004**.

Le changement de score, observé au niveau des tissus mous, tantôt vers une évolution tantôt vers une régression impose, au clinicien et au patient une certaine vigilance. Le fait d'obtenir un résultat esthétique satisfaisant peut ne pas durer longtemps. Le patient ne doit pas freiner son hygiène bucco-dentaire,

*** L'aspect muqueux :**

Constitue le paramètre qui a donné le plus de satisfaction avec un maximum de score et surtout plus de degré de significativité entre les deux phénotypes.

Le biotype fin présente le moins bon score tout au long de la durée du suivi, L'aspect muqueux du biotype épais est mieux scoré déjà à **2 semaines** et dépasse le seuil du « 1 » par rapport aux fins, avec une différence significative **p<0.001**.

À 2 mois le biotype épais a un meilleur aspect avec un score de **1.8+/-0.4** se rapprochant de « l'aspect identique » (score de 2) à la dent adjacente avec un **p<0.001** donc un lien significatif.

Les deux phénotypes ont présenté des scores en évolution durant la période de suivi, le biotype épais toujours d'un meilleur aspect que le fin, la différence est significative : **p < 0.001 à 3 mois ; p = 0.007 à 4 mois ; p < 0.001 à 6 mois ; p < 0.001 à 12 mois.**

Au-delà d'un an, nous ne retrouvons pas de lien significatif entre les deux biotypes. Le score de « 2 » est obtenu à partir de **18 mois** et maintenu jusqu'à **36 mois** de contrôle.

A la lumière de ces résultats on peut dire qu'il y'a une certaine dynamique des tissus mous, observée à travers le temps, selon qu'il s'agisse d'un phénotype épais et plat ou fin et festonné.

Les tissus mous du biotype épais cicatrisent plutôt, à 2 mois l'aspect est meilleur autour de la restauration temporaire ;

Plus tardivement il y'a une certaine maturité des tissus mous du biotype fin qui paraît meilleur par rapport au premier et qui se fait entre 12 et 24 mois, au-delà de cette période, on ne peut pas avancer de conclusions.

L'aspect muqueux constitue le critère le plus important. Il s'agit d'apprécier la convexité de la muqueuse vestibulaire péri implantaire, ainsi que sa couleur et sa texture par comparaison avec la dent naturelle controlatérale ; ce paramètre a montré le plus de lien significatif dans le temps avec un maximum de score pour le biotype épais.

Les deux biotypes répondent de manière différente à l'inflammation et à la chirurgie, l'irrigation donnée par le desmodonte n'existe plus, influençant la cicatrisation tissulaire. Le biotype fin moins vascularisé que l'épais, opère un retard initial dans cette cicatrisation post chirurgicale.

La maturité des tissus mous se fait principalement avec la restauration définitive. Nous l'avons réalisé en tout-céramique ,ce qui a permis l'optimisation de cette étape. D'ailleurs les résultats d'étude d'échantillonnage microbiologique révèlent un faible

taux de bactéries et d'accumulation de plaque sur les discs en zircone par rapport aux autres métaux et alliages (228,229).

L'effet du phénotype parodontal sur le résultat esthétique du traitement implantaire, pour les protocoles de temporisations immédiates, reste de nos jours sujet à controverse ;

J.Kan et al 2009 (230) affirment qu'il n'ya aucun lien significatif dans le comportement des tissus mous entre les deux biotypes après greffe gingivale pour le protocole du type 1A, le biotype fin peut être converti en biotype épais surtout en évitant le lambeau, alors que **Evans CD et Chen en 2008** (225) reportent, une grande fréquence de récession pour le biotype fin.

La revue systématique de **Chen et buser 2014** (198) n'observe pas de corrélation entre le biotype et le changement dimensionnel des tissus mous à 12 mois,

D.Cardaropoli et al.2019 (231) ne remarquent aucune différence de comportement entre les deux biotypes parodontaux , et **évoquent le rôle de la restauration immédiate dans le maintien du contour esthétique des tissus mous indépendamment du phénotype parodontal** , mais cet auteur précise avoir fait un apport de substituts osseux pour les sites d'extraction.

L'étude de **Canullo et al.2009** (198) met en avant le comportement positif du biotype fin vis à vis des systèmes implantaires avec plateforme switching.

Enfin ,La revue systématique de **Weigl et Stragio 2016** (213) n'a pas pu démontrer une différence entre le biotype fin et le biotype épais pour le protocole de temporisation et d'implantation immédiate .

Même s'il paraît important de préserver une hauteur satisfaisante de tissus kératinisé péri-implantaire ,son retentissement sur le résultat des thérapeutiques implantaires est controversé aussi (62),

L'inflammation ; l'indice de plaque et de saignement ne sont pas réduit par l'augmentation de tissus kératinisés, par contre en présence d'une hygiène adéquate et d'un suivi régulier, le contrôle bactériens est maitrisé même avec une réduction de ce tissu. En plus le secteur antérieur est accessible à l'hygiène contrairement au secteur postérieur.

La présence d'un bandeau de tissus kératinisé ne peut à elle seule garantir l'absence de récession péri implantaire marginale à long terme, en raison de l'influence de nombreux autres paramètres.

J Blanco et al 2010(232) précisent qu'avec une hygiène irréprochable ,les chirurgies sans lambeaux engendrent moins de recessions post chirurgicales de la muqueuse vestibulaires même pour le biotype fin .

En examinant les résultats de ces auteurs, on peut supposer expliquer le résultat esthétique de l'échantillon de notre étude par le fait d'avoir utilisé un système plateforme switching en association avec des aménagements tissulaires pré ou per implantaires quand le cas le nécessitait avec chirurgie à minima. Tout cela autour d'une restauration provisoire immédiate.

Il existe un facteur très important qui a été rarement cité dans la littérature .C'est l'effet positif du parodonte de la dent naturelle adjacente (Denardi J.R et al .2019) (233).

2.2. Analyse du comportement des tissus durs péri-implantaires

2.2.1. Etude du succès de l'ostéointégration

Les principes de l'ostéointégration donnés par **Zarb et Smith** en **1989**(103) ;et **Albrektsson T** en **1986**(102), expliquent que l'ostéointégration se traduit cliniquement par la stabilité et l'ankylose de l'implant dans l'os , biomécaniquement, un implant est dit ostéointégré lorsqu'il est stable, sans aucun mouvement entre l'implant et l'os environnant, radiologiquement la surface implantée est en contact avec l'os, pas de suppuration et /ou de douleurs.

La qualité de l'ostéointégration dépend du pourcentage de contact direct entre l'os et l'implant.

Des tests manuels très simples sont effectués ; moyens très utilisés, lorsque l'implant est mobile lors du test manuel, ou si des zones radio claires sont visibles autour de celui-ci, l'ancrage osseux est remis en cause. Il est également possible de réaliser un test sonore de percussion, celui-ci révèle un son clair lorsque l'implant est « ankylosé » et un son mat quand l'implant n'est plus ostéointégré.

Dans notre étude, nous avons obtenu un taux de succès d'ostéointégration de **92.68%**, nous avons essayé de confronter ce résultat avec ceux publiés dans diverses revues scientifiques internationales, mais la réunion de l'ensemble des variables étudiés dans notre protocole, s'avérait très difficile à obtenir.

La majorité des études parlent de taux de survie mais pas du taux de succès, deux considérations totalement différentes.

D'après notre recherche bibliographique, la restauration immédiate dans le secteur antérieur est souvent rattachée à la technique d'implantation immédiate, comme un moyen de rallier l'effet positif de la technique d'extraction/ implantation sur le maintien du tissu osseux, avec celui de la restauration pour le maintien et le modelage des tissus mous, selon le concept de la régénération prothétiquement guidée.

Notre taux de succès d'ostéointégration se trouve en légère valeur inférieure par rapport aux études de la littérature, classé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 105 : Taux de succès d’ostéointégration dans la littérature.

Etude	Effectif	Age moyen	Torque d’insertion	Implant perdus	Temps de suivi	Taux de survie	Taux de succès	Critères De succès
De Rouck et al 2009(219)	49 (15-25)	NR	> 35 Ncm	1	12 mois	97%	97%	Smith et Zarb
Den Hartog et al 2011 (152)	31 (15-25)	38.4 +/- 14.0	> 45 Ncm	1	18 mois	96.77%	NR	NR
Grandi et al 2013(234)	50 (15-25)	NR	NR	3	12 mois	94%	NR	NR
Cooper et al,2014(158)	94 (15-25)	NR	< 55 Ncm	1	60 mois	96.41%	NR	Smith et Zarb
Slagter et al.2015,2016 (153,179)	20 (13-23)	39.4 +/- 16.9	NR	0	12 mois	100%	NR	Smith et Zarb
Notre étude 2020	44 (12-22)	32.25 +/- 10.57	> 35 Ncm	3	36 mois	92.68%	92.68%	Albrektsson et al

NR : Non Reporté

Il y a généralement un meilleur taux de survie implantaire dans la région prémolaire maxillaire par rapport au secteur incisivo-canin (235), Le secteur antérieur est une zone difficile à traiter, **De Rouck et al 2009(229)** ;**Den Hartog et al 2011(152)** ;**Cooper et al,2014(158)** ;ainsi que bien d’autres auteurs (152,157,158) incluent les prémolaires comme faisant partie du secteur esthétique , par ailleurs, dans notre étude nous avons recruté uniquement des incisives centrales et latérales ,dont le comportement biomécanique est totalement différent par rapport aux prémolaires, sans oublier les conditions anatomiques défavorables de la région incisive maxillaire.

Le taux de succès dans notre étude est réparti à raison de **61%** au niveau des incisives centrales et **38.9%** au niveau des incisives latérales mais sans aucun lien significatif p=0.34.

l’aspect biomécanique de l’ostéointégration a été documenté chez l’animal et l’humain , **Brandt et al .2015(236)** évoquent une stimulation positive du remodelage osseux , lors de la mise en charge avec contact occlusal ou non, à condition de contrôler les micromouvements et l’intensité de la charge, toute fois , ils recommandent plus d’attention pour les protocoles d’implantation et temporisation immédiate unitaires dans le secteur antérieur, car les quelques millimètres d’enfouissement dans l’os alvéolaire sont insuffisantes pour contre carré les forces de flexion qui sont majorées dans cette zone, d’ailleurs dans notre population d’étude **73.68%** du taux de succès est observé sur site cicatrisé par rapport aux sites d’extraction (**28.31%**), mais l’analyse statistique ne montre aucun lien significatif,

cette non significativité a été observé aussi par d'autres auteurs tel que : **F.Raes et al 2012 ,2018 ; De Bruyn et al 2013** (222,237,238).

La revue systématique de **M. Sommer et al.2019** (239) sur la résorption péri implantaire (15 ans d'études) indique, que la mise en fonction immédiate est un alternatif thérapeutique, à suivre avec beaucoup de prudence.

Par ailleurs d'autres auteurs soutiennent l'avis de l'effet bénéfique de la mise en fonction immédiate (236) .Il est vrai que le protocole conventionnel induit un remaniement osseux pendant la période de cicatrisation osseuse autour de l'implant, mais il s'avère y avoir un deuxième remaniement qui se fait lors de la mise en fonction implantaire par la restauration prothétique, ce qui va induire une deuxième phase de résorption biomécaniquement induite par les forces occlusales fonctionnelles , le protocole de mise charge immédiate ou mise en fonction immédiate permet une cicatrisation osseuse selon la donnée biomécanique occlusale.

Les auteurs préconisent plus d'études cliniques randomisées avec une standardisation des moyens du protocole.

L'analyse de l'ostéointégration selon la densité osseuse n'a donné aucun lien significatif entre les types observés dans notre étude .Tous les échecs ont été observé au niveau du type 3 ,aucun échec pour le type 4, .Sachant que la Stabilité primaire est un facteur déterminant pour l'ostéointégration, et étant donné qu'il existe une forte corrélation entre la densité osseuse et le torque d'insertion (240) nous avons employé dans notre étude la technique de densification osseuse afin d'obtenir un torque dépassant 35 Ncm et de ce fait optimiser la stabilité primaire au niveau du type 4.

Les cas où nous n'avons pas pu obtenir un torque au-dessus de 35 Ncm, ont été exclus de l'étude et traités selon le protocole de mise en charge conventionnelle.

Aucune corrélation entre l'échec de l'ostéointégration et le ratio hauteur de la couronne/ longueur d'implant, n'a été observée $p=0.358$.

4.2.1.4 Etude de la résorption osseuse

Le remaniement osseux péri implantaire ne s'arrête pas une fois l'ostéointégration obtenue. Le suivi des patients tout au long de notre étude nous a permis de quantifier la résorption osseuse dans le sens vertical, à travers des coupes reconstruites au cône beam computed tomography, à des durées déterminées et en prenant comme référence le niveau osseux initial post implantaire, par rapport au col de l'implant ;

Afin d'objectiver la résorption en trois dimensions, nous avons procédé au calcul du niveau de l'os : de la région vestibulaire au centre de l'implant ; à 1mm en Mésiale ; et à 1mm en distal, idem au niveau de la région palatine afin de balayer au maximum la zone péri-implantaire au niveau du col, donc cela fait 6 mesures.

L'objectif de ces mesures est d'observer une éventuelle liaison entre la technique de temporisation immédiate dans le secteur antérieur maxillaire et le degré de résorption osseuse péri implantaire.

Nous avons adressé nos patients au centre d'imagerie du CHU Lamine Debaghine de Bab el Oued, afin d'effectuer des acquisitions à : J8 ; 6 mois ; 12 mois ; 24 mois ; 36 mois post implantaire, la réponse des patients à notre demande n'était pas conséquente, Nous n'avons pas pu avoir des données radiologiques scientifiquement valables au-delà de 12 mois, c'est pourquoi nous avons concentré notre étude sur la résorption à 6 mois et à j12 mois.

L'intégration des implants aux tissus durs et mous résulte à la suite de la formation de tissu cicatriciel péri implantaire (241), Faisant intervenir des médiateurs immunologiques et inflammatoires .

La résorption péri-implantaire est considérée comme un phénomène physiologique résultant des remaniements osseux pendant la phase d'ostéointégration et au cours de la première année.

D'après les résultats de l'échantillon de notre étude, **les remaniements osseux au niveau de l'os marginal des implants, d'une manière générale, se font dans le sens d'une résorption.**

Nous avons aussi noté quelques **valeurs positives qui représentent un gain d'os vestibulaire d'une moyenne de + 1.48 mm**. Ce gain a été observé par quelques auteurs tels que **Grandi et al 2013** (242) qui ont noté un gain de **+0.094 mm** .

Cooper et al 2010 avec **+1.3mm** (243) , **Sommer et al 2019** avance une moyenne de **+0.390 mm** dans leur revue systématique (239) pour les techniques de temporisations immédiates unitaires , mais sans donner les raisons possibles .

En ce qui concerne notre étude nous supposons que les techniques de greffes et de régénération osseuses guidées ont contribué à l'obtention de ce gain d'os.

Nous avons constaté que le phénomène de résorption n'est pas uniforme autour d'un même implant du côté vestibulaire ou palatin ; il varie selon le coté considéré

de l'implant à savoir mésial ; distal et au centre, et aussi selon le temps à 6 mois et à 12 mois post implantaire.

4.2.1.4.1 Au niveau de l'os marginal vestibulaire

La comparaison des moyennes de résorption osseuses en Mésiale ; distale et centrale de l'implant est statistiquement non significative avec $p=0.96$ à 6 mois ; $p=0.85$ à 12 mois.

D'après les résultats de notre étude l'os marginal vestibulaire chiffre une moyenne de résorption à **12 mois** de **-0.31mm +/-1.22** cette résorption paraît moins importante par rapport aux moyennes données dans la littérature (152,153,219) qui sont représentées sur le tableau 106 ci-dessous.

Nous avons objectivé une certaine stabilité du remaniement osseux entre les deux périodes à 6 et à 12 mois, mais L'analyse bivarié est sans valeur significative $p=0.86$.

4.2.1.4.2 Au niveau de l'os marginal palatin

Nous avons constaté une résorption **au-dessus** de 0.5 mm (**-0.58+/-0.71 mm**) à **6 mois**, ce phénomène ne s'est pas stabilisé et atteint (**-1.28+/-0.71 mm**) à **12 mois**, L'analyse bivarié de la résorption osseuse objective un lien significatif entre les deux périodes à raison de **P=0.004**.

D'après l'observation de notre échantillon d'étude la perte osseuse palatine paraît plus importante par rapport à la vestibulaire même si nous ne retrouvons aucun lien statistiquement significatif entre les deux à 6 mois $p=0.27$ et à 12 mois $p=0.09$

Sachant que les valeurs de résorption de notre échantillon d'étude sont inférieures à 1.5 mm et en se référant aux critères de succès Albrektsson T et Isidor 1993 (244), On peut conclure le succès du protocole de temporisation immédiate à 12 mois dans notre population du moins au niveau des tissus durs.

Cette différence de résultat entre la résorption vestibulaire et palatine, peut être expliquée par le fait qu'au cours de cette étude nous nous sommes attelés à garder et à restaurer une épaisseur osseuse vestibulaire d'au moins 2 mm comme, l'indique la majorité des auteurs afin d'optimiser un résultat esthétique, et de ce fait négliger la résorption palatine puisque l'os palatin n'est pas directement impliqué dans les critères esthétiques.

L'observation de la différence de résorption entre la région vestibulaire et palatine de l'implant nous laisse réfléchir quant à l'application de ce critère de succès (Albrektsson T et Isidor) dans la thérapeutique implantaire actuelle, critères édictés depuis les années 90's.

Actuellement les techniques de reconstructions d'image en 3 dimensions données par le Cône Beam CT, permettent d'analyser l'os péri-implantaire dans sa totalité.

