

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHARECHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB-BLIDA

N°



FACULTÉ DE MÉDECINE DE BLIDA

DÉPARTEMENT DE MÉDECINE DENTAIRE

Mémoire de fin d'étude pour

l'obtention du

DIPLÔME DE DOCTEUR EN MÉDECINE DENTAIRE

INTITULÉ

Chronologie des empreintes en prothèse dentaire

Présenté et soutenu publiquement le :

18/09/2017

Par

CHIKHI Naouel

ALOAUNE Islam

BEN LACHHABE Ouafaa

Promoteur : Dr NASRI

Jury composé de :

Présidente : Dr BOUARFA

Examinatrice : Dr MOUKHTARI

REMERCIEMENT

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur : **(Dr NASRI)**, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

DEDICACE

Louange à Dieu de nous avoir permis de réaliser et de faire ces études.

Je dédie ce mémoire à :

Mes parents :

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Mes frères et sœurs qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

Tous mes amis.

Merci pour tous les moments qui passés ensemble, vous êtes pour moi plus que des amis. Je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur, bonnes continuations.

A tous ceux qui me sont chers Merci.

CHIKHI Naouel

Sommaire

Chapitre I : notions des empreintes

introduction	
-I historique.....	03
II- définition.....	04
III- but et objectif	04

Chapitre II : les matériaux des empreintes

I-Introduction	06
II- critères généraux des matériaux a empreinte.....	06
III- les impératifs des matériaux	06
III-1- Précision.....	06
III-2- Temps de travail.....	07
III-3- Temps de prise.....	08
III-4- La mouillabilité.....	08
III-5- L'hydrophilie.....	09
III-6- La thixotropie.....	10
III-7- La viscosité.....	10
III-8- Resistance a la déchirure.....	11
III-9- L'élasticité.....	11
III-10- La viscoélasticité.....	11
III-11- La stabilité dimensionnelle.....	11
III-12- La reproduction des détails.....	12
III-13- Les propriétés mécaniques.....	12
III-14- Désinfection.....	13
III-15- Toxicité.....	15
VI-Classification des matériaux	15
IV-1- Les matériaux élastique.....	16
IV-1-A- Les hydrocolloïdes	16
IV-1-A-1 Les hydrocolloïde réversibles (ANSI/ADA spec. N°11)	16
➤ Indications.....	17
➤ Composition.....	17
➤ Réaction de prise.....	17
➤ Propriétés.....	17
➤ contre-indication	18
➤ Avantage	18
➤ Inconvénient	18
➤ Manipulation	18
IV-1-A-2 Les hydro colloïdes irréversibles (ANSI/ADA spéc. N°18)	18
➤ indication.....	19
➤ Composition.....	19
➤ Réaction de prise.....	19
➤ Propriétés.....	20
➤ Avantage	20
➤ Inconvénient.....	20
➤ Manipulation.....	21
IV-1-B- Les élastomères	21
IV-1-B-1 Polysulfurés ou les thiocols	21

➤ Indication.....	21
➤ Composition.....	22
➤ Réaction de prise.....	22
➤ Propriétés.....	23
IV-1-B-2 polyéthers.....	23
➤ Indications.....	23
➤ Composition.....	24
➤ Réaction de prise.....	24
➤ Propriétés.....	25
IV-1-B-3 Les silicone (ANSI/ADA spec. N°19)	25
➤ Indications.....	25
➤ Composition.....	25
➤ Réaction de prise.....	26
➤ Propriétés.....	27
IV-2- Les matériaux non élastique	28
IV-2-A Le plâtre (ANSI/ADA spec. N°25)	28
➤ Indications.....	28
➤ Composition.....	28
➤ Réaction de prise.....	28
➤ Propriétés.....	29
➤ Contre indication.....	29
➤ IV-2-B Les compositions thermoplastiques (ANSI/ADA spec. n°24).....	29
➤ Indications.....	29
➤ Composition.....	30
➤ La réaction de prise.....	30
➤ Propriétés.....	30
➤ Manipilation.....	31
IV-2-C-La pâte oxyde de zinc-eugénol.....	31
➤ Indications.....	31
➤ Composition.....	31
➤ Réaction de prise.....	31
➤ Propriétés.....	32
➤ Contre indication.....	32
➤ Avantage	32
➤ Inconvénient.....	32
➤ Manipulation.....	33
IV-2-D Les cires.....	33
➤ Indication.....	33
➤ Composition.....	33
➤ Propriétés.....	34

Chapitre III : Les différent type d’empreinte dentaire en prothèse dentaire.....

I-Les empreintes en prothèse Adjointe	38
I-A Les empreinte en prothèse adjointe totale.....	38
I-A-1 Les empreinte préliminaire	38
➤ Définition	38
➤ Objectif.....	38

➤ Les techniques d’empreinte	38
1- Les empreintes muco-statique	38
1-1 Au plâtre	38
1-2 À l’alginate	40
2- Les empreintes muco-dynamique	41
3- Les empreinte anatomo-fonctionnelle	42
3-1 A l’alginate	42
3-2 avec une pâte thermoplastique	43
I-A-2 Les empreintes secondaires	44
➤ Définition.....	44
➤ Objectif.....	44
➤ Les étapes de prise d’empreinte secondaire	44
1- La réalisation du port empreinte individuelle	45
2- L’essai du porte empreint individuelle.....	47
3- L’ajustage dub porte empreinte individuelle	47
4- Création du joint périphérique	48
III-Les empreintes en prothèse adjointe partielle	50
➤ Définition.....	50
➤ Objectif.....	50
➤ Les techniques d’empreintes en PPA	51
1- Empreinte anatomique	51
1-1 Empreinte anatomique primaire	51
1-2 Empreinte anatomique secondaire.....	53
1-3 Empreinte anatomique de position	55
2- Empreinte anatomo-fonctionnelle	56
2-1 empreinte anatomo-fonctionnelle avec châssis et Thicols.....	57
2-2 empreinte anatomo-fonctionnelle avec châssis et pate thermoplastique	59
2-3 empreinte anatomo-fonctionnelle avec PEI	62
3- Empreinte ambulatoire	65
4- Empreinte anatomo-fonctionnelle de position	67
II- Les empreintes en prothèse conjointe	68
II-1 Empreinte d’étude	68
➤ Définition.....	68
➤ Objectif.....	68
➤ Matériaux.....	68
➤ Technique	69
II-2 Empreinte unitaire	69
➤ Définition	69
➤ Matériaux	69
➤ Technique	69
II-3 Empreinte de situation	70
➤ Définition.....	70
➤ Technique.....	70
II-4 Empreinte globale	70
II-4-1 Empreinte globale avec guidage unitaire	70
❖ Triple mélange	71
❖ Empreinte globale avec coffrage métallo-résineux.....	71

- Coffrage métallo-résineux coronaire	72
- Coffrage métallo-résineux corona-radulaire	72
❖ La chape porte empreinte	73
II-4-2 Empreinte global sans guidage unitaire	73
❖ Les empreintes à l'hydro-colloïdes	73
❖ Wash technique ou technique du Lavis	74
❖ Technique du double mélange : technique en un seul temps.....	75
II-5- Les empreintes sectorielles en occlusion : (Wilson 1983) ou technique.....	77
I- A-3- Les empreinte tertiaire : empreinte piézographique.....	78
➤ Définition	78
a- La piézographie analytique	80
b- La piézographie prothétique	80
➤ Indication et contre-indication de la piézographie	80
1- Indication de la piézographie	80
1-1 Le piézographe analytique	80
1-2 La piézographie prothétique	80
1-3 Les indications selon P. Klein	81
1-4 Les indications selon J. Lejoyeux	82
2- Contre-indication	83
2-1 liée à la nature de l'endementement	83
2-2 contre-indication liée au praticien ou technicien au laboratoire	83
➤ Le couloir prothétique	83
a- Définition	83
b- Anatomie	83
c- Influence de la sénescence sur le couloir prothétique.....	84
d- Illustration clinique	86
Cas 1 : Enregistrement piezographique simultané aux thiocols.....	86
1- La base piézographique	86
2- Le matériau.....	87
Cas 2 : Enregistrement piezographique secteur par secteur	89
III- Les empreintes implantaire	91
➤ Introduction.....	91
➤ Anticiper la séance de prise d'empreinte	92
➤ Choisir la bonne technique d'empreinte	93
1- Technique emportée (ou « à ciel ouvert » ou Pick-up le transfert est emporté dans l'empreinte	93
2- Technique repositionnée (ou « a ciel fermé » ou Reynolds ou encore Twist-lock	94
3- Variante : technique chipée ou Snap-on	95
➤ Indication de chaque technique	95
1- Empreinte sur pilier usiner	96
2- Choisir sur porte empreinte	97
3- Choisir le matériau	97
4- Temp par temp au cabinet	98
5- Temp par temp au laboratoire	102
VI- Les empreinte Optique	105
➤ Définition	106

➤ Principe	106
➤ Objectif	106
➤ Indication.....	106
➤ L’empreinte optique	107
1- Fonctionnement d’une caméra	107
2- Technique d’acquisition	108
2-1 Méthode par triangulation.....	109
2-2 - Active wavefront sampling/ principe de focalisation délocalisation dynamique.....	110
2-3 Tomographie optique	111
2-4 parallèle confocale	112
2-5 poudrage ou non	112
3- La prise d’empreinte	113
3-1 limites	113
3-2 qualité- précision	114
4- L’enregistrement de l’occlusion	115
Conclusion	117

CHAPITRE I
NOTIONS DES EMPREINTES

CHAPITRE I : NOTIONS DES EMPREINTES

Introduction :

La prise d'empreinte est une étape clef dans la réalisation de prothèse dentaire. Elle doit assurer un transfert précis des données cliniques vers le laboratoire où seront réalisées les prothèses. De sa fidélité dépend en partie l'adaptation finale, et la réussite du traitement. De nombreux matériaux sont à notre disposition, avec chacun des qualités et des défauts. De plus, toutes les situations cliniques ne se ressemblent pas. La réussite de l'empreinte est donc conditionnée par des facteurs liés aux matériaux utilisés, par la technique du praticien, et par la situation clinique. Chaque famille de produits aura des propriétés physicochimiques particulières qui, en fonction de la situation, pourront être un avantage ou un inconvénient. Certaines propriétés sont recherchées quel que soit le contexte clinique : précision, mouillabilité, hydrophilie, stabilité. D'autres caractéristiques devront être adaptées à la situation rencontrée : viscosité, dureté, temps de prise.

