

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ⵜⴰⵎⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵔⴰⵎⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⴰⵎⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD

FACULTE DE MEDECINE

DR. B. BENZERDJEB - TLEMSEN



جامعة أبو بكر بلقايد

كلية الطب

د. ب. بن زرجب - تلمسان

DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

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

Thème :

ERGONOMIE EN PROTHESE AMOVIBLE.

Présenté par :

Bentayeb Narimane

Berrayeh Amel

Bouyahia Hayet

Déposé le 20 OCTOBRE 2021

Le Jury:

DR CHERIF.N Maitre Assistante en Orthopédie Dento Faciale **Présidente**

DR BENYOUB.F Ancienne Maitre Assistante en Prothèse Dentaire **Assesseur**

DR KEDROUSSI.A Maitre Assistant en Parodontologie **Assesseur**

DR ELGHERBIA Maitre Assistant en Prothèse Dentaire **Encadrant**

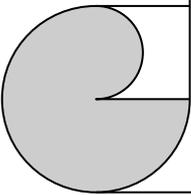
Année universitaire 2020-2021



Avant-propos :

Par la grâce d'ALLAH, seigneur
des mondes, le clément, le très
miséricordieux.

Au nom de l'élus le plus pur Al
Mustapha qu'Allah le bénisse et lui
accorde le salut ainsi qu'à ses
compagnons.



Remerciements :

A notre présidente de Jury Dr
N.CHARIF :
Maitre assistante en Orthopédie
Dento-Facial CHU Tlemcen

Vous nous avez fait l'honneur et le plaisir de présider
cette thèse. Acceptez de trouver dans ce travail
l'expression de notre profonde gratitude.

**A Notre Juge de Mémoire Dr
F. BENYOUB :
Ancienne maitre assistante en
Prothèse Dentaire CHU Tlemcen**

Nous tenons à vous remercier d'avoir accepté de participer au jury de notre mémoire, d'évaluer et d'enrichir ce travail. Veuillez trouver par ce travail le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

**A Notre Juge de Mémoire Dr
A .KEDROUSSI :
Maitre-assistant en Parodontologie
CHU Tlemcen**

Nous vous remercions d'avoir accepté avec beaucoup d'amabilité De juger ce travail. Vous nous faites l'honneur de faire partie de ce jury. Nous vous exprimons notre plus profonde gratitude et reconnaissance.

**A notre encadreur, Dr. ELGHERBI
Abdelaziz :
Maitre-assistant en Prothèse Dentaire
CHU Tlemcen**

Vous nous avez fait un très grand honneur de diriger ce mémoire et de nous guider tout au long de son élaboration.

Vos conseils précieux ainsi que votre disponibilité malgré vos lourdes responsabilités nous ont permis de mener à bien la réalisation de ce mémoire. Nous avons eu le privilège de bénéficier de la qualité de votre enseignement clinique et d'apprécier votre soutien et votre gentillesse.

Veillez trouver ici, le témoignage de notre reconnaissance et notre profond respect.

Dédicaces :

A MES CHERS PARENTS

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être. J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi. Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour. Vous résumez si bien le mot parents qu'il serait superflu d'y ajouter quelque chose.

A mon cher frère et son épouse et mon adorable sœur

Sans qui, la vie n'aurait aucun charme, vous me remplissez de joie et de bonheur, je vous aime fort.

A ma chère grand-mère

Que ce modeste travail, soit l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Que Dieu vous préserve santé et longue vie.

A MON CHER fiancé

Pour le soutien et la patience qui m'a témoigné ; tu m'as donné la force et le courage de continuer.

À tous mes chers amis et mes collègues

Pour votre soutien sans limite, pour votre présence et votre amitié sincère

À tous ceux qui m'aiment et tous ceux qui j'aime et ceux qui ont su être présents lorsque j'en avais besoin.

Berrayeh Amel.

Dédicaces :

Avant tout, je tiens à remercier ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la foi et m'avoir permis d'en arriver là. Dieu merci

Mes très chers parents

C'est avec mon énorme plaisir, et une joie immense, que je dédie ce modeste travail à mes parents pour leurs amour, leurs sacrifices et leurs encouragements qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

Je mets entre vos mains le fruit de longues années d'études, de longs mois de distances, de longs jours d'apprentissages.

Vous présentez pour moi le symbole de la bonté, la source de tendresse et l'exemple du dévouement. Vos prières et vos bénédictions m'ont été d'un grand secours pour bien mener mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous vos sacrifices, je vous aime.

A mon cher frère Lakhder qui m'a toujours aidé et encouragé, et était toujours à mes côtés, que dieu le protège.

A mes chères sœurs qui n'ont pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur.

A mon fiancé Anes, mon soutien moral et ma source de joie et de bonheur. Aucun mot ne saurait t'exprimer ma reconnaissance pour l'amour, la tendresse et la gentillesse dont tu m'a toujours entouré, merci pour ton aide et ta patience et d'être avec moi. Que dieu le tout puissant nous accorde un avenir meilleur.

A mes neveux et mes nièces : je vous souhaite tous un avenir plein de succès.

A mes binômes Narimane et Amel c'était avec vous que j'ai partagé les bons moments pour que nous puissions achever notre mémoire dans les meilleures conditions.

Bouyahia Hayet

Dédicace :

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire

Je dédie ce travail à ...

L'homme, mon précieux offre du dieux, **mon père**, pour ses sacrifices, son amour, sa tendresse, son soutien et ses prières tout au long de mes études.

La femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse, **mon adorable mère**.

Mon cher petit frère, Hamza, pour son encouragement permanent et son soutien moral.

Moi-même, je suis fière de toi.

Tout mes collègues, Amel, je suis ravie d'avoir l'occasion de te remercie pour ton encouragement ,ton soutien , Que dieu le tout puissant t'accorde un avenir meilleur.

Hayet ,mes amies, hajar , zahia , hanane , asma, chaima, la famille Belabbes, qui m'estiment et m'aident, puisse Dieu vous donne la santé , le bonheur , le courage et la réussite

Bentayeb Narimane.

Table des matières :

Avant-propos :	2
Table des matières :	11
Liste des abréviations	15
Liste des tableaux	16
Liste des figures	17
Chapitre I :Généralité sur l’ergonomie.....	20
I.1 INTRODUCTION :	21
I.2 DEFINITIONS :	21
I.2.1 LE PETIT LAROUSSE :	21
I.2.2 Etymologiquement :	22
I.2.3 Définition adoptée par l'Association Internationale d'Ergonomie en 2000 :	22
I.2.4 Définition issue de la norme ISO, appliquée au domaine dentaire :	22
I.3 HISTORIQUE :	22
I.3.1 L'histoire de l'ergonomie :	22
I.3.1.1 Naissance du terme ergonomie :	23
I.3.1.2 L’ergonomie à l’échelle internationale :	23
I.3.1.3 L’ergonomie francophone :	24
I.3.1.4 L’ergonomie en Algérie :	25
I.3.2 Historique du fauteuil dentaire :	26
I.4 OBJECTIFS ET PRINCIPES DE L’ERGONOMIE	34
I.4.1 Principaux objectifs.....	34
I.4.2 Principes de simplification du travail dans l'exercice quotidien.....	36
I.5 Les trois niveaux d’ergonomie :	39
I.5.1 La recherche :	39
I.5.2 L’ergonomie de correction :	39
I.5.3 L’ergonomie de conception :	40
chapitre II : Application de l’ergonomie en prothèse amovible	41
II.1 Généralités :	42
II.2 Conception d’une prothèse amovible:	43
II.2.1 Historique de la prothèse dentaire:	43
II.2.1.1 De l’Antiquité à la Renaissance :	43
II.2.1.2 L’hippopotame et la prothèse dentaire :	44
II.2.1.3 Dernières évolutions	47
II.2.2 Eventuel rôle d’un examen clinique bien fait et retentissement sur la suite du traitement :	48
II.2.3 Empreinte préliminaire ou primaire :	49

II.2.3.1	Préparation du patient :	49
II.2.3.2	Choix du matériel d’empreinte primaire :	50
II.2.3.3	Choix du matériau d’empreinte :	52
II.2.3.4	Empreinte de l’arcade inférieure :	53
II.2.3.5	Empreinte de l’arcade supérieure :	55
II.2.4	L’examen des empreintes:.....	56
II.2.5	Traitement et décontamination des empreintes :	57
II.2.6	Taille des modèles :	60
II.2.7	Empreinte secondaire proprement dite :	61
II.2.8	L’empreinte optique :	62
II.2.9	Décontamination des empreintes et traitement au laboratoire :	63
II.2.10	Enregistrement d’occlusion :	64
II.2.10.1	Confection des bases d’occlusion :	64
II.2.10.2	Enregistrement d’occlusion proprement dit :	65
II.2.11	Transfert sur articulateur:	67
II.2.11.1	Historique des articulateurs:	67
II.2.11.2	CLASSIFICATION DES ARTICULATEURS :	67
II.2.11.3	Technique de transfert :	69
II.2.11.4	Le montage sur articulateur virtuel :	70
II.2.12	Choix et montage des dents :	72
II.2.13	Essayage de montage :	74
II.2.13.1	Esthétique :	74
II.2.13.2	Fonctionnel :	74
II.2.14	Polymérisation et mise en moufle :	75
II.2.15	La finition des prothèses :	76
II.2.16	Le polissage :	77
II.3	CFAO :	77
II.3.1	Processus numérique de la chaîne CFAO dentaire : Acquisition des données :	78
II.3.2	Conception CAO :	78
II.3.3	FAO :	78
II.3.4	Avantages du CFAO :	80
Chapitre III	Les répercussions de l’ergonomie sur le praticien.....	81
III.1	Les contraintes gestuelles et posturales au poste des dentistes :	82
III.1.1	La position orthostatique (debout) :	82
III.1.2	La position de travail assise :	82
III.1.3	La distance de travail :	83
III.1.4	Espace de préhension :	84

III.1.5	Maintien de position :	85
III.1.6	Vibrations :	86
III.1.7	Les mouvements répétitifs :	87
III.1.8	L'orientation de la cavité buccale du patient :	87
III.1.9	Contrainte visuelle :	87
III.1.10	Facteurs organisationnels ou psychosociaux :	88
III.1.11	Les facteurs du stress :(burn out)	88
III.2	L'Astreinte chez le dentiste :	88
III.2.1	Troubles musculo squelettiques :	89
III.2.1.1	Cause de lésions les plus fréquentes :	89
III.2.1.2	Les facteurs de risque des troubles musculosquelettiques :	90
III.2.1.3	Symptomatologie des TMS :	91
III.2.1.4	L'évolution des troubles musculo-squelettiques :	92
III.2.1.5	Prévention des TMS:	92
III.2.2	Le problème d'audition :	95
III.2.2.1	Rappel anatomo-physiologique :	95
III.2.2.2	Mesure du bruit au cabinet dentaire :	96
III.2.2.3	Conséquences du bruit :	97
III.2.2.4	Solutions :	99
III.2.3	Risques liés au travail dans le laboratoire :	100
III.2.3.1	Risques chimiques :	100
III.2.3.2	Risques respiratoires :	100
III.2.3.3	Allergies, asthme, dermatite :	101
III.2.3.4	Dangers physiques :	102
III.2.3.5	Autres dangers :	102
III.2.3.6	Les mesures de prévention des risques des prothésistes dentaires	102
III.2.3.7	La prévention du risque infectieux :	103
III.3	L'aménagement ergonomique :	104
III.3.1	Grands principes en matière de conception architecturale :	104
III.3.2	Un aménagement intérieur rationnel :	104
III.3.3	L'alimentation en air et eau :	106
III.3.4	. L'aménagement des systèmes périphériques :	107
Chapitre IV : Partie Pratique		108
IV.1	Problématique :	109
IV.2	Les objectifs	109
IV.2.1	L'objectif Principal:	109
IV.2.2	Les objectifs secondaires :	109

IV.3	Matériel et méthode.....	111
IV.4	Résultat :.....	113
IV.5	Discussion :	121
	Conclusion et perspectives :.....	124
	Bibliographie.....	127
	Résumé:.....	134

Liste des abréviations

DV :dimension verticale.

RC :relation centrée.

POP :plan d'occlusion prothétique.

PEI :porte empreinte individuel .

ICM :intercuspidation maximale.

TMS :trouble musculosquelettique.

ERS :ErgonomicsResearch Society.

OMS :l'organisation mondiale de santé .

OIT :l'organisation internationale du travail .

SELF :Société d'ergonomie de langue française .

FEES :Fédération of European Ergonomics Societies .

IEA :International Ergonomic Association .

SFHAD :Société Française d'Histoire de l'Art Dentaire .

ISO :ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION .

INRS :INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SECURITE .

CFAO :Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur .

FAO :Fabrication assistée par ordinateur.

PP :punctum proximum .

Liste des tableaux

Tableau 1. Progression des lésions avec le maintien de l'exposition	92
Tableau 2. classification des mouvements au poste de travail	93

Liste des figures

Figure 1.Leyde - L'arracheur de dents - gravure sur cuivre 1523.....	26
Figure 2.:Pieter Bruegel-Jésus chassant les marchands du Temple-Huile sur bois 1557.....	27
Figure 3.Adrianens zBerckheyde - Le dentiste – 1670.	27
Figure 4.Fauteuil du Malade Imaginaire.	28
Figure 5.Le Fauteuil de Maury.....	29
Figure 6.Fauteuil de Snell	29
Figure 7.Fauteuil de Betjemann 1840	30
Figure 8.L'Unit Forsyth	30
Figure 9.Le chariot mobile de Léger Dorez	31
Figure 10. L'Unit REID	31
Figure 11.Le fauteuil d'Electro Dental	32
Figure 12.Le Den-tal-eze 1958.	32
Figure 13.Le transthoracique de Chayes	33
Figure 14. Instruments derrière le patient à 12h par « Pelton and Crane »	33
Figure 15.Différents outils utilisés en dentisterie et notamment au centre l'assemblage de 3 dents formant une prothèse amovible partielle	44
Figure 16.Plaque d'ivoire d'hippopotame utilisée à visée orthodontique	46
Figure 17.Les problèmes squelettiques du patient âgé et le fauteuil dentaire.	49
Figure 18.les porte-empreintes du Dr Jourdin.....	50
Figure 19.porte empreinte de série.....	50
Figure 20.porte empreinte pour plâtre.....	51
Figure 21.Matériel et matériau pour l'empreinte primaire.	51
Figure 22. Machine de mélange de matériaux d'impression.	52
Figure 23.Classification des matériaux d'empreintes.	52
Figure 24. Empreinte mandibulaire.....	54
Figure 25.position de la tête du patient et mise en place du porte-empreinte maxillaire	55
Figure 26.position des doigts de l'opérateur pour maintenir le porte-empreinte.	56
Figure 27. Empreinte maxillaire	56
Figure 28.: Solutions de décontamination.....	57
Figure 29.Préparation du plâtre sous vide.....	57
Figure 30.vibreux pour plâtre dentaire	58
Figure 31.Etape de coulée de l'empreinte primaire :	58
Figure 32.MOULES A SOCLE POUR MODELE EN PLATRE.....	59
Figure 33.Ensemble de socle en caoutchouc - Mestra	59

Figure 34. Taille plâtre.....	60
Figure 35.modèle maxillaire et mandibulaire après taille	60
Figure 36.Décharge des zones hyperplasiques et contre dépouille	60
Figure 37.joints périphérique et postérieur :avec la pâte de Kerr.....	61
Figure 38. Empreinte secondaire mandibulaire.....	61
Figure 39. Empreinte secondaire maxillaire	62
Figure 40.Coffrage de l'empreinte secondaire maxillaire et mandibulaire avec la cire.	63
Figure 41.Modèle maxillaire secondaire	63
Figure 42.Modèle mandibulaire secondaire	63
Figure 43.Etape de préparation des préformes au niveau de la base primaire.	64
Figure 44.Base d'occlusion mandibulaire	64
Figure 45.Base d'occlusion maxillaire.....	65
Figure 46.Enregistrement de l'occlusion par la technique des bourrelets	66
Figure 47.mise en articulateur	69
Figure 48.Réglage de la distance intercondylienne dans le logiciel Cerec	71
Figure 49.Meulage du talon de la dent en résine avant montage	73
Figure 50.Montage du bloc incisivo-canin mandibulaire.....	73
Figure 51.Montage sur cire, fini.....	75
Figure 52.Positionnement du modèle secondaire avec sa base dans la partie	75
Figure 53.Application de la vaseline.....	76
Figure 54.Positionnement de la contre partie.....	76
Figure 55.Prothèse mandibulaire à la sortie du moufle	76
Figure 56.: Prothèse après grattage	77
Figure 57.Matériels nécessaire pour le polissage des prothèses polymérisées	77
Figure 58.la réalisation de modèles à partir d'une empreinte numérique.	79
Figure 59.La position de référence du praticien.....	83
Figure 60.Distance minimale de vision distincte	83
Figure 61.Espace de préhension maximal et de confort.....	84
Figure 62.schéma explicative des courses.....	85
Figure 63.sites et causes des lésions musculosquelettique les plus fréquentes	90
Figure 64.Combinaison de facteurs à l'origine des TMS.....	91
Figure 65. La répartition des étudiants de cycle clinique selon l'année d'étude: 2020-2021.	113
Figure 66.Le nombre de séances présent par les étudiants pour réaliser une étape durant le TP de prothèse.	113
Figure 67.La position de travaille utilisée par les étudiants au cours des TP.....	114
Figure 68.L'aptitude de fauteuil au réglage.	114
Figure 69.La position de pieds des praticiens par rapport au sol quand ils travaillent assis.	115
Figure 70. La répartition des réponses concernant l'efficacité de l'éclairage au fauteuil « le scialytique ».	115
Figure 71.La disposition des instruments sur la tablette de travail.	116
Figure 72.Le pourcentage des étudiants qui travaillent avec ou sans assistance.....	116
Figure 73.La longueur de parcourt dans la clinique dentaire.	117

Figure 74.L'environnement de travail dans la clinique dentaire.....	117
Figure 75.La répartition des réponses des étudiants selon la pratique ou non des gestes de décontraction.	118
Figure 76.Le pourcentage des étudiants ont déjà consulté chez un médecin pour un problème de santé liées au travail dans la clinique dentaire.....	118
Figure 77.La répartition des étudiants selon l'état de stress durant le travail.	119
Figure 78.La satisfaction des étudiants en ce qui concerne l'ergonomie et les conditions de travail dans le service de prothèse dentaire au niveau de la clinique dentaire.	119

Chapitre I : Généralité sur l'ergonomie

I.1 INTRODUCTION :

« Mieux vaut prévenir que guérir ». Ce principe que les intervenants dentaires répètent inlassablement à leurs clients (« *brossez-vous les dents, passez la soie...* »), s'applique aussi aux conditions de travail qui peuvent entraîner à moyen terme des douleurs au cou, aux épaules, aux coudes, aux poignets et au bas du dos chez les intervenants dentaires .[1]

Le praticien est soumis à des postures, des contraintes de visibilité et d'accessibilité, et une obligation de qualité et de rapidité de soin. Il est de plus dépendant du matériel onéreux, et de l'environnement dans lequel il exerce.

Le chirurgien-dentiste est à la fois l'investisseur et l'opérateur. On comprend ainsi l'intérêt de l'ergonomie afin d'atteindre un niveau d'efficacité et de rentabilité tout en incluant les notions de sécurité et de santé (pour les patients et l'équipe soignante).[2]

Tous les professionnels en soins dentaires savent qu'ils devraient avoir le dos et la tête droits, les bras près du corps et les poignets droits. Toutefois, bon nombre se retrouvent régulièrement dans des positions qui s'éloignent de ces positions idéales.[1]

Différents notion d'ergonomie de travail existent en prothèse amovible qui nous mènent à chercher son impact sur la réalisation de cette prothèse et améliorer les conditions de travail .

I.2 DEFINITIONS :

I.2.1 LE PETIT LAROUSSE :

«Etude quantitative et qualitative du travail dans l'entreprise, visant à améliorer les conditions de travail et à accroître la productivité ».

Ainsi les ergonomes contribuent à la conception et à l'évaluation des tâches, du travail, des produits et des systèmes en vue de les rendre compatibles avec les besoins, les compétences et les limites des personnes. Les ergonomes praticiens doivent posséder une large compréhension de l'ensemble du champ de la discipline. Car l'ergonomie préconise une approche holistique qui tient compte de facteurs physiques, cognitifs, sociaux, organisationnels, environnementaux et autres. Il

est fréquent que les ergonomes œuvrent dans des secteurs économiques ou des domaines particuliers. Mais ces domaines ne sont pas mutuellement exclusifs et ils changent constamment: de nouveaux secteurs émergent, d'autres s'ouvrent à de nouvelles perspectives.[3]

I.2.2 Etymologiquement :

Il provient de l'association du terme grec «ergon» qui signifie «travail »et de « normos» qui signifie « règle, loi naturelle ».[4]

I.2.3 Définition adoptée par l'Association Internationale d'Ergonomie en 2000 :

c'est «la discipline scientifique qui vise la compréhension fondamentale des interactions entre les êtres humains et les autres composantes d'un système et la mise en oeuvre de théories, de principes, de méthodes et de données pertinentes afin d'améliorer le bien-être des hommes et l'efficacité globale des systèmes »[5]

I.2.4 Définition issue de la norme ISO, appliquée au domaine dentaire :

L'ergonomie est définie comme l'étude quantitative et qualitative du travail, au sein du cabinet dentaire, visant à améliorer les conditions de travail. C'est l'utilisation économique du potentiel humain en adaptant les conditions de travail aux capacités physiques et mentales des individus considérés.

Elle concerne l'espace de travail du chirurgien-dentiste et de son personnel auxiliaire, y compris la disposition et l'utilisation de l'équipement dentaire dans la salle opératoire.[6]

I.3 HISTORIQUE :

I.3.1 L'histoire de l'ergonomie :

elle est tributaire d'une double évolution:

- celle du développement de l'ergonomie dans le contexte de l'évolution du machinisme industriel et de la technique

- celle de la psychologie scientifique elle-même et notamment de la psychologie expérimentale.

La naissance de l'ergonomie n'est pas facile à dater car, depuis longtemps, on a fait de l'ergonomie sans le savoir.[3]

I.3.1.1 Naissance du terme ergonomie :

La naissance de l'ergonomie n'est pas facile à dater car, depuis longtemps, on a fait de l'ergonomie sans le savoir. On pourrait même dire qu'on a fait de l'ergonomie dès qu'on a cherché à adapter la forme des outils aux propriétés de la matière travaillée, à l'effet attendu, et aux caractéristiques des hommes qui les maniaient , mais Selon Michel Neboit président de la SELF de 2004-2009 et ancien chef du département de l'Homme au travail de l'INRS[7],on peut dire que l'ergonomie trouve son origine en Europe.

Le terme ergonomie est pour la première fois employé en 1857 par l'ingénieur et naturaliste polonais, WojciechJastrzebowski, dans un écrit intitulé «Précis d'Ergonomie ou de la science du travail, fondé sur des vérités tirées des sciences de la nature ».[4]

I.3.1.2 L'ergonomie à l'échelle internationale :

Dès la première Guerre Mondiale, et quand l'expansion industrielle a pris le pas sur les activités militaires le terme « ergonomie » est entré en usage.

En Grande-Bretagne, le premier Institut de psychologie industriel est créé par Mayers en 1918. Murrell, ingénieur et psychologue, réintroduit le terme d'ergonomie qui sera officiellement adopté par l'Ergonomics Research Society (ERS) qu'il crée en 1949. L'ERS a pour objectif majeur d'augmenter l'efficacité des combattants, des matériels et du système militaire. En 1957, la première société américaine d'ergonomie voit le jour. En Allemagne, la Société Allemande des Sciences du Travail est créée en 1953 , le développement de la recherche et de ses applications pendant les trente années suivantes a été décrit en détail par singleton (1982). Les agences des nations unies, en particulier l'organisation mondiale de santé (OMS), et l'organisation

internationale du travail (OIT), ont participé activement à ce développement dans les années soixante. [8]

I.3.1.3 L'ergonomie francophone :

Selon Jean-Michel Hoc, *Directeur de Recherche*, l'un des fondateurs de l'ergonomie en France est Lahy[7] qui, dès 1910, menait une analyse sur des ouvriers utilisant une nouvelle machine : la linotype.

Au fil du temps, la notion d'ergonomie évolue.

En France, deux ouvrages de référence traitent de la lutte contre les débuts du Taylorisme (méthode d'organisation scientifique du travail industriel, par l'utilisation maximale de l'outillage et la suppression des gestes inutiles), «le système Taylor et la physiologie du travail professionnel » en 1916 par Lahy et « Le moteur humain » en 1914 par Jules Amar.[8]

Les dérives du Taylorisme vont conduire Jules Amar à créer le premier laboratoire de recherche sur le travail musculaire professionnel en 1913 qui deviendra le Laboratoire de physiologie du travail du conservatoire national des Arts et des Métiers.

Par la suite, la revue « Le travail humain » considérée comme la première revue pluridisciplinaire traitant de l'ergonomie verra le jour.

L'application de l'ergonomie émerge dans le contexte socio-économique de l'après-guerre.

Le premier livre francophone sur l'ergonomie et l'analyse du travail paraît en 1955 sous la plume de Faverge et Ombredane, qui permet de réorienter les recherches sur les techniques de sélection vers l'analyse du travail, et contribuera à la naissance de la société d'ergonomie en France. S'ensuit en 1958 « L'adaptation de la machine à l'Homme » par Faverge, Leplat et Guiguet, considéré aussi comme l'un des premiers ouvrages d'ergonomie en langue française.

A Strasbourg, Metz crée un Centre d'Etudes Appliquées au Travail qui s'orientera vers la recherche sur les questions d'environnement physique et de travail posté.

En Belgique, Coppée crée un Centre d'Ergologie à Liège, et Ombredanne puis Faverge, après avoir quitté le CERP (centre d'Etude et de Recherche Psychotechnique), continueront à l'Université de Bruxelles leurs activités sur l'analyse du travail. En Suisse, Grandjean développe des enseignements et des recherches en Sciences Appliquées au Travail au sein de l'Institut Polytechnique Fédéral de Zurich.