Alors qu'autrefois ,l'appréciation des dimensions osseuses a été faite avec des radiographies long cône ; La radiographie rétro alvéolaire ne peut montrer que le niveau osseux des faces mésiales et distales de l'implant, les faces vestibulaires et linguales échappent donc à tout contrôle(245).

la revue systématique de **J.D Ricardo et al .2019** (233) sur la réponse osseuse à l'implantation immédiate , l'avait constaté pendant 12 ans d'études ce n'est qu' en **2015** que **Lemes et al** (246) commença à utiliser le Cône Beam CT pour les mesures de résorptions alvéolaires et par la suite , **Wang et al en 2016** (247) standardisent ces mesures.

Tableau 106 : Tableau récapitulatif des études de la littérature.

Etude	Biotype		Aménagement	Temps de suivis	Moyenne résorption/ Gain	Moyenne résorption/gain			Type de radiographie
	Epais	Fin				Globale	Mésiale	Distale	
De Rouck et al 2009 (219)	49	0	Oui	12 mois	-0.82	-0.92	-0.72	NR	Long cône
Den Hartog et al 2011 (152)	NR	NR	Non	18 mois	NR	-0.87 +/- 0.55	-0.95 +/- 0.84	NR 18 mois	Long cône
Slagter et al.2015 (153)	16	4	Oui	12 mois	NR	-0.75	-0.70	NR	Long cône
Notre étude 2020	11	21	Oui	12mois	-0.31+/- 1.22	-0.43+/- 1.47	-0.2+/- 1.13	-0.43+/- 1.47	CBCT

La résorption de l'os marginal péri implantaire peut être influencée par différents facteurs, chirurgicaux ; prothétiques et anatomiques (248). Nous avons étudié l'influence de quelques facteurs comme suit :

4.2.1.4.3 Résorption osseuse péri-implantaire selon l'âge et le genre

La population de notre étude est considérée comme jeune avec une moyenne d'âge de **32.25 +/- 10.57**, L'analyse statistique n'a démontré aucune corrélation entre le degré de résorption de l'os marginal et l'âge de notre population. La différence est non significative.

La Résorption osseuse vestibulaire paraît plus importante chez le genre masculin par rapport au genre féminin. La comparaison des deux moyennes est sans différence significative : $p=0.471$ à 6 mois et $p=0.604$ à 12 mois.

Des valeurs positives (gain d'os) sont objectivées chez les deux sexes, la plus importante a été observée chez le sexe féminin.

Une très légère supériorité de résorption palatine est observée chez le genre féminin à 6 et à 12 mois, mais statistiquement insignifiante $p=0.714$ à 6 mois et $p=0.852$ à 12 mois.

4.2.1.4.4 Résorption osseuse péri implantaire selon le site implanté

Wöhrlé et al (249) en **1998** a été le premier à décrire la technique d'implantation et de temporisation immédiate dans la région antérieure, afin d'optimiser la résorption alvéolaire et préserver l'architecture, et depuis nombreuses sont les publications qui ont été faites, essentiellement après le consensus de la ITI en 2003 et l'avènement des critères d'évaluation esthétique,

C'est ce qui nous a poussé à poser l'hypothèse selon laquelle la résorption osseuse péri-implantaire est influencée par le type de site implanté qu'il soit post extractionnelle ou cicatrisé.

Nous avons observé une résorption osseuse à raison de **-0.636 mm** pour les sites d'extraction à **12mois** et qui reste dans l'intervalle de confiance de la résorption observée par **Grandi et al 2013** (234) . Une valeur positive est constatée sur les sites cicatrisés à **12 mois** , mais il n'y a pas de lien établi entre les deux sites car $p=0.185$ à 6 mois et $p= 0.054$ à 12 mois .

Grandi et al, trouvent une résorption équivalente entre les deux sites mais sans lien significatif ,**Cooper et al 2014** (158) n'observent que des valeurs positives , mais sans différence significative entre les deux sites également.

Le tableau ci-dessous recapitule les moyennes obtenues et celles des deux auteurs.

Tableau 107 : Résorption de l'os marginal vestibulaire d'après la littérature et notre étude.

Etude	Aménagement	Moyenne résorption/ Gain	Moyenne résorption /Gain	Repartition dans l'étude de la Densité osseuse				Radiographie	
				Site cicatrisé	Site d'extraction	D1	D2		D3
Grandi et al 2013(234)	50 (15-25)	Oui	-0.60 mm (95% CI 0.38, 0.82) 12 mois	-0.71 mm (95% CI 0.45, 0.97)	NR	NR	NR	NR	Long cône
Cooper et al,2014 (158)	94 (15-25)	Oui	+0.38 mm Sur 5 ans	+0.43 mm	0	39%	52%	0	Long cône
Notre étude 2020	44 (12-22)	OUI	+0.133 mm (95%CI -1.26, 1.53) 12 mois	-0.636 mm (95%CI -0.97,-0.3)	0	13.6 %	52.3%	34.1 %	CBCT

NR : non reporté.

2.2.2.5. Résorption osseuse péri-implantaire selon le type de dents

Nous avons observé dans notre étude **une résorption vestibulaire plus importante au niveau des incisives latérales par rapport aux incisives centrales avec une différence très significative à p=0.0045.**

Si **D.Van Steenberg** 2000 (250) observe moins de résorption osseuse pour des sites osseux aménagés ,on peut penser aux aménagements osseux effectués à raisons de **72.7%** au niveau des sites des incisives centrales, ce qui peut ,éventuellement ,expliquer la différence de résorption entre les deux sites.

Il y'a une certaine similitude dans les moyennes de résorption palatine entre les deux types de dents mais sans valeur significative.

2.2.2.6. Résorption osseuse péri implantaire selon le biotype parodontal

Concernant le comportement des tissus péri implantaires selon le biotype, en technique conventionnelle ,**Abrahamson 1996** (251) avance que la résorption se fait différemment entre les deux biotypes :

D'après lui au niveau du biotype fin la récession est plutôt verticale en comparaison avec le biotype épais dont la perte est horizontale.

Linkevicius et al. 2009 (252) constatent que le biotype n'affecte pas la résorption osseuse avec des implants en « bone level ».

Cordaro.I et al 2009 (253) rejoignent cette constatation dans leur revue systématique ;

Chen et al 2007(254) et **van Kesteren et al 2010** (255) stipulent qu'il y'a une contradiction des résultats dans la littérature.

Dans notre étude nous n'avons pas pu objectiver de lien significatif entre la résorption osseuse péri- implantaire du biotype fin et épais, qu'il soit à 6 mois ou 12 mois ; en vestibulaire ou en palatin.

Donc nos observations corroborent celles de **J.cosyn et al 2011** et **Spinato et al 2012** (113,184) qui en réalisant une temporisation unitaire au niveau du secteur antérieur sur site greffé ou non , relèvent que le biotype parodontal n'influence pas sur la résorption osseuse péri-implantaire, ainsi que la régénération des papilles interdentaires .Ces dernières se trouvent améliorées dans le temps même si une légère résorption osseuse continue à se faire .

Degidi et al 2014 (256) incrimine plutôt les manœuvres de vissage et dévissage de l'accastillage dans la perte de l'os marginal .Ils trouvent une préservation de l'os horizontal ,dans l'application du concept du « one abutment one time ».

La revue systématique de **P Weigl 2016** (213) conclue une limitation d'évidence scientifique concernant la participation du biotype parodontal dans la résorption de l'os marginal.

2.2.2.7. Résorption de l'os péri implantaire selon la densité osseuse

Nous constatons que l'os du **type D2** présente **un gain d'os marginal vestibulaire à 6 et 12 mois** par rapport aux autres types qui ont des valeurs négatives, d'ailleurs **Le D2 a le maximum de valeur positive à 12 mois (+2.03mm)**.

Le type D2 a montré à 12 mois plus de résorption palatine par rapport aux autres densités mais sans valeur significative $p=0.486$.

Concernant l'étude de la résorption de l'os marginal péri-implantaire, Dans notre étude nous ne retrouvons pas de lien significatif entre les différentes densités osseuses D2 ; D3 ; D4.

2.2.2.8. Résorption osseuse péri implantaire selon la chirurgie d'aménagement

Les aménagements des tissus durs et mous font désormais partie des connaissances fondées sur des preuves « evidence based knowledge », les procédures d'augmentations osseuses latérales sont associées avec la stabilité tissulaire péri-implantaires (257). C'est dans cette vision des choses que nous avons analysées ce facteur dans notre échantillon d'étude.

On a observé moins de résorption osseuse vestibulaire chez ceux qui ont bénéficié d'une chirurgie d'aménagement à 6 mois ; même s'il n'y'à pas de différence significative entre les deux groupes $p= 0.155$.

A 12 mois nous observons un gain d'os avec un maximum de valeur positive sur les sites aménagés (+2.03mm). La comparaison entre les deux sites est non significative $p=0.325$.

Une Légère supériorité de résorption palatine pour les sites aménagés à 6 et 12 mois, mais sans différence significative ; $p=0.359$; $p=0.391$ respectivement.

Toutefois, nous tenons à préciser, que les aménagements tissulaires ont été effectués au niveau de l'os vestibulaire non pas palatin.

A partir de là on peut supposer que les techniques d'aménagement tissulaires, permettent de minimiser la résorption osseuse péri-implantaire, mais ne l'arrête pas. C'est ce qui a été revu et constaté par **Chen et Buser en 2014** (201) .

Un minimum de résorption a été observé par quelques auteurs (250) après comblement du gap entre l'implant et la paroi alvéolaire pour les techniques d'implantation immédiate .

La sélection de patients avec parodonte sain accroît les chances d'une stabilisation des volumes osseux en associant des substituts osseux et greffes tissulaires (258)

Dans le 15^{ème} congrès de « l'European Workshop on Periodontology on Bone Régénération », **Jepsen et al 2018** (259) déclarent que le gain en os suite à une greffe en onlay n'est pas influencé par l'âge, le genre, le type de maxillaire, la région antérieure / postérieure, le temps de cicatrisation, ni le type d'os greffé.

2.2.2.9. Résorption osseuse péri-implantaire et ratio couronne/implant

L'analyse du stress et de sa distribution est bien documentée dans la littérature et cela grâce à l'analyse par élément fini,

L'expression de ce stress in vivo est sous forme de complications mécaniques : fractures de vis par exemple, ou biologiques tel que la résorption osseuse péri implantaire.

L'influence du facteur ratio couronne /implant pour l'implant unitaire a été étudié dans la littérature avec des résultats parfois contradictoires :

Tawil et al.2006 (260) ne trouvent pas d'association entre ce ratio et la résorption osseuse, par contre **H. Birdi et al 2010** (261) ; **Okada et al 2013** (262) trouvent une résorption similaire de l'os marginal pour des ratio inférieur ou égal à 1 .

Malchiodoni et al.2013 (155) trouvent une relation directe entre l'augmentation de ce ratio et l'augmentation de la résorption de l'os marginal.

On peut noter que les travaux précités ont été effectués sur des implants unitaires dans des régions différentes,

D'après **Bidez et Misch 2008** (263) l'augmentation de ce ratio augmente le moment de flexion exercé sur la dent majorée de 20% pour 1 mm de plus.

Mais qu'en est-il de la région antérieure, région qui travaille essentiellement en flexion ? **L.Ramgali et al 2018** (264) observent une plus forte résorption osseuse pour les techniques en un temps chirurgical par rapport aux deux temps, avec une différence significative pour des implants ≥ 10 mm et un Ratio ≤ 1 .

Bien avant **I. Ericsson et al 1994** et **H.Siadet et al 2012** (265,266) ne retrouvent pas de lien significatif dans la valeur de résorption entre les deux protocoles (le 1 temps et le 2 temps chirurgicaux) durant les deux premières années .

Dans notre étude L'analyse statistique n'a pas pu démontrer une corrélation entre le degré de résorption vestibulaire et ce ratio à 6 mois (p=0.65) ;

Toutefois, **il existe une corrélation positive à 12 mois post implantaire $p < 10^{-3}$**

Cela signifie que la résorption de l'os marginal péri-implantaire augmente avec l'augmentation de ce ratio,

Par ailleurs nous ne retrouvons pas de corrélation entre ce ratio et le degré de résorption de l'os marginal palatin à 6 mois post implantaire $p=0.73$ et à 12 mois $p=0.37$.

4.2.2 Discussion sur l'influence de la Restauration temporaire sur les tissus péri-implantaires

Lors du remplacement d'une dent unitaire, le caractère naturel de la restauration implantaire est fortement lié, d'une part à la reproduction fidèle de la dent controlatérale à travers le choix et de la mise en œuvre du matériau prothétique et, d'autre part, au volume des tissus péri-implantaires ; à la position du collet et du zénith gingival.

Les piliers de cicatrisations anatomiques ou « gingiva formers » n'ont pour but que de guider la partie transmuqueuse et n'interviennent pas dans la mise en esthétique ou la mise en fonction. Ces piliers ne prennent pas en considération tous les paramètres esthétiques tel que les papilles interdentaires.

L'obtention d'un beau profil d'émergence, d'une restauration d'usage dans le secteur antérieur, ne peut être préparé qu'à partir d'une restauration transitoire ; **Jemt** figure parmi les premiers à décrire son intérêt en prothèse conjointe implantaire unitaire En **1997**(267), il l'a réalisée en résine méthacrylique au moment du deuxième stade chirurgical. Plus tard ,**Wöhrlé et al** (249) en **1998** associe la temporisation immédiate avec la technique d'implantation immédiate, afin de rallier le double effet d'une préservation osseuse de l'alvéole par l'implant et muqueuse grâce à cette prothèse.

Le « Pink Esthetic » c'est-à-dire l'aspect esthétique du rose, des tissus gingivaux, se distinguent du « white Esthetic » qui est relatif à la forme et la couleur des dents et des prothèses et qui sont des composantes fondamentales dans la réussite du traitement implantaire unitaire antérieur (107).

L'utilisation de ces notions comme critères de jugement dans notre étude a permis de constater l'effet de la restauration temporaire immédiate sur les tissus mous, en modelant et en préparant un berceau gingival d'une hauteur de **2.23 +/-1 mm** avec $lc_{95\%}$ [1.92-2.53] min **0 mm** et max **5 mm**. C'est un volume transmuqueux contenant

l'ensemble des données géométriques de la future restauration d'usage. Donc c'est une enveloppe anatomique (62) à enregistrer et à reproduire avec précision .

Dans notre étude, nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative concernant la hauteur de ce berceau, entre les incisives centrales et latérales.

Nous avons utilisé dans cette étude des implants bone level, avec connexion platform switching, ce qui a permis au pilier étroit en transgingivale d'épaissir les tissus mous avoisinant, et par ce biais influencer leurs stabilités, en effet, un design concave favorise la formation d'un anneau épithélio-conjonctif qui enserre la base du pilier et constitue un logement et un ancrage micromécanique pour ces tissus.

Ce design concave se prolonge en suivant le profil d'émergence de la restauration temporaire. Cette position idéale tient compte de la position du zénith gingival à reproduire. Nous avons évité de réaliser un design transgingivale trop épais et compressif afin d'éviter de repousser les tissus, Ce concept nous l'avons adopté même pour les cas de temporisation sur site d'extraction.

L'observation du comportement des papilles gingivales ,dans notre étude, démontre l'effet positif de cette restauration sur celles-ci ,ce qui corrobore les observations de **Den Hartog et al.2011 et J.Hall 2007** (152,268). Concernant la préservation des papilles et l'architecture des tissus mous .Nombreux sont les auteurs qui attribuent la stabilité des tissus mous péri-implantaires et des papilles au façonnage d'un contour immédiat anatomique avec la restauration transitoire (112,213,219).

D'autres auteurs, en étudiant différents facteurs qui peuvent influencer la stabilité des tissus péri-implantaires, tel que le biotype parodontal ,ne sont pas parvenus à des conclusions, mais affirment que seule la restauration prothétique a pu montrer son influence sur la stabilité des tissus mous (213,219).

Au-delà de l'aspect esthétique, le maintien d'une certaine herméticité de tissus mous péri implantaires et péri prothétique, sert de joint biologique et empêche le développement de maladies inflammatoires, tel que les mucosites et péri-implantites, et par conséquent le maintient de l'os marginal.

Le positionnement tridimensionnel constitue un paramètre très important pour le succès esthétique (155) .Un positionnement trop vestibulaire ,engendre une récession de la muqueuse vestibulaire (254) et lorsqu'il s'agit d'une alvéole d'extraction, ce mauvais positionnement multiplie trois fois le risque de récession des tissus mous(225) .

le rétablissement des points de contact entre cette restauration temporaire et les dent naturelles adjacentes, contribue à sa stabilisation dans le sens mésio-distal ,la proximité de la dent naturelle a été évoqué dans la littérature comme un point positif pour le comportement des tissus mous et durs , **Galindo-Moreno et al 2017**(269) ont rapporté un minimum de résorption osseuse pour les implants unitaires et posent l'hypothèse du maintien de l'os grâce au ligament parodontal de la dent adjacente.

4.3 Analyse des complications et des événements indésirables

Malgré les strictes consignes, que nous avons données à nos patients en post chirurgicale et tout au long de leurs traitements, ainsi que leurs consentements à les respecter, nous avons été confrontés à 4 types de complications, observées sur 19 unités implantaire (43.18%).

Ceux qui ont présenté au moins deux complications en même temps, sont au nombre de quatre (9.09 %), Nous avons observé la notion d'inflammation gingivale ou mucosite en association avec les autres complications pour ces 4 unités implantaire.