La connaissance des propriétés fondamentales des matériaux à empreinte et des paramètres multiples et variés ayant une influence sur la valeur de l'empreinte est indispensable. Selon Bois et coll, une des étapes de la « chaîne » prothétique schématisée par la formule « 2 P 2 E 2 R » (Préparer, Protéger, Enregistrer, Exploiter, Reproduire, Respecter) doit être réalisée pour optimiser les chances de réussite, les prothésistes dentaires ont pris le train en marche de ce qui est une révolution dentaire apportée par la CFAO.

Au fil des décennies les techniques se sont affinées par l'utilisation des nouveaux produits.

MERIL SWENSON écrivait « les techniques, les matériaux changent, disparaissent, mais les principes fondamentaux demeurent constants »

CHAPITRE I : NOTIONS DES EMPREINTES

I- Historique :

- En 1711 Matthias Gottfried a recordé l'utilisation de la cire.
 - En 1728, Fauchard réalisa un système destiné à maintenir en place des dents préparées en les fixant grâce à une bande en or.
 - En 1736 Philip Pfaff a utilisé le plâtre pour enregistrer la relation inter maxillaire
 - En 1807, MAGGIOLLO est le premier prothésiste de son temps à substituer les ligatures par des crochets soudés destinés à maintenir en bouche les pièces de prothèses
 - En 1844 la première utilisation de plâtre paris
 - En 1845-1899 : développement des portes empreintes non métaux.
 - En 1900-1929 : en 1920 Roach et Ackers aux États-Unis et Housset et Lentulo en France en 1930 établissent les principes des restaurations occlusales :
 - L'introduction de la technique prise empreinte bouche ferme.
 - l'enregistrement du joint périphérique
 - les concepts de l'empreinte esthétiques
 - En 1930-1940 : La détermination des facteurs liés à la technique d'impression ; la physiologie musculaire et l'implantation des dents.
 - technique d'empreinte immédiate.
 - La découverte de nouveau matériau hydrocolloïde réversible.
 - Utilisation du plâtre comme matériau de colle à l'empreinte.
 - 1950-1964 : Introduction des élastomères et silicones.
 - Fisher a établi six principes fondamentaux pour la réalisation d'empreinte complète.
 - Utilisation du ZNO ou plâtre en empreinte II
- 1965-PRESENT :
- Les polyéthers : Matériau stable et précis apparu dans les années 1970.
 - Introduction de la technique d'empreinte dynamique.
 - La conception actuelle incluent des attachements, des implants, des techniques de surcoulée...

CHAPITRE I : NOTIONS DES EMPREINTES

II- Définition :

C'est la reproduction en négative des éléments anatomo-fonctionnels permettant d'obtenir un modèle positive réplique fidèle des tissus enregistrés.

En dentisterie, elle est réalisée à l'aide d'un matériau, dont la prise s'effectue dans la cavité buccale. Son rôle consiste à pouvoir enregistrer et transporter au laboratoire l'ensemble de données cliniques permettant la réalisation de la prothèse.

III- but :

Après avoir posé l'indication d'une reconstitution prothétiques l'empreinte est donc l'interface physiques ou numériques entre le cabinet dentaire et le laboratoire de prothèse. Elle est la base du processus de fabrication et de sa qualité va dépendre la précision de l'élément prothétique final. En effet une empreinte excellente pourrait permettre de lire et de corriger une imperfection sur un pilier prépare , une légère contre dépouille par exemple.si l'empreinte n'est pas de bonnes qualités la réalisation prothétique sera fatalement aléatoire.

L'empreinte permet aussi d'établir :

- des modelés documentaires.
- des modèles d'études en vue d'aide au diagnostic.
- modèles de travail parfaitement conforme à une réalité clinique destinée à recevoir une construction prothétique.
- enregistrement des surfaces dentaires est leurs rapports avec gencive marginal.

CHAPITRE II
LES MATERIAUX A EMPREINTES

Chapitre II : les matériaux à empreintes

I- Introduction :

Le choix du matériau à empreinte constitue une des étapes fondamentales de la chaîne prothétique. Il doit permettre d'obtenir un modèle de travail dont la fidélité reflète sa capacité d'enregistrement d'une situation clinique établie. La précision dimensionnelle et la définition des états de surface sont subordonnées aux procédures cliniques, aux comportements des matériaux, et aux modalités de traitement de l'empreinte. Il n'existe pas de protocole d'élaboration standard et chaque étape de l'empreinte et de son traitement doit s'adapter au type de restaurations et aux conditions cliniques. La rigueur apportée à chacune d'elles est le gage de qualité et de pérennité des reconstitutions prothétiques.

II-Critères généraux des matériaux à empreinte :

Les caractères communs :

Tous les matériaux à empreintes utilisés en prothèse présentent des caractères en commun :

- Non toxique
- Biocompatible
- Odeur et goût agréable
- Non irritant
- Facile à manipuler
- Faciliter de stockage
- Désinfection aisée

III- Les impératifs des matériaux d'empreintes

On regroupe classiquement les matériaux à empreinte en différents groupes selon leurs compositions chimiques. Chaque famille de produit aura des propriétés physico-chimiques particulières en fonction de la situation. Pourront être un avantage ou un inconvénient certaines propriétés sont recherchées quel que soit le contexte clinique : la précision, les stabilités dimensionnelles, la mouillabilité, le temps de travail, le temps de prise, la manipulation, la possibilité de désinfection, la toxicité.

III-1-Précision :

C'est la fidélité de l'empreinte qui est influencée par plusieurs facteurs physico-chimiques et mécaniques du matériau à empreinte et son environnement de stockage. On peut citer 3 types de précision selon trois périodes fondamentales.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

-le premier type :

c'est la précision d'une mesure dont l'incertitude instrumentale, elle vient lors de la préparation du matériau à empreinte, elle est préservée par le respect des recommandations de l'utilisation de chaque matériau à empreinte (période avant la prise d'empreinte)

-le deuxième type :

c'est la reproduction des détails de comportement anatomiques d'une arcade lors de la prise d'empreinte elle est optimisée par la mouillabilité du matériau à empreinte et sa faible viscosité et sa compatibilité avec le matériau de réplique 'elle doit reproduire jusqu'aux moindres détails (période de la prise d'empreinte)

-le troisième type :

Pour la période qui suit la prise d'empreinte c'est la précision qu'on peut la définir comme étant une résistance à la compression et à la déformation par synérèse (l'imbibition au moment de la désinfection) et là au moment de l'exposition aux changements atmosphérique du milieu de stockage pour éviter toute variation dimensionnelle donc la précision est variée par :-le temps de travail (avant la prise d'empreinte)

-le temps de prise (lors de la prise d'empreinte)

-les conditions de stockage et les variations thermiques (après la prise d'empreinte)

III-2-Temps de travail :

C'est la période qui commence au début du mélange du matériau jusqu'à la prise complète dans la cavité buccale. Ce temps doit être suffisamment long pour permettre la mise en place du porte empreinte dans la cavité buccale et l'injection du matériau fluide au niveau des préparations (prise d'empreinte) ;Autrement on peut dire que le temps de travail équivalent le temps de durcissement d'un matériau à empreinte il est variés en fonction de la consistance et la composition d'un mélange de chaque matériaux empreinte et aussi bien à la température ambiante (le temps de travail mesure toujours la température ambiante) ;donc il peut être accélère ou retarde si on met en jeu les facteurs affectant le temps de travail (air ,température , le temps de spatulation ,modification de manipulation, dosage d'un mélange)

Chapitre II : les matériaux à empreintes

III-3- Le temps de prise :

C'est le temps nécessaire à la réaction de prise complète. Il doit être suffisamment court pour ne pas provoquer un gêne pour le patient. Ce temps peut se poursuivre après la désinsertion, ce qui est en relation directe avec le traitement d'empreinte (coulée). Cliniquement il se produit dès l'instant où la porte empreinte est placée dans la cavité buccale jusqu'à ce qu'elle soit retirée (désinsertion) donc le temps de prise est mesuré à la température interne de la cavité buccale.

III-4-La mouillabilité :

La mouillabilité traduit l'aptitude d'un fluide à s'étaler à la surface d'un solide. La faible mouillabilité d'un matériau à empreinte réduit son aptitude à l'étalement et en conséquence à l'enregistrement des surfaces bucco-dentaires dans un environnement où l'humidité est le paramètre clinique qu'il faut absolument maîtriser. D'une manière générale, elle dépend de la viscosité, de la thixotropie, et de l'hydrophilie du matériau qui influence la précision d'enregistrement et la qualité du modèle en plâtre. Pour évaluer le potentiel de mouillabilité d'un matériau la mesure de l'angle de contact est la méthode la mieux adaptée à ce type de comportement elle permet une approche qualitative et quantitative des interactions liquide-solide. L'étalement d'une goutte sur un substrat est sous la dépendance d'interactions polaires et dispersives ; La condition du mouillage total implique une énergie de surface du substrat supérieure à celle du matériau.

- Influence de l'état de surface : Le mouillage des surfaces dentaires est amélioré par leur nettoyage avec un agent tensioactif c'est une substance qui réduit la tension d'un liquide savon détergent la propriété et la sécheresse du champ opératoire.

- L'attitude au mouillage : L'aptitude au mouillage des substances dentaires et muqueuses est indispensable pour permettre une bonne reproductibilité des détails.