Ensuite, la Société d'ergonomie de langue française (self), créée en 1963, rassemble la plupart des ergonomes et des chercheurs en ergonomie francophones, mais aussi des membres appartenant aux disciplines voisines et des étudiants avancés. Elle comporte, au dernier recensement, 586 membres des pays francophones. Elle est membre de la Fédération internationale des associations d'ergonomie, de l'International Ergonomic Association (iea) et de la Fédération of European Ergonomics Societies (fees). Les enseignants-chercheurs français en ergonomie sont fédérés depuis 2004 au sein du CE2 (Collègue des enseignants-chercheurs en ergonomie). La recherche en ergonomie est menée au sein des laboratoires des établissements d'enseignement supérieur, mais aussi au sein de grandes entreprises françaises partenaires des équipes et des laboratoires de recherche. [4]

I.3.1.4 L'ergonomie en Algérie :

Les anthropologues – notamment Français - ont entamé des travaux de recherche à caractère ergonomique, sur la population Algérienne depuis les XVIII et XIXème siècles.

L'étude de Chamla et Demoulin (1976) sur la croissance des Algériens de l'enfance à l'âge adulte dans la région de l'Aurès, marque le début des travaux purement ergonomiques, publiés sur un segment de la population Algérienne. Cette initiative a été poursuivie, mais lentement, par d'autres initiatives personnelles, dans le cadre de la préparation de thèses de doctorat ou de magistères.

Depuis les années 1970, les contributions des intervenants en ergonomie (psychologues du travail, médecins du travail et ingénieurs) se sont conjuguées, mais chacun dans son environnement professionnel, pour promouvoir cette discipline qui s'intéresse à l'être humain dans son milieu professionnel.

La concrétisation de la promotion de l'ergonomie, peut être constatée sur différents plans. Sur le plan de la formation, l'ergonomie en tant qu'unité pédagogique a été introduite dès la première refonte des programmes de l'enseignement supérieur en Algérie en 1971, dans le cursus de la psychologie du travail, des ingéniorats en hygiène et sécurité, ainsi qu'en médecine du travail.

Sur le plan de la recherche scientifique, la loi sur la création des laboratoires de recherche

dans le cadre du plan national de la recherche scientifique (PNR : 2000-2005), a permis l'acquisition des équipements en matière d'ergonomie. Ceci a facilité la formation en post-graduation, et la recherche scientifique (ouverture dès 2004 du magister d'ergonomie à l'université d'Oran et à l'université d'Alger).

on note :

- la mise en place des projets de recherche dans le cadre du programme national de la recherche scientifique en Algérie ;
- le lancement des projets de recherche avec les secteurs utilisateurs (cas du laboratoire de prévention et ergonomie de l'université d'Alger et le laboratoire d'ergonomie et prévention des risques de l'université d'Oran) ;
- les publications des résultats de recherches dans des revues scientifiques, et la parution d'ouvrages (livres, photocopiés) sur des différents aspects de l'ergonomie

Sur le plan législatif, on note une évolution de la législation Algérienne en lien avec le monde de travail, traitant de différents aspects, tels que : les conditions de travail, les risques et les maladies professionnelles, les relations de travail.[9]

I.3.2 Historique du fauteuil dentaire :

Les Figures 1 à 14 sont issues du site internet de la Société Française d'Histoire de l'Art Dentaire (SFHAD) avec son autorisation. <http://www.bium.univ-paris5.fr/sfhad/> consulté Le 25/04/2021

- Du 16ème siècle au 18ème siècle :

Le patient peut être représenté debout ou sur le sol.



Figure 1.Leyde - L'arracheur de dents - gravure sur cuivre 1523.[10]



Figure 2.:Pieter Bruegel-Jésus chassant les marchands du Temple-Huile sur bois 1557.[10]

- Au 17ème siècle :

le métier est pratiqué par les barbiers ou par des « dentistes occasionnels ». Le patient est assis sur le plancher ou sur un banc/chaise.



Figure 3.Adrianens zBerckheyde - Le dentiste – 1670.[10]

En 1673, le « fauteuil de commodité » fait son apparition.



Figure 4. Fauteuil du Malade Imaginaire. [10]

- Au début du 18ème siècle :

l'Edit Royal de 1699 crée le corps des « Experts pour les dents ». Les opérateurs deviennent des praticiens et sont enfin reconnus. Pierre Fauchard, père fondateur de la dentisterie moderne s'oppose à la position du patient sur le sol et propose le fauteuil avec un cahier des charges spécifique ayant vocation à satisfaire à la fois le confort du malade et surtout celui du dentiste : « Afin de rendre l'opération plus aisée, on doit le faire asseoir sur un fauteuil ferme et stable, propre et commode, dont le dossier sera garni de crin, ou d'un oreiller mollet plus ou moins élevé et renversé suivant la taille de la personne, et surtout suivant celle du dentiste » [10]

Cependant, Fauchard sera le premier auteur à montrer les limites de la position assise du patient face à la localisation postérieure de certaines dents ou encore aux cas pathologiques préconisant alors une position « couché à la renverse ».

- Le 19ème siècle :

En 1826, le britannique Leonard Koecker fabrique lui-même un fauteuil mécanisé capable de mobiliser le dossier, le siège, les accoudoirs et le repose Pieds.

En 1828, Maury présente son fauteuil qui contient un rebord supérieur arrondi facilite l'inclinaison de la tête du malade.

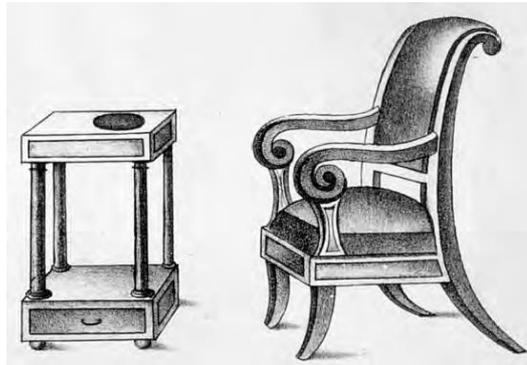


Figure 5. Le Fauteuil de Maury[10]

En 1831, Snell propose 3 grands principes pour l'élaboration d'un fauteuil fonctionnel [11] desquels découle son fauteuil .

- Le siège doit permettre de positionner le patient dans toutes les positions nécessaires au confort du praticien.
- Une bonne accessibilité des composantes du poste de travail
- Un repose pieds adapté aux changements de position du patient avec un bon maintien des jambes



Figure 6. Fauteuil de Snell[10]

En 1840, Betjemann propose une tête qui est différenciée du dossier et peut être mobilisée. Le dossier s'incline, l'assise du siège est réglable en hauteur par un système de poulie .



Figure 7. Fauteuil de Betjemann 1840[10]

A cette époque l'aménagement du poste de travail devient spécifique à la pratique dentaire. La publication de « A practicable guide to operations on the teeth » de Snell fait de lui le précurseur du concept d'unité opératoire du chirurgien-dentiste.

- Du 20ème siècle à aujourd'hui :

En 1914, le premier unit de Forsyth fait son apparition pour le travail debout , Il regroupe tous les équipements qui étaient autrefois dispersés autour du poste de travail.

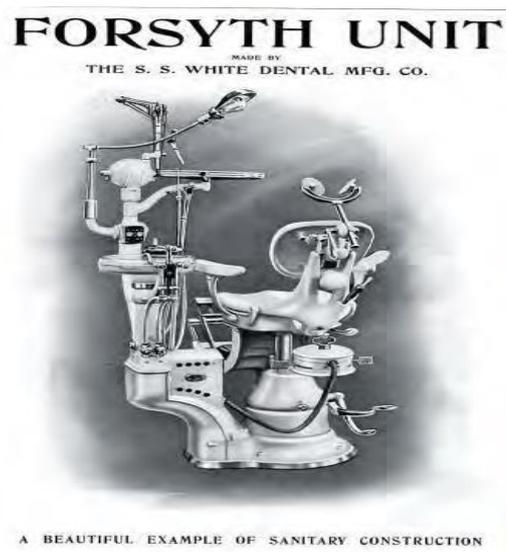


Figure 8. L'Unit Forsyth[10]

En 1920 Léger Dorez s'oppose à l'unit, car le praticien travaille debout entraînant des mouvements extrêmes pour lui[11]. Ainsi, en Europe on assiste à une recherche concernant l'ergonomie du poste de travail.

Léger Dorez propose une table meuble mobile montée sur un chariot. Ce chariot est rapproché du fauteuil pendant la pratique. Le praticien a alors un accès à ses outils sans faire de mouvements extrêmes.

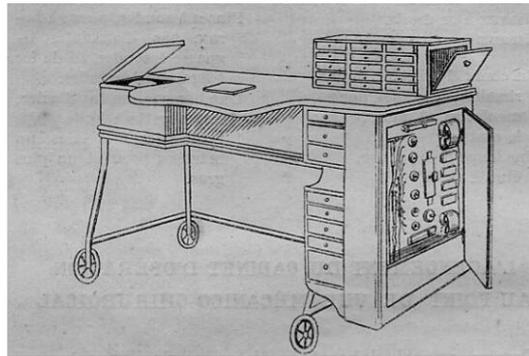


Figure 9. Le chariot mobile de Léger Dorez[10]

En 1919, le « Reid Portable Electro-pneumatic Distributing Unit » propose le concept du kart . une sur roulette et l'autre sur bras mural.

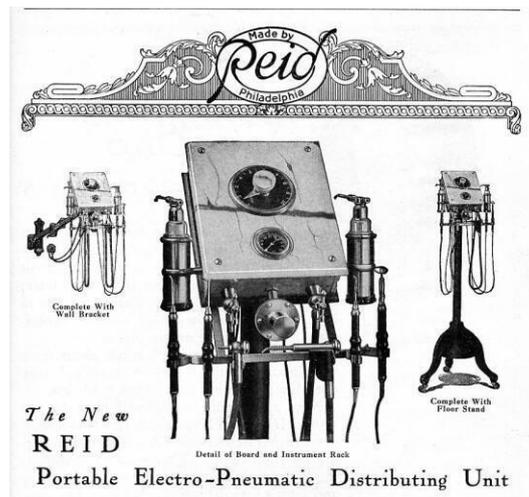


Figure 10. L'Unit REID[10]

En 1923 est commercialisé le fauteuil d'Electro Dental (Fig. 42), premier fauteuil électrique permettant de régler la hauteur du fauteuil tout en restant assis.



Figure 11. Le fauteuil d'Electro Dental[10]

En 1935, Bonsack suit les pas de Léger Dorez et la prévilige sur roulettes à droite du fauteuil pour travailler assis à 11 heures.

Dans les années 60, ils ont pensés au travail en posture assise et la recherche de l'ergonomie.

Aux Etats-Unis en 1958, le fauteuil « Den-tal-eze » est commercialisé par John Anderson qui est développé pour le travail assis à quatre mains.

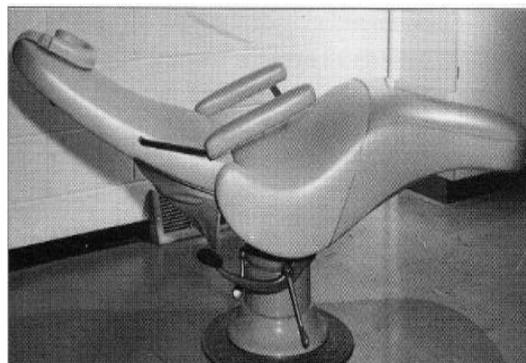


Figure 12. Le Den-tal-eze 1958.[10]

le premier transthoracique est proposé par « Chayes dental instruments and co » qui est un porte instruments qui se déploie au niveau du thorax .



Figure 13. Le transthoracique de Chayes .[10]

« Pelton and crane » proposent un porte instruments derrière le patient, à 12h.



Figure 14. Instruments derrière le patient à 12h par « Pelton and Crane »[10]

Le concept actuel est dérivé de l'histoire ci-dessus, donc le support du patient est encore le fauteuil dentaire issu du fauteuil du barbier pour permettre un travail dans plusieurs positions aussi bien pour le patient (allongé, semi allongé et assis) que pour le praticien.

- Les concepts actuels de poste de travail les plus répandus :

De nos jours, 2 concepts de distribution des instruments associé au fauteuil sont retrouvés majoritairement sur les marchés : le kart et le transthoracique (à cordons ou à fouet). Le fauteuil avec kart permet un accueil du patient sans agressivité comparé à la distribution en transthoracique.

La position du corps doit être spontanée, naturelle et stable de telle sorte que seuls les avant-bras deviennent actifs.

La position du patient doit avoir pour référence le « point zéro » qui est le point inter incisif et se déplace sur un axe vertical.

1. Tabouret dentaire :

C'est sur tout le travail dans le laboratoire dentaire

Il doit être doté d'un système d'assise dynamique qui s'adapte à la morphologie de chacun et suit les mouvements du corps.

Inclinaison ergonomique :aide à maintenir le dos dans une position naturelle pour réduire la fatigue et les tensions dorsales .

Leviers facilement accessibles :permettent d'effectuer des ajustements progressifs de l'angle des hanches et de la hauteur de l'assise.

Large dossier anatomique :épouse le bas du dos.

Une assise qui se termine à environ deux pouces du genou et qui permet d'avoir les genoux à 90° est souhaitable .

I.4 OBJECTIFS ET PRINCIPES DE L'ERGONOMIE

I.4.1 Principaux objectifs

Les problèmes soulevés par l'ergonomie ne sont pas nouveaux : l'homme a de tout temps

Cherché à alléger les efforts imposés par le travail. Les outils d'hier sont devenus de nos jours des machines, des équipements électroniques, des ordinateurs, des laboratoires, des lignes de production. Afin que tous les facteurs humains puissent être étudiés, l'ergonomie fait appel à des disciplines voisines:

- La physiologie, qui permet des études sur le travail et sur des critères d'évaluation de la charge physique.
- La psychophysiologie, qui étudie les mécanismes intervenants dans la prise d'information.
- La psychologie, qui apporte les résultats de ses travaux sur les mécanismes perceptifs, Cognitifs et sur tous les aspects de la vie affective et sociale.
- La sociologie, et la psychosociologie qui montrent que le travail se déroule dans Certaines conditions sociales, organisationnelles, de groupe.

- La médecine du travail.

- En analysant la situation de travail, l'ergonomie permet de mettre en évidence les éléments qui dans le travail de l'homme ou dans une population donnée sont particulièrement difficiles ou inadaptés et cela de façon à corriger la situation de travail pour une meilleure adaptation à l'homme en activité, ce qui inclut un souci:
 - de santé.

 - de diminution des charges mentale et physique.

 - d'amélioration des conditions de travail.

 - mais aussi d'atteintes des objectifs économiques .

On pourra diminuer les charges en limitant la charge mentale et physique. Il faudra donc considérer les individus qui travaillent et ce que l'on peut leur demander. L'atteinte des objectifs se traduira par une meilleure productivité et une meilleure rentabilité. L'ergonome devra montrer qu'il existe un lien très fort entre la productivité et la santé. Un personnel en mauvaise santé ne peut pas atteindre les objectifs qui lui sont fixés.[12]

Quatre objectifs définissent précisément la recherche ergonomique selon GRANDJEAN, 1983

- Ajuster les exigences du travail aux possibilités de l'homme afin de réduire les contraintes.

- Concevoir les machines, les équipements et les installations en vue d'un maximum d'efficacité, de précision et de sécurité.

- Étudier soigneusement la configuration des postes de travail et les conditions de travail afin d'assurer au travailleur une posture correcte.
- Adapter l'environnement (éclairage, air conditionné, bruit, etc.) aux besoins physiques de l'homme.

L'ergonomie est donc au service de l'homme quelque soit son domaine d'activité et se doit d'améliorer et de maintenir son équilibre socioprofessionnel, physique mais également psychique.[3]

I.4.2 Principes de simplification du travail dans l'exercice quotidien

Le terme de «simplification du travail» est souvent employé par les ingénieurs qui s'occupent de l'amélioration de l'efficacité du travail effectué par de nouveaux systèmes et de nouvelles machines. Cette notion a été étudiée de façon très approfondie en ce qui concerne l'odontologie par Harold C. KILPATRICK dans son célèbre ouvrage: «Simplification du travail dans la pratique dentaire- Etudes appliquées de temps et de mouvement »1972, qui fait toujours autorité en la matière plus de trente ans après sa parution.

Pour notre profession, la simplification du travail peut être définie comme étant une manière plus rapide et plus facile de pratiquer l'art dentaire .

En réalité il ne s'agit pas tant d'un processus visant à gagner du temps comme on pourrait le penser de prime abord, ce qui serait très réducteur, mais plutôt d'un ensemble de méthodes concourant toutes à la réduction des tensions physiologiques et psychiques s'exerçant sur le praticien (et par son intermédiaire sur le patient), lorsqu'il exerce son art.

Le gain de temps pour un acte donné n'est qu'une conséquence de cette tension amoindrie. C'est le résultat final d'une combinaison qui allie la simplification des mouvements, la réduction du stress, le bon sens du praticien, sans oublier les qualités humaines et de dialogue. Ce concept ne se limite d'ailleurs pas au seul travail au fauteuil mais peut s'appliquer à l'ensemble des tâches effectuées dans l'environnement du cabinet.

Le bénéfice principal en est une réduction de la fatigue si souvent évoquée par les praticiens et par suite un meilleur rendement, une meilleure qualité de travail et enfin une augmentation des revenus pendant une période d'exercice plus longue.

Si la recherche de la productivité est un des principaux axes d'études dans l'industrie depuis longtemps, son apparition dans le cadre de l'odontologie est un fait assez récent dans l'histoire de cette discipline et constitue un signe majeur de l'évolution de la profession (accroissement de la masse de travail et des charges diverses).

Face à ce déficit, qu'il nous faut de plus en plus souvent relever, nous avons deux possibilités:

1. accélérer notre vitesse de travail
2. appliquer des méthodes de simplification à notre travail

La première des solutions n'est applicable qu'à un praticien jeune et en bonne santé et encore seulement pour un temps relativement court.

En effet, il est difficile d'accélérer son rythme de travail de façon importante, c'est à dire de « se dépêcher », sans encourir un surcroît de fatigue qui devient à la longue préjudiciable pour l'organisme et se traduit, outre les pathologies bien connues, par une diminution de la productivité du travail suivie d'une perte de motivation.

La solution qui apparaît la meilleure est sans aucun doute d'introduire dans sa pratique quotidienne des méthodes de travail telles que: une organisation du cabinet qui permet de réduire les pertes de temps, une bonne disposition des instruments pour une économie de mouvements, l'utilisation de méthodes opératoires à la fois simples et efficaces, enfin la prise en compte d'une posturologie spécifique.[13]

Ces méthodes reposent essentiellement sur huit grands principes (KILPATRICK,1972) :

Eliminer: on ne conserve que l'essentiel des instruments de manière à éclaircir l'espace proche du champ opératoire. Par exemple on peut utiliser un nombre limité de fraises quand on travaille, ce qui procure de nombreux avantages :

- un réel gain de temps quant à leur sélection
- des investissements réduits
- des commandes simplifiées
- une économie de gestes qui implique une moindre fatigue
- des stocks moins importants

Combiner: il est parfaitement possible de combiner plusieurs instruments en un seul afin de limiter l'instrumentation et d'économiser les mouvements. C'est le cas par exemple des instruments à double extrémité, de la seringue multifonctions et de la commande à pied.

Redéposer: il ne faut pas hésiter à reconsidérer l'implantation de certains éléments de l'équipement si ceux-ci posent des problèmes de circulation dans le cabinet (exemple appareil radiographique, lavabo encombrant).

Simplifier: c'est la pierre angulaire de l'ergonomie. Entre deux méthodes il faut choisir la plus facile, la plus sûre, la plus rapide ou la plus économique. Par exemple choisira un système de changement de fraise par pression digitale. Ce principe fondamental ne s'applique pas uniquement au temps de travail au fauteuil mais concerne l'ensemble des tâches réalisées au cabinet tout au long de la journée.

Automatiser: cela permet de diminuer le temps consacré à effectuer certaines opérations répétitives comme le détartrage où l'insert à ultra - sons réduit le nombre de mouvement effectués par rapport à la technique classique, ou comme le développement automatique des radios ou le vibreur à amalgame. Il faut néanmoins rester assez critique pour ne pas faire l'acquisition d'un matériel coûteux qui ne serait pas suffisamment amorti pour justifier son achat.

Eviter le gaspillage: et ceci à tous les niveaux; des stocks trop importants au personnel insuffisamment formé en passant par les techniques opératoires mal étudiées et les investissements inutiles ou déplacés.

Déléguer le travail: à chaque fois que possible, il faut savoir transférer tout ce qui peut l'être à d'autres personnes, dans la limite de leurs compétences bien entendu (prothésiste...).

Codifier: le plus simple est d'utiliser un code - couleur ce qui a l'avantage d'être peu onéreux, de permettre une mise en œuvre facile et également une assimilation aisée par une nouvelle assistante. [13]

I.5 Les trois niveaux d'ergonomie :

I.5.1 La recherche :

Elle a lieu en laboratoire ou en conditions semi-expérimentales dans les milieux industriels concernés.

Elle a pour but d'établir des données objectives (électrocardiogramme, électroencéphalogramme, mesure de la consommation d'oxygène, etc), afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'homme en situation et des effets des moyens de travail sur l'organisme. Ces données font appel à de nombreuses connaissances fournies par les spécialistes des différentes disciplines. [4, 9, 14]

I.5.2 L'ergonomie de correction :

Elle intervient sur une situation existante, lors d'un problème, afin de diagnostiquer l'anomalie.

Son objectif, par la suite, est de corriger la ou les erreurs, en proposant de nouvelles mesures.

On se rend souvent compte que les erreurs auraient pu être évitées bien avant, notamment au moment de la conception du système, normalement efficace mais plus coûteuse.

On prendra l'exemple d'un chirurgien- dentiste qui fait changer le mobilier et le matériel dans son cabinet sans une réflexion ergonomique ou sans l'intervention d'un ergonome.

Il se plaint quelques temps après de douleurs lombaires (par exemples), et remarque qu'elles sont liées aux mouvements de rotation du buste qu'il effectue pour atteindre les tiroirs de son nouveau meuble situé complètement derrière lui.

Il lui faut régler le problème en faisant déplacer le meuble, si la configuration de la pièce et le mobilier le permettent, en faisant intervenir l'installateur (multiplication des frais, et coût physique pour le praticien).

Cet exemple simpliste ne résume pas l'ergonomie de correction, mais permet d'insister sur la nécessité de réflexion avant toute installation d'un nouveau système.[4, 9, 14]

I.5.3 L'ergonomie de conception :

Elle intervient avant la réalisation d'une nouvelle installation.

Elle intègre toutes les connaissances des différentes disciplines concernant l'homme et son environnement dans le projet de réalisation.

Cette ergonomie de conception est moins coûteuse que l'ergonomie de correction, car elle est située en amont de la réalisation. Elle permet ainsi de réduire le nombre d'ajustements nécessaires au démarrage d'un système, et de potentialiser les résultats.

Pourtant, bien qu'elle s'appuie sur des normes existantes, elle ne peut être parfaitement adaptée car il lui est difficile de prendre en compte la variabilité individuelle des opérateurs.

C'est ainsi que, par exemple, malgré un grand choix de fauteuil dentaire sur le marché dits ergonomique, certains chirurgien-dentiste ne trouvent pas celui qui leur convient.[4, 9, 14]

Chapitre II : Application de l'ergonomie en prothèse amovible

II.1 Généralités :

Les prothèses dentaires amovibles sont des appareils destinés à remplacer des dents manquantes. Elles peuvent être :

- ✓ complètes ou partielles selon le nombre des dents absentes .
- ✓ en résine ou à châssis métallique selon le matériau de l'infrastructure utilisé.
- ✓ Provisoires ou définitives selon la durée de porté .

Une recherche mondiale démontre que 70 % des dentistes souffrent de mal de dos, à un moment de leur carrière, qui leur imposerait un arrêt de travail et parfois une retraite anticipée.[15]

La configuration spatiale d'un cabinet dentaire est d'une importance capitale pour le chirurgien-dentiste et toute son équipe opératoire. Le matériel nécessaire à l'exercice de l'art dentaire est actuellement très diversifié et une disposition non réfléchi de celui-ci obligera le praticien à adopter des postures coûteuses pour l'organisme, responsables le plus souvent de troubles musculo-squelettiques.

La conception du poste de travail, espace occupé par le praticien, l'assistante, la bouche du patient ainsi que les équipements destinés au travail est, si elle répond aux exigences visuelles, gestuelles et posturales, une des clés de la santé.

L'ergonomie, s'appuyant sur des observations et des analyses de l'activité, propose des solutions basées sur la préférence d'un travail dynamique, l'adaptation du travail à l'homme, une rationalisation des méthodes de travail sans pour autant faire abstraction du patient. L'organisation du cabinet dentaire, soumis aux exigences techniques, humaines et économiques doit permettre la réalisation d'actes dans les meilleures conditions de travail et de sécurité tant pour le patient que pour l'équipe dentaire. [14]

II.2 Conception d'une prothèse amovible:

II.2.1 Historique de la prothèse dentaire:

Dans l'histoire, on note plusieurs évolutions esthétiques et fonctionnelles des prothèses amovibles, les dents manquantes n'ont pas toujours été remplacées de la même manière.[16]

II.2.1.1 De l'Antiquité à la Renaissance :

Dans l'Antiquité, la loi des Douze Tables, rédigée autour de 451 av. J.-C., fait déjà mention de prothèse dentaire. Cette loi mentionne la règle selon laquelle on ne peut pas enterrer un défunt avec de l'or sauf dans le cas exceptionnel où ses dents sont attachées avec de l'or. En effet, les exhumations de tombeaux pharaoniques ont démontré que les Égyptiens concevaient des prothèses dentaires en bois de sycomore et en ivoire, fixées aux dents naturelles restantes des crochets en or. Donc les dents artificielles apparaissent à une époque qui date d'il y a 2500 ans .