Ces événements se sont produits durant la période de temporisation ,s'étalant jusqu'à neuf mois .L'essentiel a été observé entre **2 et 3 mois** vu que la durée moyenne de temporisation avait été de **3.5 mois**, Nous avons rallongé ce délai pour ceux qui ont bénéficié d'un aménagement tissulaire per implantaire, ainsi que pour ceux qui ne présentaient pas une image radiologique en faveur d'une ostéointégration aux contrôles à **3 et à 4 mois** ,l'allongement justifié jusqu'à l'obtention d'une ostéointégration confirmée radiologiquement .

Le déscellement et l'inflammation de la muqueuse péri prothétique ont constitué l'essentiel des événements indésirables.

D'après les résultats de l'observation de notre échantillon d'étude, la majorité des complications se sont produites chez des patients ayant des antécédents de traitement orthodontique à raison de **52.17%** (12 cas /23 cas).

4.3.1 Déscellement des restaurations temporaires

Le déscellement des restaurations transitoires, constitue l'événement indésirable le plus observé dans notre échantillon d'étude, à raison de **43.5%** des complications.

Nous n'avons pas observé un lien significatif concernant le genre ($p=0.13$) ;

Le type d'incisives centrales ou latérales ($p=0.07$) ou selon que le site implanté soit cicatrisé ou pas ($p=0.54$).

Par ailleurs, il existe une différence significative à **$p=0.01$** concernant le biotype parodontal, la fréquence du déscellement est plus élevée au niveau du biotype épais.

Nous avons imputé les déscellements à l'utilisation de ciment de scellement provisoire à base de résine type « provitemp® » ressemblant au Temp Bond® NE (Kerr, USA) sans eugénol et radio opaque. Nous l'avons choisi par rapport à ses qualités physico-chimiques, tel que l'absence de toute réaction thermique, ainsi que, son insolubilité dans les fluides buccaux et la facilité d'élimination des excès ; malheureusement sa charge de rupture est faible 394.62 ± 9.76 N , en comparaison avec les autres types de ciment de scellement : 629.30 ± 20.65 N pour le ciment de phosphate de zinc, 810.08 ± 11.52 pour le ciment polycarboxylate de zinc et 750.17 ± 13.78 pour le ciment verre ionomère(270).

D'après l'étude de Nagasawa et al .2014(99) ce type de ciment de scellement pourrai présenter une meilleure force de rétention que ceux qui contiennent de l'eugénol à 7 et à 28 jours ,mais la même étude conclue que la résistance mécanique des ciments temporaires étudiés ne pouvait pas être un facteur prédictif important pour la rétention des couronnes sur pilier implantaire dans le temps .

Le choix du meilleur ciment de scellement temporaire reste donc sujet de controverse, comment rallier efficacité du scellement durant la phase de temporisation et facilité de dépose, une fois cette phase passée, tout en étant non nocif ?

Loin de tout contact occlusal, les déscollements qui se sont produits dans l'échantillon de notre étude principalement entre 2 et 3 mois, ont été facilités surtout par l'aspect lisse des faux moignons droit (0 degrés) vissés, standardisés avec une hauteur limitée, les faux moignons ou pilier transvissé étaient peu concernés par ce déscollement.

Cette complication, nous laisse préférer les couronnes directement transvissées, afin d'éviter cet écueil, mais au détriment du résultat esthétique des restaurations temporaires. À contriori, La méta analyse de **Lemos et al.2016** (JPD) (84) observe moins de complications prothétiques pour les restaurations scellées par rapport aux transvissée.

4.3.2 L'inflammation muqueuse péri-implantaire ou mucosite

D'après, l'European workshop of Periodontologie (271),La mucosite est ainsi présentée comme une réaction inflammatoire réversible des tissus mous péri-implantaires sans atteinte du niveau osseux et la péri-implantite comme une atteinte des tissus durs autour des implants ostéointégrés.

Cet événement indésirable, vient après le déscollement à raison de **30.43%** ; et accompagne à chaque fois les autres complications pour ceux qui ont deux événements indésirables ou plus en même temps ;

Déecté en appréciant l'aspect de la muqueuse péri prothétique ainsi que le sondage léger qui va provoquer un saignement immédiat ;

L'accumulation de plaque bactérienne sur la surface prothétique provoque une réaction inflammatoire, associée à la formation de poches ; c'est pourquoi notre souci principal avait été de réaliser de minutieuses finitions au niveau de la zone critique et surtout sous critique, de la restauration temporaire avant son scellement ; L'observation des résultats de l'analyse n'est pas concluante, concernant la fréquence de l'inflammation selon le genre ($p=0.28$) ;

6 patients sur 7 ayant des antécédents orthodontiques, ont eu des complications inflammatoires ; nous pensons que le fait de laisser l'appareillage orthodontique à demeure, après aménagement des espaces, durant la phase de temporisation sur implant, complique les techniques d'hygiène ce qui pourrait expliquer cet événement ;

La revue systematique de **S-L Del Amo et Lin et al.2016** (272) Indique que l'absence de tissu kératinisé autour des implants est associée à une accumulation de plaque bactérienne plus importante et à une inflammation tissulaire. Par ailleurs, Dans notre échantillon d'étude l'apparition de mucosite selon le biotype parodontal ne donne pas de lien singnificatif $p=0.06$.

Concernant les complications selon le type de site implanté

Nous n'avons pas trouvé de lien entre les deux types d'incisives ($p=0.36$) ; et entre les deux types de sites cicatrisés ou pas ($p=1$).

L'événement de « l'inflammation muqueuse » a été observé, uniquement pour des couronnes sur pilier droit, ce qui pourrait être une expression biologique avant le déscollement total des restaurations. La perte de rétention progressive du ciment de scellement temporaire, provoque une perte de l'étanchéité au niveau de la zone transgingivale ou sous critique et de ce fait une accumulation bactérienne ; à cela se surajoute des difficultés d'hygiène pendant le brossage, rapporté par nos patients.

4.3.3 Echec de l'ostéointégration

La région antérieure maxillaire ,présente le plus d'échec implantaire par rapport aux autres régions maxillaires et mandibulaires (273) .

Les facteurs de risque qui compromettent l'ostéointégration ,décrit dans la littérature (274) sont : les problèmes de l'état général (radiothérapie ;diabète..) ; tabagisme ; antécédents de problèmes parodontaux ; excès de ciment de scellement ; accumulation de plaque bactérienne et surcharge implantaire.

Dans notre étude, nous avons exclu les cas de mauvaise hygiène et de tabagisme et ceux qui présentent une pathologie d'ordre général,

L'élimination des excès de ciment de scellement s'est faite avant de finir tous les points de sutures, et les restaurations ont été mises en sous occlusion, mais avec toutes les recommandations données aux patients, nous avons observé une baisse de la qualité de l'hygiène, pendant les trois premières semaines post chirurgicales.

Même si la restauration reste en sous occlusion dynamique et statique elle est sollicitée par le bol alimentaire à la mastication et par des mouvements parafonctionnelles non observés à l'anamnèse, tel que le mordillement involontaire de la lèvre inférieure, accentué par des périodes de stress, tel que les examens observés chez une patiente aboutissant à l'échec d'origine biomécanique.

La surcharge occlusale avait été particulièrement étudiée, chez l'animal, comme facteur de risque essentiel (275,276) ..

Les antécédents de problèmes parodontaux sont cités aussi dans la littérature en association avec un plus fort taux de résorption osseuse péri implantaire (277)

L'évaluation de radiographie successive et reproductible est un excellent moyen de juger le succès, mais l'absence d'espace radio clair ne garantit en aucun cas

l'ostéointégration correcte de l'implant sur toute la surface. Les implants peuvent être considérés comme des succès cliniques, s'ils sont fonctionnels et exempts de signes et symptômes persistants et/ou irréversibles, tels que des douleurs, un saignement, une inflammation gingivale, une infection...

4.3.4 Les complications dans la littérature

Dans la littérature très peu d'articles parlent de complications des prothèses temporaires, encore moins des unitaires ; Les complications étudiées concernent principalement les prothèses d'usages, **Goodacre et al 2018 (274)** dans le dernier consensus de la Foundation for Oral Rehabilitation (FOR) rapportent que les prothèses unitaires présentent le moins de complications, principalement les dévissages des faux moignons 3% suivi des déscollements 2% et des ouvertures du point de contact 2%. Mais sans indiquer à quel moment s'est produite la complication.

Felice et al.2011 (180) indiquent qu'il y'a plus de complication pour la temporisation immédiate sur site post extractionnelle par rapport au sites cicatrisés .

Les taux de succès esthétiques paraissent similaires pour les deux groupes selon la même étude, avec des difficultés d'obtenir un haut torque d'insertion pour les alvéoles préservées avec de l'os bovin inorganique.

4.4 Analyse des facteurs de risque

Un facteur de risque correspond à un état physiologique, pathologique ou à une habitude de vie corrélée à une incidence accrue d'une maladie. Un facteur de risque n'implique pas une cause (278).

Chrcanovic.B.R et **Albrektsson.T 2014 (279)** considèrent que « le Un temps chirurgical » ; « La mise en charge immédiate » et « la mise en fonction immédiate » figurent parmi les facteurs de risque d'échec implantaire.

Beaucoup d'auteurs mettent en avant la situation maxillaire antérieure, comme faisant partie des facteurs de risque d'un échec implantaire (273,279,280).

Les Antécédents de parodontites figurent parmi ces facteurs, la plupart des études microbiologiques montrent une similitude entre les bactéries présentes dans les cas de péri-implantites et de parodontites.

Les patients avec un antécédent de maladie parodontale, ont donc une susceptibilité accrue au développement d'une péri-implantite car les mécanismes étiopathogéniques, les manifestations cliniques et les facteurs de risque sont similaires (281) (282).

L'association d'un sourire haut et un fin biotype, constitue un risque anatomique et esthétique accru à prendre en considération lors de l'analyse pré implantaire, car extrêmement difficile à traiter (139).

Partant des observations de ces auteurs, nous avons essayé de mettre en évidence les facteurs de risque en relation avec notre étude.

Nous avons pris en considération les trois grands volets de notre étude à savoir :
Le Pink esthetic score ; l'ostéointégration ; et la résorption osseuse péri-implantaire,
Les variables ayant un $p < 0.05$ sont retenus.

L'analyse est faite grâce au logiciel STATA 12 en introduisant les variables :

- Genre féminin/masculin ;
- Type d'occlusion ; supraclusie ;
- Type de sourire et biotype parodontal ; Densité osseuse ;
- Antécédents ;
- Site concerné par la thérapeutique ;
- Ratio couronne/implant.

A l'issue de cette analyse, pour le comportement des tissus mous, le genre masculin a prouvé sa supériorité par rapport aux autres facteurs, avec un risque **multiplié par 7.4 à 1 mois** post implantaire, multiplié par **10.1 à 6 mois** ; multiplié par **14.12 à 12 mois**.

Le facteur genre masculin a été cité dans la littérature **B.R.Chrcanovic et Albrektsson.T 2015** (283) démontrent que le genre affecte le taux d'échec avec une plus forte résorption de l'os marginal au niveau du sexe masculin ; **Bidra et Parel 2015** (284) rejoignent la précédente étude et cite le genre masculin comme risque d'échec pour les mises en charges immédiates.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Il apparaît au terme de cette étude que la temporisation immédiate unitaire au maxillaire antérieur a une influence positive sur le comportement des tissus péri implantaires, soulignant de ce fait le caractère esthétique des restaurations définitives.

La réussite ou l'échec de cette thérapeutique dépend d'une multitude de facteurs : Anatomique, biologique, biomécanique, technologique et technique, sans oublier le facteur hôte,

La population de notre étude est jeune, La demande esthétique accrue avec un profil biologique à risque, une plus grande fréquence de types de sourires haut avec prédominance du biotype parodontal fin, et des sites implantés souvent d'épaisseur insuffisante, traduisant de ce fait la difficulté à laquelle nous avons dû faire face.

Les patients souvent orientés par des confrères, nous laisse réfléchir quant à l'implanto-conscience de notre population, sans motivation personnelle.

L'utilisation d'un critère de jugement esthétique a été très intéressante afin de répondre, d'une part, à nos objectifs et d'une autre part, à la demande des patients.

Il est clair, d'après les résultats de notre étude que, les tissus mous péri-implantaires constituent une entité dynamique qui s'exprime grâce à la mise en place d'une restauration prothétique, cette dynamique se poursuit même après la mise en place des restaurations d'usages en céramique, au-delà de 24 mois.

D'un point de vu biologique, nous n'avons pas trouver de lien significatif entre le caractère fin et épais du phénotype parodontal, même si le biotype épais cicatrise plus rapidement. Le résultat final est le même jusqu'à 36 mois.

Le comportement des tissus mous des sites d'extraction, est significativement meilleur par rapport aux sites cicatrisés, durant les 6 premiers mois, sinon aucun lien n'a été observé jusqu'à 36 mois, même la réponse osseuse s'avère non significative entre les deux types de sites.

Par ailleurs, nous avons constaté une différence significative entre le comportement des tissus péri implantaires des deux types de dents. La région des incisives centrales a une meilleure, et une rapide cicatrisation muqueuse, avec moins de résorption osseuse. Les incisives latérales se trouvent dans une situation moins favorable.

Dans notre étude nous n'avons pas objectivé de lien entre le type de densité osseuses et la résorption de l'os marginal péri implantaire.

L'optimisation et les aménagements des sites implantés en association avec une hygiène irréprochable a été un préalable important à la réussite de cette thérapeutique.

En se référant aux critères de succès d'Albrektsson et Isidor, nous pouvons affirmer le succès implantaire du protocole de notre étude à 12 mois mais pas au-delà.

En réponse à notre objectif principal nous affirmons, par le biais de nos résultats, de l'innocuité de cette temporisation immédiate unitaire au secteur antérieur maxillaire. Le taux de succès de l'ostéointégration à 92,68% se rapproche des taux rapportés par les auteurs cités dans la littérature.

Les résultats enregistrés, sont sans doute liés à la sélection fine des patients ainsi qu'à une très bonne hygiène, contrôlée régulièrement lors du suivi, et surtout aux aménagements tissulaires effectués en pré et per implantaires. L'absence de toute parafonction ou de troubles articulaires a permis de minimiser les échecs. Enfin la proximité de la dent naturelle a un effet bénéfique sur les sites implantés.

Toutefois, ce taux de succès nous paraît insuffisant, car l'analyse des cas d'échec a permis de mettre en évidence quelques facteurs, dont nous n'avons pas pris en compte au départ tel que le stress.

Ainsi, même si la restauration temporaire est mise sans contact occlusal dynamique et statique, elle reste toujours sollicitée lors de la mastication et obéit aux mêmes principes biomécaniques que la mise en charge immédiate, les restaurations unitaires de la région antérieure sont souvent soumises aux forces de flexion en rapport avec différents facteurs locaux, tel que le ratio couronne /implant. D'ailleurs nous avons observé une corrélation positive entre ce facteur et la résorption de l'os marginal vestibulaire à 12 mois.

En final, l'absence d'évidence scientifique concernant cette technique de temporisation immédiate unitaire au secteur antérieure nous laisse avancer quelques recommandations :

- Une rigueur dans la sélection des patients avec une très grande motivation et une implanto conscience avérée ainsi qu'une hygiène sans faille ;
- Nous avons constaté que le genre masculin constitue un facteur de risque, c'est pourquoi nous recommandons une attention particulière vis-à-vis de ce facteur lors de la sélection des patients ;
- Informer le patient des risques et des changements possibles dans le temps à cause de la croissance continue ;
- Le respect des recommandations post chirurgicales durant la phase de cicatrisation muqueuse et osseuse, est une importante condition ;
- Vu la dynamique tissulaire péri implantaire qui se poursuit dans le temps, des contrôles réguliers à vie sont indispensables ;
- Le clinicien se doit de maîtriser les techniques de chirurgie d'aménagement des tissus mous et durs, tels que les greffes et les ROG ;
- Une attention particulière quant au positionnement tridimensionnel de l'implant ;

- La technologie et la robotique trouvent un grand essor dans l'implantologie esthétique, la précision des actes chirurgicaux ainsi que des pièces prothétiques transitoires, permettent de minimiser les erreurs et de ce fait réduire les échecs ;
- L'utilisation de matériaux d'assemblage de bonne qualité permet d'éviter le descellement répété des restaurations temporaires ; il conviendra de privilégier les restaurations transvissées à chaque fois que c'est possible ;
- Nous recommandons de canaliser notre pratique de dentisterie quotidienne dans l'option future d'une restauration implantaire, essentiellement dans le secteur antérieur :
 - Les chirurgies soustractives d'élongation coronaires, doivent être sérieusement réfléchies ; car la perte du capital muqueux est irréversible. Nous suggérons plutôt l'égression Orthodontique dans la mesure du possible ;
 - Le fait de privilégier des avulsions dentaires atraumatiques associées aux techniques de préservations alvéolaires, très bien décrites dans la littérature, permet d'éviter d'avoir recours à des chirurgies classées dans le gardien thérapeutique en implantologie, comme fortement invasives telles que les greffes osseuses d'apposition ;
 - Le remplacement implantaire des latérales agénésées, doit être sérieusement étudié, considéré comme site à risque. Une concertation avec l'orthodontiste est indispensable.

À travers les résultats obtenus dans ce travail, nous avons tenté de montrer qu'un protocole de temporisation immédiate unitaire au maxillaire antérieur, permet non seulement de minimiser les étapes thérapeutiques implantaires, mais aussi, palier au préjudice esthétique posé par la perte d'une dent antérieure d'une manière immédiate. Cette restauration permet surtout, de guider la cicatrisation des tissus mous selon un profil d'émergence en adéquation avec une restauration esthétique.