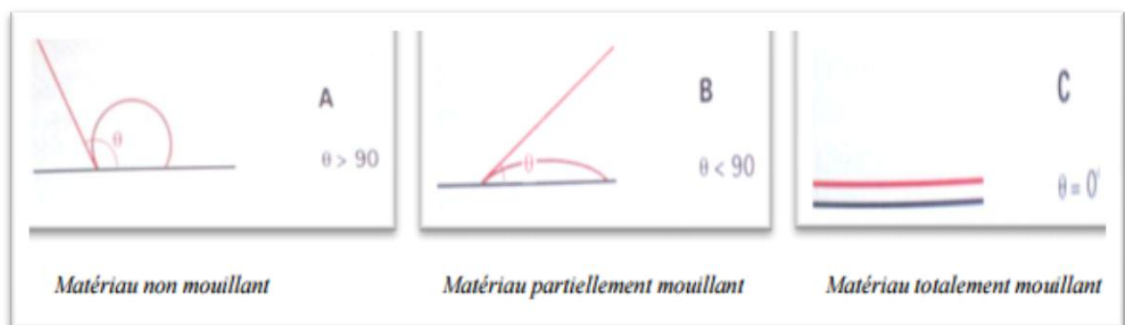


Figure -01- représentation schématique de différents comportements d'un liquide sur une surface solide

Chapitre II : les matériaux à empreintes

III-5- L'hydrophilie :

Toutes substances à empreinte sont hydrophobes à l'exception des HCR et irréversibles et les polyéthers qui sont hydrophiles. Cette hydrophobie nécessite un assèchement au préalable des préparations. Le meilleur matériau à empreinte doit être hydrophile. Sulcus rempli de liquide, si le matériau est hydrophobe, il va se retirer. C'est pour cela qu'il faut bien assécher avant d'utiliser ce matériau.

La notion d'hydrophilie fait référence à la mesure de l'angle de contact entre un matériau et un liquide, l'eau. Cet angle est une manifestation physique facilement observable des concepts plus fondamentaux d'énergie et de tensions superficielles. Si l'angle est inférieur à 90°, le matériau est hydrophile. Contrairement aux hydro colloïdes, les élastomères sont hydrophobes du fait de la présence de groupements hydrocarbonés apolaires à leur surface. Les polyéthers sont moins hydrophobes que les autres élastomères du fait de la présence naturelle à leur surface de groupements polaires : hydrogène, hydroxyle... De nouveaux silicones, dits hydrophilies, sont rendus moins hydrophobes en substituant à certains groupements hydrocarbonés, des groupements polaires. Ces composés (polyoxyéthylène, polyoxypropylène (appelés tensioactifs ou surfactants, ont tendance à s'adsorber aux surfaces libres, ou aux interfaces, en modifiant par là leur énergie de surface : ils augmentent la réactivité de surface du matériau]. La dispersion de ces produits est déterminante, car seule leur concentration à la surface du matériau est efficace. Leur adjonction ($\pm 1,5\%$) n'altère en rien la précision d'enregistrement des silicones [mais accentue le risque d'absorption hydrique du matériau à empreinte et donc le risque d'en affecter la stabilité dimensionnelle. Des traitements plus spécifiques (plasma...) donnent des résultats souvent efficaces, mais nettement plus complexes à mettre en œuvre sur des matériaux de nature différente. Les surfactants appliqués juste avant le traitement de l'empreinte sont efficaces même s'ils ne sont malheureusement que rarement spécifiques des matériaux à empreinte disponibles sur le marché.

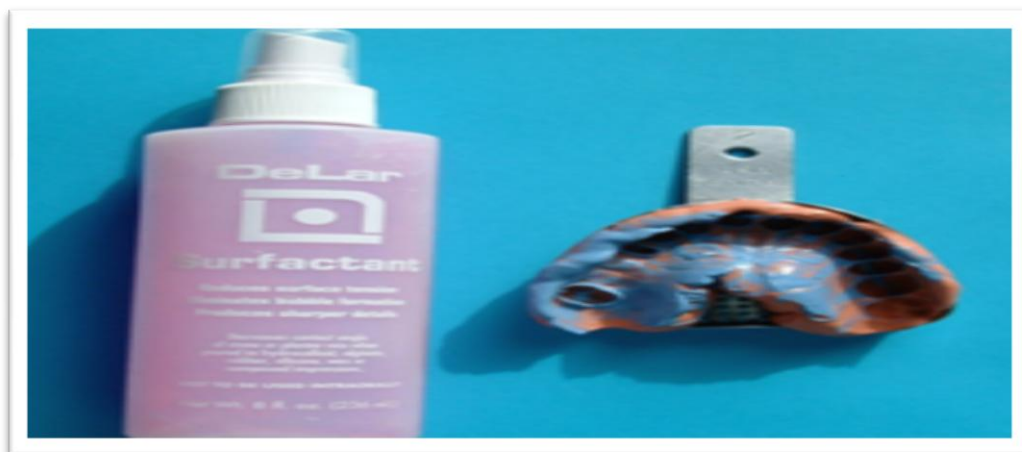


Figure -02- application d'un surfactant à la surface de l'empreinte à la silicone

Chapitre II : les matériaux à empreintes

Il est à noter que pour un même couple liquide/solide, l'angle de contact varie en fonction de la rugosité de la nature du substrat et du temps. Les silicones voient ainsi leur hydrophilie diminuer beaucoup plus rapidement que celles des polyéthers « snap set » ; ils doivent donc être insérés rapidement en bouche. L'hydrophilie du matériau non encore polymérisé reste malheureusement encore difficile à apprécier.



Figure -03-le surfactant améliore l'étalement du plâtre et l'enregistrement des détails de l'empreinte Il est à noter que pour un même couple liquide/solide

III-6-THIXOTROPIE :

La viscosité initiale des élastomères est influencée par la température, et par l'intensité des contraintes appliquées. Ce dernier phénomène, dit de thixotropie, permet de moduler quelque peu la corrélation établie entre la baisse de la viscosité et la meilleure aptitude à l'écoulement

III-7- LA VISCOSITÉ :

Pour des élastomères de synthèse, par nature hydrophobe, l'étalement semble davantage en rapport avec la viscosité. La viscosité, qui se définit comme la résistance à l'écoulement], est liée aux interactions intermoléculaires et au taux de charges présentes dans le matériau. Même si la viscosité n'intervient pas directement sur l'aptitude au mouillage d'un matériau, elle en influence la cinétique d'écoulement et détermine ainsi un facteur clinique fondamental, le degré de compression des tissus lors de l'empreinte. Elle conditionne également sa facilité de malaxage, sa possibilité d'injection à l'aide d'une seringue, et son aptitude à l'écoulement). Le mélange automatique des élastomères apporte de sérieux avantages : rapidité, homogénéité, souplesse... Après leur mélange, la fluidité et la mouillabilité des matériaux à empreinte diminuent : la possibilité de reproduire les détails se détériore plus ou moins rapidement selon la nature du matériau. Si la viscosité du plâtre augmente rapidement, celle de la pâte oxyde de zinc eugénol ne varie que faiblement au cours de la prise. Cliniquement,

Chapitre II : les matériaux à empreintes

l'initiation du phénomène de prise des silicones beaucoup plus rapide que pour les autres élastomères, amène un phénomène de tirage lors d'une insertion un peu tardive du porte-empreinte ; Les matériaux plus visqueux possèdent une plus grande hydrophobie ; mais le taux plus important de charges siliceuses (hydrophobes) leur apporte une plus grande stabilité dimensionnelle et une contraction de prise plus faible.

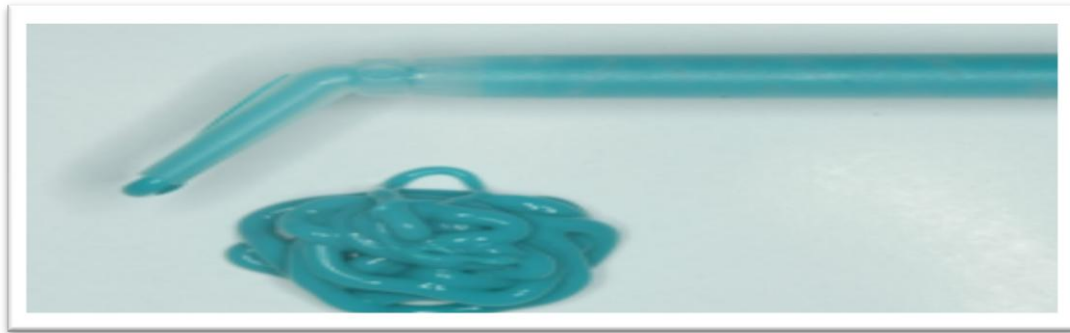


Figure -04- la viscosité du matériau conditionne son aptitude à l'étalement

III-8-Résistance à la déchirure :

C'est presque la même chose que l'élasticité L'alginate ne résiste pas à la déchirure. Les alginates sont élastiques mais ont une faible élasticité Les élastomères ont une élasticité meilleure.

III-9-L'élasticité :

C'est la possibilité que possède un corps de reprendre sa forme initiale après une déformation (contre dépouille) Le meilleur matériau doit avoir une meilleure élasticité

III-10-La viscoélasticité :

Il s'agit d'une élasticité amortie. Si on applique une force à une substance, celle-ci mettra un certain temps pour se déformer, de même son retour à l'état initial, une fois la force supprimée, nécessite un temps plus ou moins long.