Nos connaissances situent les premières prothèses amovibles partielles entre le IV^e et III^e siècle av. J.-C.

On trouve notamment au Musée du Louvre un dentier provenant de la nécropole de Sidon, capitale de la Phénicie (l'actuel Liban) et fabriqué dans l'Antiquité. La datation de cette prothèse est estimée autour de l'an 400 av J.-C. Les dents manquantes étaient alors reliées aux dents existantes par un fil d'or.

D'années en années, les techniques se perfectionnent et les civilisations améliorent les techniques utilisées. On retrouve notamment chez les Étrusques cette même technique du fil d'or mais également un second moyen de fixation des dents artificielles à l'aide de lames d'or. Hippocrate contribua également à la poursuite du progrès.[16]

Étonnamment, l'avancée vers notre ère n'est pas forcément synonyme de progrès en termes de prothèses amovibles partielles et de longues années s'écoulaient sans qu'aucun progrès dans ce domaine n'ait lieu.

A la fin du XI^e siècle, en Espagne, le chirurgien arabe Abulcasis développe une technique permettant de remplacer les dents manquantes par des os de bœuf taillés.

En 1500, les Japonais conçoivent les premières prothèses dentaires en bois.

En 1560, les premières prothèses complètes avec des dents humaines recueillies sur les cadavres sont fabriquées. Les dites dents sont prélevées sur les corps défunts des personnes ayant rendu l'âme sur des champs de bataille.

Malheureusement, ces dents prélevées développent des fermentations bactériennes dans la bouche des patients. Une modification du matériau utilisé pour les dents prothétiques s'impose alors, afin de dépasser le simple aspect technique de la prothèse amovible partielle en lui conférant une véritable dimension pratique.

A la fin du XVIe siècle, Ambroise Paré – chirurgien de renom, connu pour associer à l'époque moderne des techniques antiques – compléta le procédé d'Abulcasis en utilisant des fémurs de bœuf pour la réalisation de prothèses amovibles partielles.

II.2.1.2 L'hippopotame et la prothèse dentaire :

l'hippopotame a fourni un matériau de base pendant 200 à 300 ans : l'ivoire ,et ceci à partir du XVIe siècle.

Ambroise Paré privilégiait ce matériau pour les prothèses amovibles partielles.

Le dessin ci-dessous est considéré comme la plus ancienne représentation de dents artificielles en France, après les premiers et relativement vagues schémas d'Ambroise Paré. [16]

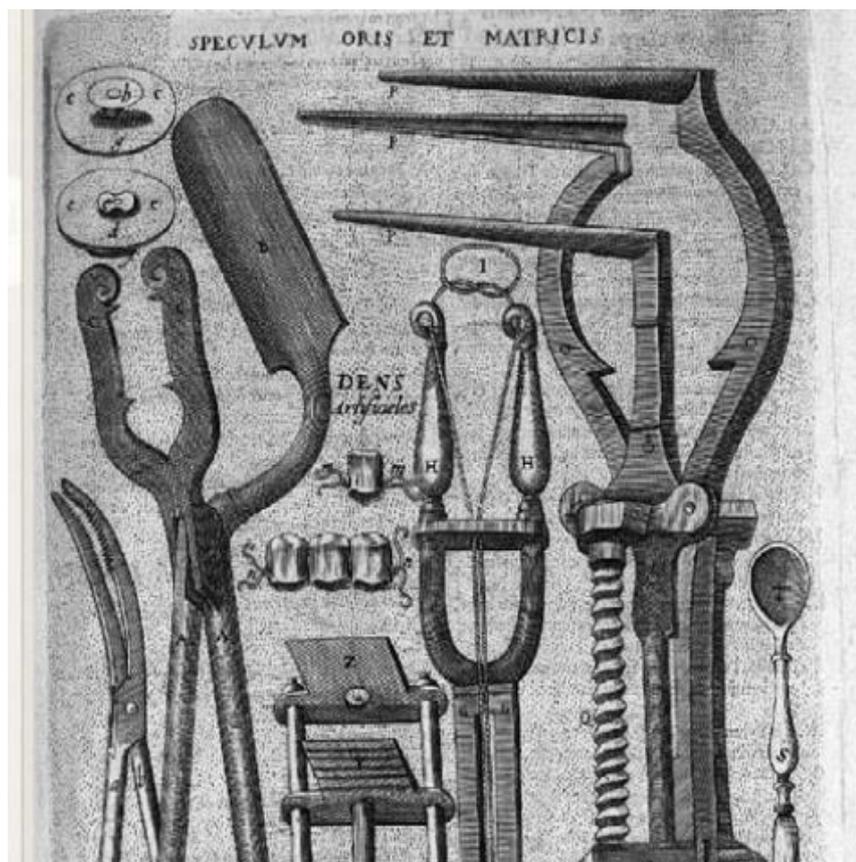


Figure 15. Différents outils utilisés en dentisterie et notamment au centre l'assemblage de 3 dents formant une prothèse amovible partielle. [16]

En 1736 et 1746, deux décrets accordent aux tabletiers le « droit de remetteur de dents d'ivoire », ce qui leur permet notamment d'officialiser leur processus de fabrication et de fournir les chirurgiens en dents postiches. A ce propos, Pierre Dionis (1643-1718), chirurgien et anatomiste français sous le règne de Louis XIV, dans son ouvrage les Cours d'Opérations de Chirurgie, démontrées au Jardin Royal, déclarait déjà en 1707 :

« On commande des dents d'ivoire ... et on les attache aux dents voisines ... on en fait fabriquer autant qu'il en manque qu'on place entre les dents naturelles qui restent ».

Les défenses de l'hippopotame sont des canines, à la différence de celles des éléphants qui sont des incisives. Les plus longues se situent dans la mâchoire inférieure, pouvant atteindre 50 centimètres et peser jusqu'à quatre kilogrammes. On peut constater sur chaque défense un aplatissement sur le côté, l'autre étant bombé et couvert d'émail. Plus dense mais également moins poreuse que celle de l'éléphant ou du morse, la défense de l'hippopotame est aussi plus solide. L'inconvénient avec un élément poreux qui reste trop longtemps en bouche réside dans la source d'odeurs nauséabondes et le fait que la pièce en question finit par se désagréger. A ce titre, la défense d'ivoire de l'hippopotame est plébiscitée.

A propos des pratiques de l'époque : « L'ivoire d'hippopotame est blanc quand on le travaille, mais, mis en bouche, il vire peu à peu au jaune ou au bleuâtre. La pièce destinée à servir de base à une prothèse complète doit être mise en place en tenant compte du « fil de l'ivoire » (les tubulis dentinaires) et de la « veine » (la trace de la pulpe). La durée des prothèses varie beaucoup, Delabarre dit que certaines durent 15 ou 20 ans, mais que, pour d'autres, trois mois suffisent ».

En effet, alors que les prothèses dentaires ont une vocation exclusivement esthétique et ne permettent pas d'être utilisées pendant les repas – aucun système n'offrant la garantie qu'elles resteront en place – et tandis que l'apothicaire français Alexis Du château de Saint-Germain-en-Laye expérimente de premières prothèses amovibles partielles en porcelaine, la prothèse en hippopotame connaît une grande période bien que, jusqu'alors les prothèses étaient sculptées uniquement en observant les zones édentées et en essayant de les reproduire le mieux possible pour une bonne adaptation. Des mesures pouvaient tout de même être prises à l'aide de compas. Cela pouvait durer très longtemps et les résultats obtenus n'étaient que très approximatifs. [16]

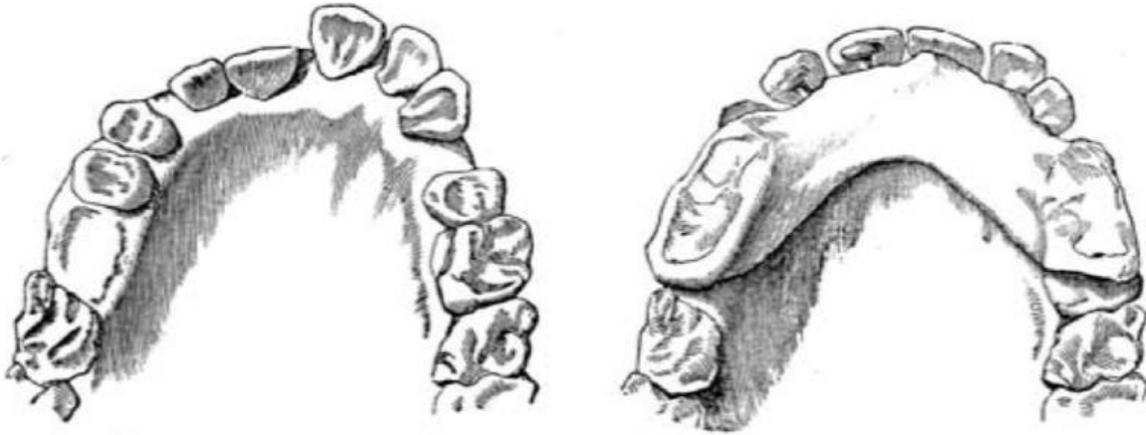


Figure 16. Plaque d'ivoire d'hippopotame utilisée à visée orthodontique [17]

Entre la fin du XVIII^e et le début du XIX^e, deux faits historiques viennent alimenter notre fil rouge de l'histoire de la prothèse dentaire. En 1780, George Washington, président des Etats-Unis, porte une première prothèse en ivoire. Elle contenait un petit interstice pour loger sa seule dent naturelle. C'est à partir des années 1800 que les prothèses dentaires deviennent accessibles à tous. [16]

En 1807, Maggiolo, un chirurgien-dentiste français, est le premier prothésiste à concevoir un dentier amovible, en 1802 Laforgue indiquait qu'il fallait faire enlever la plaque (l'actuel châssis dans une prothèse amovible partielle) au moins une fois par mois pour la nettoyer ainsi que les dents qui la supportent. Maury un peu plus tard, en 1833, défend quant à lui l'inverse : « on ne doit jamais ôter les pièces artificielles même pour les nettoyer ».

A cette même époque, la prothèse amovible partielle connaît également une transition majeure avec l'apparition de l'empreinte. En effet, jusqu'alors les praticiens reproduisaient minutieusement les reliefs présents en bouche sur les futures prothèses. Il s'agissait d'un travail extrêmement lent de reproduction nécessitant la présence continue du patient. Dès les années 1750, on trouve différentes évocations de l'actuelle empreinte dentaire. Mais c'est Lefoulon qui en écrit la première définition précise : « On prend la cire convenablement chauffée, on lui donne une forme allongée, cylindrique, de la grosseur du doigt, on la présente à la portion de l'arcade dont on veut avoir le modèle, on appuie dessus régulièrement et on dirige les pressions de manière à recouvrir les dents voisines et leurs gencives ». Petit à petit, tous les praticiens, conscients du gain de temps et de précision, adoptent alors la technique de l'empreinte. [16]

En parallèle, les prothèses jouissent de deux inventions majeures : d'une part, l'apparition des dents minérales que l'on qualifie « d'incorruptibles » et qui deviendront petit à petit la norme. D'autre part, l'adhésion par la pression atmosphérique : aux alentours de 1850, un dentier exclusivement fait en hippopotame, intitulé « osanore », est réalisé.

Quelques années plus tard, la vulcanite arrive des États-Unis : réputée solide, plastique et inaltérable, elle constitue un parfait substitut à l'ivoire de l'hippopotame. Dès 1863, l'américain Harris déclare : « l'usage de l'hippopotame est presque partout abandonné ».

II.2.1.3 Dernières évolutions :

En 1889, la maison Contenau & Godart fils conçoit une prothèse dentaire maintenue dans la bouche au bénéfice d'un effet de succion, exploitant le caractère adhérent du caoutchouc au contact des muqueuses afin de s'accrocher au palais.

Au début du XXe siècle, on constate une progression fulgurante des techniques de fabrication des prothèses, ainsi que de leur qualité. On commence notamment à concevoir des prothèses amovibles partielles en résines acryliques, en acier inoxydable, en vinyle, en vitallium, en aluminium manganèse et en verre.

A partir de 1934, c'est la résine acrylique qui va s'imposer, du fait de sa simplicité de réalisation et de son faible coût. Néanmoins, ce procédé présente un inconvénient important : celui du choix des tissus ostéo-muqueux comme support exclusif. Le tassement qui s'en déduit nécessairement provoque en effet une inflammation de la gencive marginale et de fait la mobilisation des autres dents. En somme, l'instabilité dimensionnelle et le manque de rigidité du matériau rendent ce genre de prothèses traumatogène et ne justifie leur usage que de manière provisoire.

Aux États-Unis, quelques années plus tôt, la synergie entre des entreprises commerciales et des praticiens aboutit au coulage de prothèses métalliques. Ce type de prothèse, que l'on peut qualifier de « squelettée », propose déjà une amélioration par rapport à la résine acrylique puisqu'elle diminue les surfaces de contact avec les tissus ostéo-muqueux.

Dans la lignée des travaux de Housset et de Lentulo, l'école de Paris propose dès le début des années 1930 une proposition à caractère biologique : la prothèse décolletée. Mais là encore, si de nombreuses vertus comme la rigidité de la pièce ou sa grande dimension esthétique sont à constater, on déplore encore une lacune. En l'occurrence, il s'agit du défaut de butée occlusale qui puisse s'opposer au déplacement vertical de la prothèse. Le danger est là encore conséquent : la résorption osseuse consécutive au tassement des tissus mous du fait de l'action sur les dents restantes.

En somme, nous avons pu observer qu'à travers le siècle, voire les millénaires, les procédés de conception et les matériaux utilisés pour les prothèses dentaires ont connu des évolutions aussi nombreuses que variées.

De l'or des Étrusques à la résine acrylique, en passant par le bois des prothèses japonaises et l'ivoire des hippopotames; des processus de fixation balbutiants aux techniques d'empreinte partielle puis complète, l'Histoire et les civilisations ont permis d'aboutir à des prothèses amovibles partielles adaptées et confortables, dépassant leur simple fonction esthétique et mécanique, et pouvant être utilisée de façon pérenne, limitant le risque d'inflammation lié au frottement avec l'ostéomuqueuse. Cependant, toutes ces techniques sont confrontées à des limites toutes aussi nombreuses et toutes aussi variées. [16]

II.2.2 Eventuel rôle d'un examen clinique bien fait et retentissement sur la suite du traitement :

Être partiellement ou totalement édenté correspond à un stade de non-retour. Il s'agit d'un traumatisme physiologique et psychologique. Cet état d'édentement, associé à la vieillesse, participe à une perte d'estime de soi.

La prise en charge d'une personne présentant un édentement ou désirant un renouvellement, voire une amélioration de sa réhabilitation prothétique nécessite une première consultation. Au cours de cette séance clinique, plusieurs éléments vont être abordés, permettant ainsi au praticien d'envisager différentes solutions prothétiques, d'établir un pronostic en fonction des solutions et de déterminer la durée du traitement qui aura un retentissement sur le rendement. L'examen clinique prend en compte : l'entretien, l'examen exobuccal, l'examen endobuccal, l'examen radiologique et l'information du patient sur son état initial et les possibilités thérapeutiques.

➤ La personnalité du patient :

Il faut impérativement déterminer la personnalité des patients pour adapter le discours et la prise en charge à chacun d'entre eux. Il est possible de se référer aux classifications de House et à celle d'Anderson et faire ressortir 5 types de personnalités différentes :

1 - Le philosophe représente le patient idéal, coopératif, calme. Ce patient ne présente pas de grande difficulté sur le plan psychologique .

2 - Le suspicieux est un patient exigeant, qui va demander des détails. Il faut alors être prêt à répondre à ses multiples questions notamment au stade pré prothétique. Il s'agit du patient le plus difficile à gérer en post prothétique.

3 - L'agressif est une personne impatiente, ayant des demandes impossibles et pouvant parfois critiquer les précédents confrères l'ayant soigné ; il faut parfois refuser de prendre en charge ce type de patient.

4 - L'indifférent se montre généralement très peu concerné par le traitement. Cependant, attention! Il peut être très difficile à gérer au stade pré prothétique.

5 - L'anxieux est un patient peu rassuré et inquiet avec qui il faut beaucoup communiquer. Il faut le rassurer et l'encourager durant toutes les phases du traitement pour minimiser les doléances au stade post prothétique.

II.2.3 Empreinte préliminaire ou primaire :

II.2.3.1 Préparation du patient :

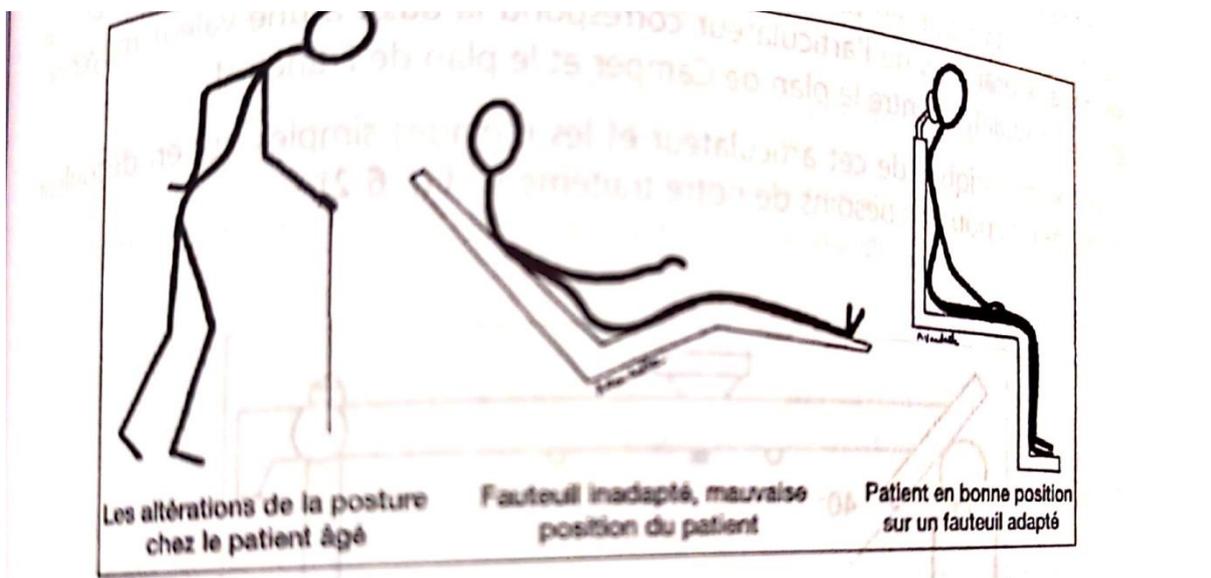


Figure 17. Les problèmes squelettiques du patient âgé et le fauteuil dentaire. [18]

Installer le patient tête droite, en protégeant ses vêtements à l'aide d'un bavoir plastique .préparer un haricot destiné à poser le porte-empreinte chargé et le bol à alginate. Prévenir un accident nauséux par des conseils au patient :respiration uniquement nasale, épaules basses, éventuellement bascule de la tête vers l'avant. [18]

II.2.3.2 Choix du matériel d'empreinte primaire :

Il existe des formes différentes des portes empreintes selon le type d'édentement total ou partiel.

II.2.3.2.1 Porte empreinte du commerce :

On les trouve avec des tailles et/ou formes différentes, ils sont le plus souvent en métal, mais parfois en plastique jetable (ils sont moins rigides et susceptibles de se déformer lors de l'empreinte).

Ils peuvent être perforés ou avec des rétentions intégrées dans l'intrados comme les porte-empreintes Rimlocks ou les porte-empreintes du Dr Jourdin.



Figure 18.les porte-empreintes du Dr Jourdin.[19]

Il est facile de distinguer les porte-empreintes du maxillaire avec la partie pleine pour l'enregistrement du palais et les porte-empreintes de la mandibule avec une échancrure pour la langue.



Figure 19.porte empreinte de série[19]

Ils peuvent être perforés pour les empreintes primaires à l'alginat ou non perforés dans le cas de technique d'empreinte primaire au plâtre, il est alors nécessaire de mettre un adhésif adapté .



Figure 20. porte empreinte pour plâtre.[19]



Figure 21. Matériel et matériau pour l'empreinte primaire.

II.2.3.2.2 Machine de mélange de matériaux d'empreinte :



Figure 22. Machine de mélange de matériaux d'empreinte.[20]

II.2.3.3 Choix du matériau d'empreinte :

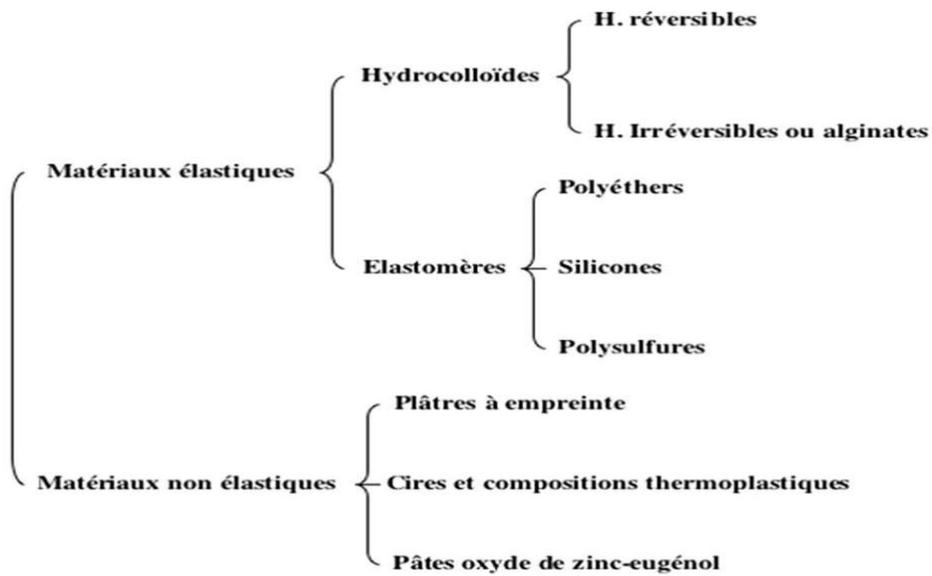


Figure 23. Classification des matériaux d'empreintes.[21]

II.2.3.3.1 Matériaux rigides :

- Plâtres :

C'est celui le moins dur, de type I, qui sera utilisé pour l'empreinte chez l'édenté total.

Le mélange s'effectue à l'aide d'un bol en caoutchouc et d'une spatule à plâtre et éventuellement d'un vibreur. Le temps de prise est variable mais avoisine souvent les 20 minutes.

II.2.3.3.2 Matériaux élastiques :

- Hydrocolloïdes réversibles :

Ces matériaux ont été les précurseurs en terme de matériaux à empreinte mais ne sont plus très utilisés aujourd'hui. Ils sont en effet très compliqués à mettre en œuvre, nécessitent un matériel coûteux et une technique de mise en œuvre relativement longue. De plus, assez fragiles, ils ne permettent pas d'enregistrement sous-gingival ou de contre-dépouille.

- Hydrocolloïdes irréversibles ou alginates :

Tous seront présentés sous forme de poudre à mélanger avec de l'eau. Le mélange se fait dans un bol à l'aide d'une spatule. Le dosage poudre/eau se fait quant à lui à l'aide d'une cuillère et d'un cylindre en respectant les doses recommandées par le fabricant. L'alginate présente un temps de prise d'environ 3 minutes : la température de l'eau utilisée pourra augmenter ou diminuer ce temps.

Les alginates sont relativement simples à mettre en œuvre, peu coûteux, ont bon goût.

Ils sont hydrophiles ce qui constitue un atout majeur dans le milieu buccal forcément très humide. Leur temps de prise est relativement court ce qui constitue à la fois un avantage pour le confort du patient .

II.2.3.4 Empreinte de l'arcade inférieure :

- ❖ Préparation du matériau à empreinte :

Dans un bol propre, 4 doses d'alginates et 2 doses d'eau sont mélangées et spatulées vigoureusement jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène. Les mélangeurs automatiques d'alginate sont très efficaces pour obtenir un mélange homogène, exempt de bulles et d'imperfections. Ce type d'appareil est un excellent garant de précision des empreintes.

❖ Position du praticien :

Le praticien se place à 8h par rapport au patient.

❖ Position du patient :

Le patient est en position assise. Son buste est légèrement incliné vers l'arrière de manière à ce qu'en bouche ouverte le rebord basilaire de la mandibule soit parallèle au sol.

❖ Présentation du matériau à empreinte par l'assistante :

L'assistante se place à 2h par rapport au patient. Elle présente le bol avec le reliquat de matériau malaxé ainsi que la spatule enduite de ce dernier.

L'assistante se place à 12h, écarte les joues et les lèvres grâce à deux miroirs (de chaque côté) pendant que le praticien insère le porte-empreinte en bouche en le centrant sans interférer avec les commissures des lèvres ou les joues. Il enfonce délicatement la partie postérieure du porte-empreinte jusqu'à ce que les volets internes passent sous la langue. Le porte-empreinte est ensuite basculé doucement vers l'avant et la lèvre est repositionnée sur ses bords externes.