Si ce travail a permis d'apporter des réponses, par des éléments biostatistiques, à la problématique posée au début de cette étude, il ouvre en même temps d'autres horizons de recherche dans ce domaine,

Consciente que cette thérapeutique dépend d'une multitude de facteurs, il sera bénéfique d'étudier, isolément, l'influence de chaque facteur sur le succès ou l'échec de cette thérapeutique, et en utilisant des moyens plus sophistiqués, tels que les logiciels de calcul pour la résorption osseuse, et la conception et fabrication assistées par ordinateur pour les restaurations immédiates.

BIBLIOGRAPHIE

1. Gaudy J-F. Atlas d'anatomie implantaire. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2011.
2. Davarpanah M. Manuel d'implantologie clinique: concepts, protocoles et innovations récentes. Paris: Éditions CdP; 2008.
3. Zuck G. Le défi implantaire. Paris: Espace Information Dentaire; 2009.
4. Amler MH, Johnson PL, Salman I. Histological and histochemical investigation of human alveolar socket healing in undisturbed extraction wounds. J Am Dent Assoc. juill 1960;61:32-44.
5. Bouchard P, Frémont M, Sanz M. Parodontologie & dentisterie implantaire. Volume 1, Volume 1,. Paris: Lavoisier Médecine Sciences; 2014.
6. White SN, Sabeti MA. History of Single Implants. In: Principles and Practice of Single Implant and Restorations. Elsevier; 2014. p. 1-11.
7. Hulbert SF, Matthews JR, Klawitter JJ, Sauer BW, Leonard RB. Effect of stress on tissue ingrowth into porous aluminum oxide. Journal of Biomedical Materials Research. 1974;8(3):85-97.
8. Bùchler P, Pioletti DP, Rakotomanana LR. Biphasic constitutive laws for biological interface evolution. Biomechanics and Modeling in Mechanobiology . 1 avr 2003;1(4):239-49.
9. Davarpanah M. Manuel d'implantologie clinique: concepts, protocoles et innovations récentes. Paris: Éditions CdP; 2008.
10. Drage NA, Palmer RM, Blake G, Wilson R, Crane F, Fogelman I. A comparison of bone mineral density in the spine, hip and jaws of edentulous subjects. Clinical Oral Implants Research. août 2007;18(4):496-500.
11. Lindh C, Obrant K, Petersson A. Maxillary bone mineral density and its relationship to the bone mineral density of the lumbar spine and hip. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. juill 2004;98(1):102-9.
12. Ribeiro-Rotta RF, Lindh C, Pereira AC, Rohlin M. Ambiguity in bone tissue characteristics as presented in studies on dental implant planning and placement: a systematic review: Ambiguity in bone tissue characteristics on dental implant field. Clinical Oral Implants Research. août 2011;22(8):789-801.
13. Friberg B, Sennerby L, Roos J, Lekholm U. Identification of bone quality in conjunction with insertion of titanium implants. A pilot study in jaw autopsy specimens. Clinical Oral Implants Research. déc 1995;6(4):213-9.
14. Renouard F, Rangert B. Prise de décision en pratique implantaire. Paris: Quintessence; 2005.
15. Alghamdi H. Methods to Improve Osseointegration of Dental Implants in Low Quality (Type-IV) Bone: An Overview. Journal of Functional Biomaterials . 13 janv 2018;9(1):7.
16. Truhlar RS, Morris HF, Ochi S. Implant Surface Coating and Bone Quality-Related Survival Outcomes Through 36 Months Post-Placement of Root-Form Endosseous Dental Implants. Annals of Periodontology. déc 2000;5(1):109-18.
17. Misch CE. Bone classification, training keys to implant success. Dent Today. mai 1989;8(4):39-44.

18. Rao T, Rao W. Bone classification: clinical-histomorphometric comparison: Human morphic bone classification. *Clinical Oral Implants Research*. févr 1999;10(1):1-7.
19. Pauwels R, Jacobs R, Singer SR, Mupparapu M. CBCT-based bone quality assessment : are Hounsfield units applicable ? *Dentomaxillofacial Radiology*. Janv 2015;44(1):20140238.
20. Brånemark PI, Adell R, Albrektsson T, Lekholm U, Lundkvist S, Rockler B. Osseointegrated titanium fixtures in the treatment of edentulousness. *Biomaterials*. janv 1983;4(1):25-8.
21. Aouate G. *L'implantologie non enfouie* [Internet]. Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine): Elsevier Masson; 2008 .
22. Renouard F et Decup F. Implants et omnipratique:Décider.. *Planifier.Réalités Clinique.n°1, Vol.20 - mars 2009* .
23. Barewal RM, Oates TW, Meredith N, Cochran DL. Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface. *Int J Oral Maxillofac Implants*. oct 2003;18(5):641-51.
24. Chappuis V, Araújo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontology 2000*. févr 2017;73(1):73-83.
25. Fradeani M, Liger F, Perelmuter S. *Analyse esthétique: une approche systématique du traitement prothétique*. Paris; Berlin; Chicago: Quintessence international; 2007.
26. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The Effect of the Distance From the Contact Point to the Crest of Bone on the Presence or Absence of the Interproximal Dental Papilla. *Journal of Periodontology*. déc 1992;63(12):995-6.
27. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The Effect of Inter-Implant Distance on the Height of Inter-Implant Bone Crest. *Journal of Periodontology*. avr 2000;71(4):546-9.
28. Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone: a guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. déc 1998;10(9):1131-41; quiz 1142.
29. Rocuzzo M, Rocuzzo A, Ramanuskaite A. Papilla height in relation to the distance between bone crest and interproximal contact point at single-tooth implants : A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*. 2018 .29(S15) :50-61.
30. Bernard T .implant anterieur esthétique sur site extractionnel:principe et pratique.le fil dentaire. avril 2010; (52):30-34.
31. Çehreli M. *Biomechanics of dental implants: handbook for researchers*. New York : Nova Science Publishers ; 2012
32. Bert M, Leclercq P, Martinez J-F, Missika P, Auclair M, Boghanim P, et al. *L'occlusion en implantologie*. Les Ulis: EDP Sciences; 2015.
33. Le Gall MG, Lauret J-F, Le Gall MG. *La fonction occlusale: implications cliniques*. Rueil-Malmaison: Éditions CdP; 2008.
34. Kim Y, Oh T-J, Misch CE, Wang H-L. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale: Occlusal consideration in implant therapy. *Clinical Oral Implants Research*. 13 août 2004;16(1):26-35.

35. Enkling N, Mericske-Stern R. Osseoperception: Active Tactile Sensibility of Osseointegrated Dental Implants. November 2010. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 25(6):1159-67 .
36. Laborde G, Margossian P. Choix d'un concept occlusal en implantologie. 2ème partie : applications pratiques. *Stratégie Prothétique* n°3 - 28 juin 2008.165 *L'Information Dentaire*.
37. Wang H-L, Ormianer Z, Palti A, Perel ML, Trisi P, Sammartino G. Consensus Conference on Immediate Loading: The Single Tooth and Partial Edentulous Areas: Implant Dentistry. 2006;15(4):324-33.
38. Granat J., 1990 – L'Implantologie aurait-elle 7000 ans . In :*L'Information Dent.*, Paris, n° 22: 1959-1961.
39. Chetry J-P. Les défis de l'implant unitaire. *Actualités Odonto-Stomatologiques*. sept 2016 ;(278):4.
40. Parr GR. Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in clinical dentistry: Per-Ingvar Branemark, M.D., Ph.D., George A. Zarb, D.S.S., M.S., F.R.C.D.(C), and Thomas Albrektsson, M.D., Ph.D. Quintessence Publishing Company. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1 oct 1985;54(4):611-2.
41. Wennerberg A, Albrektsson T. Current challenges in successful rehabilitation with oral implants. *J Oral Rehabil*. avr 2011;38(4):286-94.
42. Weiss CM. Fibro-osteal and osteal integration: a comparative analysis of blade and fixture type dental implants supported by clinical trials. *J Dent Educ*. déc 1988;52(12):706-11.
43. Linkow LI, Cherchève R. *Theories and techniques of Oral Implantology Vol 1*. St Louis: CV Mosby Company, 1970.
44. Brånemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T, Rosen HM. Tissue-Integrated Prostheses. Osseointegration in Clinical Dentistry. *Plastic and Reconstructive Surgery*. mars 1986 ;77(3):496-497.
45. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*. 1977;16:1-132.
46. Schroeder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *J Maxillofac Surg*. févr 1981;9(1):15-25.
47. Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: review of experimental literature. *J Biomed Mater Res*. 1998;43(2):192-203.
48. Brånemark PI, Engstrand P, Ohrenell LO, Gröndahl K, Nilsson P, Hagberg K, et al. Brånemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 1999;1(1):2-16.
49. Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Taschieri S, Weinstein R. Systematic review of survival rates for immediately loaded dental implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. juin 2006;26(3):249-63.
50. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Molloy S. *Théorie et pratique de la mise en charge immédiate*. Paris: Quintessence International; 2007.
51. Frush JP, Fisher RD. How dentogenic restorations interpret the sex factor. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1 mars 1956;6(2):160-72.

52. Sabeti MA, Torabinejad M. Implant dentaire unique. Endodontie Chapitre 23:pages 437-452. éditions Elsevier.2016.
53. Weber H-P, Cochran DL. The soft tissue response to osseointegrated dental implants. The Journal of Prosthetic Dentistry. janv 1998;79(1):79-89.
54. Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz P-O, Lindhe J. The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. Journal of Clinical Periodontology sept 1998;25(9):721-7.
55. Myshin HL, Wiens JP. Factors affecting soft tissue around dental implants: a review of the literature. J Prosthet Dent. nov 2005;94(5):440-4.
56. Degidi M, Piattelli A, Shibli JA, Perrotti V, Iezzi G. Bone formation around one-stage implants with a modified sandblasted and acid-etched surface: human histologic results at 4 weeks. Int J Periodontics Restorative Dent. déc 2009;29(6):607-13.
57. Yeung SCH. Biological basis for soft tissue management in implant dentistry. Aust Dent J. juin 2008;53 Suppl 1:S39-42.
58. Morton D, Chen S, Martin W, Levine R, Buser D. Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Optimizing Esthetic Outcomes in Implant Dentistry. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. janv 2014;29.Suppl:186-215.
59. Baudoin C-A, Bennani V. Un projet prothétique en implantologie. Paris: Quintessence international; 2003.
60. Lehmann N. Restaurer ou remplacer l'incisive centrale maxillaire. 2017.
61. Bennani V, Baudoin C-A. Esthétique et profil d'émergence en implantologie. S.l.: Editions CdP; 2000.
62. Bouchard P. Thérapeutiques chirurgicales. Paris: Lavoisier-Médecine sciences; 2015.
63. Rompen E, Raepsaet N, Domken O, Touati B, Van Dooren E. Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone : A pilot clinical study. The Journal of Prosthetic Dentistry. Juin 2007 ;97(6): S119-25.
64. Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M. Biomechanical analysis on platform switching : is there any biomechanical rationale ? Clinical Oral Implants Research. Oct 2007 ;18(5):581-4.
65. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. Int J Periodontics Restorative Dent. févr 2006;26(1):9-17.
66. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Platform switch and dental implants : A meta-analysis. Journal of Dentistry. Juin 2015 ;43(6):629-46.
67. Bert M. Le sourire et les implants. Actualités Odonto-Stomatologiques. Juin 2008 ;(242):143-54.
68. Grunder U. Implantologie de la zone esthétique: stratégies de traitement. Quintessence publishing 2017.
69. Levine JB. Smile design integrating esthetics and function. édition Jonathan Levine 2016.
70. Noharet R, Viennot S. Esthétique en Odontologie: Secteur antérieur et implants . défi esthétique: p.121-138 Edition JPIO.2014 .

71. Passamonti G, Kotrajarus P, Gheewalla RK, Clark RE, Maness WL. The effect of immediate dentures on maxillomandibular relations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. févr 1981;45(2):122-6.
72. Palacci P, Ericsson I. Secteur antéro- maxillaire: classification. In: Esthétique et implantologie. gestion des tissus osseux et peri-implantaires. Quintessence internationale. 2001;5:89-100.
73. Saba S. La stabilité occlusale en prosthodontie sur implant — les facteurs cliniques à prendre en compte avant la pose des implants. 2001;67:5.
74. European-Journal-of-Oral-Implantology-vol-9-supplement-1-summer-2016-Foundation-for-Oral-Rehabilitation.pdf.
75. Ayse G. Bone Quality Assessment for Dental Implants. *Implant Dentistry - The Most Promising Discipline of Dentistry*, October 3rd 2011.
76. Ludlow J, Davies-Ludlow L, Brooks S. Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofacial Radiology* .juill 2003;32(4):229-34.
77. Commission internationale de protection contre les radiations, Nénot J-C, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (France). *Recommandations 2007*. Paris; [Cachan: Éd. Tec & doc ; [Lavoisier; 2009.
78. Esmaeili F, Johari M, Haddadi P. Beam hardening artifacts by dental implants: Comparison of cone-beam and 64-slice computed tomography scanners. *Dent Res J (Isfahan)*. mai 2013;10(3):376-81.
79. Finkenstaedt T, Morsbach F, Calcagni M, Vich M, Pfirrmann CWA, Alkadhi H, et al. Metallic Artifacts From Internal Scaphoid Fracture Fixation Screws : Comparison Between C-Arm Flat-Panel, Cone-Beam, and Multidetector Computed Tomography. *Investigative Radiology* août 2014;49(8):532-9.
80. Haute autorité de santé .Tomographie volumique a faisceau conique de la face (cone beam computerized tomography avis sur les actes– 2009
81. Dawson A, Chen S. *The SAC Classification in Implant Dentistry*. Berlin : Quintessenz Verlag; 2010 .
82. Wismeijer D, Brägger U, Evans C, Kapos T, Kelly JR, Millen C, et al. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding restorative materials and techniques for implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014 ;29 Suppl:137-40.
83. Jain J, Sethuraman R, Chauhan S, Javiya P, Srivastava S, Patel R, et al. Retention failures in cement- and screw-retained fixed restorations on dental implants in partially edentulous arches : A systematic review with meta-analysis. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2018 ;18(3):201.
84. Lemos CAA, de Souza Batista VE, Almeida DA de F, Santiago Júnior JF, Verri FR, Pellizzer EP. Evaluation of cement-retained versus screw-retained implant-supported restorations for marginal bone loss. *The Journal of Prosthetic Dentistry* avr 2016;115(4):419-27.
85. Boutin N. Vers des indications de traitements minimalement invasifs. *Journal de Parodontologie*. 2017;36(2):9.
86. Wismeijer D, Buser D, Belser U. *Loading Protocols in Implant Dentistry : Partially Dentate Patients*.. Berlin : Quintessenz Verlag; 2010.
87. Szmukler-Moncler S, Davarpanah M, Rajzbaum P, Khoury PM, Lamy M, Gaillard C. Protocoles de mise en charge et de temporisation immédiates. *Implant chirurgie-prothèse* 2013;19:7-34.

88. Cooper LF, Rahman A, Moriarty J, Chaffee N, Sacco D. Immediate mandibular rehabilitation with endosseous implants: simultaneous extraction, implant placement, and loading. *Int J Oral Maxillofac Implants.* août 2002;17(4):517-25.
89. Aparicio C, Rangert B, Sennerby L. Immediate/early loading of dental implants: a report from the Sociedad Española de Implantes World Congress consensus meeting in Barcelona, Spain, 2002. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5(1):57-60.
90. Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research.* Oct 2018 ;29:106-34.
91. White GE. *Technologie des implants ostéo-intégrés.* Paris: Editions CdP; 1994.
92. Broggin N, Buser D, Cochran L. T. et al., *Glossary of Oral and Maxillofacial Implants .* Quintessence Publishing Co, Ltd, 2007.
93. Richelme J. *La temporisation et les empreintes en implantologie.* Paris ; Berlin ; Chicago : Quintessence international; 2013.
94. Martinez H, Renault P , Georges-Renault G, et al. *Les implants : chirurgie et prothèse Choix thérapeutique stratégique* Editeur : CDP .Collection : JPIO.08/2008.
95. Wang H-L, Ormianer Z, Palti A, Perel ML, Trisi P, Sammartino G. Consensus Conference on Immediate Loading: The Single Tooth and Partial Edentulous Areas: Implant Dentistry. 2006;15(4):324-33.
96. Groisman M, Frossard WM, Ferreira HMB, de Menezes Filho LM, Touati B. Single-tooth implants in the maxillary incisor region with immediate provisionalization: 2-year prospective study. *Pract Proced Aesthet Dent.* mars 2003;15(2):115-22, 124; quiz 126.
97. Fradeani M, Barducci G, Chiche G, Liger F, Perelmuter S. *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée.* Volume 2, Traduit de l'anglais par Francine Liger et Simon Perelmuter. 2009.
98. Burns DR , Beck D A, Nelson S K, A .review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics . *J Prosthet Dent.* 2003 Nov;90(5):474-97 .
99. Nagasawa Y, Hibino Y, Nakajima H. Retention of crowns cemented on implant abutments with temporary cements. *Dent Mater J.* 2014 ;33(6) :835-44.
100. Moraschini V, Poubel LA da C, Ferreira VF, Barboza E dos SP. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* mars 2015;44(3):377-88.
101. Buser D, Broggin N, Wieland M, Schenk RK, Denzer AJ, Cochran DL, et al. Enhanced Bone Apposition to a Chemically Modified SLA Titanium Surface. *J Dent Res.* juill 2004;83(7):529-33.
102. Albrektsson T. The Long-Term Efficacy of Currently Used Dental Implants: A Review and Proposed Criteria of Success. 1986;39.
103. Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* nov 1989;62(5):567-72.
104. Misch CE. *Dental implant prosthetics.* St. Louis, Mo: Elsevier; 2005.

105. Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res.* déc 2005;16(6):639-44.
106. Meijer HJA, Stellingsma K, Meijndert L, Raghoobar GM. A new index for rating aesthetics of implant-supported single crowns and adjacent soft tissues - the Implant Crown Aesthetic Index: A pilot study on validation of a new index. *Clinical Oral Implants Research.* déc 2005;16(6):645-9.
107. Belser UC, Grütter L, Vailati F, Bornstein MM, Weber H-P, Buser D. Outcome Evaluation of Early Placed Maxillary Anterior Single-Tooth Implants Using Objective Esthetic Criteria : A Cross-Sectional, Retrospective Study in 45 Patients With a 2- to 4-Year Follow-Up Using Pink and White Esthetic Scores. *Journal of Periodontology* janv 2009;80(1):140-51.
108. Papaspyridakos P, Chen C-J, Singh M, Weber H-P, Gallucci GO. Success Criteria in Implant Dentistry: A Systematic Review. *J Dent Res.* mars 2012;91(3):242-8.
109. Happe A, Körner G, éditeurs. *Techniques for success with implants in the esthetic zone.* Batavia, IL: Quintessence Publishing Co, Inc; 2019.
110. Gotfredsen K, Carlsson GE, Jokstad A, Arvidson Fyrberg K, Berge M, Bergendal B, et al. Implants and/or teeth: consensus statements and recommendations. *J Oral Rehabil.* janv 2008;35 Suppl 1:2-8.
111. Bousquet P, Ansermino H, Canal P, Renaud M, Artz C. Croissance et implants dentaires : évaluation et prévention du risque esthétique. *L'Orthodontie Française.* 1 sept 2016;87:321-8.
112. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Liddel G, Henry P, Goodacre CJ. Periimplant tissue response following immediate provisional restoration of scalloped implants in the esthetic zone: a one-year pilot prospective multicenter study. *J Prosthet Dent.* juin 2007;97(6 Suppl):S109-118.
113. Cosyn J, Eghbali A, De Bruyn H, Collys K, Cleymaet R, De Rouck T. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: 3-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. *J Clin Periodontol.* août 2011;38(8):746-53.
114. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* août 1997;24(8):568-72.
115. Cocchetto R, Resch I, Castagna M, Vincenzi G, Celletti R. The abutment duplication technique: a novel protocol for cementable implant-supported restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent.* août 2010;30(4):415-24.
116. Canullo L, Bignozzi I, Cocchetto R, Cristalli M, Iannello G. Immediate positioning of a definitive abutment versus repeated abutment replacements in post-extractive implants: 3-year follow-up of a randomised multicentre clinical trial. *European journal of oral implantology.* 1 déc 2010;3:285-96.
117. Nabid A, Goumy R. *Traité odontologique de piézologie.* édition Enag. 2014.
118. Rivoirard V, Stoltz G. *Statistique mathématique en action: cours, problèmes d'applications corrigés et mises en action concrètes.* Paris: Vuibert; 2012.
119. Crosby, R. A., DiClemente, R. J., & Salazar, L. F.. *Research Methods in Health Promotion.* (Eds.). (2006)
120. Hamel J-C. *Méthodes d'échantillonnage non probabiliste.* Résolution. édition Sofad. 2017.
121. Detienville R, Besnainou B, Mirot F. Maintenance and osseointegrated implants. *J Parodontol.* mai 1991;10(2):227-33.

122. El Haddad S, Amiz N, Malki Cherkaoui M. DIV-WS-6 Dentascanner et implantologie. *Journal de Radiologie*. oct 2009;90(10):1532.
123. Coachman C, Calamita M. Digital Smile Design : A Tool for Treatment Planning and Communication in Esthetic Dentistry. QDT 2012:
124. Abrams L. Augmentation of the deformed residual edentulous ridge for fixed prosthesis. *Compend Contin Educ Gen Dent*. juin 1980;1(3):205-13.
125. Armand S. La restauration unitaire antérieure en implantologie. Place of publication not identified: Quintessence Publishing; 2008.
126. Lorenzoni M, Pertl C, Zhang K, Wimmer G, Wegscheider WA. Immediate loading of single-tooth implants in the anterior maxilla. Preliminary results after one year. *Clinical Oral Implants Research*. 2003
127. Ottoni JMP, Oliveira ZFL, Mansini R, Cabral AM. Correlation between placement torque and survival of single-tooth implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. oct 2005;20(5):769-76.
128. Huwais S, Meyer EG. A Novel Osseous Densification Approach in Implant Osteotomy Preparation to Increase Biomechanical Primary Stability, Bone Mineral Density, and Bone-to-Implant Contact. *Int J Oral Maxillofac Implants*. févr 2017;32(1):27-36.
129. Pai UY, Rodrigues SJ, Talreja KS, Mundathaje M. Osseodensification - A novel approach in implant dentistry. *J Indian Prosthodont Soc*. sept 2018;18(3):196-200.
130. Padhye NM, Padhye AM, Bhatavadekar NB. Osseodensification -- A systematic review and qualitative analysis of published literature. *J Oral Biol Craniofac Res*. mars 2020;10(1):375-80.
131. Russe P, Margossian P. Incisive latérale maxillaire sur implant : les clés du succès esthétique. 2014;(168):14.
132. Taieb T, Amr S, Guérin T. Amélioration esthétique des contours gingivaux lors des implantations immédiates unitaires : apport des couronnes provisoires. *Actual Odonto-Stomatol*. sept 2013;(264):14-9.
133. Maló P, Rangert B, Nobre M. Mise en fonction immédiate d'implants Brånemark® pour la restauration d'édentements unitaires. Implant et de faible étendue maxillaires et mandibulaires Étude clinique rétrospective de 6 mois à 8 ans.- Volume 11 - n° 1;. 200 .
134. Luchinskaya D, Du R, Owens DM, Tarnow D, Bittner N. Various Surface Treatments to Implant Provisional Restorations and Their Effect on Epithelial Cell Adhesion: A Comparative In Vitro Study. *Implant Dentistry*. févr 2017;26(1):12-23.
135. González-Martín O, Lee E, Weisgold A, Veltri M, Su H. Contour Management of Implant Restorations for Optimal Emergence Profiles: Guidelines for Immediate and Delayed Provisional Restorations. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. janv 2020;40(1):61-70.
136. Broggin N , McManus L M, et al. Persistent Acute Inflammation at the Implant-Abutment Interface - *J Dent Res*. 2003 Mar ;82(3):232-7
137. Paolantonio M, Perinetti G, D'Ercole S, Graziani F, Catamo G, Sammartino G, et al. Internal decontamination of dental implants: an in vivo randomized microbiologic 6-month trial on the effects of a chlorhexidine gel. *J Periodontol*. août 2008;79(8):1419-25.
138. Kern M, Harder S. Antimicrobial filling of implant cavities. *J Prosthet Dent*. mai 2010;103(5):321-2.

139. Cho H-L, Lee J-K, Um H-S, Chang B-S. Esthetic evaluation of maxillary single-tooth implants in the esthetic zone. *Journal of Periodontal & Implant Science*. 2010 ;40(4):188.
140. Davarpanah M, Demurashvili SS-M Philippe Rajzbaum, Keyvan Davarpanah, Georgy. Manuel d'implantologie clinique. 3e édition - Editions CdP: Concepts, intégration des protocoles et esquisses de nouveaux paradigmes. Initiatives Sante; 2015.
141. Kheur M, Kantharia N, Kheur M, Acharya A, Le B. Three-Dimensional Evaluation of Alveolar Bone and Soft Tissue Dimensions of Maxillary Central Incisors for Immediate Implant Placement: A Cone-Beam Computed Tomography Assisted Analysis. *Implant dentistry*. 29 avr 2015;Publish Ahead of Print.
142. Slagter KW, Raghoobar GM, Vissink A, Meijer HJA. Inter- and intraobserver reproducibility of buccal bone measurements at dental implants with cone beam computed tomography in the esthetic region. *Int J Implant Dent*. déc 2015;1(1):8.
143. Zhang W, Skrypczak A, Weltman R. Anterior maxilla alveolar ridge dimension and morphology measurement by cone beam computerized tomography (CBCT) for immediate implant treatment planning. *BMC Oral Health*. déc 2015;15(1):65.
144. Dwingadi E, Soeroso Y, Lessang R, Priaminiarti M. Evaluation of Alveolar Bone on Dental Implant Treatment using Cone Beam Computed Tomography. *Pesqui bras odontopediatria clín integr*. 2019;19(1):1-10.
145. Lemes H deP., Sartori IA deM., Cardoso LC, Ponzoni D. Behaviour of the buccal crestal bone levels after immediate placement of implants subjected to immediate loading. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. mars 2015;44(3):389-94.
146. Barroso-Panella A, Gargallo-Albiol J, Hernández-Alfaro F. Evaluation of Bone Stability and Esthetic Results After Immediate Implant Placement Using a Novel Synthetic Bone Substitute in the Anterior Zone: Results After 12 Months. *Int J Periodontics Restorative Dent*. mars 2018;38(2):235-43.
147. Caulin C, éditeur. *Méthodologie de l'évaluation thérapeutique*. p340 .Paris: Masson; 1993.
148. Ministère de la santé de la population et de la réforme hospitalière .Arrêté n°387 du 31 juillet 2006 relatif aux essais cliniques .
149. Sid Ahmed GHOZALI .Code de Deontologie Médicale Algerien. juillet 1992.
150. World Medical Association. Declaration of Helsinki.Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects.2013-2016.
151. Belser U, Buser D, Higginbottom F. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:73-4.
152. Hartog L D, Raghoobar G M, Stellingsma K, Vissink A, Meijer HJ A. Immediate Non-Occlusal Loading of Single Implants in the Aesthetic Zone: A Randomized Clinical Trial. Vol. 38, *Journal of clinical periodontology*. J Clin Periodontol; 2011
153. Slagter KW, Meijer H J A.Feasibility of Immediate Placement of Single-Tooth Implants in the Aesthetic Zone: A 1-year Randomized Controlled Trial *J Clin Periodontol*. 2015 Aug;42(8):773-782
154. Vidigal GM, Groisman M, Clavijo VG, Barros Paulinelli Santos IG, Fischer RG. Evaluation of Pink and White Esthetic Scores for Immediately Placed and Provisionally Restored Implants in the Anterior Maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants*. juin 2017;32(3):625-32.

155. Malchiodi L, Cucchi A, Ghensi P, Nocini PF. Evaluation of the Esthetic Results of 64 Nonfunctional Immediately Loaded Postextraction Implants in the Maxilla: Correlation between Interproximal Alveolar Crest and Soft Tissues at 3 Years of Follow-Up. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* .2013 ;15(1):130-42.
156. Berberi AN, Sabbagh JM, Aboushelib MN, Noujeim ZF, Salameh ZA. A 5-year comparison of marginal bone level following immediate loading of single-tooth implants placed in healed alveolar ridges and extraction sockets in the maxilla. *Front Physiol* 31 janv 2014 ;5.
157. Cooper L, Felton DA, Kugelberg CF, Ellner S, Chaffee N, Molina AL, et al. A multicenter 12-month evaluation of single-tooth implants restored 3 weeks after 1-stage surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants*. avr 2001;16(2):182-92.
158. Cooper LF, Reside GJ, Raes F, Garriga JS, Tarrida LG, Wiltfang J, et al. Immediate provisionalization of dental implants placed in healed alveolar ridges and extraction sockets: a 5-year prospective evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. juin 2014;29(3):709-17.
159. Rustemeyer J, Bremerich A. Patients' knowledge and expectations regarding dental implants: assessment by questionnaire. *Int J Oral Maxillofac Surg*. sept 2007;36(9):814-7.
160. Yao J, Li M, Tang H, Wang P-L, Zhao Y-X, McGrath C, et al. What do patients expect from treatment with Dental Implants ? Perceptions, expectations and misconceptions : a multicenter study. *Clinical Oral Implants Research [Internet]*. Mars 2017 ;28(3):261-71.
161. Korfage A, Raghoobar GM, Meijer HJA, Vissink A. Patients' expectations of oral implants: a systematic review. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11 Suppl 1:S65-76.
162. Leles CR, Martins RR, Silva ET, Nunes MF. Discriminant analysis of patients' reasons for choosing or refusing treatments for partial edentulism : CHOOSING OR REFUSING TREATMENTS FOR PARTIAL EDENTULISM. *Journal of Oral Rehabilitation*. déc 2009;36(12):909-15.
163. Walton JN, MacEntee MI. Choosing or refusing oral implants: a prospective study of edentulous volunteers for a clinical trial. *Int J Prosthodont*. déc 2005;18(6):483-8.
164. Simensen A, Bøe O, Berg E, Leknes K. Patient Knowledge and Expectations Prior to Receiving Implant-Supported Restorations. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. Janv 2015;30(1):41-7.
165. Seibert, J. & Lindhe, J. (1989). Esthetics and periodontal therapy. In: Lindhe, J. (ed.) *Textbook of Clinical Periodontology*, 2nd edition, pp. 477–514.
166. Esfahrood ZR, Kadkhodazadeh M, Ardakani MRT. Gingival biotype : a review. : *Gen Dent*. 2013 Jul;61(4):14-7.
167. Kim DM, Bassir SH, Nguyen TT. Effect of gingival phenotype on the maintenance of periodontal health: An American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of Periodontology [Internet]*. mars 2020;91(3):311-38.
168. Bhat V, Shetty S. Prevalence of different gingival biotypes in individuals with varying forms of maxillary central incisors: A survey. *Journal of Dental Implants*. 7 janv 2013;3(2):116.
169. Matarese G, Isola G, Ramaglia L, Dalessandri D, Lucchese A, Alibrandi A, et al. Periodontal biotype: characteristic, prevalence and dimensions related to dental malocclusion. *Minerva Stomatol*. août 2016;65(4):231-8.

170. Agarwal V, Sunny, Mehrotra N, Vijay V. Gingival biotype assessment : Variations in gingival thickness with regard to age, gender, and arch location. *Indian Journal of Dental Sciences*. 2017;9(1):12-15.
155. Jemt T. Restoring the gingival contour by means of provisional resin crowns after single-implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent*. Févr 1999 ;19(1) :20-9.
171. Jemt T. Restoring the gingival contour by means of provisional resin crowns after single-implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent*. févr 1999;19(1):20-9.
172. Orthlieb J-D, Amat P. Relations occlusodontie-orthodontie : entretien avec Jean-Daniel Orthlieb. *Orthodontie Française*. 81(3):167-88.
173. Orthlieb D , L.Darmouni, J.Jouvin, A.Pedinielli. Dysfonctions occlusales : anomalies de l'occlusion dentaire humaine. *EMC*. 28-160-B-11.
174. Aubert H, Pieaud J. Démystification de la pratique occlusale. Paris: Édition. Med'com; 2012.
175. Barthelemi S, Russe P. Collaboration orthodontie-implantologie dans le traitement des édentements du secteur antérieur. *International Orthodontics*. juin 2005;3(2):101-13.
176. Andersson B, Bergenblock S, Fürst B, Jemt T. Long-Term Function of Single-Implant Restorations : A 17- to 19-Year Follow-Up Study on Implant Infraposition Related to the Shape of the Face and Patients' Satisfaction : Implant Infraposition. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. Août 2013 [cité 2 mai 2020];15(4):471-80.
177. Polymeri A, Li Q, Laine ML, Loos BG, Wang H-L. Occlusal Migration of Teeth Adjacent to Implant Prosthesis in Adults: A Long-Term Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. avr 2020;35(2):342-9.
178. Cawood J I , Howell R A. A classification of the edentulous jaws. *int J Oral Maxillofac Surg*.1988 Aug;17(4):232-60
179. Slagter KW, Raghoobar GM. Immediate dental implant placement in the aesthetic zone *JPeriodontol*. 2016 Jun;87(6):619-29.
180. Felice P, Pistilli R, Barausse C, Trullenque-Eriksson A, Esposito M. Immediate non-occlusal loading of immediate post-extractive versus delayed placement of single implants in preserved sockets of the anterior maxilla: 1-year post-loading outcome of a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2015;8(4):361-72.
181. Levine RA, Sendi P, Bornstein MM. Immediate restoration of nonsubmerged titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: five-year results of a prospective case series study using clinical and radiographic data. *Int J Periodontics Restorative Dent*. févr 2012;32(1):39-47.
182. Parmar M, Lata J. Placement of single tooth implant in healed socket with immediate temporization : Clinical study. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2012 ;3(4):412.
183. Bonnet F, Karouni M, Antoun H. Esthetic evaluation of periimplant soft tissue of immediate single-implant placement and provisionalization in the anterior maxilla. *Int J Esthet Dent*. 2018;13(3):378-92.
184. Spinato S, Agnini A, Chiesi M, Agnini AM, Wang HL. Comparison Between Graft and No-Graft in an Immediate Placed and Immediate Nonfunctional Loaded Implant : *Implant Dentistry*. Avr 2012;21(2):97-103.