III-11-La stabilité dimensionnelle :

Elle doit être la meilleure possible pour les matériaux d'empreinte. Le délai de la conservation des empreintes dépend de cette stabilité dimensionnelle. Seuls les silicones de 2ème génération et les polyéthers nous permettent de conserver l'empreinte le plus longtemps possible avant sa coulée ; Si la précision dimensionnelle est un paramètre immédiat, la stabilité en est un à plus long terme La stabilité dimensionnelle mesure le degré de conformité de l'empreinte avec la situation originelle. Les facteurs affectant la stabilité dimensionnelle sont : les variations de

Chapitre II : les matériaux à empreintes

température par l'intermédiaire du Coefficient de Dilatation Thermique, la contraction due au phénomène de prise et à l'élimination de sous-produits volatils. Les modèles de plâtre obtenus à partir des empreintes aux élastomères montrent des dimensions légèrement surévaluées de 0,2 à 0,3 %. La stabilité dimensionnelle des matériaux dépend de leur support : le porte-empreinte. Espacé de 2 à 3 mm grâce à des feuilles de cire ou d'étain, le porte-empreinte individuel assure une contraction inévitable, mais régulière du matériau. Pour éviter tout risque de décollement du matériau à empreinte (0,2 à 0,5 MPa [1]), l'aménagement de rétentions et/ou l'emploi d'un adhésif sont indispensables. Le temps de séchage de l'adhésif (au moins 5 min.), plus que sa spécificité, semble un élément important]. Le comblement des contre-dépouilles présentes en bouche par de la cire peut limiter les contraintes lors du retrait. Dans la technique de l'empreinte rebasée, l'espacement au niveau du pilier prothétique peut être réalisé simplement en conservant dans un premier temps la dent provisoire. L'environnement de stockage est important pour assurer cette stabilité dimensionnelle. Les déformations qu'un matériau à empreinte peut présenter sont d'ordre mécanique et/ou hydro-cinétique. Le temps de stockage accroît le risque de voir les propriétés des produits à empreinte s'altérer. Si la conservation des élastomères est bonne, en général, surtout pour ceux dont le phénomène de prise se fait par addition, la conservation des hydro-colloïdes n'est envisageable que pour une durée n'excédant pas une heure dans un environnement saturé d'humidité.

III-12-LA REPRODUCTION DES DÉTAILS :

La reproduction des détails est optimisée par la mouillabilité du matériau à empreinte, sa viscosité faible et sa compatibilité avec le matériau de réplique. Tous les élastomères et les hydro-colloïdes sont capables de reproduire des détails de 20 microns que le plâtre n'est d'ailleurs rarement capable de restituer. Seuls les matériaux résineux (époxy, polyuréthanes) sont capables de reproduire des détails aussi fins (≤ 5 microns) ; cependant leur contraction de prise est moins favorable pour compenser la contraction de prise de la grande majorité des matériaux à empreinte. La compatibilité des alginates et des plâtres n'est pas toujours optimale.

III-13-LES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES :

Les propriétés élastiques des produits à empreinte dépendent du taux de réticulation, de la quantité de charges et de plastifiants. Les déformations possibles des matériaux résultent de qualités intrinsèques insuffisantes pour résister aux contraintes (retrait de la bouche, coulée du plâtre...). L'existence de liaisons chimiques fortes (covalentes, ioniques) entre les chaînes polymériques assure aux élastomères des propriétés mécaniques supérieures à celles des hydro-colloïdes. De faibles contraintes, en intensité et en durée, produisent un étirement minimum des matériaux dont les

Chapitre II : les matériaux à empreintes

propriétés élastiques doivent permettre un recouvrement plus ou moins rapide et complet

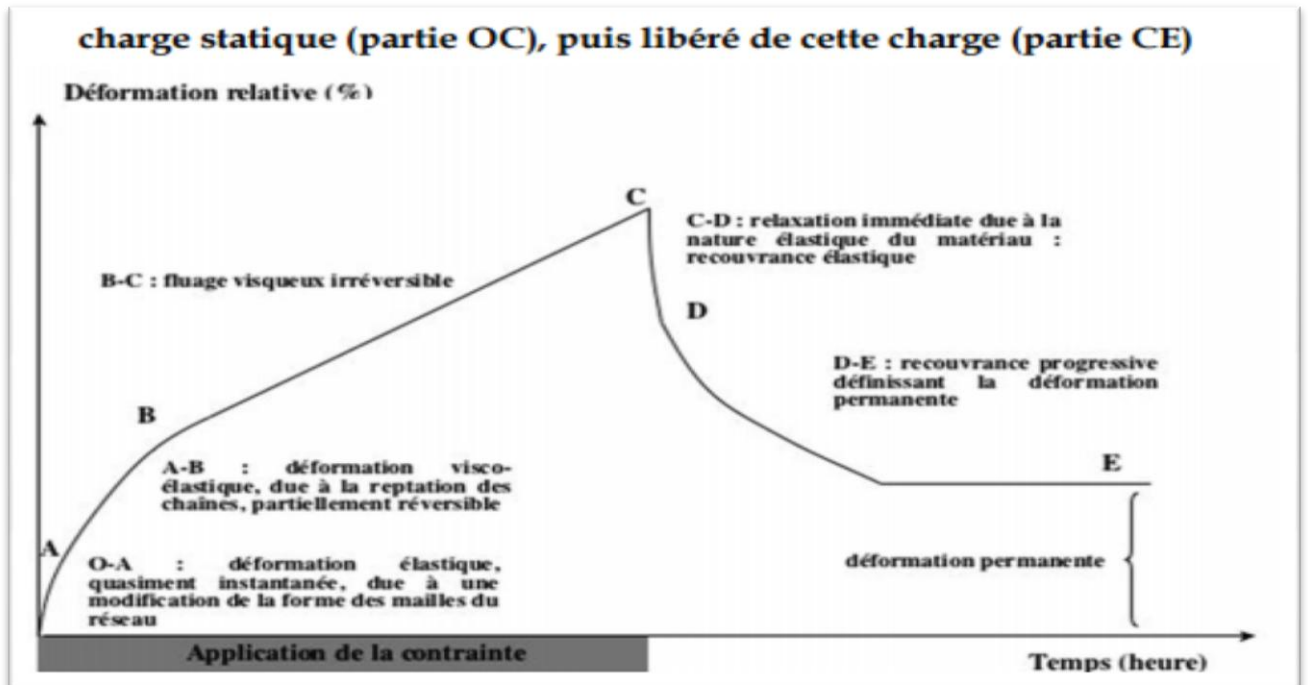


Figure- 05 : graphe temps/déformation, caractéristique d'un matériau viscoélastique soumis à une charge statique (partie OC), puis libéré de cette charge (partie CE)

La résistance au déchirement des silicones est proche de celle des polyéthers, et inférieure à celle des polysulfures qui montrent une grande aptitude à passer les contre-dépouilles. Seul le respect d'un temps de prise suffisant et d'un mélange homogène garantissent les propriétés escomptées ; Le retrait prématuré d'un matériau n'ayant pas totalement fini sa prise est une des causes de déformation les plus fréquentes

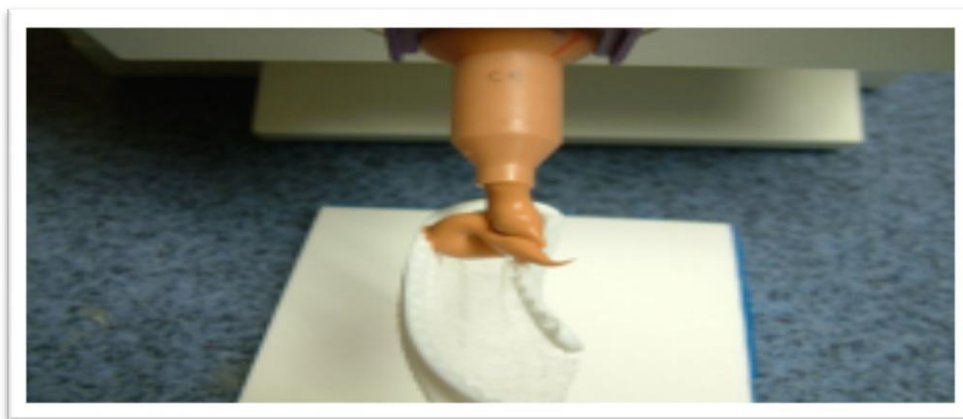


Figure 06: le mélange automatique permet l'obtention rapide d'un produit homogène exempt de bulles d'air

Chapitre II : les matériaux à empreintes

III-14-DÉSINFECTION :

Il n'existe pas de protocole standard en raison du nombre important de matériaux et de produits désinfectants. Seule l'immersion assure une bonne désinfection de l'empreinte, contrairement à la pulvérisation dont le résultat est plus aléatoire. Même si cette immersion a été longtemps contestée pour les polyéthers, le rapport de l'ADA (1991) précise que l'immersion est recommandée pour tous les élastomères à condition de respecter un temps d'immersion suffisant, mais pas excessif (moins de 1 heure). Une longue immersion des matériaux en modifie les dimensions, même pour les silicones; les matériaux les plus fluides y étant les plus sensibles si l'immersion dans une solution désinfectante des hydrocolloïdes n'est pas indiquée, celle des polyéthers est encore sujette à controverses. Plus hydrophiles que les autres élastomères, ils peuvent être sujets à l'imbibition. L'insertion d'un désinfectant dans la poudre d'alginate est efficace. Le simple rinçage de l'empreinte supprime 90% des bactéries qui se retrouvent sur le modèle de plâtre. Si les désinfectants n'apportent pas une réelle amélioration des propriétés de surface du matériau, la présence de surfactants en optimise le traitement.

- Possibilité de désinfection :

La cavité buccale est un milieu aux conditions physico-chimiques favorable au développement des microorganismes. Lors de l'empreinte, certains sont « emportés » avec le matériau d'empreinte et seront alors susceptibles de passer au laboratoire. Ceci nous oblige d'envisager la décontamination. Empreinte en plâtre : la désinfection par pulvérisation est mieux que la désinfection en la mettant dans une solution désinfectante.