Désinsertion du porte-empreinte Elle s'effectue dans l'axe des crêtes alvéolaires. Le praticien exerce une traction verticale sur le manche du porte-empreinte permettant de libérer d'abord les régions labiales. Elle doit être réalisée après la prise totale du matériau (ce temps aura été chronométré). Pour l'alginat: au minimum 3 minutes ,pour le plâtre; il faut attendre la fin de la réaction thermique .[21]

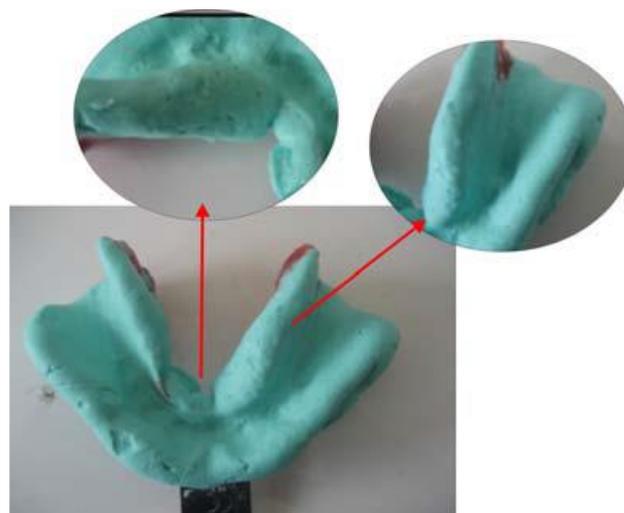


Figure 24. Empreinte mandibulaire [22]

II.2.3.5 Empreinte de l'arcade supérieure :

Elle doit toujours être prise après l'empreinte de l'arcade inférieure ,de cette façon, le patient est mieux préparé à la demi-obstruction de sa cavité buccale. [18]

- Essai et correction du PE :

La totalité du mélange emporté sur la spatule permet de garnir le porte-empreinte .

- Position du praticien et prise d'empreinte :
- Le praticien se place à 11 h par rapport au patient

L'assistante se place à 2h, écarte les joues et les lèvres grâce à deux miroirs (de chaque côté) pendant que le praticien insère le porte-empreinte en bouche en le centrant sans interférer avec les commissures des lèvres ou les joues. Il enfonce délicatement la partie postérieure du porte-empreinte. Dans le même temps, il va passer derrière le fauteuil et se placer à 11 h. Le porte empreinte est basculé doucement vers l'avant et la lèvre est repositionnée sur ses bords externes par un modelage rapide.

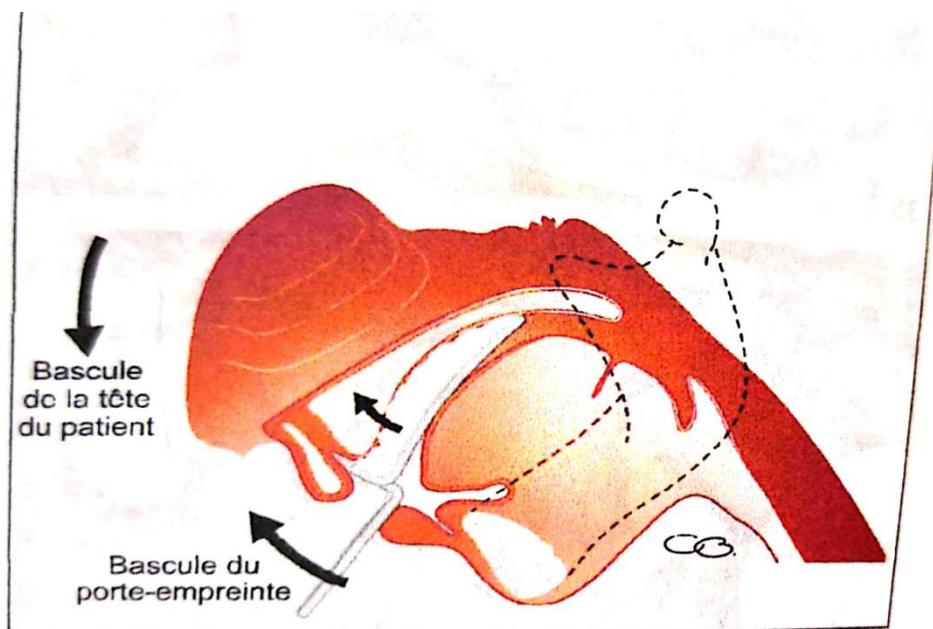


Figure 25. position de la tête du patient et mise en place du porte-empreinte maxillaire[18]



Figure 26. position des doigts de l'opérateur pour maintenir le porte-empreinte. [18]

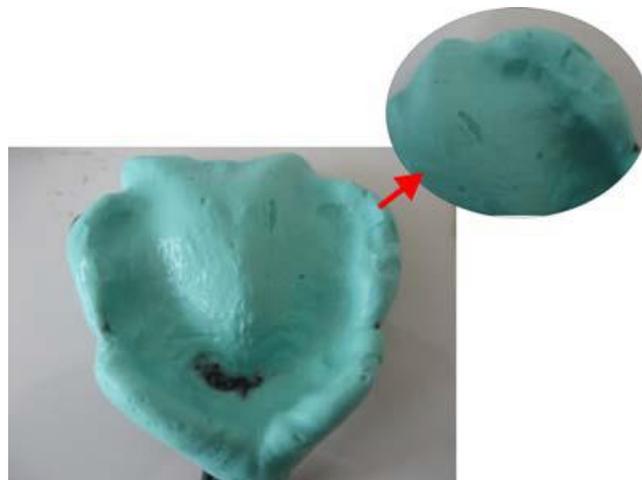


Figure 27. Empreinte maxillaire[22]

II.2.4 L'examen des empreintes:

L'examen de l'empreinte ne doit révéler ni bulle, ni déchirure, ni interférence avec le porte-empreinte. Les excès d'alginat sont découpés afin de prévenir toute déformation lors du transport de l'empreinte.[22]

II.2.5 Traitement et décontamination des empreintes :

- Le traitement de l'empreinte doit se faire rapidement, après décontamination (pulvérisation de glutaraldéhyde 2% ou d'hypochlorite de sodium 0,5%).
- Conservation pendant 15min dans une enceinte close.
- Ce procédé permet de s'affranchir des déformations dues à la synérèse ou à l'imbibition. Il permet de plus l'élimination par rinçage à l'eau l'acide alginique dégagé lors de la prise du matériau, avant l'investissement de l'empreinte.



Figure 28.: Solutions de décontamination [22]

1) Coulées des modèles :

La coulée de l'empreinte s'effectue avec un plâtre .

Dosage du plâtre et de l'eau :selon le fabricant.

Préparation du plâtre

- Manuellement .
- sous vide : Le plâtre est préparé dans un malaxeur, à l'abri de l'air.



Figure 29.Préparation du plâtre sous vide[22]

Coulée du plâtre dans l'empreinte :

Déposer le plâtre, en faible quantité, à l'aide de la spatule, sur une extrémité de l'arcade enregistrée sur l'empreinte (au niveau des molaires). => Tapoter le porte-empreinte sur le bord de la table (ou utiliser le vibreur) afin d'éliminer toutes les bulles d'air, tout en l'inclinant légèrement de manière à ce que le plâtre se répartisse et fuser vers l'autre extrémité de l'arcade.



Figure 30.vibreux pour plâtre dentaire[23]

Ajouter, toujours au même endroit, par petites touches successives, la quantité de plâtre nécessaire pour recouvrir la totalité de l'empreinte (sans arrêter de tapoter le porte-empreinte sur le bord de la table ou d'utiliser le vibreur).Enfin ,réaliser le socle .



Figure 31.Etape de coulée de l'empreinte primaire : malaxage du plâtre, dépôt du plâtre au niveau de l'empreinte, tapotage, préparation du plâtre de la base du modèle et finition.[22]

N.B : Socle caoutchouc pour modèle supérieure MESTRA :

- ✓ Ses dimensions permettent le réglage du taille-plâtre.
- ✓ Moules à aimant : socles avec aimant, et rétentions facilitent le repositionnement des modèles sur l'articulateur.[24]



Figure 32.MOULES A SOCLE POUR MODELE EN PLATRE[24]

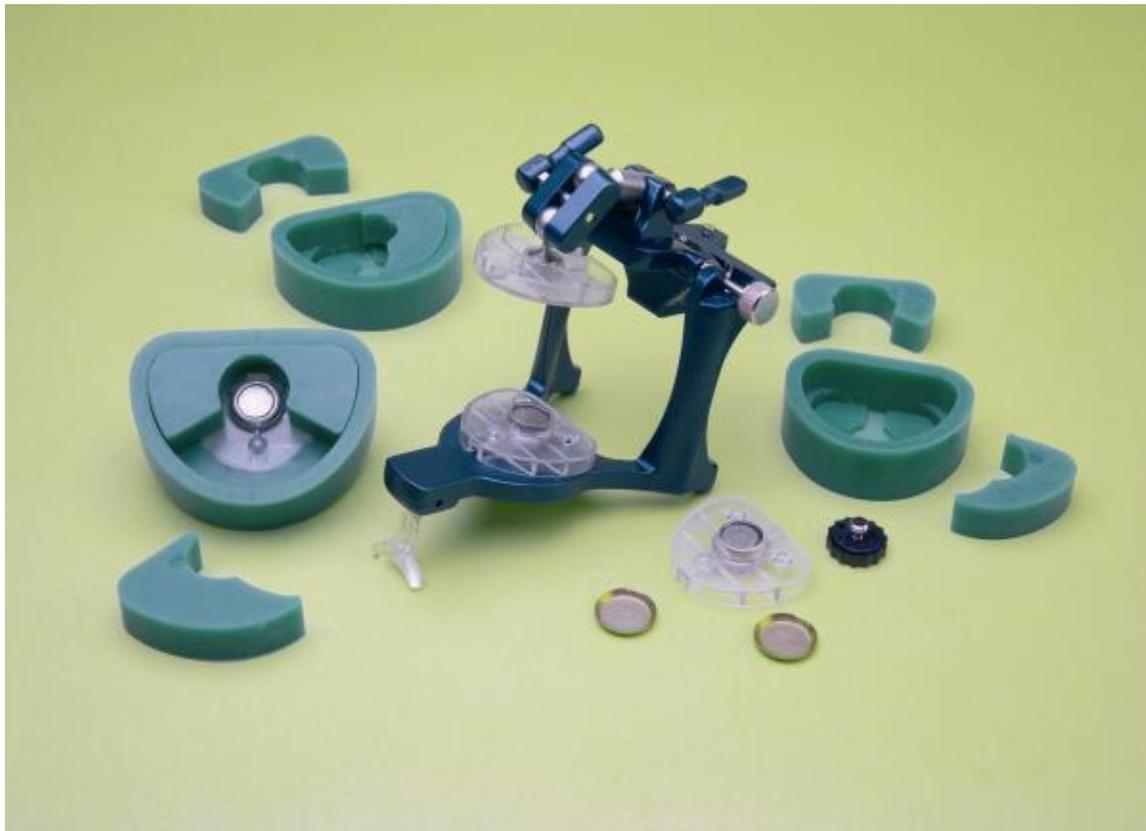


Figure 33.Ensemble de socle en caoutchouc - Mestra[24]

II.2.6 Taille des modèles :



Figure 34. Taille plâtre [22]



Figure 35. modèle maxillaire et mandibulaire après taille[22]

Décharge au niveau de l'empreinte primaire :



Figure 36. Décharge des zones hyperplasiques et contre dépouille[22]

.Porte-empreinte individuel :

a-Porte-empreinte individuel en trial_base (le plus utilisé) .

b-Porte-empreinte individuel en résine auto-polymérisable .



Figure 37. Porte-empreinte individuelle.[22]

II.2.7 Empreinte secondaire proprement dite :

Les empreintes dynamiques ou anatomo- fonctionnelles qui visent à reproduire les différentes surfaces d'appui prothétiques en « fonction ».

Les élastomères seront quant à eux utilisés pour les empreintes secondaires à l'aide d'un porte-empreinte individuel : ils possèdent en effet une précision suffisante mais aussi une flexibilité permettant de réaliser une empreinte anatomo-fonctionnelle .les polysulfures constitueront le matériau de choix. En effet, ils présentent à la fois un temps de travail correct, une précision suffisante parmi les matériaux élastomères.

On replace le PEI garni en bouche et on maintient alors dans cette position en appuyant fortement avec les doigts, puis on demande au patient de faire les mouvements fonctionnels pendant 4-5 min. •



Figure 38. Empreinte secondaire mandibulaire[22]



Figure 39. Empreinte secondaire maxillaire[22]

II.2.8 L'empreinte optique :

celle-ci est aujourd'hui réalisable par voie numérique à l'aide d'une caméra optique également dénommée scanner intra-oral .

Cette méthode est de plus en plus utilisée puisqu'elle présente de nombreux avantages.

Tout d'abord, elle réduit considérablement le temps opératoire et cette caractéristique va tendre à diminuer encore au fil des années puisque les technologies ne cessent de s'améliorer : 3 minutes environ pour un secteur et 9 minutes pour l'ensemble d'une arcade aujourd'hui. Mais c'est le temps associé à l'ensemble de la procédure prothétique qui va en réalité diminuer puisque dans le cas d'une CFAO directe par exemple, le patient ne se déplacera qu'une fois au cabinet et le praticien pourra alors s'affranchir d'une solution provisoire.

L'empreinte optique présente également des avantages écologiques. A l'heure actuelle, il est primordial d'en tenir compte puisque le cabinet dentaire tel qu'il est organisé dans son ensemble présente un bilan écologique catastrophique. Cette méthode évitera alors l'usage des matériaux, leur sac de stockage, le transport par coursier et véhicules et toutes les autres conséquences environnementales pouvant être associées.

L'empreinte optique est inaltérable et son stockage est peu encombrant. L'empreinte optique permet de s'affranchir des étapes de désinfection nécessaires pour les empreintes réalisées par méthode conventionnelle.[21]

II.2.9 Décontamination des empreintes et traitement au laboratoire :

La décontamination se fait de la même manière de celle de l'empreinte primaire.

❖ Coffrage :



Figure 40. Coffrage de l'empreinte secondaire maxillaire et mandibulaire avec la cire.[22]

❖ Coulée des modèles :



Figure 41. Modèle maxillaire secondaire[22]



Figure 42. Modèle mandibulaire secondaire[22]



Figure 43. Etape de préparation des préformes au niveau de la base primaire. [22]

II.2.10 Enregistrement d'occlusion :

II.2.10.1 Confection des bases d'occlusion :



Figure 44. Base d'occlusion mandibulaire [22]



Figure 45. Base d'occlusion maxillaire [22]

II.2.10.2 Enregistrement d'occlusion proprement dit :

II.2.10.2.1 Préparation du patient :

Le patient doit être calme et détendu, provisoirement débarrassé de tout souci immédiat par des exercices de relaxation simples (respiration abdominale par exemple).

Il doit être installé dans le fauteuil dentaire, assis, en position « orthostatique » :

-buste droit, dos et reins bien soutenus par le dossier.

-tête tout juste appuyé contre la tête, regard à l'infini.

-mains (bien ouvertes) et les avant-bras, posés sur les cuisses.

-jambes parallèles, dans l'axe du fauteuil, non croisées.

-La position assise, pieds en appui au sol, est la plus favorable pour déterminer la DV de repos. Les fauteuils dentaires sont donc, pour la plupart, peu adaptés aux enregistrements en position assise.[18]

II.2.10.2.2 Conditions de travail et facteurs d'ambiance :

-Le praticien doit lui-même être calme et serein, sa nervosité risquant de se communiquer au patient.

-On évitera les facteurs d'agression tels que bruits soudains, lumière trop crue, présence de tiers gênants pour le sujet.

-Le praticien pensera à la fatigue pouvant résulter d'une séance trop prolongée et aux erreurs d'enregistrement qui l'accompagnent inévitablement.[18]

a. Détermination du POP:

Elle consiste à régler de la base d'occlusion supérieure:

Le bourrelet réalisé au laboratoire est progressivement adapté en bouche afin de préfigurer au mieux la future arcade supérieure.

Nous procédons par:

Une adaptation de la courbure antérieure pour donner à la lèvre un soutien harmonieux.

Un réglage en hauteur de cette zone antérieure pour situer le niveau des bords incisifs.

Un parallélisme entre le POP et la ligne bi pupillaire dans le plan frontal, et le plan de camper dans le plan sagittal.

b. Détermination de la dimension verticale :

Chez l'édenté total, l'objectif thérapeutique est de déterminer la dimension verticale d'occlusion.

Pour cela il existe deux approches: l'une directe, qui consiste à rechercher la dimension verticale d'occlusion, l'autre indirecte, qui est de rechercher la position de repos puis d'évaluer l'espace libre, pour aboutir à la dimension verticale d'occlusion.

c. Enregistrement de la relation centrée :

C'est une relation d'os a os (temporal et condyle mandibulaire).le condyle doit occuper la position la plus haute, symétrique, centré, reculée non forcé dans les cavités glénoïdes a une DVO correcte. C'est une position stable, reproductible et n'entraîne pas de spasmes musculaires.il existe plusieurs méthodes pour la déterminer. [21]



Figure 46.Enregistrement de l'occlusion par la technique des bourrelets [22]

II.2.11 Transfert sur articulateur:

II.2.11.1 Historique des articulateurs:

En 1756, Phillip Pfaf, dentiste de Frédéric le grand, réalise la première mise en articulateur de deux modèles reproduisant les arcades dentaires.

En 1805, le français J.B.Goriot apporte des améliorations au niveau de la charnière en plâtre.

En 1835, Ladmore et Howarth fabriquent des articulateurs plus robustes en bois et métal.

En 1840, James Cameron puis Daniel T. Evans fabriquent les premiers articulateurs reproduisant des mouvements de latéralité.

En 1858 Bonwill élabore un instrument associant le mouvement antéro-postérieur aux mouvements latéraux.

En 1921, Hanau propose le Kinoscope, premier articulateur totalement adaptable.

En 1995, la plus part des occlusodontistes estiment : *que l'examen, le diagnostic et le traitement, sont indissociables de l'utilisation des articulateurs semi adaptables. *qu'un articulateur semi adaptable, judicieusement utilisé et correctement programmé, trouve son indication dans plus de 95% des cas cliniques.[24]

II.2.11.2 CLASSIFICATION DES ARTICULATEURS :

Les articulateurs peuvent être classés de plusieurs façons :

Classe I : Concept élémentaire

Dans cette catégorie il est possible de rassembler les occluseurs statiques en plâtre et dynamiques à charnière simple de GARIOT (1805), de STEVENS, de FOURNET

Classe II : Concept géométrique et physiologique : articulateurs autorisant des mouvements horizontaux et verticaux, mais ne permettant pas d'orienter les trajectoires condyliennes.

Cette catégorie comporte trois subdivisions :

- 1- Articulateurs capables de faire des mouvements excentrés, ne pouvant s'apparenter aux déplacements physiologiques de la mandibule, exemple: les articulateurs d'EVANS (1840), de HAYES (1889), de WALKER (1895), de GRITTMAN (1899), de CHRISTENSEN (1901), de KERR (1902), le simplex de Gysi, en 1914, et le Quick de Dentefag.

2- Articulateurs autorisant des mouvements excentrés, basés sur des postulats, ex: les articulateurs de BONWILL (1858), de SCHWARZE (1900), de MASSON (1920).

3-Articulateurs autorisant des mouvements physiologiques enregistrés directement sur le patient.

Classe III : Articulateurs semi-adaptables

Ils permettent la reproduction moyenne des trajectoires condyliennes et l'orientation correcte des modèles par rapport à l'axe charnière. Ils peuvent être divisés en:

1- articulateurs programmables à partir de cires de morsures, ex : l'articulateur de HANAU.

2- articulateurs programmables à partir d'enregistrements statiques et des trajectoires de propulsion et de latéralité, ex: articulateur DENTATUS.

3- articulateur programmable a partir d'enregistrements dynamiques des trajectoires de propulsion et de latéralité : le plus important est le SAM.

Classe IV : Articulateurs adaptables

Ils autorisent les transferts des enregistrements dynamiques des trajectoires condyliennes qui permettent l'orientation des modèles en relation correcte avec l'axe charnière. Ils sont divisés en deux groupes :

1- Articulateurs dont les trajectoires condyliennes sont enregistrées directement par gravure ou modelage et ne permettent plus un réglage ultérieur. Dans cette catégorie il est possible de regrouper les articulateurs de LUCE (1910), le T. M. J. conçu par SWANSON et WIPF (1965) et l'articulateur de LEE (1969).

2- Les articulateurs adaptables autorisant le transfert et les modifications éventuelles de toutes les trajectoires condyliennes. Il est possible de réunir dans ce groupe les plus sophistiqués des articulateurs, le « gnathoscope » de Mac COLLUM (1930), le « gnatholator » de GRANGER (1955), le "Denar" de GUICHET (1966), le « gnathoscope » de STUART (1965).[24]

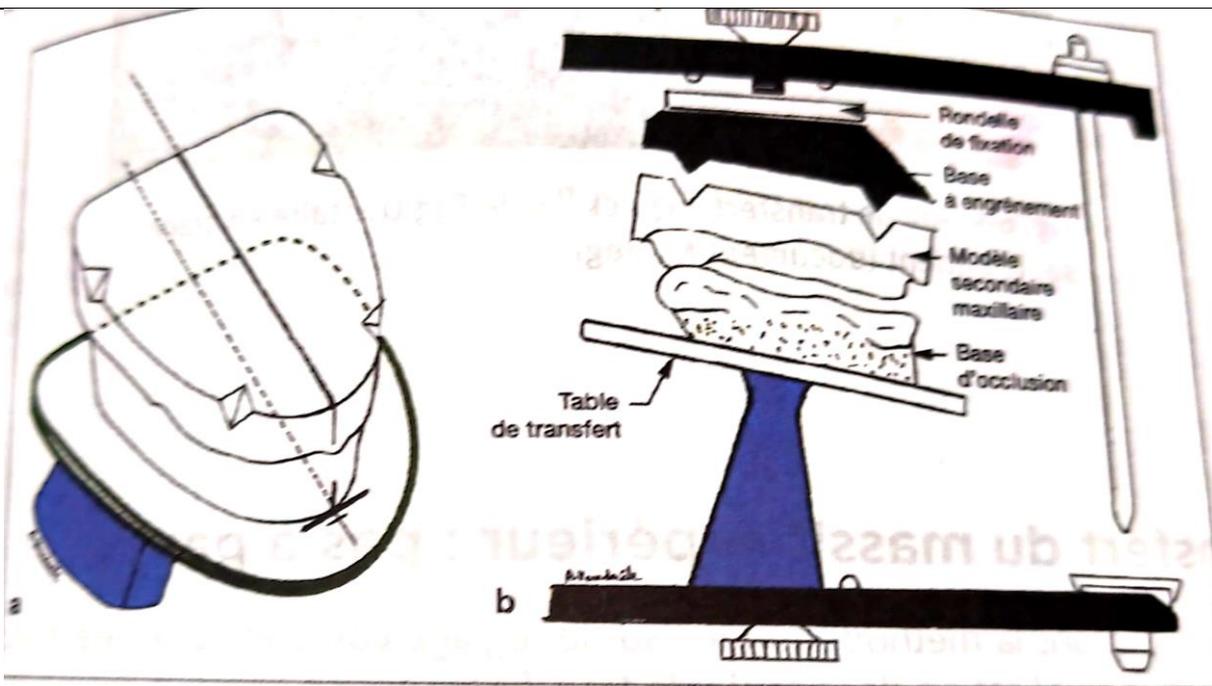


Figure 47. mise en articulateur[18]

Il y a aussi les articulateurs à aimants :

Articulateur pour montage rapide de modèles en occlusion, permet :

- Travail rapide, système splitcast à aimants.
- Construction métallique.
- Mouvement de latéralité.[25]

II.2.11.3 Technique de transfert :

II.2.11.3.1 Montage du modèle sup :

Il peut s'opéré de deux technique

- avec plaque de montage : une fois cette plaque fixée sur la branche inferieure ,le modèle supérieur doit être centré par rapport au repère de la table(point de Bonwill),et solidarisé à la branche sup par un plâtre à prise rapide.
- Avec arc facial : après enregistrement sur patient (utilisation des olives auriculaires, et un guide nasique, point sous orbitaire) enlever la tige incisive et placer l'arc facial sur l'axe auriculaire de l'articulateur, un support de fourchette est positionné et réglé à la hauteur désirée, pose du modèle supérieur et puis solidarisation du modèle à la branche supérieure avec du plâtre à prise rapide.

II.2.11.3.2 Montage du modèle inférieur :

L'articulateur étant bloqué et verrouillé en centré, augmenter la hauteur de la tige incisive de 1 à 3 mm en fonction de l'épaisseur de la cire, poser le modèle inférieur et enfin le solidariser avec du plâtre à prise rapide. la tige incisive doit venir en contact avec la table incisive.

Programmer l'articulateur selon l'acte désiré et les données recueillies. [25]

II.2.11.3.3 Manipulation :

- En préalable il faut la préparation des maquettes au laboratoire dont se fait selon 2 techniques,
 - Classique : après la préparation des modèles (traçage-rainures-double base engrainé) on prépare des maquettes et on les stabilise sur leurs modèles.
 - Moderne : polymériser des bases définitives, sur lesquelles sera menée la suite des étapes prothétiques.
- En premier lieu montage des différentes pièces de l'articulateur (axe support, galette de montage) et changement des boîtiers si nécessaire (B1 B2 B3).
- Dévisser les différentes visses et s'assurer de la possibilité et la liberté des mouvements (propulsion et latéralité gauche puis droite).
- Bloquer l'articulateur à la position de base. [25]

II.2.11.4 Le montage sur articulateur virtuel :

Le praticien réalise la numérisation intra-buccale de chaque arcade séparément. Puis il prend l'empreinte optique en vue vestibulaire des arcades placées en ICM. Dans un deuxième temps, l'Omnicam permet d'enregistrer les reliefs palatins des incisives maxillaires lors du scannage des rapports inter-arcades en ICM. On obtient une mise en occlusion statique des modèles en 3D.

Le positionnement et l'orientation des arcades se fait directement par le logiciel après renseignement du genre du patient et de sa distance inter condylienne.



Figure 48. Réglage de la distance inter condylienne dans le logiciel Cerec[26]

Les avantages des articulateurs virtuels sont multiples. Rapides à manipuler, ils offrent un confort et un gain de temps au praticien et au prothésiste dentaire tout en assurant une bonne précision dans la détection des contacts occlusaux.

Les rapports dento-dentaires numérisés sont transmis directement au laboratoire de prothèse par connexion internet sécurisée. Cela procure un gain de temps non négligeable.

Les articulateurs virtuels permettent l'élimination des potentiels problèmes et erreurs inhérents aux articulateurs mécaniques : le temps nécessaire pour le montage des deux modèles en articulateur (manipulation et temps de prise du plâtre), le nettoyage de l'articulateur après manipulation et les erreurs de repositionnement du modèle mandibulaire sur le modèle maxillaire via le matériau d'enregistrement inter-occlusal.