185. Balshi TJ, Wolfinger GJ, Wulc D, Balshi SF. A Prospective Analysis of Immediate Provisionalization of Single Implants: Single-Tooth Implants. *Journal of Prosthodontics*. janv 2011;20(1):10-5.
186. Johansson P, Strid K : Assessment of bone quality from cutting resistance during implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994 ;9 :279-288.
187. Davarpanah M, Demurashvili SS-M Philippe Rajzbaum, Keyvan Davarpanah, Georgy. Manuel d'implantologie clinique. 3e édition - Editions CdP: Concepts, intégration des protocoles et esquisses de nouveaux paradigmes. Initiatives Sante; 2015. 1207 p.
188. Atieh MA, Atieh AH, Payne AGT, Duncan WJ. Immediate loading with single implant crowns: a systematic review and meta-analysis. *Int J Prosthodont*. août 2009;22(4):378-87.
189. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma : a volumetric study in the beagle dog. *Journal of Clinical Periodontology*. avr 2008;35(4):356-63.
190. Bashutski JD, Wang H-L. Common Implant Esthetic Complications: Implant Dentistry. 2007;16(4):340-8.
191. Elian N, Cho S-C, Froum S, Smith RB, Tarnow DP. A simplified socket classification and repair technique. *Pract Proced Aesthet Dent*. mars 2007;19(2):99-104; quiz 106.
192. Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*. oct 2018;29:106-34.
193. Lindeboom JAH, Tjiook Y, Kroon FHM. Immediate placement of implants in periapical infected sites: A prospective randomized study in 50 patients. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. Juin 2006 ;101(6):705-10.
194. Meijer HJA, Boven C, Delli K, Raghoobar GM. Is there an effect of crown-to-implant ratio on implant treatment outcomes? A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*. 2018;29(S18):243-52.
195. Hämmerle CHF, Cordaro L, Alccayhuaman KAA, Botticelli D, Esposito M, Colomina LE, et al. Biomechanical aspects: Summary and consensus statements of group 4. The 5th EAO Consensus Conference 2018. *Clinical Oral Implants Research*. oct 2018;29:326-31.
196. Yamane K, Ayukawa Y, Takeshita T, Furuhashi A, Yamashita Y, Koyano K. Bacterial adhesion affinities of various implant abutment materials. *Clinical Oral Implants Research*. déc 2013;24(12):1310-5.
197. Degidi M , Nardi D, et al. Nonremoval of Immediate Abutments in Cases Involving Subcrestally Placed Postextractive Tapered Single Implants: A Randomized Controlled Clinical Study *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014 Dec;16(6):794-805
198. Canullo L ,Iurlaro G, Iannello G. Double-blind Randomized Controlled Trial Study on Post-Extraction Immediately Restored Implants Using the Switching Platform Concept: Soft Tissue Response. Preliminary Report . *Clin Oral Implants Res*. 2009 Apr ;20(4):414-20.
199. Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Malevez C. Clinical and Radiographic Evaluation of the Papilla Level Adjacent to Single-Tooth Dental Implants. A Retrospective Study in the Maxillary Anterior Region. *Journal of Periodontology*. oct 2001;72(10):1364-71.

200. Benic G, Mir-Mari J, Hämmerle C. Loading Protocols for Single-Implant Crowns: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. janv 2014;29(Suppl):222-38.
201. Chen S, Buser D. Esthetic Outcomes Following Immediate and Early Implant Placement in the Anterior Maxilla—A Systematic Review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. Janv 2014 ;29(Supplement):186-215.
202. Paul S, Held U. Immediate supracrestal implant placement with immediate temporization in the anterior dentition : a retrospective study of 31 implants in 26 patients with up to 5.5-years follow-up. *Clin Oral Impl Res*. juin 2013;24(6):710-7.
203. Barthelemi S, Russe P. Collaboration orthodontie-implantologie dans le traitement des édentements du secteur antérieur. *International Orthodontics*. Juin 2005 ;3(2) :101-13.
204. Mangano FG. Aesthetic outcome of immediately restored single implants placed in extraction sockets and healed sites of the anterior maxilla: a retrospective study on 103 patients with 3 years of follow-up. 2016;11.
205. Mangano C , Levrini L et al. Esthetic Evaluation of Implants Placed After Orthodontic Treatment in Patients With Congenitally Missing Lateral Incisors. *J Esthet Restor Dent*. Jan-Feb 2014 ;26(1):61-71
206. G Mangano F.G , Mangano C.Esthetic Evaluation of Single-Tooth Morse Taper Connection Implants Placed in Fresh Extraction Sockets or Healed . *J Oral Implantol*. 2013 Apr ;39(2):172-81.
207. Brånemark P I, Hansson B O, et al. Osseointegrated Implants in the Treatment of the Edentulous Jaw. Experience From a 10-year Period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*. 1977;16:1-132.
208. Adell R ,Lekholm U. Rockler B.- Brånemark P I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw - ScienceDirect. *International Journal of Oral Surgery*. Volume 10, Issue 6, 1981, Pages 387-416.
209. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics. Restorative Dent* 1989;9:332–343. 7.
210. Schwartz-Arad D, Chaushu G. The Ways and Wherefores of Immediate Placement of Implants Into Fresh Extraction Sites: A Literature Review .*J Periodontol*. 1997 Oct;68(10):915-23
211. Lang NP, European Workshop on Periodontology, European Academy of Periodontology, éditeurs. *Implant dentistry: proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology*, Charter House at Ittingen, Thurgau, Switzerland, January 30 - February 3, 1999. Berlin London Chicago Tokyo Paris Barcelona São Paulo Moscow Prague Warsaw: Quintessence Publ; 2000. 615 p. (Quintessence books).
212. Belser U C, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. Outcome Analysis of Implant Restorations Located in the Anterior Maxilla: A Review of the Recent Literature. Vol. 19 Suppl, *The International journal of oral & maxillofacial implants*. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 2004 .
213. Weigl P, Strangio A. The impact of immediately placed and restored single-tooth implants on hard and soft tissues in the anterior maxilla. *Eur J Oral Implantol* 2016;9(suppl1):S89-S106.
214. Benic G I, Mokti M. Dimensions of Buccal Bone and Mucosa at Immediately Placed Implants After 7 Years: A Clinical and Cone Beam Computed Tomography Study .*Clin Oral Implants Res*. 2012

215. Buser D, Chen ST, Weber HP, Belser UC. Early implant placement following single-tooth extraction in the esthetic zone: biologic rationale and surgical procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent.* oct 2008;28(5):441-51.
216. AlTarawneh S, Hamdan AAS, Alhadidi A, Hattar S, Al-Rabab'ah M, Baqain Z. Esthetic outcome of immediately placed and nonfunctionally loaded implants in the anterior maxilla utilizing a definitive abutment: A pilot clinical trial. *Dent Res J (Isfahan)* . 17 mars 2020;17(2):92-9.
217. Arora H, Ivanovski S. Clinical and aesthetic outcomes of immediately placed single-tooth implants with immediate vs. Delayed restoration in the anterior maxilla: A retrospective cohort study. *Clinical Oral Implants Research* . Mars 2018;29(3):346-52.
218. Rieder D, Eggert J, Krafft T, Weber H-P, Wichmann MG, Heckmann SM. Impact of placement and restoration timing on single-implant esthetic outcome - a randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* févr 2016;27(2):e80-86.
219. De Rouck T, K Collys C. Instant Provisionalization of Immediate Single-Tooth Implants Is Essential to Optimize Esthetic Treatment Outcome. *Clin Oral Implants Res.* 2009 Jun;20(6):566-70.
220. Raes F, Cosyn J, Crommelinck E, Coessens P, De Bruyn H. Immediate and Conventional Single Implant Treatment in the Anterior Maxilla: 1-year Results of a Case Series on Hard and Soft Tissue Response and Aesthetics . *J Clin Periodontol.* 2011 Apr;38(4):385-94.
221. Guarnieri R, Belleggia F, Grande M. Immediate versus Delayed Treatment in the Anterior Maxilla Using Single Implants with a Laser-Microtextured Collar: 3-Year Results of a Case Series on Hard- and Soft-Tissue Response and Esthetics: Immediate versus Delayed Placement in Anterior Maxilla. *Journal of Prosthodontics.* févr 2016;25(2):135-45.
222. De Bruyn H, Raes F, Cooper LF, Reside G, Garriga JS, Tarrida LG, et al. Three-years clinical outcome of immediate provisionalization of single Osseospeed TM implants in extraction sockets and healed ridges. *Clinical Oral Implants Research.* Févr 2013 ;24(2):217-23.
223. Saedi Germi A, Ghasemi Barghi V, Jafari K, Nemati R, Yeganzad S. Aesthetics outcome of immediately restored single implants placed in extraction sockets in the anterior maxilla: A case series study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2020;14(1):48-53.
224. Kan J Y K , Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois J C. Dimensions of Peri-Implant Mucosa: An Evaluation of Maxillary Anterior Single .Implants in Humans. *J Periodontol.* 2003 Apr;74(4):557-62.
225. Evans CDJ , Chen S T. Esthetic Outcomes of Immediate Implant Placements]. Vol. 19, *Clinical oral implants research.* *Clin Oral Implants Res;* 2008 *Clin Oral Implants Res.* 2008 Jan;19(1):73-80 .
226. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Deflorian M, Weinstein T, Wang H-L, Testori T. Immediate implant placement and provisionalization of maxillary anterior single implants. *Periodontol* 2000. Juin 2018;77(1):197-212.
227. Jemt T. Restoring the gingival contour by means of provisional resin crowns after single-implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent.* févr 1999;19(1):20-9.
228. Scarano A, Piattelli et al . Bacterial Adhesion on Commercially Pure Titanium and Zirconium Oxide Disks: An in Vivo Human Study. *J Periodontol.* 2004 Feb;75(2):292-
229. . Rimondini L , Cerroni L, Carrassi A, Torricelli P. Bacterial Colonization of Zirconia Ceramic Surfaces: An in Vitro and in Vivo Study [Internet]. Vol. 17, *The International journal of oral & maxillofacial*

- implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 2002 *Int J Oral Maxillofac Implants*. Nov-Dec 2002;17(6):793-8.
230. Jy K, K R, T M, J L. Facial Gingival Tissue Stability After Connective Tissue Graft With Single Immediate Tooth Replacement in the Esthetic Zone: Consecutive Case Report [Internet]. Vol. 67, *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. *J Oral Maxillofa*
231. Cardaropoli D, Tamagnone L et al . Preservation of Peri-implant Soft Tissues Following Immediate Postextraction Implant Placement. Part II: Clinical Evaluation. *Int J Periodontics Restorative Dent*. Nov/Dec 2019;39(6):789-79
232. Blanco J , Coutinho Alves C,. Biological Width Following Immediate Implant Placement in the Dog: Flap vs. Flapless Surgery *Clin Oral Implants Res*. 2010 Jun;21(6):624-3
233. Denardi RJ, da Silva RD, Thomé G, Andrighetto AR, de Freitas RM, Shimizu RH, et al. Bone response after immediate placement of implants in the anterior maxilla : a systematic review. *Oral and Maxillofacial Surgery*. Mars 2019 ;23(1):13-25.
234. Grandi T, Guazzi P, Samarani R, Grandi G. Immediate provisionalisation of single post-extractive implants versus implants placed in healed sites in the anterior maxilla: 1-year results from a multicentre controlled cohort study. *Eur J Oral Implantol*. 2013;6(3):285-95.
235. Levin L, Sadet P, Grossmann Y. A Retrospective Evaluation of 1,387 Single-Tooth Implants : A 6-Year Follow-Up. *Journal of Periodontology*. Déc 2006;77(12):2080-3.
236. Barndt P, Zhang H, Liu F. Immediate loading : From biology to biomechanics. Report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the American Academy of Fixed Prosthodontics. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. Févr 2015 ;113(2) :96-107.
237. Raes F, Eccellente T, Lenzi C, Ortolani M, Luongo G, Mangano C, et al. Immediate functional loading of single implants: a multicenter study with 4 years of follow-up. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2018;12(1):26-37.
238. Raes F, Cooper LF, Tarrida LG, Vandromme H, Bruyn HD. A case-control study assessing oral-health-related quality of life after immediately loaded single implants in healed alveolar ridges or extraction sockets. *Clin Oral Implants Res*. 2012 May;23(5):602-8.
239. Sommer M, Zimmermann J, Grize L, Stübinger S. Marginal bone loss one year after implantation : a systematic review of different loading protocols. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. juin 2019. Vol 49, issue 1, p121-134.
240. Turkyilmaz I, McGlumphy EA. Influence of bone density on implant stability parameters and implant success : a retrospective clinical study. *BMC Oral Health*. déc 2008;8(1).
241. Trindade R, Albrektsson T, Tengvall P, Wennerberg A. Foreign Body Reaction to Biomaterials : On Mechanisms for Buildup and Breakdown of Osseointegration: Foreign Body Reaction to Biomaterials. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. févr 2016;18(1):192-203.
242. Grandi T, Guazzi P, Samarani R, Garuti G. Immediate positioning of definitive abutments versus repeated abutment replacements in immediately loaded implants: effects on bone healing at the 1-year follow-up of a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2012;5(1):9-16.
243. Cooper LF, Raes F, Reside GJ, Garriga JS, Tarrida LG, Wiltfang J, et al. Comparison of radiographic and clinical outcomes following immediate provisionalization of single-tooth dental implants placed in healed alveolar ridges and extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*. déc 2010;25(6):1222-32.

244. European Workshop on Periodontology, Lang NP, éditeurs. Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology: Charter House at Ittingen, Thurgau, Switzerland, February 1 - 4, 1993. Consensus report of Session IV. London Berlin Chicago São Paulo Tokyo Moscow Prague Warsaw: Quintessence Publ; 1994. 478 p. (Quintessence books).
245. Johansson C, Albrektsson T. Intégration of Screw Implants in the Rabbit : A 1-yr Follow-up of Removal Torque of Titanium Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. Spring 1987 ;2(2):74-88 .
246. Lemes H deP., Sartori IA deM., Cardoso LC, Ponzoni D. Behaviour of the buccal crestal bone levels after immediate placement of implants subjected to immediate loading. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* mars 2015;44(3):389-94.
247. Wang Y, Lin Y, Chen B, Zhang Y, Di P. [Evaluation of alveolar ridge reconstruction and esthetic result following immediate implant]. *Beijing Da Xue Xue Bao*. 18 févr 2016;48(1):121-5.
248. Qian J, Wennerberg A, Albrektsson T. Reasons for Marginal Bone Loss around Oral Implants: Marginal Bone Loss around Oral Implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. déc 2012;14(6):792-807.
249. Wöhrle PS. Single-tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: fourteen consecutive case reports. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. déc 1998;10(9):1107-14; quiz 1116.
250. van Steenberghe * D, Callens A, Geers L, Jacobs R. The clinical use of deproteinized bovine bone mineral on bone regeneration in conjunction with immediate implant installation. *Clinical Oral Implants Research*. Juin 2000;11(3):210-6.
251. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennstrom J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*. Sept 1996 ;7(3):212-9.
252. Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants : a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. août 2009;24(4):712-9.
253. Cordaro L, Torsello F, Rocuzzo M. Clinical outcome of submerged vs. non-submerged implants placed in fresh extraction sockets. *Clinical Oral Implants Research*. déc 2009.20(12): 1307-1313.
254. Chen ST, Darby IB, Reynolds EC. A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and esthetic results. *Clinical Oral Implants Research*. oct 2007 ;18(5):552-62.
255. van Kesteren CJ, Schoolfield J, West J, Oates T. A prospective randomized clinical study of changes in soft tissue position following immediate and delayed implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. juin 2010;25(3):562-70.
256. Degidi M, Nardi D, Daprile G, Piattelli A. Nonremoval of Immediate Abutments in Cases Involving Subcrestally Placed Postextractive Tapered Single Implants: A Randomized Controlled Clinical Study: The Chamber Concept. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* . Déc 2014;16(6):794-805.
257. Schwarz F, Giannobile WV, Jung RE, on behalf of the Groups of the 2nd Osteology Foundation Consensus Meeting. Evidence-based knowledge on the aesthetics and maintenance of peri-implant soft tissues: Osteology Foundation Consensus Report Part 2-Effects of hard tissue augmentation procedures on the maintenance of peri-implant tissues. *Clin Oral Impl Res*. mars 2018;29:11-3.

258. Siormpas K, Mitsias M, Kotsiotou-Siormpa E, Garber D, Kotsakis G. Immediate Implant Placement in the Esthetic Zone Utilizing the "Root-Membrane" Technique: Clinical Results up to 5 Years Postloading. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. nov 2014 ;29(6):1397-405.
259. Jepsen S, Schwarz F, Cordaro L, Derks J, Hämmerle CHF, Heitz-Mayfield LJ, et al. REGENERATION OF ALVEOLAR RIDGE DEFECTS . Consensus report of group 4 of the 15th European Workshop on Periodontology on Bone Regeneration. *Journal of Clinical Periodontology* . 30 avr 2019;
260. Tawil G, Aboujaoude N, Younan R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. avr 2006;21(2):275-82.
261. Birdi H, Schulte J, Kovacs A, Weed M, Chuang S-K. Crown-to-Implant Ratios of Short-Length Implants. *Journal of Oral Implantology* [Internet]. 1 déc 2010;36(6):425-33.
262. Okada S, Koretake K, Miyamoto Y, Oue H, Akagawa Y. Increased Crown-To-Implant Ratio May Not Be a Risk Factor for Dental Implant Failure under Appropriate Plaque Control. Glogauer M, éditeur. *PLoS ONE*. 30 mai 2013;8(5):e63992.
263. Misch CE. *Contemporary implant dentistry*. St. Louis: Mosby; 2008.
264. Ramaglia L, Di Spirito F, Sirignano M, La Rocca M, Esposito U, Sbordone L. A 5-year longitudinal cohort study on crown to implant ratio effect on marginal bone level in single implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. oct 2019 ;21(5):916-22.
265. Ericsson I, Randow K, Glantz P-O, Lindhe J, Nilner K. Clinical and radiographical features of submerged and nonsubmerged titanium implants. *Clinical Oral Implants Research*. sept 1994;5(3):185-9.
266. Siadat H, Panjnoosh M, Alikhasi M, Alihoseini M, Bassir SH, Rokn AR. Does Implant Staging Choice Affect Crestal Bone Loss? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. févr 2012;70(2):307-13.
267. Jemt j régénération des papilles gingivales après la pose d'un implant unitaire 1997 revu int parod dent restaur,1997,17 :327-333 .
268. James A. G ,Hall BDS, Alan G. T. Payne BDS,at al. Immediately Restored, Single-Tapered Implants in the Anterior Maxilla: Prosthodontic and Aesthetic Outcomes After 1 Year . Vol. 9, *Clinical implant dentistry and related research*. Clin Implant Dent Relat Res; 2007 .
269. Galindo-Moreno P, Padiál-Molina M, Nilsson P, King P, Worsaae N, Schramm A, et al. The influence of the distance between narrow implants and the adjacent teeth on marginal bone levels. *Clinical Oral Implants Research*. Juin 2017 ;28(6):704-12.
270. Garg P, Gupta G, Prithviraj DR, Pujari M. Retentiveness of various luting agents used with implant-supported prostheses: a preliminary in vitro study. *Int J Prosthodont*. févr 2013;26(1):82-4.
271. Albrektsson et Isidor En 1994. Introduction to the Workshop. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 1994;22(3):140-3.
272. Suárez-López Del Amo F, Lin G-H, Monje A, Galindo-Moreno P, Wang H-L. Influence of Soft Tissue Thickness on Peri-Implant Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol*. juin 2016;87(6):690-9.
273. Geckili O, Bilhan H, Geckili E, Cilingir A, Mumcu E, Bural C. Evaluation of possible prognostic factors for the success, survival, and failure of dental implants. *Implant Dent*. févr 2014;23(1):44-50.