-Décontamination des empreintes :

Elle s'impose avant tout traitement et coulée pour supprimer les risques de contamination croisée ; De nombreux produits de natures chimiques différentes, avec des propriétés bactéricides, fongicides et virucides prouvées, sont commercialisés ; Ces produits sont classiquement utilisés sous deux formes : Vaporisation et immersion. Nous préconisons actuellement après rinçage à l'eau courante : Utilisation du procédé d'immersion sous agitation (excepté pour les alginates)

- Les produits qui semblent les plus compatibles avec les matériaux d'empreintes à savoir :

Pour les alginates : solution à base de glutaraldéhyde utilisée en spray de surface (vaporisation), Et *pour le plâtre* : solution à base d'hypochlorite de sodium (immersion) l'utilisation du masque et des gants est impérative.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

Cette étape est toujours suivie d'un rinçage minutieux à l'eau courante avant la coulée des modèles. Le coffrage de l'empreinte n'est pas obligatoire, cependant la totalité des bords doit être reproduit sur le modèle.



Figure- 07-Quelque produits pour la décontamination

III-15-TOXICITÉ :

Les matériaux à empreinte d'origine naturelle comme le plâtre et les hydro colloïdes ne présentent pas de toxicité. La biocompatibilité des élastomères de synthèse est souvent liée à leur instabilité chimique, leur faible énergie de surface et leur hydrophobie. Seuls les silicones par condensation ont présenté une certaine cytotoxicité en raison du relargage de sous-produits alcooliques. Certains catalyseurs peuvent également présenter un potentiel irritatif.

IV - Classification du matériau à empreinte :

Le praticien dispose de plusieurs matériaux d'empreinte. La classification se fait selon l'état du matériau après sa prise : rigidité et élasticité (qui déterminent la possibilité d'enregistrer des zones de contre dépouille)

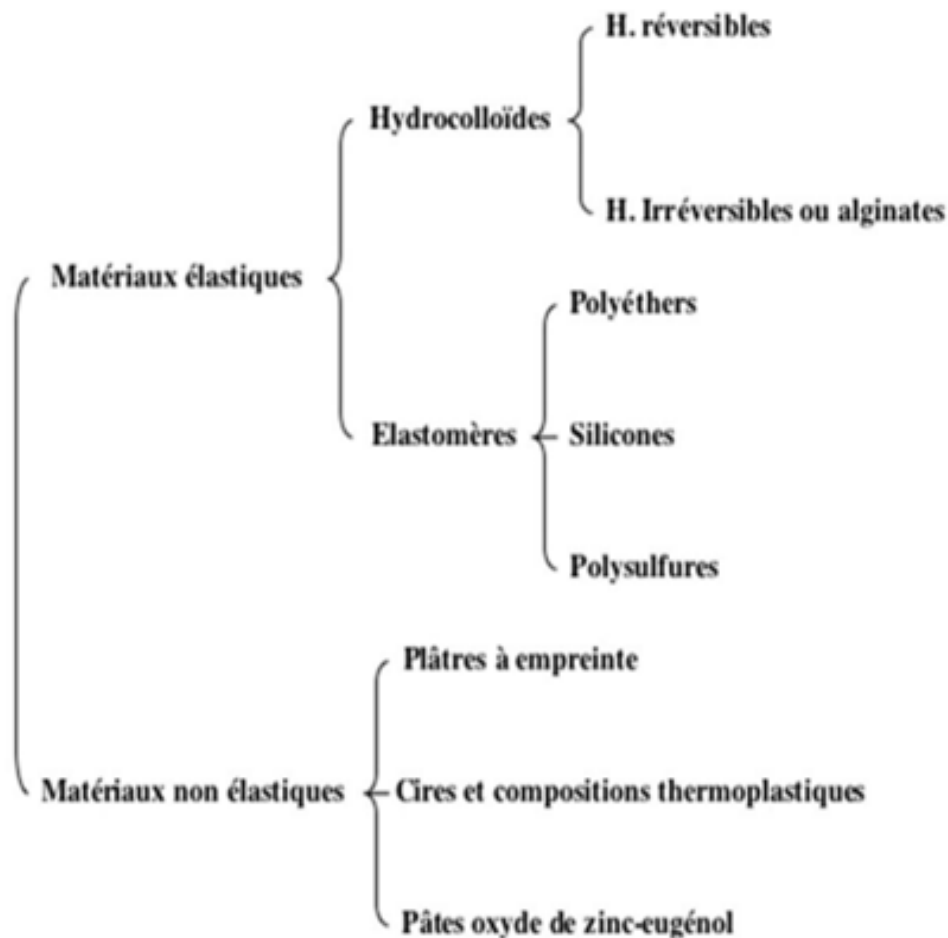
Qualités requises du matériau empreinte :

- Manipulation facile
- Fidélité
- Goût agréable
- Compatibilité avec le plâtre de coulée
- Temps de travail suffisant & temps de prise court
- Stabilité dimensionnelle
- Biologiquement compatible

Les matériaux sont classés en 2 groupes :

Chapitre II : les matériaux à empreintes

FIGURE(08) :classification des matériaux



(67) WJ O'Brien. *Dental materials and their selection*. Quintessence Publishing Co., 1997 : 421 p.

IV-1- Les matériaux élastique

IV-1-A LES HYDROCOLLOÏDES :

-Un solution colloïdale dans l'eau est un hydrosol sous un grand nombre d'influence les particules d'une solution colloïdal se séparent d'un solvant on donne le plus souvent des flocons ou un coagulum qui laisse surnager le solvant par floculation ou coagulation on passe de l'état de sol a l'Etat (hydrosol devient donc hydrogel)

-Les hydrocolloïdes utilisés en médecine dentaire sont des réversibles ou irréversibles lorsque par refroidissement d'un hydrosol on obtient un hydrogel et qu'inversement en réchauffant cet hydrogel on obtient à nouveau un hydrosol le colloïde est dit réversible.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

-Les hydrocolloïdes irréversibles sont caractérisés par le fait que le sol est changé en gel que l'on ne peut plus retransformer en sol car il s'opère une réaction chimique.

IV-1-A-1 LES HYDROCOLLOÏDES RÉVERSIBLES :

Les hydrocolloïdes réversibles furent les premiers matériaux à empreinte élastiques utilisés en dentisterie. Ces matériaux, fluides et peu compressifs.

➤ **Indications :**

Réaliser l'enregistrement de limites prothétiques supra-gingivales. Leur relative fragilité ne peut cependant pas supporter le retrait de limites sous-gingivales profondes, ou de zones de fort retrait. D'autres contingences, comme le conditionnement dans des bains thermostatés, le traitement rapide de l'empreinte à l'aide de plâtre, le matériel initial coûteux et leur hasardeuse décontamination, en limitent aujourd'hui l'utilisation dans les cabinets dentaires. Ils ont laissé une large place aux élastomères de synthèse (silicones, polyéthers, polysulfures).

➤ **Composition :**

L'agar-agar est un ester sulfurique d'un polymère linéaire du D-galactose extrait de rhodophycées (algues rouges). Sous forme de liquide ou de gel, ces colloïdes sont constitués de particules en suspension suffisamment petites pour que le mélange soit homogène.

➤ **Réaction de prise :**

Le gel thermosensible d'agarose que forme l'agar-agar en se combinant avec l'eau présente un fort pouvoir gélifiant. Selon la concentration du gel en agar-agar, il se liquéfie entre 71 et 100°C, et redevient un gel entre 30 et 50°C. Ce processus, purement physique et réversible (hystérésis), dépend uniquement du temps et de la température. Dans un premier temps clinique, l'élévation de température dans un bain thermostaté, dit de liquéfaction (100°C) rompt facilement les faibles liaisons physiques unissant les fibrilles de gélose. Le produit est ensuite conservé à 65°C, dans un bain de stockage. Avant d'être introduit en bouche à l'aide d'un porte-empreinte spécifique à circulation d'eau, l'hydrocolloïde est tempéré à 46°C pendant 2 minutes. Le refroidissement provoqué par la circulation d'eau, ou par l'apport d'un matériau tempéré (technique hydro-alginate), entraîne la gélification de l'hydrocolloïde qui acquiert alors des propriétés élastiques lui permettant d'être retiré de la bouche.

➤ **Propriétés Les empreintes aux hydrocolloïdes réversibles :**

Sont d'une grande fidélité lorsqu'elles sont traitées rapidement, car aucun milieu de stockage satisfaisant ne permet de les conserver au-delà d'une heure. Lors du stockage, les mouvements hydriques au sein du matériau, connus sous le terme de synérèse, peuvent être à l'origine de variations dimensionnelles.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

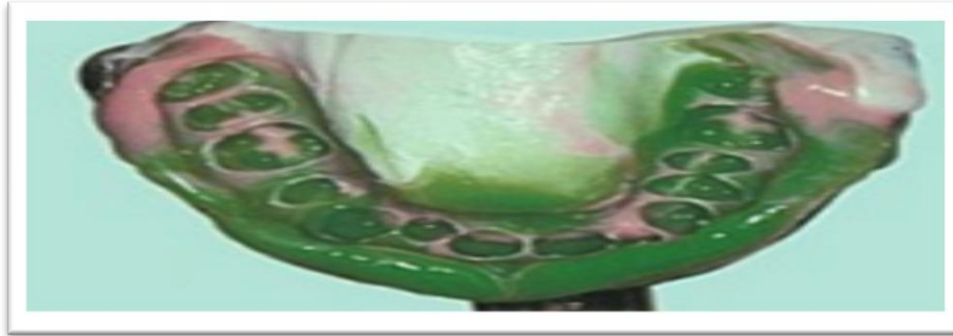


Figure-09- empreinte aux hydrocolloïdes dans un porte-empreinte à circulation d'eau

➤ **Contre-indication :**

- S'il y a une forte contre-dépouillée et limite de préparation sous gingival (peu compressif)
- En cas de patient présentant une macro-glossie ou la mobilité excessive de la langue

➤ **Avantages :**

- Simplicité et rapidité du protocole de l'empreinte.
- Absence de bulles, pas de malaxage à effectuer.
- Grande précision.
- Pouvoir mouillant important, matériau hydrophile.