Les articulateurs virtuels sont plus ergonomiques à utiliser que leurs homologues mécaniques.[26]

II.2.12 Choix et montage des dents :

Les dents artificielles doivent être choisies en fonction: de la forme, la dimension, la couleur des dents naturelles restantes sur l'arcade.

Matériaux :

1- dents artificielles en résine :

➤ Avantages :

- ✓ Esthétique satisfaisante.
- ✓ Absence de risque d'abrasion des antagonistes car elles sont de dureté inférieure à l'émail, aux alliages dentaires et à la porcelaine.
- ✓ Adaptation facile par meulage si on a un espace prothétique limité (distance inter crête réduite, présence d'un châssis métallique volumineux, d'un attachement.....)
- ✓ polissage facilités au cabinet dentaire par la faible résistance mécanique du matériau.
- ✓ Cout raisonnable.

➤ Inconvénients :

- ✓ Changement des relations intermaxillaires et DV par l'abrasion des dents.
- ✓ Altération du plan d'occlusion par égression de la dent naturelle antagoniste à cause de l'abrasion de la dent prothétique en résine.
- ✓ Décoloration de la dent par les fluides buccaux.
- ✓ La faible précision des retouches occlusales.
- ✓ L'efficacité masticatoire est plus faible que pour la dent en porcelaine et diminue dans le temps[22]

➤ Indication :

- ✓ Patient très âgé.
- ✓ Crêtes flottantes, résorbées.
- ✓ Nécessité de meulage.

2- Composite :

➤ Avantage :

- ✓ Fabrication simple des prothèses hautement esthétiques .
- ✓ Bonne reproduction de la couleur.
- ✓ Résistance à l'abrasion.
- ✓ Excellente durabilité.

3- Les céramiques :

➤ Avantages :

- ✓ Maintien de la dimension verticale et de la relation centrée.
- ✓ Résistance à la coloration dans les fluides buccaux
- ✓ Résistance à l'abrasion.

➤ Inconvénients :

- ✓ Difficulté de l'équilibration des prothèses terminées.
- ✓ Risque d'usure accélérée des dents antagonistes, naturelles
- ✓ Pas de liaison chimique avec la base
- ✓ Prix élevé [22]

➤ Indication :

- ✓ Patient jeune qui exige des dents en céramique.



Figure 49. Meulage du talon de la dent en résine avant montage [22]



Figure 50. Montage du bloc incisivo-canin mandibulaire.[22]

Le montage des dents artificielles suit des règles de positionnement dans les trois plans de l'espace (horizontale, frontal, sagittal).

II.2.13 Essayage de montage :

Pour des raisons purement descriptives, nous distinguons l'essai du projet esthétique de l'essai fonctionnel. [18]

II.2.13.1 Esthétique :

Dans cette séance, il est recommandé d'utiliser la lumière du jour (à 11h) pour confirmer la teinte des dents choisis.

Lors de la séance clinique, la présence d'un proche du patient, éventuellement d'un cousin(e) ou ami(e) dans lequel il se reconnaît est souhaitable, afin d'ajouter l'avis d'une 3ème personne.

Le praticien vérifie en premier lieu le choix des dents antérieures (qui doivent être mouillées).

Une sensation générale d'harmonie doit se dégager, sans qu'aucun détail déplaisant ne capte l'attention. [18]

La teinte des dents s'intègre l'esthétique faciale, en rapport avec l'âge, le sexe, la couleur des yeux et la carnation de patient.

La taille des dents prothétiques est adaptée à celle des arcades et aux proportions du visage.

Le volume de la fausse gencive restaure l'esthétique labiale, sans provoquer un bombé disgracieux sous-nasal. [18]

II.2.13.2 Fonctionnel :

L'essai esthétique et l'essai fonctionnel peuvent être confondus en une seule séance lorsque le cas clinique ne présente pas de difficultés d'ordre esthétique particulières. [18]

❖ A l'état statique :

On vérifie la qualité de l'engrènement, la stabilité et la rétention des deux bases.

❖ A l'état dynamique :

Il s'agit simplement de vérifier que la cinématique de l'articulateur est en accord avec les mouvements réels du patient. Il n'est pas question à ce stade, de juger de l'équilibre occlusal définitif.

La séance ne peut être validée esthétiquement et phonétiquement que par le patient, avant envoi au laboratoire pour la mise en moufle et la polymérisation de la résine des bases. [18]

II.2.14 Polymérisation et mise en moufle :

➤ Finition des cires :

Il faut faire un maximum de finition au cours de montage avant l'essayage pour faciliter le polissage de la résine.



Figure 51. Montage sur cire, fini [22]

➤ Mise en moufle :



Figure 52. Positionnement du modèle secondaire avec sa base dans la partie [22]



Figure 53. Application de la vaseline.[22]



Figure 54. Positionnement de la contre partie[22]

- ébouillantage
- Préparation de la résine
- cuisson de la résine

II.2.15 La finition des prothèses :



Figure 55. Prothèse mandibulaire à la sortie du moufle[22]



Figure 56.: Prothèse après grattage [22]

II.2.16 Le polissage :



Figure 57. Matériels nécessaire pour le polissage des prothèses polymérisées[24]

II.3 CFAO :

Le CFAO signifie littéralement Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur. Dans le domaine de la prothèse dentaire, par le sigle CFAO, la profession désigne tous les équipements utilisés dans la chaîne numérique allant de la modélisation à la fabrication des prothèses dentaires. Ainsi, au-delà des logiciels de conception et fabrication assistées par ordinateur, la « CFAO dentaire » comprend, en amont, les équipements de numérisation 3D (scanners) et, en aval, les équipements de fabrication à commande numérique.[24]

II.3.1 Processus numérique de la chaîne CFAO dentaire : Acquisition des données :

L'acquisition se fait soit par empreinte optique intra-buccale à l'aide d'une caméra intra-orale, soit par scannage des empreintes ou encore des moulages en plâtre.

II.3.2 Conception CAO :

Elle comporte une étape préalable importante de post-traitement des données issues de l'empreinte (calcul, filtrage, alignement et recalage des points obtenus lors de l'acquisition) et une étape de conception de prothèses.

II.3.3 FAO :

Fabrication assistée par ordinateur.

➤ CFAO directe :

Toutes les étapes sont réalisées au cabinet ; L'acquisition des données cliniques du patient, la numérisation, la CAO et la FAO.

➤ CFAO semi-directe :

Cette chaîne passe par au moins une étape de réalisation au laboratoire ; L'acquisition se fait au cabinet, la CAO peut se faire soit au cabinet ou au laboratoire, et la production (de l'infrastructure et du cosmétique) est faite au laboratoire.

➤ CFAO indirecte :

On fait l'empreinte classique au cabinet, puis cette empreinte est envoyée au laboratoire de prothèse, ensuite les étapes (CAO, FAO) sont externalisées.[24]



Figure 58. la réalisation de modèles à partir d'une empreinte numérique. [24]

Les gains de temps en modelage sont significatifs, plus importants qu'en modelage d'armatures de prothèses fixes ; un utilisateur expérimenté met 10 à 20 minutes pour modéliser un châssis. Par ailleurs, les utilisateurs font état d'une économie significative sur le revêtement et sur l'alliage.

Pour l'instant, il n'existe pas de logiciel pour la modélisation numérique de prothèses dentaires adjointes en résine, tout simplement parce qu'il n'y a pas de procédé automatisés capables, aujourd'hui, de mettre en forme ce type de prothèses.

II.3.4 Avantages du CFAO :

- ✓ Workflow (flux de travaux) totalement dématérialisé : c'est arrêter le plâtre et tout ce que cela engendre. Vous bénéficierez d'un environnement plus propre et surtout d'une empreinte pouvant être stockée sur un disque dur externe plutôt que dans des étagères, tiroirs, greniers et/ou caves. C'est l'occasion d'optimiser votre espace et l'environnement de travail de vos assistantes.
- ✓ Les informations sont organisées, facilement atteignables, plus sécurisées, et vous permettent une meilleure traçabilité.
- ✓ Gain de temps formidable de près de 2 jours.
- ✓ Traitement plus rapide, ce qui bénéficie au client.
- ✓ Pas de risques de déformation, et donc pas de risques de faire revenir le patient.
- ✓ Moins de temps au fauteuil et donc organisation mieux de la journée.

Chapitre III : Les répercussions de l'ergonomie sur le praticien.

III.1 Les contraintes gestuelles et posturales au poste des dentistes :

Le terme « contrainte physique » réfère aux facteurs biomécaniques, tels que la force des efforts physiques, le travail répétitif, certaines postures contraignantes, la manutention de charges lourdes, les vibrations main-bras ou du corps entier, relativement auxquels des preuves empiriques ont montré un lien causal avec une ou plusieurs lésions musculosquelettiques.[27]

III.1.1 La position orthostatique (debout) :

Cette position est celle utilisée au début par les praticiens et qui, malheureusement, est encore utilisée par les médecins dentistes.

Est considérée comme une position non ergonomique car c'est une position où une contraction musculaire importante se produit (à cause d'une tendance de maintien correcte de la colonne vertébrale), donc l'effort que l'organisme doit faire est plus important ; ainsi la fatigue s'installe plus vite et le sang et les fluides tissulaires ont tendance à s'accumuler dans les membres inférieures ; ceci est une position instable ; le poids du corps est supporté entièrement par la colonne vertébrale, pelvis et membres inférieures. [28]

La station debout du praticien a été longtemps utilisée. Elle fut délaissée pour des raisons de troubles vasculaires. Actuellement la plupart des chirurgiens dentistes travaillent assis.

III.1.2 La position de travail assise :

La station assise provoque une flexion lombaire, d'autant plus importante que le sujet est assis bas. En effet la flexion de hanche étant en moyenne de 90° à 120°, lorsque l'assise est plus basse que les genoux, il se produit une flexion lombaire compensatrice.

A l'inverse plus l'assise est haute, plus la lordose lombaire physiologique réapparaît.

Lorsqu'on est assis bas, les appuis sont plus importants sur les ischions et faibles sur les cuisses et les pieds. Lorsqu'on est assis haut, ils diminuent au niveau des ischions et augmentent sur les faces postérieures des cuisses et les pieds.[29]

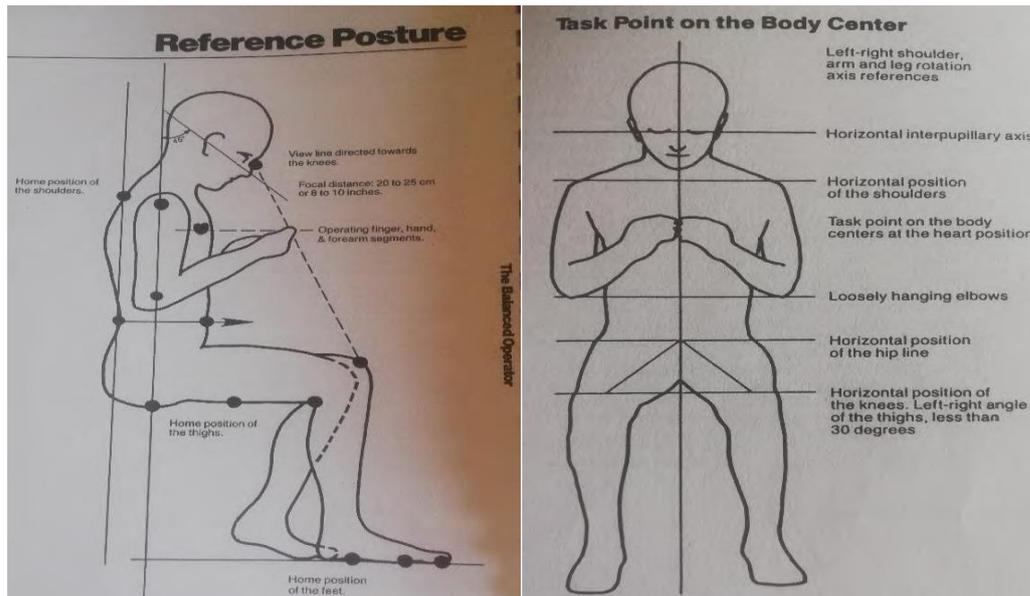


Figure 59. La position de référence du praticien[30]

L'assise du praticien est trop souvent considérée comme source de problème. Or la Posture prise par le praticien n'est qu'une conséquence directe de l'emplacement de la cavité buccale du patient, et de sa capacité à voir la zone de travail.[30]

III.1.3 La distance de travail :

La distance de travail est la distance œil/tâche du praticien, elle conditionne la position de ce dernier. C'est la distance la plus faible à laquelle on peut voir un point nettement sans fatigue ou punctum proximum (Pp) que l'on établit à 25cm pour un œil normal avant 40ans. Suivant la définition de l'ergonomie, il s'agira évidemment d'adapter la position du patient au praticien et non l'inverse, afin de répondre à cette contrainte de distance.

L'acuité visuelle est la grandeur qui permet de mesurer la capacité de l'œil de discriminer 2 points distincts, ceci en fonction de la distance qui sépare les deux points et la distance entre le globe oculaire et ces 2 points, c'est-à-dire l'éloignement de l'observateur. CE phénomène porte le nom de discrimination visuelle. Elle diminue avec l'augmentation de la distance œil-tâche, et dépend de l'éclairement qui est inversement proportionnel au carré de la distance.[30]



Figure 60. Distance minimale de vision distincte[30]

III.1.4 Espace de préhension :

En biomécanique fonctionnelle on définit ce qu'on appelle le cône de préhension. Il s'agit de l'espace dans lequel la main peut saisir un objet en utilisant les articulations du membre supérieur. Placer un instrument en dehors de ce cône est exclu. Il faut donc éliminer les meubles et tablettes se trouvant en dehors de cette zone.

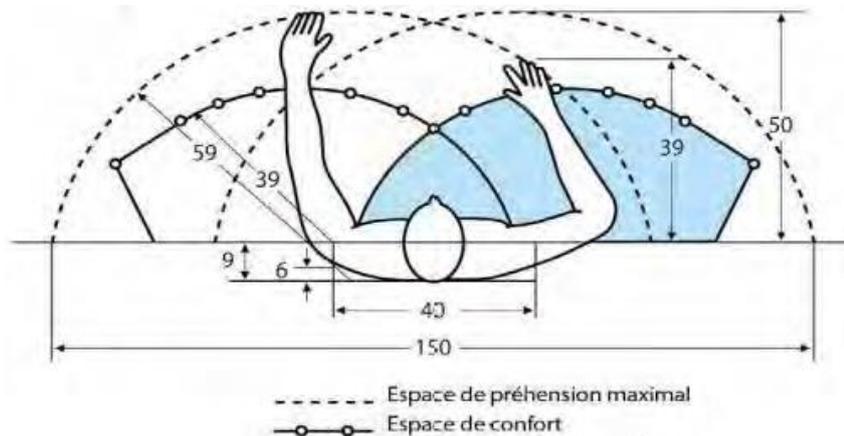


Figure 61. Espace de préhension maximal et de confort [30]

A l'intérieur de ce cône de préhension il existe une zone de confort articulaire et musculaire, déterminé par la « course moyenne » (Fig. 61). L'amplitude de chaque articulation se nomme la course articulaire, elle est divisée en 3 secteurs : la course externe, moyenne et interne. Cette course moyenne correspond à l'amplitude où la capsule articulaire est détendue. Les instruments manuels ou rotatifs doivent donc se trouver dans des zones où le corps humain travaille en course moyenne.

Les instruments dans le dos du praticien sont donc trop loin, tout comme les instruments au-dessus du thorax du patient. Dans ce dernier cas d'ailleurs, mis à part la vue désagréable pour le patient et la sensation d'être prisonnier de ce transthoracique, le travail à midi oblige le praticien à tendre le bras dans des amplitudes extrêmes, ce qui est un facteur de risque de tendinite de la coiffe des rotateurs de l'épaule.

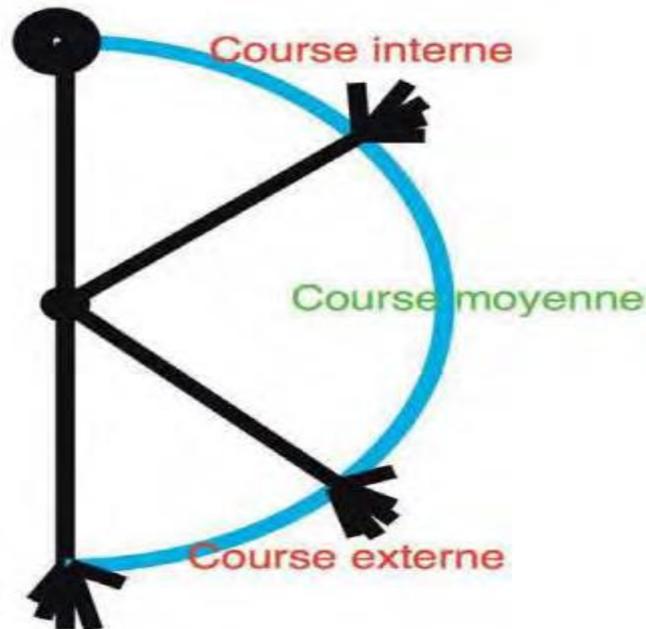


Figure 62. schéma explicative des courses[30]

Alors où placer les instruments ? Au plus proche de la main du praticien, et de la bouche du patient, et prenant en compte la biomécanique de l'épaule, du coude, du poignet et des doigts !

Il existe deux associations fonctionnelles des mouvements du coude et du poignet. Le « coude de force » qui associe flexion/ supination puis extension/pronation lors du coup de poing. Le « coude de finesse » qui associe flexion/pronation utilisé lors du travail en bouche puis extension/supination lors de la saisie des instruments. Il suffit de placer les instruments sous notre main, et dans un axe nous permettant de les saisir sans mouvement extrême. Cela répond à l'impératif ergonomique du matériel qui s'adapte au praticien et non l'inverse. Il faut placer le praticien en premier, et placer les instruments sous sa main.[31]

III.1.5 Maintien de position :

Le travail dentaire requiert le maintien prolongé de postures statiques et souvent des postures contraignantes.

1. Maintien de postures statiques du cou et du haut du dos avec la tête penchée vers l'avant et sur le côté ;

2. maintien de postures statiques des muscles de la ceinture scapulaire (épaules et haut du dos) lorsque les coudes sont écartés du corps ;
3. postures statiques des muscles du bas du dos en position assise penchée vers l'avant ou de côté (flexion et torsion du tronc). [32]

Plus la durée de maintien est importante, plus le risque d'apparition de douleurs musculaires est important.

III.1.6 Vibrations :

L'utilisation croissante du matériel rotatif dans la pratique odontologique confine en outre le praticien dans un milieu ambiant sonore mais lui procure en plus, des ondes vibratoires au niveau de la main travaillante, capables de se propager. La nuisance des vibrations à haute fréquence est aujourd'hui reconnue, cependant à ce jour encore, les études sont rares dans la littérature.

Une étude réalisée en Suède (ÅKESSON, 1995), qui consiste à une comparaison entre un groupe composée des dentistes et des assistants (exposé aux vibrations) et un autre des nurses (non exposé) a montrés les points suivants :

- l'accroissement des seuils de perception vibro-tactile à haute et basse fréquence chez les praticiens.
- une baisse de la force musculaire, surtout au niveau de la main travaillante.
- une détérioration des performances manuelles au sein du groupe de sujets exposés.
- manifestation des symptômes neurosensoriels, d'altérations de la discrimination tactile, de la force de prise, une performance motrice amoindrie ainsi que d'autres symptômes au niveau de la main.

La détérioration de la fonction musculaire peut être due à des lésions du tissu musculaire et du tissu nerveux, ou d'une combinaison des deux induites par les vibrations.

La prévalence du syndrome du canal carpien, plus importante parmi les odontologistes, ne peut, d'après cette étude, incomber aux seules vibrations.[33]

III.1.7 Les mouvements répétitifs :

Il n'existe pas de limite claire entre ce qui est répétitif et ce qui ne l'est pas. Toutefois, on s'entend généralement pour considérer qu'il y a répétition lorsqu'un même cycle de travail ou un même geste se répétera toutes les quelques minutes.

Les tâches nécessitant d'effectuer des mouvements répétitifs contribuent au développement des TMS. Il s'agit d'exécuter une tâche ou une série de mouvements encore et encore, avec peu de variabilité. La répétition exige souvent l'utilisation d'un petit groupe de muscles ou d'une partie du corps qui se fatigue alors que le reste du corps est peu utilisé.[34]

Ce sont des mouvements de flexion et d'extension des poignets, des mouvements de rotation à partir des coudes...

Plus la fréquence est importante, plus le risque de TMS est important.

III.1.8 L'orientation de la cavité buccale du patient :

Lorsque le patient est en position assise, sa cavité buccale regarde en avant, voire en haut et en avant s'il est demi assis. La crête mandibulaire est alors visible en vision directe, mais le travail sur la crête maxillaires demande au praticien de se pencher et de se tourner dans des amplitudes articulaires extrêmes.[30]

III.1.9 Contrainte visuelle :

La profession a subi une évolution considérable ces dernières années. Les matériaux utilisés se sont multipliés et ont une composition chimique davantage complexe.

L'utilisation de matériel rotatif, des agents désinfectants ainsi que certains matériaux représente une partie importante du travail du praticien.

Tous ces facteurs constituent, chacun à leur façon, un hypothétique agresseur oculaire. [33]

En plus, mauvais éclairage force le dentiste à diminuer la distance œil-tâche pour que l'image rétinienne devienne plus grande. Il en résulte un effort de convergence sous lequel l'œil tend à s'allonger.

La fatigue visuelle est le résultat d'une activité anormale de nombreux muscles oculaires utilisée pour chaque acte et mouvement fixant les yeux sur un objet, surtout si le regard change souvent de distance.[35]

III.1.10 Facteurs organisationnels ou psychosociaux :

Les facteurs organisationnels ou psychosociaux comprennent la façon dont le travail est organisé, supervisé et effectué.[32]

Les contraintes de temps sont reliées à un horaire chargé ou rigide et l'anxiété des clients ajoutent aux contraintes physiques.

Une sous-évaluation de la durée des traitements dans la planification du travail et les clients qui requièrent des traitements plus longs que prévus peuvent créer une sensation de surcharge durant le reste de la journée.

De plus, si l'intervenant ressent de l'inconfort et de la douleur, le stress psychologique est augmenté. Lorsque le stress devient trop grand, la personne se protège avec des émotions, des comportements et des réactions parfois mal adaptées.

Lorsque ces réactions surviennent trop fréquemment, durant une période prolongée, elles provoquent des troubles de santé qui réduisent les ressources de l'individu pour affronter les exigences de travail. Dans ce cas, la possibilité de TMS augmente.[36]

III.1.11 Les facteurs du stress :(burn out)

- L'organisation du cabinet dentaire (urgences à répétition, retard dans les rendez-vous,...),
- La tension au travail,
- Les patients difficiles,
- Les patients anxieux, qui soulève le problème de la relation praticien-patient,
- La communication confraternelle difficile,
- Les obligations financières.

III.2 L'Astreinte chez le dentiste :

C'est une réaction physiologique de l'homme à la contrainte, il s'agit de la réaction musculaire, articulaire, cardio-vasculaire, tendineuse et psychologique.[30]

III.2.1 Troubles musculo squelettiques :

L'appellation Trouble Musculo-Squelettique englobe en fait une quinzaine de pathologies distinctes, nommées en référence aux membres et tissus auxquelles elles s'attaquent. Les rachialgies, par exemple, entraînent des douleurs localisées dans le cou, le dos et sont particulièrement actives dans la région lombaire, les cruralgies mobilisent et détériorent les nerfs cruraux qui passent dans la cuisse quand les myalgies diminuent l'amplitude articulaire des épaules. Seul point commun de toutes ces affections : elles sont douloureuses et entraînent un gêne fonctionnel. Loin d'être des pathologies rares, les affections musculo-squelettiques compteraient même, à en croire les nombreux comptes rendus d'études disponibles sur la toile parmi les maladies professionnelles les plus répandues au sein de la population active.[37]

❖ Composantes du système musculo squelettique et principales structures atteintes par les TMS :

Le système musculo squelettique comprend plusieurs structures qui peuvent être atteintes de façons isolées ou en même temps qu'une autre.

- Tendons.
- Gaines tendineuses.
- Nerfs.
- Muscles.
- Bourses séreuses.
- Articulations des vertèbres.
- Ligaments.
- Vaisseaux sanguins.

III.2.1.1 Cause de lésions les plus fréquentes :

On peut citer 3 catégories :

TMS causés par le fait de faire un trop grand nombre de mouvements (gestes répétitifs).

TMS causés par le fait de ne pas bouger assez, soit le maintien de postures statiques.

TMS causés par les gestes répétitifs et le maintien de postures.

La Figure 63 présente les lésions les plus fréquentes et les regroupe en fonction de ces grandes catégories.