274. Lutz R, Schmitt C, Buchbender M, Wilhelm Neukam F. Diagnosis, avoidance and management of complications of implant-based treatments. *Eur J Oral Implantol* 2018;11(Suppl1):S21–S25.
275. Bertolini MM, Del Bel Cury AA, Pizzoloto L, Acapa IRH, Shibli JA, Bordin D. Does traumatic occlusal forces lead to peri-implant bone loss ? A systematic review. *Brazilian Oral Research* . 2019 1;33(suppl 1).
276. Pellegrini G, Canullo L, Dellavia C. Histological features of peri-implant bone subjected to overload. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*. juill 2016;206:57-63.
277. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Periodontally compromised vs. periodontally healthy patients and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry* . déc 2014 ;42(12):1509-27.
278. Wehbe H, Bouabboud Naaman N, Dean. echec implantaire- revue de la litterature. 14 avr 2011;2.
279. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Reasons for failures of oral implants. *Journal of Oral Rehabilitation*. juin 2014;41(6):443-76.
280. Cakarar S, Selvi F, Can T, Kirli I, Palancioglu A, Keskin B, et al. Investigation of the Risk Factors Associated With the Survival Rate of Dental Implants: *Implant Dentistry*. avr 2014;1.
281. Quirynen M, Papaioannou W, van Steenberghe D. Intraoral transmission and the colonization of oral hard surfaces. *J Periodontol*. oct 1996;67(10):986-93.
282. Karoussis IK, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJA, Brägger U, Hämmerle CHF, Lang NP. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. *Clin Oral Implants Res*. juin 2003;14(3):329-39.
283. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Dental implants inserted in male versus female patients : a systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*. sept 2015;42(9):709-22.
284. Bidra A, Parel S. *Journal of Prosthodontics on Dental Implants*. John Wiley & Sons; 2015. p290 .

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Le maxillaire : élément central du massif facial	4
Figure 1.1 : Région incisive maxillaire	5
Figure 1.2 : Vue du maxillaire droit montrant la forme triangulaire à base supérieurement de la région incisive	5
Figure 2.1 : vue antérieure de la région incisive d'un os sec (concavité Antéros-supérieure)	6
Figure 2.2 : vue inférieure de la région incisive maxillaire d'un os sec (concavité antéro-supérieure)	6
Figure 3 : Vue antéro-supérieure de la face nasale de la région incisive	7
Figure 4 : Face palatine de la région incisive	7
Figure 5.1: vue latérale d'un crâne sec ; matérialisation du pilier canin	8
Figure 5.2: Alvéole d'extraction d'une canine	8
Figure 6 : Scanner à rayons X : coupe vestibulo-palatine	9
Figure 7 : Classification de la resorption alvéolaire selon cawood et Howel 1988	11
Figure 8 : Implant dentaire à 8 semaines modèle animal	12
Figure 9.1 : Classification de la densité osseuse selon Lekholm et Zarb (1985)	14
Figure 9.2 : Classification de la densité osseuse selon Trisi et Rao	15
Figure 9.3 : Les valeurs en HU selon Lekholm et zarb (Norton et Gamble 2001)	16
Figure 10.1 : Courbe de stabilité totale pour les implants standards stabilité totale	18
Figure 10.2 : Courbe de stabilité totale avec un traitement de surface des implans « SLActive »	18
Figure 11.1 : Principales différences entre le modèle parodontal et le modèle péri-implantaire	20
Figure 11.2 : Représentation schématique de l'espace biologique péri-implantaire et de son sondage par rapport à la dent naturelle	21
Figure 12 : Corrélation entre biotype gingival et épaisseur de la table osseuse	22
Figure 13 : Schéma représentatif de la sélection des points de références de mesures dans différentes études	24
Figure 14.1 : Distribution du stress sur l'implant, soumis à une force de flexion	26
Figure 14.2 : Seuil de perception d'un implant selon l'antagoniste	28
Figures 15 : photographies et radiographie de « l'implant » du crane de Faïd Souar II (Capsiens)	30
Figure 16 : positionnement idéal de l'implant au maxillaire antérieur	37
Figure 17 : modelage du profil d'émergence idéal	39
Figure 18.1 : Platform matched	40
Figure 18.2 : Aspect schématique du scellement muqueux autour des implants en une ou deux partie	41
Figure 19 : Planification générale d'un traitement prothétique implantoporté (F. RENOARD et F. DECUP)	42
Figure 20 : Infection parodontale localisée sur 11 chez une jeune patiente	44
Figure 21 : Différents types de sourires	44
Figure 22 : les sept lignes d'EEF	46
Figure 23.1 : Evaluation du volume prothétique	47
Figure 23.2 : Évaluation radiographique de l'os résiduel	47
Figure 24.1 : Scanner à rayons X	49
Figure 24.2 : L'analyse de l'imagerie sectionnelle	49
Figure 25 : Diagramme du gradient thérapeutique en implantologie	58
Figure 26.1 : Options pour la mise en place d'un implant après extraction	60
Figure 26.2 : Association entre la séquence de cicatrisation et le moment du placement de l'implant dentaire	60
Figure 27 : Récapitulatif des différents objectifs de la temporisation	65
Figure 28 : différents types de temporisations en thérapeutique implantaire	66
Figure 29 : Rôle de la couronne transitoire dans la modification des tissus mous péri-implantaires	69
Figure 30 : Matériau de temporisation en résine composite et de scellement provisoire	73
Figure 31 : Représentation schématique de la croissance, en fonction de la typologie	77
Figure 32 : Guide d'utilisation du PES / WES basé sur une présentation virtuelle d'une restauration unitaire optimale sur implant d'après Belser et al	104
Figure 33 : Calcul de la résorption de l'os marginal	106
Figure 34 : Répartition de la population d'étude selon le genre	109

Figure 35 : Répartition de la population étudiée par classe d'âge et par genre	110
Figure 36 : Répartition de la population selon la profession et le niveau intellectuel	111
Figure 37 : Répartition de la population selon la source de leur recrutement.....	114
Figure 38 : Répartition de la population selon le degré d'exposition au sourire.....	115
Figure 39 : Répartition du Degrés d'exposition au sourire selon le genre.....	116
Figure 40 : Répartition de la population selon le biotype parodontal.	117
Figure 41 : Répartition de la population selon le biotype parodontal et par genre.....	118
Figure 42 : Répartition selon le rapport intermaxillaire dans le sens sagittal.....	120
Figure 43 : Répartition de la population de l'étude selon les valeurs de l'Over Jet.....	121
Figure 44 : Répartition de la population de l'étude selon les valeurs de l'OB	122
Figure 45 : Répartition de la population d'étude selon l'analyse occlusale en diduction droite.....	123
Figure 46 : Répartition de la population d'étude selon l'analyse occlusale en diduction gauche	124
Figure 47 : Répartition de la population de l'étude selon les mouvements de diduction du côté droit et gauche....	125
Figure 48 : Répartition de la population de l'étude selon La mastication	126
Figure 49 : Distribution des régions implantées selon le type de dents	127
Figure 50 : Répartition de la population selon la région concernée et selon le genre	128
Figure 51 : Répartition de la population selon l'étiologie de la perte des incisives	129
Figure 52 : Répartition de la population selon la quantité d'os résiduel d'après la classification de Cawood et Howell	131
Figure 53 : Répartition de la population selon la Densité osseuse d'après la classification de Zarb et Lekholm.	132
Figure 54: Répartition de la population d'étude selon le traitement pré implantaire non chirurgical.....	134
Figure 55 : Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire.	136
Figure 56 : Répartition de la population d'étude selon le type de Chirurgie d'aménagement tissulaire pré implantaire et la nature du site implant.	138
Figure 57 : Répartition de la population selon le Protocole chirurgical et par biotype.	140
Figure 58 : Répartition de la population selon la Coïncidence Axe implantaire/prothétique.	143
Figure 59 : Répartition de la population de l'étude d'après le Pink esthetic score « PES » et son évolution dans le temps	148
Figure 60 : Répartition de la population de l'étude d'après le pink esthetic score « PES » dans le temps selon la region concernée ; le protocole chirurgical et le biotype parodontal.....	154
Figure 61 : évolution des scores des papilles mésiales dans le temps.	156
Figure 62 : évolution des scores des papilles distales dans le temps.....	156
Figure 63 : évolution des scores niveau des tissus mous dans le temps.....	157
Figure 64 : évolution des scores du contour des tissus mous dans le temps.....	157
Figure 65 : évolution des scores de l'aspect muqueux dans le temps	158
Figure 66 : évolution des scores du PES total dans le temps	158
Figure 67 : Répartition de la population selon les régions des incisives centrales et latérales.	159
Figure 68 : Répartition de la population de l'étude d'après l'ostéointégration selon le site concerné par le traitement.	168
Figure 69 : Répartition de la population de l'étude d'après l'ostéointégration selon la densité osseuse.....	161
Figure 70 : Graphe (box plot) montrant l'ensemble de la resorption du niveau de la crête osseuse par rapport à la plateforme de l'implant.	164
Figure 71 : Graphe (box plot) montrant l'ensemble de la résorption du niveau de la crête osseuse par rapport à la plateforme de l'implant à 6 et à 12 mois.	166
Figure 72 : Résorption vestibulaire selon le sexe à 12mois	167
Figure 73 : Résorption palatine selon le genre à 12 mois.	168
Figure 74 : Fréquences des complications dans la population d'étude.	180
Figure 75 : Fréquences des complications selon le genre.	182
Figure 76 : Fréquences des complications selon les antécédents.....	183
Figure 77 : Fréquences des complications selon le biotype parodontal.	184

Figure 78 : Fréquences des complications selon le type d'incisive.	185
Figure79 : Fréquences des complications selon le site concerné.	186
Figure 80 : Fréquences des complications selon le degré d'angulation des faux moignons.....	187

Photos 1 : Cas de préparation orthodontique de l'espace mésio-distal de la 22 _____	90
Photos 2 : Analyse de l'occlusion sur ASA et élaboration du wax up _____	91
photos 3 : Cas de réhabilitation prothétique pré implantaire complexe. _____	92
photos 4: Préservation alvéolaire post extractionnelle d'une 21 ne pouvant pas être conservée _____	93
photos 5 : Cas d'aménagement des tissus mous et durs _____	95
photos 6 : Matériel chirurgical _____	96
photos 7 :Phase chirurgicale de pose d'implant sur 21 _____	97
photos 8 Insertion de l'implant et stabilité primaire. _____	97
photos 9 : Matériel prothétique. _____	98
photos 10 : Réalisation de la couronne temporaire. _____	100
photos 11 : Temporisation sur site post extractionnel avec un faux moignon transvissé. _____	100
photos 12 : Empreinte d'une 21 avec personnalisation du transfert. _____	101
photos 13 : Transmission et élaboration de la couronne en tout céramique au laboratoire _____	102
photos 14 : Cas clinique n°1 : situation initiale post orthodontique _____	191
photos 15 : Chirurgie implantaire _____	191
photos 16 : Contrôles de la patiente. _____	192
photos 17: Réalisation de la prothèse d'usage. _____	192
photos 18 : Résultat final de la thérapeutique et comparaison avec l'état initial de la patiente cliniquement et radiologiquement. _____	193
photos 19 : Cas clinique n°2 : Situation initiale du cas clinique. _____	194
photos 20 : Aménagement des tissus durs au niveau de la 21 chez la patiente _____	195
photos 21 :Phase implantaire _____	196
photos 22: Réalisation de la prothèse d'usage à 4 mois. _____	196
photos 23: Résultat final de la thérapeutique et comparaison avec l'état initial de la patiente cliniquement et coupes sagittales à 12mois au CBCT _____	197
photos 24 : Cas clinique n°3 :Situation clinique et aménagement pré implantaire _____	198
photos 25 : Phase chirurgicale et temporisation. _____	199
photos 26 :Phase prothétique d'usage. _____	199
photos 27 : Aspect final de la patiente. _____	200
photos 28 : Cas clinique n°4 : Phase d'aménagement des espaces orthodontiquement. _____	201
photos 29 : Phase chirurgicale des 12 et 22 avec ROG au niveau de la 12. _____	201
photos 30 : Préparation et scellement des prothèses temporaires. _____	202
photos 31 : Coupes sagittales du CBCT des implants _____	202
photos 32 : Contrôle à 2 mois post opératoire _____	202
photos 33 : Etape prothétique à 7 mois post chirurgical. _____	203
photos 34: Résultat final des deux restaurations implantaires. _____	203
photos 35 : Cas clinique n°5 : Présentation du cas clinique. _____	204
photos 36 Situation d'échec. _____	205
photos 37 :Resultat final du traitememnt globale du cas clinique _____	205
photos 38: Cas clinique n°6 : Cas d'infraclusie après 4 ans post implantaire. _____	206

Annexes

ANNEXE :1

Centre hospitalo-universitaire de Beni-Messous service de prothèse dentaire

Fiche clinique

Numéro :

Date :

- **RENSEIGNEMENT GENERAUX**

Nom

Prénom.....

Age.....ans Sexe.....(M=1 F=2)

Profession

Adresse (wilaya).....

Numéro de téléphone.....

Etat général (RAS=1 , Patho=2)

Allergies éventuelles..... (oui=1, non=2)

Eventuelles ATCD :1= Chirurgicaux...2=ODF...3=parodontaux...

4=une contention de la dent concernée par l'implantation.

Motif de consultation.1=Esthétique...2=Fonctionnel...3=E et F

Motivation au traitement implantaire (orienté=1, Personnelle=2)

ATCD d'un TRT Implantaire..... (oui=1, Non=2) lequel : ## ; ##.

ATCD d'un TRT Prothétique (Rg à implanter) (Fixe=1, Amovible=2, les deux=3)

Doléances et remarques : 1=Esthétique...2=Fonctionnel...3=E et F

- **EXAMEN EXOBUCCAL**

Type morphologique 1=méso 2=fluo 3=calso

Tonicité musculaire..... (Isotonique=1 Hypertonique=2 Hypotonique=3)

- **ANALYSE ESTHETIQUE**

Type de sourire a- (Haut=1 Moyen=2 Bas=3)

b-..... (Symétrique=1 Asymétrique=2)

Lèvres..... (Charnues=1 Moyennes=2 Fines=3)

- **EXAMEN ENDOBUCCAL**

Hygiène..... (Satisfaisante=1 Insuffisante=2 Nulle=3)

Formule dentaire		# 00	##	##	##	##
## ## ## ##						

##

Dents présentes 00 Dent extraite

- **ANALYSE DES DENTS ADJACENTES à L'IMPLANT**

Présence de lésions avoisinant l'implant..... (Oui=1 Non=2) Type.....

Points de contacts interdentaires..... (Apical=1 Coronaire=2 Au milieu=3)

Forme es dents..... (Triangulaires=1 Carrées=2 Ovoïdes=3)

Teinte des dents

Point inter incisives..... (Dévié=1 Centré=2)

Embrasures..... (Ouvertes=1 Fermées=2)

Usures dentaire..... (Oui=1 Non=2)

- **REGION CONCERNEE PAR LA RESTAURATION**

La ou les Dents concernée(s) ## ; ##

Agénésie : (Oui=1 Non=2) si oui allez à Résorption alvéolaire (CAWOOD et HOWELL)

Date de l'extraction

Cause de l'extraction..... (Carie=1 Paro=2 traumatismes=3)

Acte de l'extraction..... (Traumatique=1 Atraumatique=2)

Résorption alvéolaire (CAWOOD et HOWELL) :

Dent=1 / post exo=2 / crête arrondie, hte, épaisse=3 / crête en lame de
couteau=4 / Crête plate hauteur épaisseur insuffisante=5 / Perte de l'os
basal=6

Largeur globale de la crête vestibulo-linguale ##, ## mm / mésio-distale ##, ## mm

Fibromuqueuse (Épaisse=1 fine=2 fermes=3 flottante=4) ##, ## mm

- **ANALYSE PARODONTAL**

Gencive..... (Saine=1 ; inflammation=2)

Parodonte..... (Sain=1 ; Pathologique=2)

Biotype parodontal (Fin festonné=1 ; épais et plat=2)

Ligne des collets / courbe des Bord incisifs (Suit=1 ; ne suit pas=2)

Papille interdentaire (Fine ; Longue=1 ; courte ; épaisse=2)

Papilla index score de JEMT sur dent naturelle avoisinante : 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4

- **ANALYSE FONCTIONNELLE**

Respiration..... (Nasale=1 Buccale=2 N B=3)

Mastication (Unilatérale droite=1 Unilatérale
gauche=2 ; Bilatérale=2 Alternée=3).