➤ **Inconvénients :**

- Porte-empreinte spécifique à circulation d'eau.
- Faible résistance aux contraintes.
- Traitement de l'empreinte immédiat.
- Décontamination impossible

➤ **Manipulation :**

Les hydrocolloïdes réversibles possèdent un temps de travail long car la manipulation de ces matériaux nécessite des bains de conditionnement. La gélification se produit en faisant circuler de l'eau fraîche dans des portes-empreintes spéciaux et exige un équipement particulier. Le choc thermique qui se produit par le refroidissement soudain du porte-empreinte chaud peut être douloureux pour le patient si certaines dents portent des restaurations métalliques.

IV1-A-2 LES HYDROCOLLOÏDES IRRÉVERSIBLES :

Les hydrocolloïdes irréversibles, ou alginates, sont les produits à empreinte les plus utilisés en dentisterie. Depuis 1981, ces matériaux sont classés selon leur capacité à enregistrer les détails : les alginates de classe A, ou alginates de haute définition

Chapitre II : les matériaux à empreintes

- ✓ Classe A : détails de 25µm
- ✓ Classe B : détails de 50µm
- ✓ Type I : temps de prise normal
- ✓ Type II : temps de prise rapide

➤ **Indications :**

- Réalisation des modèles d'étude
- Empreintes primaires en prothèse totale et partielle
- Modèles antagonistes en prothèse fixée

➤ **Composition :**

Des polysaccharides naturels extraits de certaines algues brunes (phéophycées) apparaissent en dentisterie sous le nom d'alginate dès 1945. La poudre d'alginate est constituée de sels alcalins (Na, K) de l'acide alginique. Cet acide est constitué de deux unités monosaccharidiques, l'acide D-mannuronique et l'acide L-guluronique. Le produit final se présente sous la forme d'un réseau tridimensionnel de chaînes d'acide polymannuronique réunies par des ponts calciques. Entre les différentes mailles de cette structure, se trouvent le sol d'alginate alcalin non réagi, l'excès d'eau, les particules de charges inertes, et les sous-produits de la réaction. Si le phosphate sodique est un retardateur de prise qui réagit préférentiellement avec les ions Ca^{++} et entre en compétition avec les ions Na^+ et/ou K^+ , le phosphate de calcium est un accélérateur. Les charges (50%) constituées de terre de diatomées, d'oxyde de zinc, ou de talc, déterminent la consistance du mélange et lui donnent son aspect lisse et non collant. Par l'adjonction de glycols, de nombreux alginate présentent actuellement l'intérêt de ne plus contenir de poussières.



Figure 10 : empreinte aux alginate

➤ **Réaction de prise :**

La différence de solubilité des différents sels de l'acide alginique est à la base du phénomène de prise.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

Le sulfate de calcium s'hydrolyse au moment du mélange avec l'eau, et libère des ions Ca^{++} qui réagissent avec les groupements carboxyliques des alginates alcalins (Na^+ , K^+) pour former l'alginate de calcium insoluble Ce processus chimique, et non physique, est une estérification des groupements carboxyliques La prise des hydrocolloïdes irréversibles dépend non seulement de leur composition, mais également du rapport poudre/liquide (10 g pour 20 ml), de la température de l'eau, et des conditions de stockage [14]. Deux types commerciaux sont disponibles : type 1 – prise rapide, type 2 – prise normale. Certains produits récents voient leur couleur se modifier lors de la prise du fait d'une modification de leur pH [Le mélange automatique réduit significativement les temps de travail et de mélange, mais offre un matériau plus homogène, plus souple, avec une proportion de bulles nettement plus faible que lors d'un mélange manuel.

➤ **Propriétés :**

La valeur du rapport eau/poudre conditionne la stabilité dimensionnelle du matériau et influence la résistance à la compression et la déformation permanente du matériau final. La résistance au déchirement des alginates est proche de celle des hydrocolloïdes réversibles, mais beaucoup plus faible que celle des différents élastomères. Les variations dimensionnelles des hydrocolloïdes irréversibles s'expliquent principalement par les mouvements de l'eau qu'ils renferment en grande quantité. A l'air libre, le matériau se contracte en perdant de l'eau par évaporation ; immergé, il se dilate en absorbant. Si les alginates de classe A sont capables de reproduire des détails de 20 microns, cette précision ne peut être conservée au-delà d'une heure, même dans un milieu saturé d'humidité L'incompatibilité de certains alginates avec certains plâtres peut également nuire aux qualités finales du modèle. Le traitement de l'empreinte par une solution de sulfate de potassium ne semble pas apporter des qualités de surface supérieures à celles obtenues par un simple rinçage et un séchage modéré.

➤ **Avantage:**

- Manipulation facile
- Economique
- Accepté par le malade
-

➤ **Inconvénients :**

- spatulation manuelle génératrice de bulles
- Stabilité dimensionnelle médiocre
- Faible résistance aux contraintes
- Coulée immédiate (synérèse et imbibition).

Chapitre II : les matériaux à empreintes

➤ Manipulation :

a- Dosage :

La poudre fournie en boîte ou en sachet doit être agitée afin de s'aérer. On utilise une mesure de poudre pour une mesure d'eau (généralement une cuillère pour la poudre et un cylindre gradué sont fournis avec le produit). Un rapport "poudre/eau" plus élevé : Augmente la résistance générale, la résistance au déchirement ainsi que la consistance et diminue le temps de travail (ou de prise) ainsi que la flexibilité.

b- Température de l'eau :

Le fait de refroidir l'eau augmente le temps de travail et de prise.

c- Spatulation :

Bien accompli, la spatulation donne un mélange lisse et crémeux avec un minimum de porosité. On recommande de mélanger vigoureusement durant : Une minute dans le cas des alginates à prise régulière et durant 45 secondes pour un matériau à prise rapide. La meilleure spatulation cependant s'effectue de façon automatique et par un malaxeur électrique et de manière idéale par vibro-spatulation sous vide. D'où une homogénéité optimale du mélange, une absence quasi totale de bulles d'air, un état de surface extrêmement lisse et temps de travail rallongé.

IV-1-B Les élastomères :

Ils sont sous la forme de produit : base + catalyseur. On distingue 3 familles : Les Thiocols, polyéthers et silicones.

IV-1-B-1 Les Thiocols ou polysulfures :

Le temps de prise est assez long. Utilisation en présence de plusieurs dents supports des prothèses. Variation dimensionnelle et ce par contrainte thermique. La coulée doit être immédiate car la polymérisation se continue après 24 h. Risque de variation dimensionnelle.

➤ Indications :

Les élastomères polysulfurés, également connus sous les termes de thiocols, thiocautchoucs, ou encore mercaptans, sont les plus anciens élastomères de synthèse utilisés en dentisterie. Ces matériaux élastiques, qui offrent un temps de prise relativement long et différentes viscosités, sont tout particulièrement indiqués en prothèse adjointe partielle ou totale, lorsqu'un enregistrement muco-dynamique des surfaces muqueuses est souhaitable.

Chapitre II : les matériaux à empreintes



Figure -11- empreinte secondaire de prothèse totale réalisée avec des polysulfures (permlastic®)

➤ **Composition :**

La pâte de base de couleur blanche est un polymère polysulfure de bas poids moléculaire possédant des radicaux thiol (-SH) terminaux ou intermédiaires, des charges et des plastifiants. Les charges, dont la concentration varie de 12 à 50%, sont constituées d'oxyde de zinc, de dioxyde de titane, de sulfate de zinc, ou de silice. Le catalyseur est une pâte brune contenant du dioxyde de plomb (30%), de l'oxyde de cuivre hydraté, du soufre (1 à 4%), des charges, et des plastifiants (huile, phtalates). Ces produits présentent une odeur désagréable et une propension à tâcher.

➤ **Réaction de prise :**

La vulcanisation par le soufre constitue le plus ancien mode de réticulation connu. La réaction de prise des polysulfures consiste en une première étape de polymérisation, par oxydation des groupes SH terminaux, puis une deuxième étape de réticulation par oxydation des groupes SH pendants. La formation du réseau tridimensionnel de chaînes macromoléculaires réticulées par des liaisons covalentes disulfures terminales ou intermédiaires, libère des molécules d'eau : phénomène de condensation. Les pontages ainsi formés ne sont pas toujours très stables. Des activateurs, comme les peroxydes (PbO_2), créent des ponts inter-chaînes et se décomposent en radicaux et certains sous-produits volatils (alcool, cétone, aldéhyde). Ainsi le liquide clair (eau) qui exsude parfois des tubes de polysulfures, traduit une polymérisation prématurée. Au cours du phénomène de prise, l'augmentation de la taille des chaînes de polymères entraîne l'augmentation de la viscosité du mélange, et la réticulation inter-chaînes son caractère hautement élastique.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

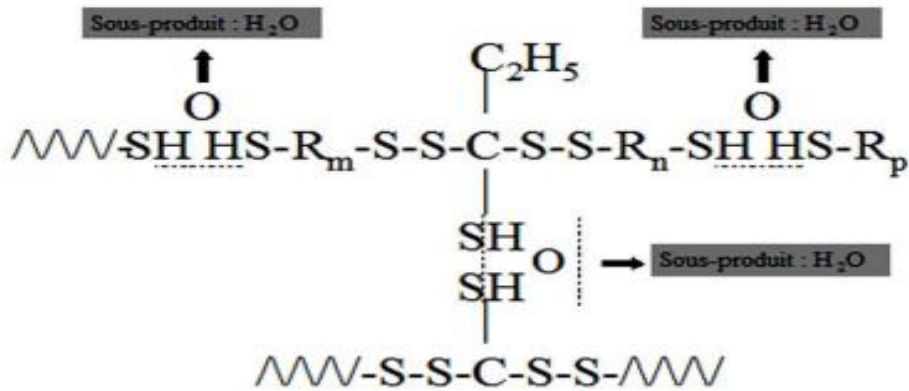


Figure12 : polycondensation du polysulfure

M Braden. Caractérisation of the setting process in dental polysulfide rubbers. J Dent Res 1966
Julaug : 1065-1071.