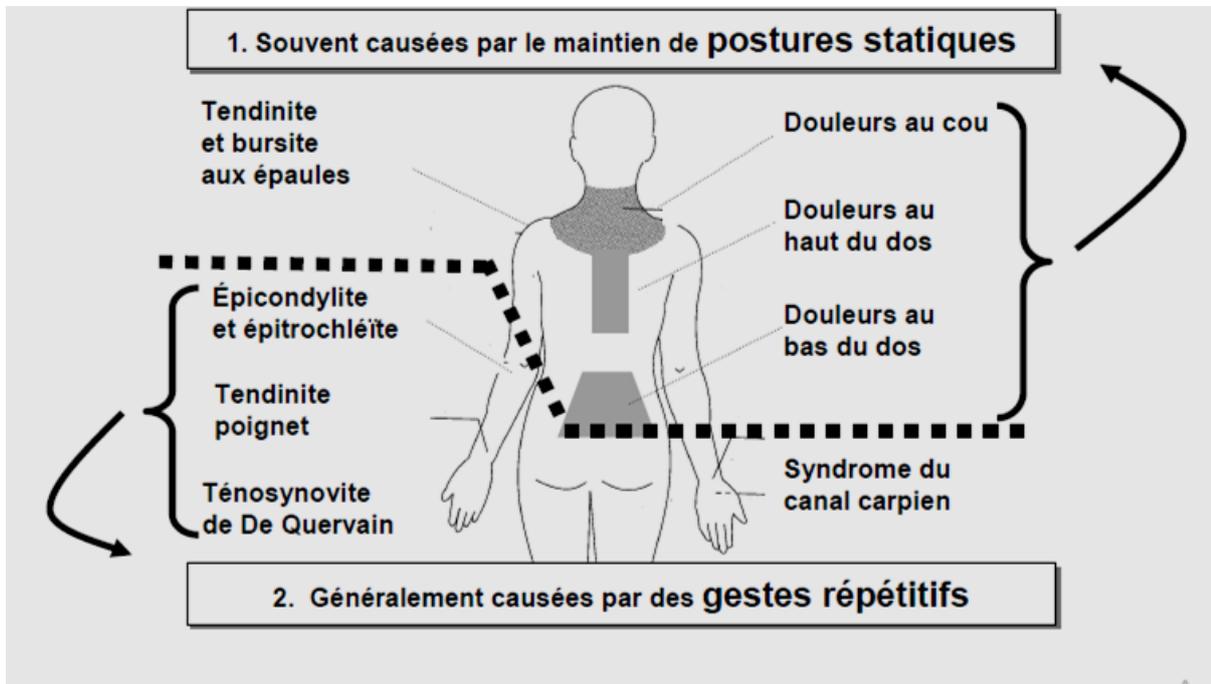


Figure 63. sites et causes des lésions musculosquelettiques les plus fréquentes[30]

III.2.1.2 Les facteurs de risque des troubles musculosquelettiques :

1. Maintien de postures statiques du cou et du haut du dos avec la tête penchée vers l'avant et sur le côté.
2. maintien de postures statiques des muscles de la ceinture scapulaire (épaules et haut du dos) lorsque les coudes sont écartés du corps.
3. postures statiques des muscles du bas du dos en position assise penchée vers l'avant ou de côté (flexion et torsion du tronc).
4. postures contraignantes des poignets qui dévient de la position neutre, selon la direction de la force à appliquer pour déloger les dépôts de tartre, tenir les instruments, etc.
5. prise en pince serrée de la curette pour ne pas qu'elle tourne.
6. forcer avec les poignets pour initier le mouvement, pour couper, déloger le tartre.
7. mouvements répétitifs (10 à 45 fois/min) de flexion et d'extension des poignets, des mouvements de rotation à partir des coudes.

8. repos insuffisant, particulièrement les journées de 12 heures ou de 6 heures continues sans pause.
9. vibrations de haute fréquence.
10. combinaison de facteurs ci-haut mentionnés.
11. Dépasser le seuil de tolérance.[32]

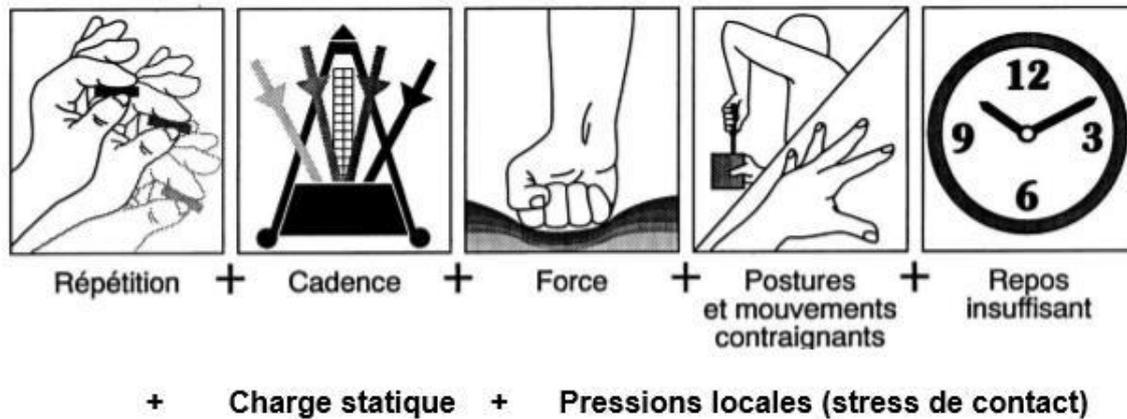


Figure 64. Combinaison de facteurs à l'origine des TMS[30]

III.2.1.3 Symptomatologie des TMS :

Les TMS se caractérisent par des signes cliniques variés suivant le type d'atteinte et son stade d'évolution [13] mais on retrouve cependant deux principaux symptômes quasi-constants : une douleur associée à une gêne fonctionnelle survenant lors de l'activité professionnelle.

En plus, il y a les caractéristiques cliniques recherchées par le médecin nous citerons :

- Une diminution de l'amplitude de mouvement.
- Une modification des sensations.
- Une diminution de la force de préhension.
- Une modification des mouvements et de la coordination.

Quant aux symptômes cliniques (ce que le patient ressent ou ce dont il se plaint) nous énumérerons :

- Une excessive fatigue des systèmes ostéo-musculo-articulaires.
- Des sensations de picotements, de brûlures.

Chapitre III les répercussions de l'ergonomie sur le praticien

- Une faiblesse de la préhension.
- Des crampes, des engourdissements.
- Des maladresses dans la prise des objets et des hypersensibilités. [18]

III.2.1.4 L'évolution des troubles musculo-squelettiques :

En l'absence de prise en charge médicale des troubles musculo-squelettiques et si les facteurs ayant favorisé leur apparition ne sont pas corrigés, les TMS récidivent et passent à la chronicité. Ils entraînent une incapacité à faire de plus en plus grande pour des activités de plus en plus légères.

La progression des TMS se manifeste souvent dans la séquence suivante :

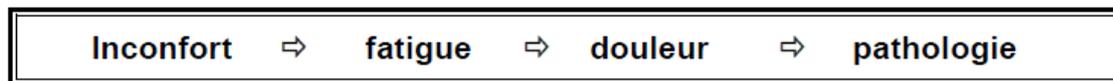


Tableau 1. Progression des lésions avec le maintien de l'exposition[38]

AU DÉBUT	AVEC LE MAINTIEN DE L'EXPOSITION	TMS
Malaise, fatigue	→	Inconfort, douleur
Associés à certains stades du travail	→	Présent même au repos
Disparaît rapidement après le travail	→	Persiste hors du travail, peut perturber le travail
Récupération complète	→	Possibilité de séquelles

III.2.1.5 Prévention des TMS:

La prévention des troubles est divisée en deux catégories : la prévention primaire et la prévention secondaire.

Le but de la prévention primaire est d'éviter l'apparition de la pathologie.

La prévention secondaire, va chercher à réduire ou supprimer les douleurs par une correction des contraintes.

Chapitre III les répercussions de l'ergonomie sur le praticien

Le Dr. Amand Malençon disait d'ailleurs que : « la meilleure position de travail à choisir pour un travail donné est tout simplement la position qui permet la meilleure vision et la meilleure approche du champ opératoire, tout en respectant la physiologie de l'opérateur et de ses aides éventuelles»[39]

L'organisation intelligente du poste de travail est un point clé de la prévention des TMS. Elle doit s'adapter aux morphologies de chaque praticien, faciliter leurs déplacements , favoriser l'exécution des tâches dans des amplitudes acceptables selon les principes de base de l'ergonomie. [39]

la norme AFNOR NFS91-012, 1973 propose une classification des mouvements au poste de travail listée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2.classification des mouvements au poste de travail[39]

Type de mouvement	Parties du corps mises en jeu	observations
Classe 1	Uniquement les doigts	Demande très peu d'efforts
Classe 2	Classe 1 + Poignets	Peu d'incidences musculosquelettiques, mouvements limités au champ opératoire
Classe 3	Classe 2 + Coude	Exemple : saisir un instrument placé sur un plateau à proximité du champ opératoire ou actionner un bouton de commande du fauteuil
Classe 4	Classe 3 + Epaules	Exemple : saisir un instrument hors du champ opératoire, un rotatif, le scialytique...(les yeux quittent le patient et accompagnent le geste). Mouvement contraignant+
Classe 5	Classe 4 + Rotation du rachis	Exemple : Le praticien se retourne pour saisir un instrument sur le plan de travail situé derrière lui. Nocif pour le rachis dorsal et lombaire++

Les mouvements de classe 4 et 5 sont à proscrire de l'activité dans la mesure du possible. L'idéal est de privilégier les classes 1 et 2, et de réduire le recours aux mouvements de classe 3.

En effet, le positionnement relatif des équipements autour du praticien doit aller dans le sens d'une préhension dynamique des instruments se rapprochant le plus des classes 1, 2 et 3.

Ce principe sera applicable aussi bien à un praticien droitier que gaucher, le concept transthoracique de Kilpatrick en est l'exemple même.

Une analyse de notre pratique en condition opérationnelle et l'avis de l'ergonome s'avèrent essentiels car lui seul aura assimilé l'ensemble des mécanismes qui contribuent aux TMS. Parmi les éléments à considérer, la place des meubles et l'optimisation des trajets des différents acteurs au sein du cabinet sont essentiels.

III.2.1.5.1 Positions de travail :

Pour l'installation du patient au fauteuil :

- Assise : position employée pour certains actes de prothèse (DV, empreintes...) ; dans cette position le chirurgien-dentiste travaille debout.
- Semi-allongée : travail à la mandibule principalement.

III.2.1.5.2 Position du praticien :

Aucune position n'étant universelle, leur adaptation à la physiologie de chacun est nécessaire.

La position la plus physiologique est celle qui permettra de travailler le plus longtemps possible avec un minimum de fatigue tout en assurant un minimum de troubles pathologiques dans la durée, ou leur absence totale. C'est ce qu'on appelle la position neutre avec les conditions suivantes :

- ✓ La position de travail doit être ressentie confortable, symétrique et relâchée (sans compression ni tension).
- ✓ Les pieds sont bien au sol, lui garantissant un dynamisme suffisant dans les changements de position. Les cuisses forment avec le tronc un angle légèrement ouvert.
- ✓ Le siège opérateur doit assurer une répartition équilibrée des appuis (toute sa surface doit être utilisée pour supporter le poids du haut du corps), et permettre de conserver les courbes rachidiennes physiologiques.

- ✓ L'espace de travail doit être organisé de manière à ce que les avant-bras soit horizontaux et les coudes rapprochés du tronc. Pour cela, la tête du patient doit être la plus proche possible du thorax du praticien, correctement placée sur la tête.
- ✓ La distance séparant l'œil de la zone de travail doit permettre de réduire les mouvements de flexion avant du cou au-delà de 20°.
- ✓ L'utilisation d'appuis est vivement recommandé car elle favorise la précision du geste, évite des tensions en position statique, (appui du coude, de la paume, de l'avant-bras ou encore des doigts).
- ✓ L'angle de vue est gardé constant au cours de l'acte, l'amplitude des mouvements est limitée pour une concentration et une diminution de la fatigue optimales. [40]

Il est plus aisé de respecter ces règles avec l'aide d'une assistante au fauteuil .donc, le travail à quatre voire six mains limite la multiplication de mouvements amples et disséminés et évite une sollicitation musculaire trop importante.

III.2.2 Le problème d'audition :

III.2.2.1 Rappel anatomo-physiologique :

L'oreille externe est composée du pavillon et du conduit auditif externe.

L'oreille moyenne est séparée de l'oreille externe par le tympan.

Elle est reliée au rhinopharynx par la trompe d'Eustache.

Grâce au système des osselets (marteau, enclume, étrier), l'oreille moyenne a un rôle d'adaptateur d'impédance en transférant les ondes sonores vers le milieu liquidien de la cochlée.

L'oreille moyenne fait aussi fonction de protecteur de l'oreille interne.

Le marteau et l'étrier sont mobilisés par la contraction de leur muscle.

Ce réflexe n'est opérationnel que pour des sons supérieurs à 80 dB, et de fréquence inférieure à 3000Hz (qui est la principale fréquence de résonance de l'oreille moyenne) ; il n'est donc pas opérationnel chez l'odontologiste, soumis à des bruits supérieurs à 8000 Hz.

Chapitre III les répercussions de l'ergonomie sur le praticien

La platine de l'étrier, en se déplaçant dans la fenêtre ovale, transmet les vibrations sonores à la cochlée, et provoque une onde de pression qui va se propager dans la périlymphe.

Cette onde entraîne l'activation des éléments qui composent l'organe de Corti :

Les cellules ciliées externes (CCE), au nombre de 13 000 seulement sont

bio-électriquement activées. Elles se contractent en mécanismes rapides (ce phénomène peut être enregistré en clinique par l'enregistrement d'oto-émissions provoquées).

Ces CCE sont indispensables dans la sélection et l'amplification du message sonore: grâce à elles le bruit est audible.

La plupart des atteintes neurosensorielles de la cochlée débutent par une lésion des CCE.

C'est le cas des pathologies liées au bruit.

Les cellules ciliées internes (CCI), au nombre de 3 500 sont excitées à leur tour; elles se dépolarisent en libérant leur neurotransmetteur, et le message est envoyé au système nerveux central.

Les CCI ont un rôle de récepteur et de discrimination fréquentielle.

En conclusion, la sensibilité au bruit est sous la dépendance:

- des réflexes marteau-étrier
- des cellules ciliées externes.

Il existe deux types de bruits :

- un bruit intense et unique
- un bruit plus modeste mais répété qui concerne le chirurgien-dentiste.[41]

III.2.2.2 Mesure du bruit au cabinet dentaire :

ALCURI, BUSNEL et coll ont réalisé un protocole afin de mesurer l'exposition sonore des praticiens, ils ont ainsi constaté que la turbine émet un spectre de hautes fréquences et ultrasons atteignant.

80 000 Hz à 115 dB et entre 16000 et 20000 Hz, l'émission sonore est de 110 dB.

Chapitre III les répercussions de l'ergonomie sur le praticien

Ces valeurs sont considérables, les auteurs ont par ailleurs remarqué que les micromoteurs usagés émettent un bruit comparable à celui des turbines neuves à roulement à billes.

Pour son étude, TOUNZI utilise un sonomètre muni d'un filtre d'octaves, il enregistre alors un niveau global moyen de 68 dB pour les turbines, 70 dB pour les détartreurs et 75 dB pour les pompes à salive. En combinant le détartreur et la pompe à salive, on atteint une moyenne de 83 dB.

L'association de deux instruments, indispensable, croît de manière significative le niveau sonore.

De plus, on dépasse la dose limite de 85 dB, cote d'alerte définie par la législation du travail en France mais concernant en industrie le travail continu d'un ouvrier.

Or la production sonore varie d'un cabinet à l'autre, elle n'est jamais continue et a été estimée en utilisation moyenne journalière de 5 minutes à 3 heures pour la turbine et de 3 minutes à 2 heures pour le détartreur.

L'oreille gauche du praticien droitier se trouve soumise à des rayonnements ultrasonores très importants; l'oreille droite ne reçoit que quelques décibels de moins.

Le praticien se situe dans un bain ultrasonore important dans sa pratique quotidienne.[42]

III.2.2.3 Conséquences du bruit :

En sus du risque de diminution de l'acuité auditive, divers travaux nous rapportent d'autres conséquences du bruit sur l'ensemble de l'organisme.

RAPP constate à cet effet une augmentation de la pression sanguine des sujets soumis au bruit ainsi qu'une augmentation de 30 à 40% du temps de réflexe.

Il remarque par ailleurs une hausse du nombre d'erreurs lors de la réalisation d'actes de précision effectué chez des sujets entraînés et adroits; le bruit générant indubitablement un effet de distraction.

On signale encore des modifications temporaires du seuil auditif (CANTWELLE ; TUNTURI).

PREVEDELLO montre que sur un premier audiogramme de 15 praticiens suivis après 3 jours d'exposition au bruit à raison de 3 heures par jour, par un second audiogramme, 13 praticiens retrouvent une audition normale après un temps de repos et 2 marquent cependant un déficit à 4kHz.

Chapitre III les répercussions de l'ergonomie sur le praticien

D'après un questionnaire adressé à 150 confrères danois, 25% d'entre eux déclarent que pendant et après l'utilisation de la turbine, ils ressentent des symptômes auriculaires, bourdonnement et difficultés auditives.

GROGNOT et coll nous montre chez des sujets soumis à un bruit de 85 dB pendant 12 minutes:

- ✓ une tachycardie modérée pour 65% de ceux-ci.
- ✓ une tachycardie importante dans 15% des cas (supérieure à 120 pulsations/minute pour 3% d'entre eux) ; qui disparaît en 2 à 10 minutes après la fin de l'exposition.
- ✓ une bradycardie dans 10% des cas.
- ✓ Une brady-arythmie dans 5% des cas.

Ces observations sont en accord avec de précédentes études portant sur les effets physiologiques de niveaux acoustiques élevés.

A toutes les fréquences, et plus spécialement les hautes fréquences et les ultrasons, via le système nerveux autonome qui commence à réagir environ autour de 50 à 65 dB, il a été constaté des changements de la pression artérielle, de la vitesse des impulsions cardiaques, de la respiration, de l'activité électrique du muscle et du système réflexe tant endocrinien qu'hormonal.

Ces réactions correspondent à une activation du système sympathique, indépendamment mais via le système auditif et sous-jacentes aux fatigues et troubles divers rapportés par les praticiens.

WELCH nous révèle une morbidité plus élevée parmi les sujets exposés à des bruits de 85 dB ou plus pendant au moins 3 à 5 ans.

En association à des bruits importants, la morbidité augmente avec l'âge, les années de travail, tant chez les hommes que chez les femmes.

Elle est d'autant plus ample lorsqu'il s'agit de bruits intermittents, imprévisibles surtout chez les travailleurs dont l'activité impose une concentration.

Le travail en milieu sonore élevé serait lié à long terme à une croissance d'au moins 60% des risques d'affection cardiovasculaire -à savoir:

- ✓ hypertension (PARVIZPOOR 1977, POTROVISKIJ 1966).
- ✓ troubles cardiaques (CAPELLINI, MARONI 1974).
- ✓ troubles de la circulation périphérique (JANSEN 1959).

✓ taux élevés de cholestérol.

LEHMAN et JANSEN ont constaté à cet égard une perturbation durable de l'irrigation sanguine de la peau, principalement due aux artérioles.

Ils ont signalé une action vasoconstrictrice au niveau des membres pour un bruit minime (75 dB).

Les effets neuropsychiques du bruit sont très subjectifs.

Ils peuvent être en partie imputés à des difficultés relationnelles avec les patients ou le personnel, d'ordre financier, une mauvaise gestion des rendez-vous, l'exposition mercurielle, des problèmes personnels ...

Cependant diverses études ont prouvé que la diminution de l'attention, de la concentration génère des troubles intellectuels et psychomoteurs (baisse de la rapidité et de la qualité des réponses intellectuelles et psychomotrices).

Un environnement bruyant est responsable de céphalées irritabilité, angoisse, asthénie, défaut d'attention ainsi que des insomnies.

CHEMIN constate des troubles du sommeil chez des sujets exposés sans altération de l'audition.

MIKOS et GINGSBURG dévoilent des modifications légères et transitoires du tracé de l'ECG (Electro-Encéphalogramme) des personnes exposées.[41]

III.2.2.4 Solutions :

Le moteur d'aspiration ne doit pas se trouver dans la partie médicale de l'appartement, ni dans le cabinet, ni dans la salle de traitement de l'instrumentation.

Le compresseur doit pouvoir être alimenté en air sain.

La réduction des nuisances sonores (choix d'instruments rotatifs silencieux, matériaux absorbants les bruits aux murs du cabinet, port de protection auditives jetables style bouchons de mousse peut permettre un travail dans un environnement sonore convenable.

Le repos par la recherche du silence (5 minutes toutes les heures ou 30 minutes toutes les deux heures) permettent de diminuer l'agression sonore quotidienne.[41]

III.2.3 Risques liés au travail dans le laboratoire :

Les prothèses dentaires sont fabriquées par des prothésistes de laboratoire. Il s'agit d'un travail aux tâches relativement stables et le procédé est utilisé dans le monde entier, mais l'exposition professionnelle peut varier en fonction des conditions de travail et des matériaux utilisés.

III.2.3.1 Risques chimiques :

Il existe de nombreux risques chimiques lors de la fabrication de prothèses dentaires. Ils comprennent les solvants, les acides minéraux, les gaz et vapeurs libérés lors de la polymérisation, de la coulée de métal et de la cuisson de la porcelaine, ainsi que de la poussière provenant du plâtre, des alliages métalliques, des céramiques et des résines acryliques. Les concentrations maximales admissibles (CMA) sont parfois dépassées, surtout en l'absence de mesures techniques.

Une étude coréenne, par exemple, a montré que la concentration de silice dans l'air pouvait atteindre 0,051 mg / m³, ce qui dépasse légèrement la MAC selon NIOSH et ACGIH.[43] De plus, les prothésistes dentaires omettent souvent de porter des dispositifs de protection individuelle, car ils gênent leurs opérations de travail précises.

Parmi de nombreux produits chimiques, plusieurs doivent être mentionnés, notamment la silice, le butylène glycol, l'hexane, l'acétate d'éthyle, la nitrocellulose, le glutaraldéhyde, le peroxyde de benzoyle, l'hydroquinone, le corindon, le bisphénol-A, le kaolin, les oxydes de titane, de fer et de bore. Dans le groupe des composés acryliques, les plus importants sont: le méthacrylate de méthyle (MMA), le di-méthacrylate de triéthylèneglycol (TEGDMA), le di-méthacrylate d'éthylèneglycol (EGDMA), le 2-hydroxy-éthylméthacrylate (HEMA), etc. Les alliages métalliques, tels que le vitallium, le wisil, le duralium et la vironite, sont utilisés dans la production de prothèses dentaires. Ces alliages sont constitués de cobalt (35-65%), de chrome (20-30%), de nickel (0-30%) et de petites quantités de molybdène, de silice, de béryllium, de bore, de tantale et d'autres éléments. De nos jours, les alliages or-palladium sont rarement utilisés.

III.2.3.2 Risques respiratoires :

Les poussières générées par les composites et dispersées dans la zone de respiration montrent que 54 à 70% en masse sont respirables.[44] Le pourcentage de silice cristalline dans la poussière varie, allant jusqu'à 30% (Institute of Occupational and Radiological Health, Belgrade, 2003, données non publiées).

Les mesures dans un laboratoire dentaire, effectuées par l'Institut d'hygiène du travail, ont enregistré des niveaux de poussières respirables contenant 10% de silice pour dépasser la CMA de 3,6 fois lors du sablage du métal et de 2,6 fois lors du broyage de la céramique.

L'exposition à des poussières à fortes concentrations de silice et aux alliages cobalt-chrome-molybdène présente un risque de développer une pneumoconiose. La pneumoconiose du prothésiste dentaire semble être le résultat des effets combinés des poussières de métaux durs et des particules de silice.[45]

Jusqu'à présent, des dizaines de cas de pneumoconiose ont été rapportés.[46-49] L'inflammation interstitielle et la fibrose peuvent parfois être associées à l'asthme professionnel, ou avec un syndrome rhumatoïde.[50] Même la maladie chronique du béryllium a été observée chez un technicien de laboratoire dentaire.[51] Les principaux symptômes et signes respiratoires chez les techniciens dentaires sont la toux et les mucosités, ainsi qu'une diminution des fonctions respiratoires.

III.2.3.3 Allergies, asthme, dermatite :

Certaines études ont rapporté que les monomères de méthacrylate peuvent provoquer un large éventail d'effets néfastes sur la santé, tels qu'une irritation de la peau, des yeux ou des muqueuses, une dermatite allergique, l'asthme, ainsi que des troubles du système nerveux central et périphérique (maux de tête, douleurs dans les membres), nausées, perte d'appétit, fatigue, troubles du sommeil, neuropathie, perte de mémoire, etc.). L'utilisation de gants, de masques faciaux et de lunettes ordinaires n'offre pas une protection suffisante contre les vapeurs des monomères.

Le peroxyde de benzoyle (BP) est un initiateur de polymérisation utilisé dans la synthèse de matériaux dentaires en méthacrylate de méthyle, et est un allergène connu qui provoque une dermatite de contact allergique. Les yeux des prothésistes dentaires sont exposés en premier et, par conséquent, les plaintes oculaires sont généralement notées. Les vapeurs de BP sont cytotoxiques pour les fibroblastes oculaires humains. En raison de l'exposition à divers allergènes et irritants, les prothésistes dentaires souffrent souvent de dermatite de contact. Les réactions cutanées sont le deuxième plus fréquent parmi les problèmes de santé auto déclarés. Les métaux et divers acryliques conduisent à des taux élevés de tests épi cutanés positifs.[52] Les principaux facteurs d'irritation comprennent le travail humide, le contact avec le plâtre, le frottement mécanique et les changements thermiques.

III.2.3.4 Dangers physiques :

Le bruit dans les laboratoires dentaires est principalement causé par les opérations de meulage, de coupe et de polissage et par la ventilation par aspiration. Il est discontinu et à large bande, mais souvent avec une prédominance des hautes fréquences. Le bruit approche et dépasse les niveaux d'action pour les bruits nocifs généralement lors de la coupe et du meulage des surfaces métalliques et des moulages en plâtre, jusqu'à 92 dB (A), selon les mesures effectuées par l'Institut de la santé au travail.

Les dentistes sont exposés à des vibrations main / bras lorsqu'ils travaillent avec divers appareils et outils. Bien que les données de la littérature soient rares, il semble qu'une exposition à long terme puisse entraîner un «syndrome des doigts blancs». Pendant le travail avec des fours à métal et à porcelaine, les dentistes sont exposés à un rayonnement thermique (infrarouge).