Présence de parafonction... Aucune=1 bruxisme=2 interpositions
d'objet=3

Serrage des dents = 4

Traumatisme occlusal : Aucun=1 ; secteur antérieur=2 ; Secteur
postérieur droit=3

Secteur postérieur gauche=4

- **ANALYSE DE L'OCCLUSION CLINIQUEMENT et ASA**

STATIQUE

Enregistrement des rapports intermaxillaire en (OIM=1 RC=2)

Désordres dentaires région péri implantaire (Oui=1 Non=2)

Classe d'ANGLE Canine / Molaire (Cl I=1 Classe II=2 Classe III=3)

(13) (16) (23) (26)

Classe squelettique..... (Cl I=1 Classe II=2 Classe III=3).

Etat de la DVO..... (Conservée=1 Restaurée=2 à Restaurer=3).

Si 2 (PR Amovible=1 PR Fixe=2)

{ OJ=..... (+ou-2mm=1 / veste-version =2 / Ling-version =3).
OB=.....(+ou-2mm=1 / béance=2 /surplomb=3).

Présence de prématurités..... (Oui=1 non=2) si oui antérieur=1 ; latéral droit=2 ;
latéral gauche=3

DYNAMIQUE

En Diduction (fonction groupe=1 Protection canine=2)

Diduc Droite..... . Diduc Gauche.....

Présence d'Interférences en diduction..... (Non=1 / travaillante dte=2 /
non trav dte= 3 /trav gche=4 /Non trav gche=4)

Dents participant au guidage ## ;## ;## ;##....

En Protrusion guidage..... (Très bon=1 Suffisant=2 déficients= 3)

Dents participant au guidage . coté Drt. ;## ;##coté Gche;## ;## ...

Présence d'Interférences..... (Oui=1 Non=2)

Dents en cause...;## ;## ;##.....

• ESPACE RESERVE A L'IMPLANT

Distance crête/ dent antagoniste ##,## mm

Distance mésio-distal. Au collet ##,##.mm . Au point de contact ##,## mm

• EXAMEN RADIOLOGIQUE

PANORAMIQUE...sans particularités=1 ; présence de lésions
dentaires=2 ;

Présence de lésions osseuses=3 ; lésions des ATM=4 ;

EXMEN TOMODENSITOMETRIQUE

Épaisseur de l'os : au sommet= ##, ## mm ; au milieu= ## ,##mm

- **DENSITE OSSEUSE** (Type1=1 Type2=2 Type3=3 Type4=4)
- **BILAN BIOLOGIQUE**..... (sans particularités=1 avec particularités=2)

.....
.....

- **TRAITEMENT PREIMPLANTAIRE**

Traitement parodontal=1

Elimination des interférences et prématurités=2

Rétablissement du plan d'occlusion=3

Traitement prothétique fixe unitaire=4

Traitement prothétique fixe plurale=5

Traitement prothétique Amovible=5

- **Chirurgie d'aménagement tissulaire** (oui=1 non=2) si oui :

Aménagement des tissus mous=1 Type=.....

ROG=2

Grefe osseuse en onlay=3

1+2+3=4

1+2=4

2+3=5

Utilisation de matériaux de comblement =6

- **TRAITEMENT IMPLANTAIRE**

ETAPE CHIRURGICALE

Choix de l'implant: diamètre ## mm ; longueur ##,# mm

Incision : crétale unique=1 crétale et décharge unilatérale =2

Crétale et décharge Bilatérale =3

Séquence de forage : Respect des séquences=1 ; condensation avec l'implant=2
condensation avec les osteocondenseurs=3

Torque d'insertion : ## N/CM plus de 30N/CM=1 ; inférieur à 30 N/CM=2

- **TECHNIQUE DE TEMPORISATION**

Axe implantaire /prothétique..... (En continuité=1 Ne coïncide pas=2)

Faux moignon provisoire..... (vissé=1 Transvissé=2)

Utilisation de coiffe=1 sculpture=2

- **TRAITEMENT PROTHETIQUE** DATE.....

Type de prothèse (Scellée=1 Transvissée=2).

Technique d'empreinte..... (pick up=1 pop in=2 transfert modifié=3)

Date de la Livraison :

ANNEXE :2

Centre hospitalo-universitaire de Beni-Messous service de prothèse dentaire

NUMERO DE LA FICHE :

NOM :

PRENOM :

Dent concernée :

DATE D'IMPLANTATION :

CARACTERISTIQUES DE L'IMPLANT :

Longueur : ##, # diamètre : #, #

CARACTERISTIQUES PROTHETIQUES :

Couronne- provisoire :

Forme : triangulaire=1 carrée=2 ronde =3

Hauteur : globale : ##, ##mm ; Transgingivale : #, #mm

Largeur : *au collet : #, #mm *au bord libre : ##,##mm *au milieu : ##,##mm

Pt de contact : oui=1 non=2

°F- moignon provisoire : degrés : ##°

Rapport dent/implant : 1/1=1 ; 1/2=2 ; 2/1=3

Couronne -Définitive :

Forme : triangulaire=1 carrée=2 ronde =3

Hauteur : globale : ##, ##mm ; Transgingivale : #, #mm

Largeur : *au collet : #, #mm *au bord libre : ##,##mm *au milieu : ##,##mm

Pt de contact : oui=1 non=2

°F- moignon définitif : degrés ##°

- **Date 1^{er} CBCT :** **Date 2^{ème} CBCT :**
- **Date 3^{ème} CBCT :** **Date 4^{ème} CBCT :**

PES 0 = médiocre, 1 = intermédiaire, 2 = optimal	J8	2^{ème} SEMAINE	3^{ème} SEMAINE	4^{ème} SEMAINE	5^{ème} SEMAINE	6^{ème} SEMAINE
Papille Mésiale						
JEMT						
Papille Distale						
JEMT						
Niveau des tissus mous						
Contour des tissus mous						
Aspect muqueux						
Score PES sur 10						
Image Radiologique						
Hygiène						

REMARQUE : PES= Une note acceptable minimale est donnée à 06/10

PIS= 0=abs papille, 1=- ½ espace inter dentaire, 2= au – la ½, 3=totalité de l'espace, 4=papille hyperplasique

Indice de JEMT PIS: 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4.

Image Radiologique : niveau du gris (grayscale) : absent=1 ; apical=2 ; lateral Mésiale=3 ; lateral distal=4 ; cervical Mésiale=5 ; cervical distal=6 ; total=7

autres : c'est la combinaison de tous les chiffres.

	2 MOIS	3 MOIS	4 MOIS	6 MOIS	12 MOIS	18 MOIS	24 mois
Papille Mésiale							
JEMT							
Papille Distale							
JEMT							
Niveau des tissus mous							
Contour des tissus mous							
Mesure de la résorption	Vestibulaire : Palatin : Mésiale : Distale :	aucun	aucun	= #,# mm = #,# mm = #,# mm = #,# mm	= #,# mm mm = #,# mm mm = #,# mm mm	= #,# mm = #,# mm = #,# mm = #,# mm	= #,# mm = #,# mm = #,# mm = #,# mm
Epaisseur gingivale	Vestibulaire : Palatin :	aucun	aucun	= #,# mm = #,# mm	= #,# mm mm = #,# mm mm	= #,# mm = #,# mm	= #,# mm = #,# mm
Score PES sur 10							
Aspect muqueux							
Image Radiologique							
Hygiène Voire la fiche clinique 1 ; 2 ;3.							

Critères d'ALBREKTSONN : à.....Date...

Validé=1

non validé=2

1. Immobilité de l'implant
2. Son claire à la percussion
3. Absence d'image radio claire péri implantaire
4. Absence de douleurs, infection, paresthésie

ANNEXE :3

CENTRE HOSPITALO UNIVERSITAIRE DE BENI MESSOUS

PROFESSEUR MADJID ABDMEZIEM CHEF DE SERVICE DE PROTHESE DENTAIRE -CHU BENI MESSOUS

DOCTEUR N.NAILI DOUAOUDA MAITRE ASSISTANTE HOSPITALO UNIVERSITAIRE-CHU BENI MESSOUS

PROFESSEUR MADJID BESSAHA CHEF DE SERVICE DE MEDECINE LEGALE -CHU BENI MESSOUS

PROFESSEUR ATIKA SBAIHI MAITRE DE CONFERENCES –A- SERVICE DE MEDECINE LEGALE- CHU BENI MESSOUS

Consentement éclairé

Nom.....Prénom

Date De Naissance.....Profession.....

Adresse.....

.....

Je soussigné(e)

Certifie avoir été informé(e) clairement de la technique de temporisation immédiate unitaire implantoportée et qui consiste à placer immédiatement une couronne provisoire sur l'implant le jour de la chirurgie ou dans les 48 heures et je donne mon consentement libre et éclairé après avoir murement réfléchi et pris mon temps pour le faire et accepte en conscience la proposition thérapeutique implantaire et prothétique proposé.

Tout en Sachant :

1. Que la mise en place chirurgicale d'implants est possible mais le succès ne peut être assuré dans ce type de traitement.
2. Quels sont les risques éventuels ainsi que les suites opératoires classiques et ceux qui résultent d'un échec ou d'un objectif non atteint et des différentes solutions thérapeutiques.
3. Que j'accepte le suivi post opératoire indiqué « la contre-indication de sport violent ; respect des prescriptions médicales ; des conseils prodigués en matière d'hygiène alimentaire molle et d'entretien de la zone opérée ».
4. Que je ne désire pas procréer dans les 24 mois qui suivent la pose de l'implant (Réservé aux femmes).

Néanmoins :

5. J'ai eu la possibilité de poser toutes les questions relatives à ma thérapeutique implantaire et prothétique, de l'objet à atteindre, des contraintes et des inconvénients.
6. Je sais qu'il est nécessaire de faire des contrôles cliniques et radiologiques réguliers et qu'en cas de nécessité le médecin m'a assuré de sa disponibilité.
7. Je fais la démarche implantaire proposée de façon volontaire et réfléchie.
8. Je reconnais avoir reçu une information loyale, complète et intelligible.

Après mon délai de réflexion, je donne mon accord pour le traitement proposé.

Fait à :....., le.....

Signature :

(Précédée de la mention « Lu et approuvé »)

Evaluation du comportement tissulaire péri implantaire après temporisation immédiate unitaire antérieure maxillaire

Résumé

Introduction.

La temporisation immédiate unitaire du secteur antérieur maxillaire aide au raccourcissement des délais thérapeutiques, et contribue à la satisfaction esthétique immédiate quand les conditions anatomiques et chirurgicales le permettent. Cependant, un risque d'échec n'est pas exclu. L'état des tissus péri-implantaires et leurs réactions reflètent le succès ou non de cette thérapeutique.

Objectif.

Cette étude a pour objectif d'évaluer le comportement des tissus durs et mous dans le secteur antérieur maxillaire, après temporisation immédiate unitaire.

Matériel et méthode.

Une étude prospective et descriptive a été effectuée sur 44 sites unitaires maxillaires antérieurs, répartis entre les incisives centrales et latérales. Une restauration temporaire a été mise en place immédiatement après chirurgie implantaire en sous-occlusion. Le Pink Esthetic Score (PES) et le white Esthetic score (WES) ont été utilisés pour apprécier le comportement des tissus mous.

Le taux de succès de l'ostéointégration et le changement du niveau de l'os marginal ont été analysés. Les tissus durs sont analysés au cône beam computed tomography à 6 et 12 mois.

Résultats.

Les résultats de cette étude sont : un taux de succès d'ostéointégration de 92.68%, un PES de l'ordre de 8.06 ± 1.69 à 36 mois et un WES à 7.87 ± 1.23 . Cependant, un gain d'os autour de quelques implants a été observé ainsi qu'une résorption. La moyenne de résorption de l'os marginal péri implantaire est de l'ordre de $-0.31\text{mm} \pm 1.22$ à 12 mois. Il ressort de cette étude la mise en évidence de la variable (sexe masculin) comme facteur de risque.

Conclusion.

La temporisation immédiate a un effet positif sur les tissus mous péri implantaires, permettant ainsi de préparer un profil d'émergence en adéquation avec une restauration d'usage de valeur esthétique.

La moyenne de résorption de l'os marginal à 1 an et le taux de succès de l'ostéointégration observés, révèlent l'innocuité de cette temporisation immédiate, une sélection fine des patients ainsi qu'une très bonne préparation des sites à implanter sont prises en considération.

Mots-clés : Temporisation immédiate, Implant unitaire, Maxillaire antérieur, Tissus péri-implantaire, Biotype parodontal, Profil d'émergence.

Evaluation of Peri implant tissue Behaviour after immediate Provisionalization single-tooth implant in Anterior Maxilla

Abstract

Introduction.

Due to the pursuit of beauty and the demands of social activities, traditional implant protocols, were modified. The immediate restoration protocol was proposed to reduce the edentulous time and avoid a stage-two operation. despite this advantage , this technique is not without a risk of failure.

Quality and behaviour of the tissues around implants, can reflects success or not.

Aim.

This study investigated in changes the surrounding hard and soft tissue outcome of immediate non-occlusal loading for single implants in the maxillary.

Materials and Methods.

This is a prospective study covered forty-four implants immediately restored and non-occlusally loaded in a single missing maxillary anterior tooth. The outcome measures were : implant success, esthetic outcome (PES/WES), the outcome of marginal bone loss (MBL) : assessed at 6 months and one year after implantation.

Result.

We achieved an osseointegration success rate of 92.68%. An acceptable PES of the order of : 8.06 ± 1.69 at 36 months and a WES of : 7.87 ± 1.23 . We found a bone gain around some implants and resorptions also. The mean marginal bone loss (MBL) was in the order of : $-0.31 \text{mm} \pm 1.22$ at one year. This study shows that the male gender constitutes a risk factor.

Conclusion.

It appears from this study that :immediate non-occlusally loaded single implant in the anterior maxilla, has a positive effect on hard and soft tissues around implants allowing to prepare an emergence profile in accordance with a definitive restoration of esthetic value.

Key words : Immediate Provisionalization, Single-tooth implant, Anterior Maxillary ,Peri-implant tissue ,Periodontal biotype, Emergence profile.

تقييم سلوك الأنسجة المحيطة بالزرع بعد وضع ترميم مؤقت وحدوي فوري أمامي للفك العلوي

ملخص

المقدمة

يساعد وضع ترميم مؤقت وحدوي فوري للقطاع الأمامي للفك العلوي في تقصير أوقات العلاج، ويساهم في الرضا الجمالي الفوري، عندما تسمح الظروف التشريحية والجراحية. ومع ذلك، لا يتم استبعاد خطر الفشل. تعكس حالة الأنسجة المحيطة بالزرع وردود أفعالها نجاح أو فشل هذا العلاج.

الهدف

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم سلوك الأنسجة الرخوة والصلبة في قطاع الفك الأمامي بعد وضع وحدة تركيبية مؤقتة فورية أمامية للفك العلوي.

المواد والطريقة

تم إجراء دراسة استباقية وصفية على 44 موقعًا للوحدة العلوية الأمامية موزعة بين القواطع المركزية والجانبية. تم وضع ترميم مؤقت مباشرة بعد جراحة زرع وبدون تلامس عند غلق الاسنان. تم استخدام نقاط تجميلية وردية (PES) Pink Esthetic Score ونقاط تجميلية بيضاء (White Esthetic Score) (WES) لتقييم سلوك الأنسجة الرخوة. تم تحليل معدل نجاح الاندماج العظمي للزرع والتغير في مستوى العظام الحدية. تم تحليل الأنسجة الصلبة بواسطة التصوير المقطعي المحوسب بالأشعة المخروطية في 6 و12 شهرًا.

النتائج

نتائج هذه الدراسة هي: معدل نجاح الاندماج العظمي 92.68% . PES حوالي 1.69 ± 8.06 في 36 شهرًا مع WES 7.87 ± 7.81 . ومع ذلك، فقد لوحظ اكتساب العظام حول عدد قليل من الغرسات وكذلك ارتشاف. متوسط ارتشاف العظم الهامشي حول الزرع هو $1.22 \pm (0.3-)$ في 12 شهرًا. تظهر هذه الدراسة المتغير (جنس الذكور) كعامل خطر.

الخاتمة

للترميم المؤقت الوحدوي الفوري تأثير إيجابي على الأنسجة الرخوة التي تحيط بالزرع، مما يجعل من الممكن إعداد مهد اللثة بما يتماشى مع تركيبات وتيجان ذات قيمة جمالية متكاملة مع الاسنان الطبيعية

يُظهر متوسط ارتشاف العظم الهامشي عند عام واحد ومعدل نجاح الاندماج العظمي الملحوظ عدم ضرر هذا الترميم المؤقت الفوري، لكن يجب الأخذ بعين الاعتبار مجموعة من التدابير الاحترازية: كالاختيار الدقيق للمرضى بالإضافة إلى إعداد جيد للمواقع المراد زراعتها.

الكلمات المفتاحية: ترميم مؤقت ، زرع وحدوي فوري، جهة أمامية علوية، النمط الحيوي اللثوي، المظهر الجانبي للظهور.