Cette augmentation de la chaîne des polymères est quasi inexistante chez les silicones qui présentent un poids moléculaire plus important. Le phénomène de prise, peu exothermique (3 à 4°C), se poursuit au-delà de 10 minutes et s'accélère en présence d'eau (autocatalyse)

➤ Propriétés :

Les polysulfures présentent une grande élasticité leur permettant de franchir aisément les contre-dépouilles mais en revanche une recouvrance élastique plus faible que les autres élastomères. La qualité d'enregistrement est variable, meilleure si la viscosité est moindre

IV-1-B-2 Les polyéthers :

Ces matériaux ne représentent qu'une seule viscosité (basse viscosité) ; Utilisation d'un porte empreinte individuel (PEI) -La coulée peut être différée de quelques heures à condition de Conserver l'empreinte dans un milieu sec (matériau hydrophile) Dans une enceinte thermostable car le coefficient de dilatation thermique (CDT) est élevé

➤ Indications :

Depuis les années 70, les élastomères polyéthers sont indiqués en prothèse conjointe pour l'enregistrement de préparations cavitaires et périphériques. Leur grande rigidité leur donne aujourd'hui un nouvel élan dans la réalisation des empreintes implantaires. Ils présentent également un intérêt certain pour réaliser le joint périphérique des empreintes secondaires en prothèse adjointe.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

➤ Composition :

Le tube du plastomère de base est composé de copolymères polyéthers de bas poids moléculaire comportant des groupements éthylène-imine terminaux, des charges de silice, des plastifiants (phtalates), des pigments, et des substances aromatiques. L'autre tube de pâte contient un agent de réticulation (catalyseur), des charges, des plastifiants et des pigments.



Figure 13 : conditionnement en cartouches du polyéther pour le mélange automatique (pentamix®)

➤ Réaction de prise :

Le catalyseur de la réaction est un ester de l'acide sulfonique qui provoque l'ouverture des cycles éthylène-imine et la réticulation des différentes chaînes linéaires macromoléculaires (L'absence de produit d'élimination, au cours de cette polymérisation par addition de type ionique confère aux polyéthers une grande stabilité dimensionnelle. Le mélange automatique des polyéthers facilite l'homogénéisation de ces matériaux particulièrement visqueux.

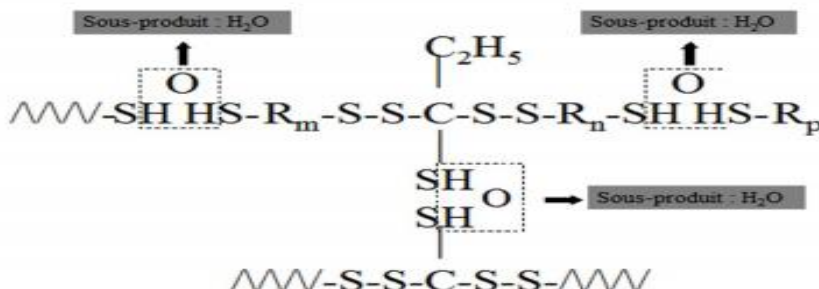


Figure14 : formule du polyéther (M Braden, B Causton, RL Clarke. A polyether impression rubber. J Dent Res 1972 ; 51 : 889-896.)

Chapitre II : les matériaux à empreintes

➤ **Propriétés :**

Les polyéthers et les silicones sont hydrophobes par nature. Cependant ces premiers se montrent plus hydrophiles et offrent une meilleure reproductibilité des surfaces, Mais en raison de cette hydrophilie toute relative, ils ont tendance à absorber les liquides, surtout s'ils sont mélangés manuellement et qu'ils présentent une faible viscosité. Même s'ils ont tendance à perdre du poids par évaporation de sous-produits volatils lorsqu'ils sont stockés à l'air libre, les polyéthers doivent être conservés dans un environnement sec. Les polyéthers sont compatibles avec tous les matériaux de réplique et peuvent être coulés deux à trois fois, sans perte de précision.

V-1-C-1 LES SILICONE

➤ **Indications :**

Depuis les années 70, les élastomères de silicone sont indiqués pour enregistrer les préparations destinées aux restaurations prothétiques fixées. Ce sont des polymères naturels ou synthétiques, ayant un faible module d'élasticité à température ambiante et supportant sans dommage (après réticulation) des allongements réversibles. En raison de leur grande variété de présentation, ils offrent de nombreuses options d'utilisation pour s'adapter aux différentes indications cliniques: technique d'empreinte rebasée, double mélange...



Figure 15 : empreinte en double-mélange avec des polyvinylsiloxanes

➤ **Composition :**

Les élastomères de silicone sont des matériaux amorphes composés de longues chaînes macromoléculaires caractérisées par l'alternance d'atomes de silicium et d'oxygène. Les liaisons entre le silicium et l'oxygène forment un squelette inorganique très flexible aux propriétés physico-chimiques remarquables : stabilité thermique, inertie chimique... Le processus de prise par condensation ou par addition, que conditionne la nature des groupements organiques pendants, est à l'origine de leur classification en dentisterie.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

➤ Réaction de prise

La présence de groupements organiques hydrocarbonés (méthyle...) caractérise les polydiméthylsiloxanes, ou silicones par condensation. Leur base pâteuse, ou pré-polymère, se compose d'un polydiméthylsiloxane de poids moléculaire moyen avec des groupements terminaux hydroxyles. Des charges minérales de silice amorphe ou de fluorocarbure, de 2 à 8 mm de diamètre, sont ajoutées dans des proportions variables pour ajuster leur consistance : fluide (light), normale (regular), épaisse (putty). Le catalyseur, sous forme pâteuse ou liquide, contient un ester métallique organique (octoate d'étain, silicate d'alkyle), de l'huile, et éventuellement un épaississant. La réticulation des silicones par condensation se produit entre des radicaux hydroxyles (-OH) terminaux du polymère et un agent de réticulation (alkoxyorthosilicate), en présence d'un activateur (dialkyltinocarboxylate). L'élimination de sous-produits volatils (eau, alcools...) se traduit par une perte de poids du produit final, et entraîne un retrait volumique lors de la prise (figure 9). Cette variation est d'autant plus importante que le matériau est fluide et donc pauvre en charges.



Figure 16 : diverses viscosités de silicones sont disponibles



Figure 17 : polycondensation d'un polydiméthylsiloxane (M Braden et JC Elliott. Characterization of the setting process of silicone dental rubbers. J Dent Res 1966 ; 45 : 1016-1023)

Les silicones A, ou vinylpolysiloxanes, présentent globalement la même structure macromoléculaire que les silicones C.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

Ils se différencient par la présence de groupements vinyliques dont l'ouverture est à la base du phénomène de polymérisation. La base contient un pré-polymère obtenu par hydrolyse de silanes, des charges, des plastifiants, des pigments, et des substances aromatiques. Le catalyseur contient du polysiloxane, des sels de platine ou de nickel, des plastifiants et des pigments. Récemment, des surfactants ont été introduits pour améliorer leur hydrophilie. La polymérisation par addition se produit par ouverture des double-liaisons sous l'action d'un catalyseur, un sel de platine ou de nickel). Sans formation de sous-produit, elle aboutit à un matériau d'une grande stabilité dimensionnelle. Une production d'hydrogène est cependant susceptible de se produire et d'entraîner une porosité superficielle du matériau de réplique. Des absorbeurs, tel le palladium ou le platine, sont ajoutés à la formulation des silicones pour piéger ce produit volatil. Un délai d'une heure avant le traitement de l'empreinte peut limiter les effets de ce phénomène. Le temps de polymérisation peut être modifié par un retardateur qui entre en compétition avec les siloxanes : matériaux à prise rapide, ou normale. Une baisse de la température du produit, de quelques degrés, est un moyen facile et fiable d'augmenter le temps de prise du matériau.

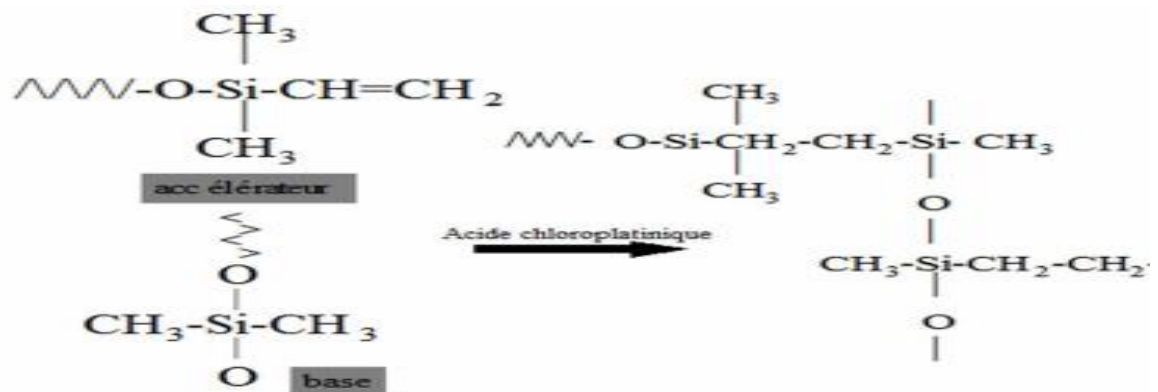


Figure18 :polyaddition d'un polyvinylsiloxane (MN Mandikos. Polyvinylsiloxane impression materials : an update on clinical use. Aust Dent J 1998 ; 43 : 428-434).

Si à l'état de plastomères, ces polymères synthétiques n'échangent que de faibles interactions et s'apparentent à des liquides visqueux, à l'état d'élastomères, de nombreuses liaisons de plus haute énergie (ioniques ou covalentes) unissent les chaînes linéaires de polymères et assurent l'élasticité finale du matériau à empreinte. La densité des liaisons covalentes au sein du réseau tridimensionnel (taux de réticulation) conditionne les propriétés physico-chimiques du produit final.