III.2.3.5 Autres dangers :

Le personnel du laboratoire dentaire risque de contracter des infections à cause de prothèses dentaires qui n'ont pas été correctement désinfectées. Des études sur des travailleurs dentaires, y compris des techniciens dentaires, suggèrent que le virus de l'hépatite A peut être considéré comme un danger et que le risque augmente avec la durée de l'exposition.[53]

Les alliages cobalt-chrome-nickel présentent un certain potentiel de dommages cytogénétiques, concernant les lymphocytes et les cellules nasales exfoliées chez les prothésistes dentaires.[54]

Le risque cancérigène des prothésistes dentaires n'a pas été évalué, bien que certains des composés des alliages métalliques utilisés soient cancérigènes, comme le chrome, le nickel et le béryllium. Une exposition à long terme à la silice cristalline à des niveaux plus élevés que ceux qui se produisent habituellement chez les prothésistes dentaires est également considérée comme augmentant le risque de cancer du poumon chez l'homme.

Selon certaines études, les prothésistes dentaires sont sujets aux blessures oculaires. Ils ont signalé une prévalence élevée (42%) de corps étrangers dans leurs yeux pendant une période d'un mois, par conséquent, la protection des yeux doit être accentuée. En raison de la manipulation manuelle d'objets précédemment cuits, enflammés ou bouillis, il y a un constant risque de brûlures cutanées.

III.2.3.6 Les mesures de prévention des risques des prothésistes dentaires :

La prévention la plus efficace est la prévention primaire avec la mise en place de technologies qui permettent des actions sur les produits (suppression ou emploi de produits de substitution

de moindre impact potentiel sur l'homme) et/ou des actions sur les procédés (emploi de matériels ou de machines supprimant ou limitant au maximum les impacts, par de très faibles rejets atmosphériques, par de bas niveaux sonores...).

La prévention collective implique l'utilisation d'enceintes étanches et de dispositifs mécaniques comme l'extraction de poussières et de vapeurs qui permettent de réduire l'exposition des travailleurs, en particulier lorsque l'on ne peut pas remplacer des produits chimiques dangereux par d'autres pour des raisons techniques.

Enfin, le port d'équipement de protection individuel (sur blouse, gants, chaussures et lunettes de protection, masques...) est obligatoire pour réduire le risque d'exposition non totalement éliminé par les mesures de protection collectives, ainsi que la présence d'installations et de matériel de premier secours. .[54]

III.2.3.7 La prévention du risque infectieux :

Des précautions systématiques seront prises :

Etre vacciner correctement (Vaccination contre l'hépatite B, DTT Polio (contre diphtérie, tétanos, poliomyélite).

Chaque matin : blouse propre, désinfection des surfaces de travail, désinfection du système d'aspiration chirurgicale, purge de toutes les tuyauteries d'eau, Avant les soins : lavage des mains avec un savon liquide, désinfection des mains avec une solution germicide appropriée, dans le cas d'un acte chirurgical, une deuxième désinfection avec cette solution est indispensable, Pendant les soins : port de lunettes, d'un masque et de gants, dans le cas d'un acte sanglant, utilisation maximale de matériel à usage unique, Dès la fin des soins : lavage des mains, désinfection des mains s'il y a eu le moindre saignement pendant les soins, désinfection des surfaces de travail et de toutes les surfaces de contact des appareils, purge des tuyauteries d'eau, rinçage désinfectant des tuyaux d'aspiration, désinfection du crachoir, Après les soins : désinfection des empreintes et prothèses.

Un emploi du temps réfléchi contribue à la maîtrise des infections. Il faut travailler sur rendez-vous pour diminuer le stress et permet un meilleur planning. Des consultations plus longues diminuent le nombre de procédures de désinfection entre les patients successifs. .[54]

III.3 L'aménagement ergonomique :

L'aménagement de l'espace de travail doit être pensé pour permettre une organisation idéale de l'exécution de celui-ci dans le respect de la posturologie, de l'ergonomie des actes et des conditions d'hygiène et d'asepsie. Il doit tenir aussi compte de l'accès des patients (rampe pour handicapé, ascenseur, ouverture large, circulation sans angle mort).

III.3.1 Grands principes en matière de conception architecturale :

La conception architecturale d'un bien immobilier pour la réalisation d'un cabinet dentaire doit tenir compte de certains points incontournables :

- la création immobilière passe souvent par un maître d'ouvrage qui propose un projet architectural en plusieurs étapes (phases d'étude, de marchés et de travaux).
- l'organisation des locaux doit répondre aux exigences techniques (faux plafond, vide sanitaire, nuisances sonores, etc.).
- le cabinet est dans la catégorie des établissements recevant du public (ERP) avec des obligations de respect de normes réglementaires en matière d'accueil du public en toute sécurité et de facilité d'accès en matière de handicap.

III.3.2 Un aménagement intérieur rationnel :

Avec un schéma qui facilite la circulation, rentabilise les déplacements et garantisse la communication idéale entre différents plateaux techniques ou lieux de vie.

La construction de l'aménagement intérieur doit tenir compte du fait que le praticien doit se déplacer depuis son bureau à son siège clinique, que la réceptionniste assure l'accueil du patient, le transfert en salle d'attente et de soin, que la ou les assistantes assure l'accueil du patient sur le fauteuil de soin et aide le praticien dans ses actes (travail à quatre mains et stérilisation) et que le patient doit se mouvoir uniquement de la salle d'attente au siège du bureau ou au fauteuil clinique, éventuellement à un cabinet de toilette.

L'accueil au secrétariat est à ne pas négliger et l'idéal serait de disposer :

- d'un comptoir de 1,10m de haut,
- d'une salle d'attente d'au moins à 3,50 m,
- d'une décoration « agréable et rassurante ».

Chapitre III les répercussions de l'ergonomie sur le praticien

L'accueil constitue le point capital du cabinet car il signe la première impression du patient et suggère la qualité de vos services et de vos prestations.

Il faut éviter les accueils en interférence avec les zones de soins ou dont l'organisation entretienne des confusions ou des difficultés de confidentialité avec la zone de soin. Le patient doit ensuite être accueilli dans un bureau (pas un couloir ou un fauteuil de soin) et les données sont triées de manière à conserver uniquement les documents propres au soins (clichés) dans la sphère de soin et les documents administratifs au niveau du secrétariat d'accueil.

Il faut éviter les accueils en interférence avec les zones de soins ou dont l'organisation entretienne des confusions ou des difficultés de confidentialité avec la zone de soin. Le patient doit ensuite être accueilli dans un bureau (pas un couloir ou un fauteuil de soin) et les données sont triées de manière à conserver uniquement les documents propres aux soins (clichés) dans la sphère de soin et les documents administratifs au niveau du secrétariat d'accueil. Une salle d'attente idéale doit rester « un lieu agréable où l'impatience est contenue ».

Conception de la salle de soins : La salle de soins doit être conçue en tenant compte des besoins particuliers liés à l'exercice de la chirurgie dentaire :

- disposer d'une surface 3 x 5 m (entre 12 et 15 m²).
- disposer d'une zone de travail pratique pour la synergie entre le praticien et l'assistante.
- d'un accès facile du patient.
- de disposer de plans de travail, sièges en nombre suffisant mais non pléthorique.
- de disposer d'une accessibilité avec le laboratoire de prothèse, et le secrétariat.

Le local de soins devrait être réservé exclusivement au travail au fauteuil. Il est donc déconseillé d'y installer d'autres postes de travail, tels que le bureau du praticien.

Le plateau technique de travail doit respecter des principes :

- Mobilité des meubles (si possible sur roulettes pour pouvoir les déplacer facilement pour le nettoyage et assurer les modifications d'aménagement des lieux).
- Les angles vifs et non arrondis des meubles sont à éviter.
- Matériel à système modulaire (souplesse).
- Uniformité du matériel (si plusieurs cabinets).

La mobilité autour du plan de travail doit répondre à une circulation horaire entre 9h00 et 12h00 : point du cadran de travail idéal du praticien. Parallèlement l'assistance doit occuper un espace du cadran allant de 15h00 à 13h00. Dans l'aménagement lié au local de travail du praticien, il faut avoir des commodités techniques architecturales à envisager pour les conduites d'eau, d'électricité, d'aspiration, d'évacuation, de ventilation. Il faut donc prévoir un vide sanitaire (1m à 1m20), des faux plafonds avec plaques anti-bruits ou de confinement sonore et anti-incendie.

L'unit : Le choix de l'unit est personnel, mais doit pouvoir s'inscrire dans le cadre du cabinet et du plateau technique avec une sellerie le moins coutellerie possible et surtout facile d'entretien. Les commandes et poignées sur les installations modernes sont enfouies sous des membranes :

- On limitera au strict nécessaire les contacts avec des poignées (scialytique, tablettes),
- Il serait préférable qu'elles soient amovibles et il est important d'en posséder un jeu suffisant afin de pouvoir les désinfecter, voire même les stériliser (donc le choix de matériau métallisé est préférable au polymère plastique de synthèse plus corrodable).
- Les commandes idéales du fauteuil sont au pied.

III.3.3 L'alimentation en air et eau :

- Utiliser de préférence dans l'installation que de l'air et de l'eau désinfectés par un système intégré dans l'installation.

- Vérifier si le dispositif fonctionne en actionnant le moteur avec le spray : à l'arrêt il doit persister une goutte d'eau au bout du conduit de spray.

○ Le crachoir :

- Présenter un matériau lisse et d'entretien aisé, sans rebord en contre-dépouille.
- Le tuyau de rinçage doit se situer au dessus du rebord pour éviter tout risque de contamination du circuit d'eau.
- Certaines cuvettes de crachoir sont amovibles et peuvent être désinfectées en auto-laveur.
- Il faudra aussi expliquer au personnel et aux patients que cette partie de l'équipement est particulièrement contaminée et ne doit donc pas être touchée sans protection.

L'aspiration est le principal moyen de prévention de l'aéro contamination. On peut très bien s'en servir même lorsque l'on n'est pas assisté. Elle doit être efficace.

III.3.4. L'aménagement des systèmes périphériques :

Le choix de l'informatique : Dans le cas de l'informatique, le choix des logiciels doit être conforme à leur maniabilité et aux critères requis par la protection de la confidentialité des données médicales. Les logiciels médicaux sont devenus des outils qui assurent la numérisation de données médicales reconnues comme fiables en tant qu'appareils de mesure, de contrôle et de diagnostic et de pronostic. Un logiciel doit pouvoir vous permettre :

- d'assurer une gestion courante du cabinet (saisie administrative, comptable, courrier, etc...).
- d'enregistrer des observations fines du dossier médical.
- d'assurer une gestion visible des rendez-vous.
- de disposer des fonctions d'édition d'ordonnance contrôlées avec base de données pharmacologiques.
- de garantir une télétransmission et une sauvegarde confidentielle des informations.

Chapitre IV : Partie Pratique

IV.1 Problématique :

Aujourd'hui on se questionne de plus en plus sur l'obligation de l'application des règles de l'ergonomie dans notre travail quotidien de dentisterie en générale et dans la spécialité de prothèse en particulier, alors dans le cadre de renforcé cette idée et notre travail précédent on a réalisé une simple enquête destinée aux étudiants en ce qui concerne l'influence des conditions et méthodes de travail sur l'efficacité et ses répercussions sur les étudiants prenant en charge les patients pour la réalisation des prothèses amovibles au service de prothèse de CHU Tlemcen de l'année universitaire 2020_2021

IV.2 Les objectifs

IV.2.1L'objectif Principal:

Notre objectif principal dans cette étude est de savoir si les étudiants de la clinique dentaire travaillent dans des conditions ergonomiques ou non.

IV.2.2Les objectifs secondaires :

Notre second objectif est :

- D'évaluer les opinions des étudiants concernant le déroulement de travail dans la clinique dentaire, leur degré de satisfaction et à l'inverse d'insatisfaction.
- Les répercussions de travail sur leur santé physique et psychique.
- L'impact des conditions de travail sur l'efficacité et la qualité de travail durant la prise en charge des patients

MATERIELS ET METHODES

IV.3 Matériel et méthode

Plusieurs étapes ont été nécessaires pour réaliser notre enquête et des protocoles rigoureux ont été mis en place pour chacune d'entre-elles afin d'assurer la validité de l'étude.

Après avoir défini notre population, le questionnaire est élaboré en conséquence et distribué.

Les données sont, dans un second temps, recueillies et traitées statistiquement.

❖ **Cadre de l'enquête et population cible :**

Le questionnaire s'adresse aux étudiants en médecine dentaire de cycle clinique au niveau de la faculté de médecine Tlemcen durant l'année universitaire 2020-2021.

❖ **Le type de l'étude :**

Il s'agit d'une étude descriptive transversale.

❖ **Les critères d'inclusions à cette enquête sont :**

- Être étudiant en médecine dentaire de cycle clinique au niveau de la faculté de médecine Tlemcen.
- Avoir déjà pris en charge des patients afin de réaliser des prothèses dentaires.

❖ **Le protocole d'élaboration du questionnaire :**

Le questionnaire doit être le plus simple possible afin d'être clair et compréhensible par tous. Il doit également être facilement exploitable lors du traitement des données.

Alors il a été élaboré sur Google forms, et a été mis en ligne sur internet de manière à recevoir automatiquement les résultats en temps réel. Le lien internet a été adressé le 04 juillet 2021 aux étudiants, accompagné d'une lettre d'explication de la démarche, après on a utilisé le logiciel Excel pour la réalisation des diagrammes.

❖ **Questionnaire :** voir annexe

RESULTATS

IV.4 Résultat :

Sur 104 réponses obtenues on a réalisé l'analyse statistique.

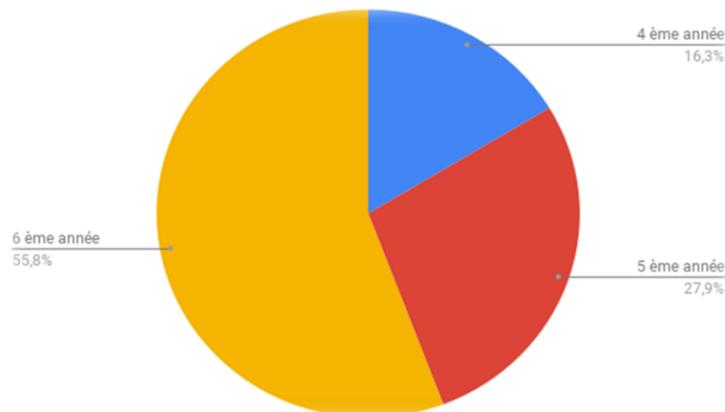


Figure 65. La répartition des étudiants de cycle clinique selon l'année d'étude: 2020-2021.

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente la répartition des étudiants de cycle clinique selon l'année d'étude.

Donc, on observe que parmi les trois niveaux de cycle clinique les internes (les étudiants de 6 -ème année) sont les plus participants dans cette enquête et représente plus de la moitié de ce diagramme (55%) suivie des étudiants de 5 -ème année puis les 4 -ème année qui sont les moins présents dans ce questionnaire.

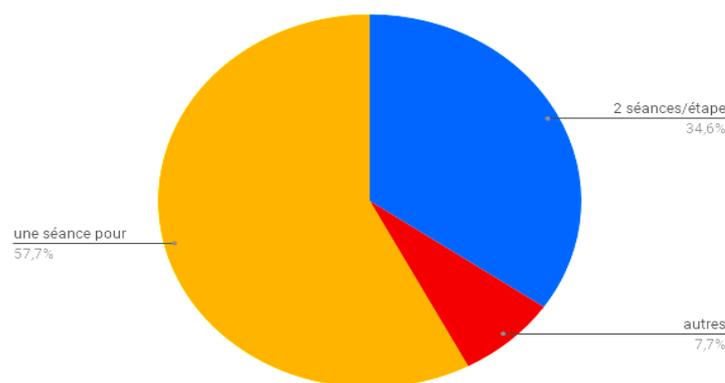


Figure 66. Le nombre de séances présent par les étudiants pour réaliser une étape durant le TP de prothèse.

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente le nombre des séances dont les étudiants ont besoin pour réaliser une étape durant le TP de prothèse.

Alors, selon le graphique la plus part des étudiants ont besoin d'une seule séance pour chaque étape durant les TP et on constate même que c'est plus que la moitié de ce diagramme pour un pourcentage de 57%.

En revanche ; les étudiants qui ont besoin de plus d'une séance représentent le pourcentage le plus faible 7,7%.

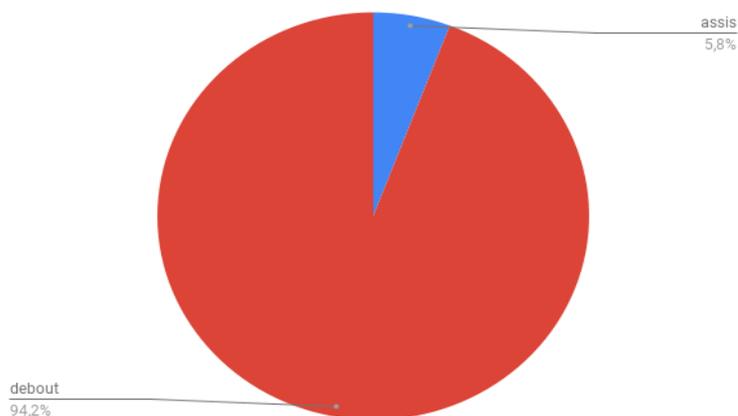


Figure 67. La position de travail utilisée par les étudiants au cours des TP.

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente la position de travail utilisée par les praticiens en faisant leur travail.

On observe que la très grande majorité des étudiants travaillent debout pour un pourcentage de 94,2% , par contre seulement de 5,8% des étudiants utilisent la position assis.

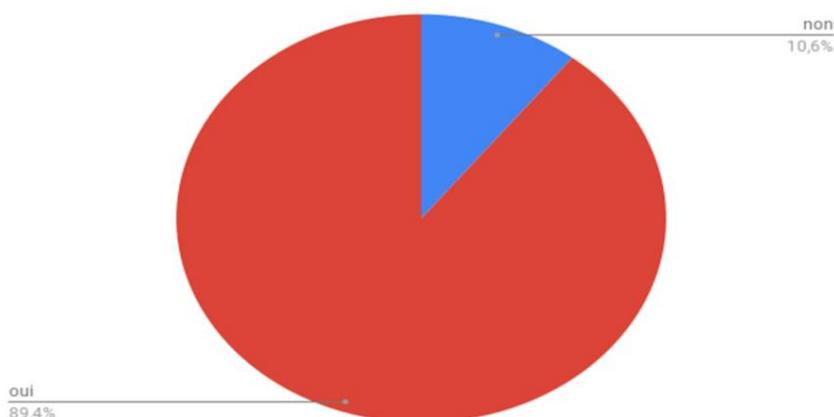


Figure 68. L'aptitude de fauteuil au réglage.

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente si les praticiens peuvent régler la hauteur, le siège et le dossier de leur fauteuil.

Alors selon le graphe la plus part des étudiants ont la possibilité de régler leur fauteuil lorsqu'ils exercent leur travaux, d'autre part les étudiants qui ne peuvent pas régler le fauteuil représentent le faible pourcentage (10,6%).

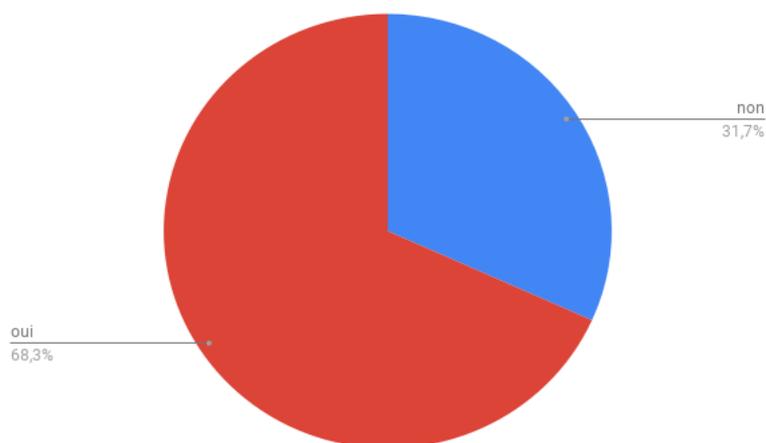


Figure 69. La position de pieds des praticiens par rapport au sol quand ils travaillent assis.

Il s'agit d'un graphique en secteur qui représente la position de pieds des praticiens par rapport au sol.

Concernant la question de « vos pieds sont-ils bien appuyés sur le sol quand vous êtes assis ? » la plupart des étudiants ayant répondu favorablement par contre les autres avaient un avis différent.

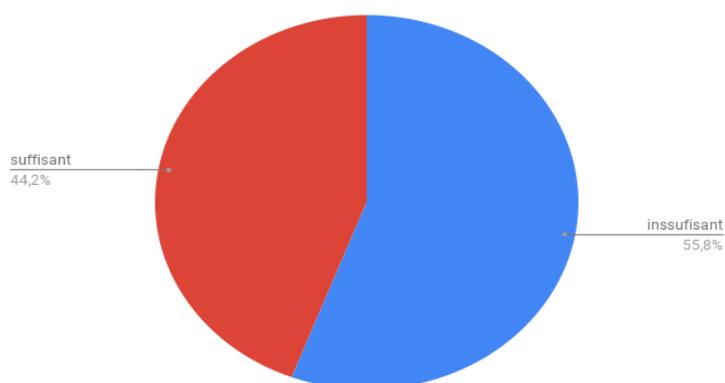


Figure 70. La répartition des réponses concernant l'efficacité de l'éclairage au fauteuil « le scialytique ».

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente La répartition des réponses concernant l'efficacité de l'éclairage au fauteuil « le scialytique ».

Alors la majorité des étudiants ont dit que l'éclairage du fauteuil est insuffisant.

En revanche, les praticiens qui ont vu que l'éclairage est suffisant représentent le pourcentage le plus faible.

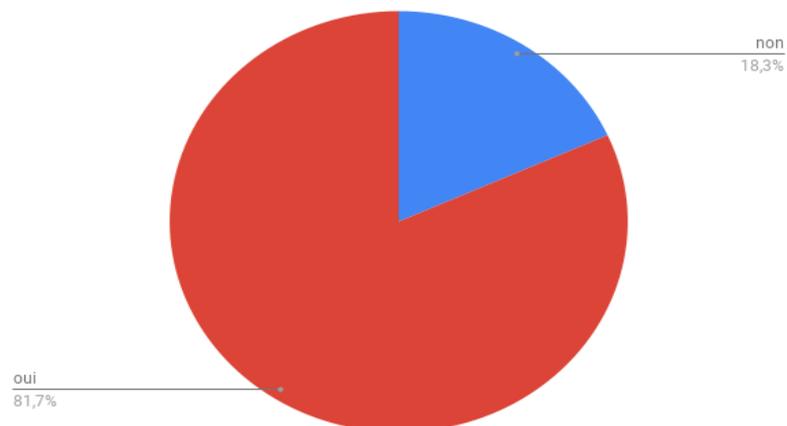


Figure 71. La disposition des instruments sur la tablette de travail.

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente l'avis des étudiants concernant la disposition des instruments sur la tablette de travail et s'ils sont à la portée de leurs mains ou non.

A propos de cette question la grande majorité des étudiant ont répondu favorablement par contre les autres ont dit que les instruments ne sont pas à la portée de leurs mains.

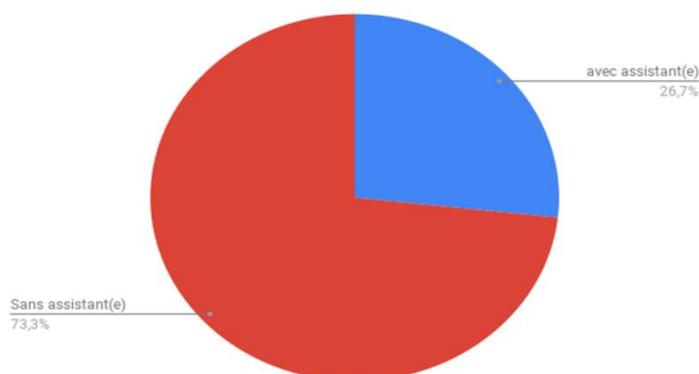


Figure 72. Le pourcentage des étudiants qui travaillent avec ou sans assistance.

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente si les étudiants travaillent avec ou sans assistance. A travers ce diagramme on peut tirer comme information que le nombre des étudiants qui travaillent sans assistant est plus important que ceux qui travaillent avec assistant.

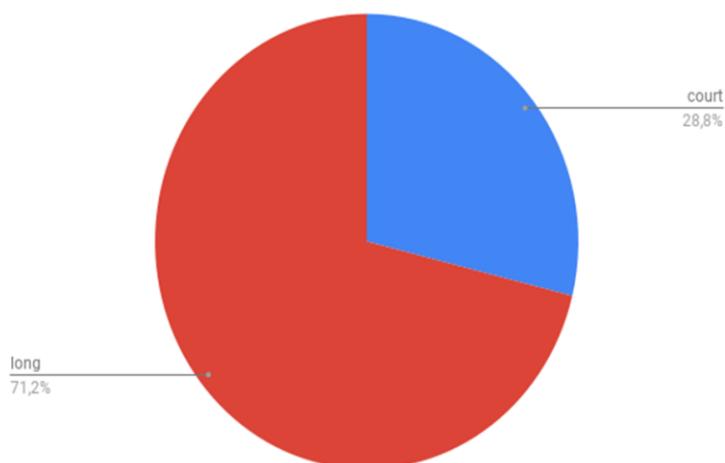


Figure 73. La longueur de parcours dans la clinique dentaire.

Il s'agit d'un graphique en secteur qui représente la longueur de parcours dans la clinique dentaire. La plupart des étudiants ont dit que le parcours dans la clinique dentaire est long, d'autre part les autres ont eu un avis contraire.

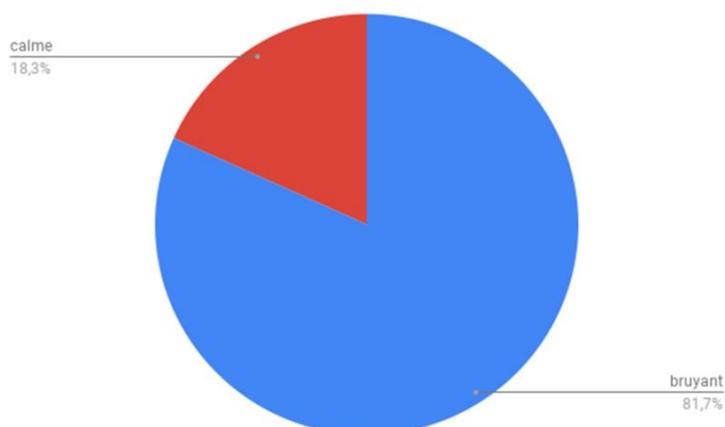


Figure 74. L'environnement de travail dans la clinique dentaire.

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente l'avis des étudiants concernant l'environnement de travail dans la clinique.

On observe que la plupart des étudiants ont vu que l'environnement dans la clinique est bruyant alors que les autres ont eu un avis différent.

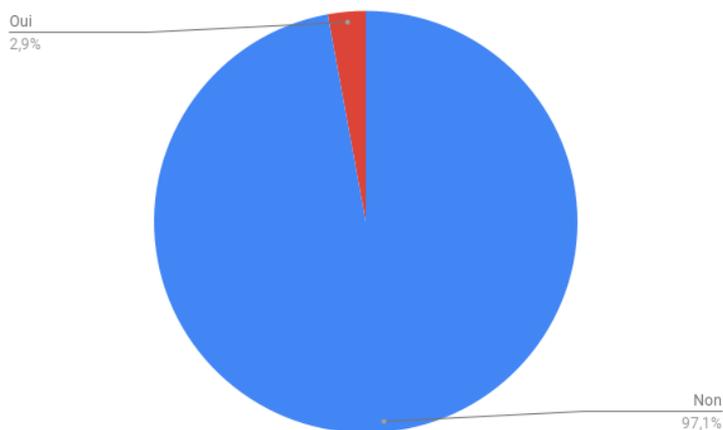


Figure 75. La répartition des réponses des étudiants selon la pratique ou non des gestes de décontraction.

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente la répartition des réponses des étudiants selon la pratique ou non des gestes de décontraction.

Concernant cette question la grande majorité des étudiants ont répondu par « non » c'est-à-dire les étudiants ne font pas des pauses d'étirement entre les temps de leurs travaux et seulement 2,9% ont répondu par « oui ».

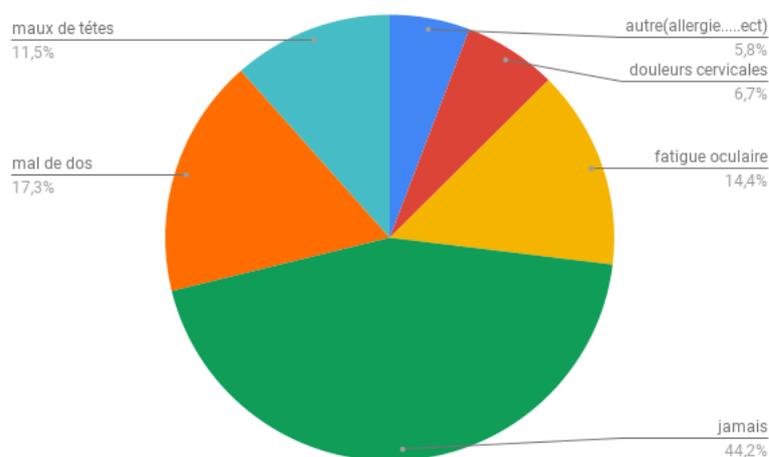


Figure 76. Le pourcentage des étudiants ont déjà consulté chez un médecin pour un problème de santé liées au travail dans la clinique dentaire.

Il s'agit d'un graphique en secteur qui représente le pourcentage des étudiants ont déjà consulté chez un médecin pour des raisons liées au travail dans la clinique dentaire.

La plupart des étudiants ont jamais consulté chez un médecin pour des raisons liées au travail par contre 17,3% des étudiants ont consulté pour des mal de dos et le pourcentage le plus faible (5,8) était pour les autres raisons (qui représentent les allergies.....ect).

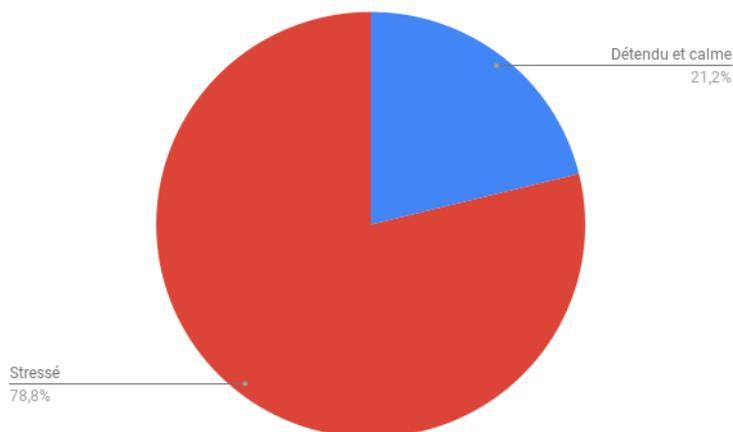


Figure 77. La répartition des étudiants selon l'état de stress durant le travail.

Il s'agit d'un graphique en secteur qui représente la répartition des étudiants selon l'état de stress durant le travail.

La grande majorité des étudiants travaillent dans des conditions stressantes et ressentent qu'ils sont mal à l'aise durant les séances des TP de prothèse, d'autre part le pourcentage des étudiants qui ressentent à l'aise (calme et détendu) est le plus faible.

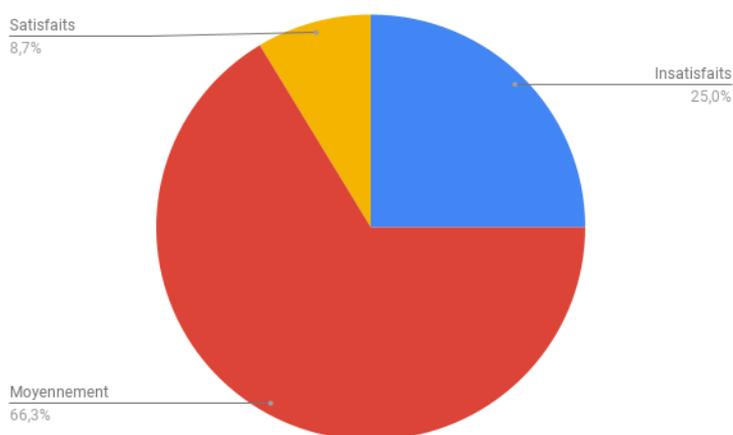


Figure 78. La satisfaction des étudiants en ce qui concerne l'ergonomie et les conditions de travail dans le service de prothèse dentaire au niveau de la clinique dentaire.

Il s'agit d'un diagramme circulaire qui représente la satisfaction des étudiants en ce qui concerne l'ergonomie et les conditions de travail dans le service de prothèse dentaire au niveau de la clinique dentaire. A travers ce diagramme on observe que la plupart des étudiants sont moyennement satisfaits des conditions de travail et de l'ergonomie en prothèse dentaire et seulement 8,7% des étudiants sont totalement satisfaits de ces conditions de travail et le reste sont insatisfaits.

Discussion :

IV.5 Discussion :

Ce travail consistait en une étude descriptive concernant l'ergonomie en prothèse dentaire.

La discussion de résultat selon le nombre des séances dont les étudiants ont besoin pour réaliser une étape durant le TP de prothèse.

il y a 57,7% des étudiants ont répondu par une seule séance alors on constate que la durée de séance de TP de prothèse (2 heures) est assez suffisante pour les étudiants.

La discussion de résultat selon la position de travaille utilisée par les praticiens en faisant leur travail.

La majorité des étudiants (94,2%) ont dit qu'ils travaillent debout cela nous laisse penser que ces derniers ne sont pas conscients des dangers de cette position de travail.

La discussion de résultat selon l'aptitude du fauteuil au réglage.

89,4% des étudiants ont répondu par « oui » alors on constate que la plupart des fauteuils sont fonctionnels dans la clinique dentaire.

La discussion de résultat selon la position des pieds des praticiens par rapport au sol.

La plupart des étudiants qui travaillent en position assise ils mettent les pieds sur le sol donc dans ce cas on peut dire que ces derniers respectent les conditions de positions de travail.

La discussion de résultat concernant l'éclairage du fauteuil(les scialytique).

On a remarqué que la majorité des étudiants ont vu que l'éclairage de scialytique est insuffisants donc cette réponse nous laisse dire que cela a des répercussions sur la qualité et l'efficacité de travail ainsi que sur la vision du praticien dans le future.

La discussion de résultat selon la disposition des instruments sur la tablette de travail :

On observe que 81,7% des étudiants ont répondu que les instruments sont à leur portée alors on a constaté que ces instruments sont bien organisés sur la tablette ce qui facilite le travail du praticien et évite le gaspillage du temps durant la séance du TP.

La discussion de résultat selon le travail avec ou sans assistante :

La majorité des étudiants travaillent sans assistant(e), cela nous laisse supposer que le travail est très fatigant pour les étudiants et ils jouent le rôle du praticien et de l'assistant (e).

La discussion de résultat selon le parcours en clinique :

71.2% des étudiants ont répandu que le parcours est long.

On peut déduire que la contamination des empreintes par exemple est possible lors de son transport de la clinique au laboratoire , ainsi que la fatigue vue que la distance est importante et aussi la perte du temps qui va causer des déformations des empreintes.

La discussion de résultat selon l'environnement du travail dans la clinique :

81.7% des étudiants se sentent un environnement bruyant.

Cela va causer un stress et un manque de concentration durant le travail .

La discussion de résultat selon la pratique ou non des gestes de décontraction:

La majorité des étudiants qui ont répandus ne font pas des pauses étirement toutes les demis heures.

Cela nous laisse penser aux problèmes musculo-squelettiques.

La discussion de résultat selon les visites chez le médecin pour un problème de santé liées au travail :

44.2%des étudiants n'ont pas visités le médecin pour des problèmes de santé.

17.3%des étudiants ont consulté le médecin pour des maux de dos,on peut constater déjà les problèmes de santé reconnues à cause du travail en prothèse.

La discussion de résultat en ce qui concernel'état de stress des étudiants durant les TP de prothèse :

La majorité des étudiants ressentent stressés ,cela signifie un environnement bruyant, des rendez-vous non organisés, l'obligation de terminer le travail dans une seule séance.

La discussion de résultat selon la satisfaction des étudiants en ce qui concerne l'ergonomie en prothèse amovible :

66.3% des étudiants sont moyennement satisfaits, 25% sont insatisfaits on peut déduire l'absence de l'ergonomie en prothèse amovible.

Conclusion et perspectives :

Conclusion et perspectives :

L'ergonomie consiste à adapter le matériel à l'homme, à ses besoins, à ses méthodes de travail et en respectant sa physiologie.

Suite à notre étude, on a conclu que les étudiants travaillent dans des conditions grossièrement non ergonomiques, par conséquent l'efficacité est partiellement diminuée, malgré les consultations faites suite à des problèmes de santé en rapport avec le travail on ne peut pas prononcer sur les résultats car la durée d'exercice ne permet pas des résultats précis.

Le choix du matériel dentaire va avoir un impact sur votre travail et votre santé. Bien positionné, vous ne souffrirez pas de troubles musculo squelettiques pouvant conduire à des douleurs chroniques invalidantes et néfastes pour votre santé et celle de votre cabinet. Que vous exerciez seul au fauteuil ou à quatre mains, que vous ayez l'habitude de travailler exclusivement à 11h ou midi, que vous souhaitiez favoriser la vision directe : il existe une unité dentaire adaptée à chacun et qui entrera dans une logique d'optimisation de l'efficacité de vos soins. Choisir un matériel adapté à son exercice c'est bien, organiser vos soins autour de l'ergonomie pour potentialiser votre efficacité et préserver votre santé, c'est mieux. Aujourd'hui, des formations sur mesure en ergonomie peuvent vous accompagner dans cette démarche et vous permettre de choisir le matériel qui vous correspond et vous aider à développer des protocoles de soins optimisés.

L'avènement de la CFAO a révolutionné le monde du dentaire. Cette technologie a permis d'ouvrir la voie à de nouvelles possibilités thérapeutiques ainsi qu'au développement de nouveaux matériaux.

Les gains indéniables de précision, de temps et de confort pour le praticien ainsi que pour le patient sont des motifs qui devraient inciter de plus en plus de dentistes à sauter le pas vers une dentisterie numérique. Lors de l'acquisition d'une chaîne de CFAO dentaire, il faut bien veiller à choisir un équipement adapté en termes de performances, d'ergonomie et surtout de compatibilité.

Bibliographie

Bibliographie

1. Association pour la santé et la sécurité du travail, s.a.s. and R.-A. Proteau, *Guide de prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) en clinique dentaire*. 2002: ASSTSAS.
2. MICHOLT, F., *L'ergonomie et les risques pour la santé du dentiste: vue d'ensemble*. Revue Belge de Médecine Dentaire, 1990.
3. Le Barbu, C., *Optimisation de la gestion des dispositifs instrumentaux*. 2005, UHP-Université Henri Poincaré.
4. Falzon, P., *Nature, objectifs et connaissances de l'ergonomie*. P. Falzon (Ed.), 2004.
5. NEGRONI, P. and E. EFFANTIN, *Société d'Ergonomie de Langue Française*.
6. Venisse, T., *Organisation du cabinet dentaire et optimisation des locaux au service de l'hygiène et de la productivité*. 2014, Université de Lorraine.
7. Brangier, É. and J.-M. Robert, *L'ergonomie prospective: fondements et enjeux*. Le travail humain, 2014. **77**(1): p. 1-20.
8. Leleu, C., *Le concept du fauteuil dentaire est-il toujours d'actualité?* 2019, Université Toulouse III- Paul Sabatier.
9. Falzon, P., *Des objectifs de l'ergonomie*. L'ergonomie en quête de ses principes, 1996: p. 233-242.
10. *Histoire du cabinet dentaire [Internet]*. 2018; Available from: <http://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/cab/texte23.htm>.
11. *ASTREINTE MUSCULOSQUELETTIQUE CHEZ LE*

CHIRURGIEN-DENTISTE : ETUDE

ELECTROMYOGRAPHIQUE ET GONIOMETRIQUE, in *FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE*. 2013, UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER. p. 86.

12. Krief, A., *Comment associer rapidité et qualité?* INFORMATION DENTAIRE, 2002: p. 2223-2234.
13. Kilpatrick, H.C., *Simplification du travail dans la pratique dentaire: études appliquées de temps et de mouvements*. 1972: Prêlat.
14. Verniau, J., *Etude de la configuration spatiale d'un cabinet dentaire dans le cadre d'une approche ergonomique de l'économie gestuelle*. 2002.
15. *Quelle est la meilleure façon de travailler en termes d'ergonomie ?* ; Available from: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/quelle-est-la-meilleure-facon-de-travailler-en-termes-d-ergonomie/>.
16. Cabanès, A., *Dents et dentistes à travers l'histoire*. 1928: Edité par les laboratoires Bottu.
17. Robinson, J., *The surgical, mechanical, and medical treatment of the teeth: including dental mechanics*. 1846: W. Webster.
18. Pompignoli, M., D. Raux, and J.-Y. Doukhan, *Prothèse complète: 4e édition. Clinique et laboratoire*. 2015: Initiatives Sante.
19. *Les porte-empreintes*

Available from: <https://www.information-dentaire.fr/formations/les-porte-empreintes/>.

20. <https://french.alibaba.com/product-detail/alginate-impression-material-mixer-die-stone-mixing-machine-60391212115.html>. Available from: <https://french.alibaba.com/product-detail/alginate-impression-material-mixer-die-stone-mixing-machine-60391212115.html>.

21. Chevallier, C., *Contribution à l'élaboration d'un manuel clinique de prothèse amovible complète à l'usage des étudiants de la faculté de chirurgie dentaire de Nancy*. 2000, UHP-Université Henri Poincaré.
22. .
23. *Vibreux de plâtre pour laboratoire dentaire*. Available from: <https://www.amazon.fr/S-100-Vibreux-pl%C3%A2tre-laboratoire-dentaire/dp/B01D4L1TI8>.
24. ; Available from: <https://www.dentaltix.com/fr/mestra/ensemble-de-socle-en-caoutchouc>.
25. *Articulateur Mestra à aimants*.; Available from: <https://www.massilia-sante.fr/articulateur-dentaire>.
26. Cruces, A., *Les articulateurs virtuels*. 2016, Éditeur inconnu.
27. Camirand, H., et al., *L'enquête québécoise sur la santé de la population 2014-2015: pour en savoir plus sur la santé des Québécois: résultats de la deuxième édition*. 2016: Institut de la statistique du Québec.
28. professeur, *Les espaces de travail*

dans un cabinet de médecine dentaire

29. BLANC, D., *Restez bien assis !* Dental Tribune Édition Française 2014.
30. Blanc, D., *Astreinte musculosquelettique chez le chirurgien-dentiste: étude électromyographique et goniométrique*. 2013, Université Toulouse III-Paul Sabatier.
31. DRDAVIDBLANC, *Où placer nos instruments ?* denal triuna edition, mars 2014.
32. Proteau, R.-A., *Guide de prévention*

des troubles musculosquelettiques

(TMS)

en clinique dentaire. 2007.

33. Jean, V., *Prévention des maladies professionnelles du chirurgien dentiste*. 2002, UHP-Université Henri Poincaré.
34. *douleurs associées aux travail des assistants dentaires*. ACAD, 2008. **49**.
35. Esnault, R., *Analyse de la contrainte visuelle du chirurgien-dentiste: approche ergonomique*. 2006.
36. Sauter, S.L., et al., *Chapitre 34-Les facteurs psychosociaux et organisationnelles*.
37. *Troubles musculo-squelettiques*. le fil dentaire, 2016.
38. Leroux, P., *Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) du chirurgien-dentiste: réalisation d'un livret illustré d'exercices à destination des praticiens*. Université Bordeaux, 2015.
39. Darrieux, M.-C., *Ergonomie professionnelle du chirurgien-dentiste: de l'historique à la tendance de l'exercice au 21ème siècle*. 2008.
40. N'Diaye, H., *Les pathologies professionnelles du membre supérieur chez le chirurgien-dentiste*. 2011.
41. Alcuri, G., R. Busnel, and G.J.I.D. le Goaster, *Le bruit dans la pratique quotidienne du chirurgien dentide*. 1984. **66**: p. 113.
42. LAURENT, S., *ETUDE DES BRUITS AU CABINET DENTAIRE, COMPARES AUX NORMES ACTUELLES: CAUSES DU BRUIT, NOCIVITE POUR LE PRATICIEN, MOYEN DE PREVENTION*. 1994, Éditeur inconnu.
43. Kim, T.S., et al., *Level of silica in the respirable dust inhaled by dental technicians with demonstration of respirable symptoms*. *Industrial health*, 2002. **40**(3): p. 260-265.
44. Collard, S., J. Vogel, and G. Ladd, *Respirability, microstructure and filler content of composite dusts*. *American journal of dentistry*, 1991. **4**(3): p. 143-151.
45. Nayebzadeh, A., et al., *Mineralogy of lung tissue in dental laboratory technicians' pneumoconiosis*. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1999. **60**(3): p. 349-353.
46. Control, C.f.D. and Prevention, *Silicosis in dental laboratory technicians--five states, 1994-2000*. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 2004. **53**(9): p. 195-197.

47. Froudarakis, M.E., et al., *Pneumoconiosis among Cretan dental technicians*. Respiration, 1999. **66**(4): p. 338-342.
48. Kartaloglu, Z., et al., *Dental technician's pneumoconiosis: mineralogical analysis of two cases*. Yonsei Medical Journal, 2003. **44**(1): p. 169-173.
49. Seldén, A., et al., *Three cases of dental technician's pneumoconiosis related to cobalt-chromium-molybdenum dust exposure: diagnosis and follow-up*. Chest, 1996. **109**(3): p. 837-842.
50. Iannello, S., et al., *Rheumatoid syndrome associated with lung interstitial disorder in a dental technician exposed to ceramic silica dust. A case report and critical literature review*. Clinical rheumatology, 2002. **21**(1): p. 76-81.
51. Kotloff, R.M., et al., *Chronic beryllium disease in a dental laboratory technician*. American Review of Respiratory Disease, 1993. **147**(1): p. 205-207.
52. Lee, J.Y., et al., *Contact dermatitis in Korean dental technicians*. Contact dermatitis, 2001. **45**(1): p. 13-16.
53. Ashkenazi, M., et al., *The presence of hepatitis A antibodies in dental workers: a seroepidemiologic study*. The Journal of the American Dental Association, 2001. **132**(4): p. 492-498.
54. Burgaz, S., et al., *Assessment of cytogenetic damage in lymphocytes and in exfoliated nasal cells of dental laboratory technicians exposed to chromium, cobalt, and nickel*. Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, 2002. **521**(1-2): p. 47-56.

ANNEXES

*Obligatoire

1. Vous êtes étudiant en:*

Une seule réponse possible.

- 4 ème année
 5 ème année
 6 ème année

2. Concernant les tps de prothèse, avez-vous besoin d'*

Une seule réponse possible.

- Une séance pour une étape
 2séances/étape
 Autre

3. Dans la clinique, travaillez-vous?*

Une seule réponse possible.

- Assis
 Debout

4. pouvez-vous régler la hauteur, le siège, et le dossier de votre fauteuil?*

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

5. vos pieds sont-ils bien appuyés sur le sol quand vous êtes assis?*

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

6. pensez-vous que l'éclairage du fauteuil (scialytique) est:*

Une seule réponse possible.

- Suffisant

Insuffisant

7. les instruments que vous utilisez souvent sont-ils à portée de la main?*

Une seule réponse possible.

Oui

Non

8. travaillez-vous?*

Une seule réponse possible.

Avec assistant(e)

Sans assistant(e)

9. le parcours en clinique est:*

Une seule réponse possible.

Long

Court

10. pensez-vous que l'environnement du travail dans la clinique est:*

Une seule réponse possible.

Calme

Bruyant

11. Faites vous une pause étirement toutes les demi heures?*

Une seule réponse possible.

Oui

Non

12. Pour des raisons liées au travail, avez-vous consultez un médecin pour:*

Une seule réponse possible.

Mal de dos

Douleurs cervicales

Maux de têtes

Fatigue oculaire

autre (allergieect)

Jamais

13. Lors que vous travaillez durant les séances de prothèse, vous vous sentez:*

Une seule réponse possible.

Détendu et calme

Stressé

14. En ce qui concerne l'ergonomie en prothèse amovible , vous êtes:*

Une seule réponse possible.

Satisfaits

Moyennement satisfaits

Insatisfaits

Résumé:

L'ergonomie est une science d'analyse et de mise en application du travail et de ses conditions s'appuyant sur des observations et des analyses de l'activité, l'ergonomie propose des solutions basées sur la préférence d'un travail dynamique, l'adaptation du travail à l'homme, une rationalisation des méthodes de travail sans pour autant faire abstraction du patient. L'organisation du cabinet dentaire, soumis aux exigences techniques, humaines et économiques doit permettre la réalisation d'actes dans les meilleures conditions de travail et de sécurité tant pour le patient que pour l'équipe dentaire.

L'objectif de notre mémoire est d'évaluer l'efficacité et les conditions de travail dans la conception de la prothèse amovible.

Dans ce cadre on a réalisé une étude descriptive transversale sur 104 étudiants au niveau de service de prothèse du CHU TLEMEN et on a constaté que les conditions ne sont pas ergonomiques, le rendement est diminué. Ce qui nous incite à améliorer les conditions de travail en appliquant les normes ergonomiques pour prévenir la survenue des problèmes de santé qui sont très fréquent chez les médecins dentistes et augmenter la productivité.

Mot clés : ergonomie, prothèse amovible, CFAO, astreinte, TMS, position de travail.

Summary :

Ergonomics is a science of analysis and application of work and its conditions based on observations and analysis of the activity, ergonomics proposes solutions based on the preference of a dynamic work, the adaptation of the work to the man, a rationalization of the working methods without ignoring the patient. The organization of the dental practice, subject to technical, human and economic requirements, must allow the performance of procedures in the best working and safety conditions for both the patient and the dental team.

The objective of our dissertation is to evaluate the working conditions in the design of the removable prosthesis.

In this context, we conducted a descriptive cross-sectional study on 104 students at the level of prosthetic service of the CHU TLEMEN and we found that the conditions are not ergonomic, the performance is decreased. This encourages us to improve working conditions by applying ergonomic standards to prevent the occurrence of health problems that are very common among dentists and increase productivity.

Key words: ergonomics, removable prosthesis, work position.

المخلص:

بيئة العمل هي علم لتحليل وتطبيق العمل وظروفه بناءً على ملاحظات وتحليلات النشاط. تقدم بيئة العمل حلولاً مبنية على تفضيل العمل الديناميكي، وتكييفه مع البشر، وترشيد أساليب هذا الأخير دون تجاهل المريض. يجب أن يسمح تنظيم ممارسة طب الأسنان وفقاً للمتطلبات الفنية والبشرية والاقتصادية، بأداء الإجراءات في أفضل ظروف العمل والسلامة لكل من المريض وفريق طب الأسنان.

الهدف من أطروحتنا هو تقييم ظروف العمل في تصميم طقم الأسنان المتحرك وتحسينها.

في هذا السياق، تم إجراء دراسة وصفية مستعرضة على 104 طالباً في مستوى مصلحة تركيب الأسنان الاصطناعية في المستشفى الجامعي لولاية تلمسان ولوحظ أن الظروف ليست مريحة، فقد تم تقليل الأداء. وهذا يدفعنا إلى العمل على تحسين الظروف من خلال تطبيق معايير مريحة لمنع حدوث المشاكل الصحية الشائعة جداً بين أطباء الأسنان ولزيادة الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية:

بيئة العمل، طقم الأسنان المتحرك، الاضطرابات العضلية الهيكلية، وضعيات العمل.