➤ Propriétés

Le principal inconvénient des silicones A est leur nature hydrophobe, leur module d'élasticité modérée et le dégagement possible d'hydrogène. Les matériaux de plus haute viscosité sont plus hydrophobes du fait d'un plus grand nombre de charges, elles-mêmes hydrophobes par nature (silice). Mais ce taux de charges élevé assure

Chapitre II : les matériaux à empreintes

une meilleure stabilité dimensionnelle. Les silicones dits hydrophobiques ne semblent pas mieux reproduire les détails dans des conditions cliniques normales, c'est-à-dire en absence d'humidité, mais la coulée du plâtre y est optimisée. Cette hydrophilie toute relative entraîne malheureusement une stabilité dimensionnelle moindre ; Il existe 2 types :

-Les silicones de 1ère génération : polysiloxanes :

Ils existent en 4 viscosités (Très HV, HV, MV, BV) *La polymérisation se fait par condensation et se continue dans le temps (dans 2 à 3 jours) avec élimination de produits volatils Instabilité dimensionnelle, La coulée de l'empreinte doit se faire dans les 10 min qui suivent la prise.

-Les silicones de 2ème génération : Les polyvinyles siloxanes :

Le temps de travail est élevé, manipulation aisée, Polymérisation se fait par addition, sans libération de produit volatil, stabilité dimensionnelle. La coulée de l'empreinte peut être différée à condition de conserver l'empreinte dans une enceinte thermostable car le CDT est élevé. * La mémoire élastique est très importante.

IV-2 LES MATÉRIAUX NON ELASTIQUE :

IV-2-A LE PLÂTRE :

➤ Indications :

Les plâtres sont surtout connus comme matériaux de confection des modèles de travail Le plâtre à empreinte, ou type 1, est utilisé pour enregistrer de manière statique, lors de l'empreinte primaire, les surfaces muqueuses de l'édenté total.

➤ Composition :

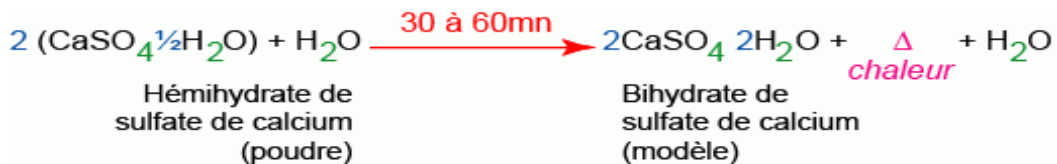
Le gypse constitue la matière première du plâtre. Ce d'hydrate de sulfate de calcium (CaSO_4), déshydraté par une cuisson au four, se transforme en plâtre, ou hémihydrate de sulfate de calcium. La structure et les caractéristiques physiques de l'hémi-hydrate obtenu (a ou b) vont dépendre des conditions de cuisson : température, pression, environnement... A la poudre d'hémi-hydrate, un certain nombre de composants solubles dans l'eau (chlorures, sulfates, borates...) sont ajoutés pour en ajuster le temps et l'expansion de prise.

➤ Réaction de prise :

A la surface de l'eau placée dans un bol souple, le plâtre saupoudré progressivement absorbe l'eau jusqu'à saturation. Un rapide mélange homogénéise l'ensemble qui est alors chargé dans un porte-empreinte spécifique,

Chapitre II : les matériaux à empreintes

et placé directement en bouche. Quel que soit le type de plâtre utilisé, l'hydratation de l'hémi hydrate en di hydraté de sulfate de calcium aboutit à la formation d'un matériau dur et cassant :



➤ **Propriétés :**

Le rapport eau/poudre élevé des plâtres à empreinte (60-70% en poids) permet de réduire leur expansion de prise (< 0,1%) et de conserver une élévation thermique compatible avec leur utilisation en bouche]. Les faibles propriétés mécaniques du matériau peuvent entraîner sa fracture, sans conséquence clinique le plus souvent. Comptent parmi les matériaux d'empreinte les plus anciens & l'excellent matériau pour l'empreinte primaire.

➤ **Contre –Indications :**

-Zones de contre dépouille

-Reflexe nauséux

IV-2-B -Pate thermoplastique pâte de Kerr :

C'est l'un des 1ers matériaux d'empreinte utilisé en prothèse fixée. Il est utilisé le plus souvent comme matériau d'empreinte unitaire. Cette pâte se présente sous forme de bâtonnets (rouges, verts ou gris). Cette pâte doit être ramollie avant son utilisation. Le ramollissement se fait par : - Passage de la pâte à la flamme - Immersion de la pâte dans de l'eau chaude Pâte rouge : ramollissement de 55-56°C pâte verte : ramollissement 50-51°C Pate grise : ramollissement de 53-54 °C

➤ **Indications :**

Sont indiquées dans les empreintes unitaires des préparations périphériques et coron radiculaire des dents dépulpées. Les compositions thermoplastiques sont, avec les cires, l'un des plus anciens matériaux utilisés en dentisterie pour la prise d'empreinte. Matériaux de haute viscosité, et de fait imprécis, elles étaient préconisées en prothèse adjointe pour réaliser des empreintes compressives . Elles restent aujourd'hui utilisées pour effectuer l'enregistrement du joint périphérique des empreintes secondaires en prothèse adjointe, et pour aménager les porte-empreintes du commerce.

Chapitre II : les matériaux à empreintes



Figure19 : réalisation du joint périphérique sur le porte-empreinte individuel

➤ **Composition :**

Présentées sous différentes formes, les compositions thermoplastiques possèdent des formulations gardées souvent secrètes par les fabricants Mélange de résines (copal, colophane), de plastifiants (acide stéarique, acide oléique, cires...), de charges inertes (talc, terre de diatomées...) et de colorants, les compositions thermoplastiques se présentent sous des couleurs différentes (grise, verte, ou brune) permettant d'identifier facilement leur intervalle de ramollissement.

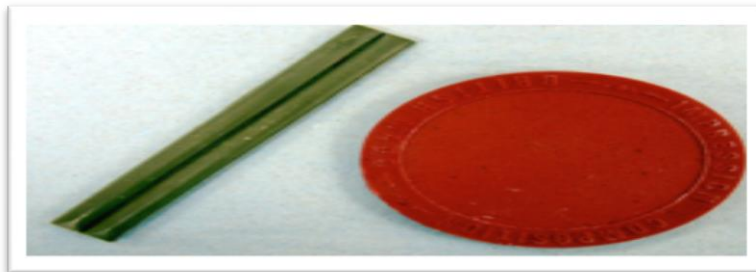


Figure20 : La « pâte de Kerr » et le « stems » sont deux produits largement utilisés

➤ **La réaction de prise :**

Les compositions thermoplastiques se ramollissent à la chaleur sans qu'aucun changement chimique ne se produise. Ce phénomène est purement physique et parfaitement réversible.

➤ **Propriétés :**

Ces matériaux, dont la viscosité fluctue rapidement dans l'intervalle 45-55°C, se prêtent mal à l'enregistrement des détails. Refroidies, les compositions thermoplastiques deviennent cassantes et ne peuvent être retirées sans déformation ou fracture de zones en retrait.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

➤ Manipulation :

Le ramollissement exige un chauffage long et doux à l'abri de l'humidité, l'idéale semble être un chauffage au « bain marie » dans un récipient clos ; cependant on peut la ramollir à la flamme en veillant à ne pas provoquer la volatilisation de certains constituants, Le but c'est d'obtenir un ramollissement uniforme sans utiliser une T°C excessive. Le refroidissement doit se faire progressivement en bouche en quelques minutes et ne jamais recouvrir au jet d'eau froide pour accélérer le refroidissement, ceci aurait pour effet de refroidir la surface avant le centre, donc contraction de la surface et déformation de la partie centrale.

IV-2-C LA PÂTE OXYDE DE ZINC-EUGÉNOL

➤ Indications :

Depuis la fin du XIX^{ème} siècle, le mélange de l'oxyde de zinc et de l'eugénol offre de nombreuses applications au clinicien : ciment d'obturation et de scellement prothétique, pansement parodontal... Comme matériau à empreinte, il se révèle le matériau complémentaire et/ou correctif de l'empreinte secondaire en prothèse adjointe, permettant l'enregistrement dynamique des organes para-prothétiques, le surfaçage des secteurs édentés et la stabilisation des bases d'occlusion.

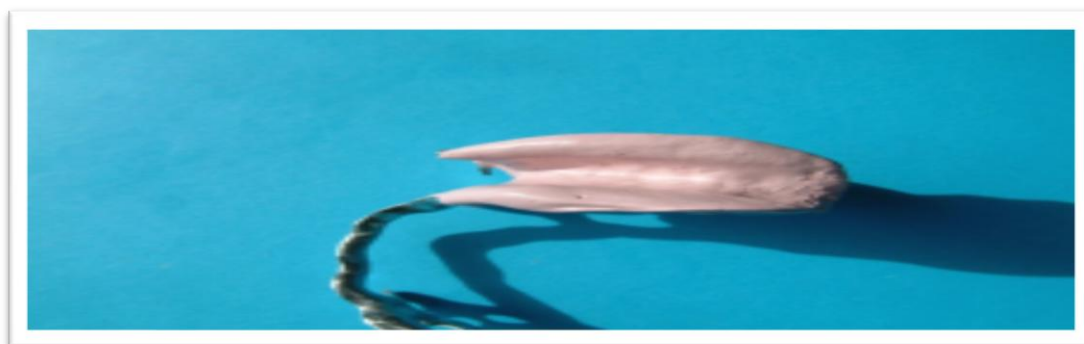


Figure 21- empreinte dissociée avec de la pâte oxyde de zinc / eugénol.

➤ Composition :

La pâte oxyde de zinc-eugénol se présente le plus souvent sous la forme de deux tubes de pâte ; l'un contient un mélange d'oxyde de zinc (80%) et de divers plastifiants (résines, huiles...), et l'autre, un mélange d'eugénol (60%), de plastifiants et de charges (talc, kaolin...) La composition des différents produits commerciaux varie et propose différentes viscosités qui détermineront leur incidence compressive sur les tissus buccodentaires. A ce titre, l'American Dental Association différencie deux types de pâte : un type 1 (dur) et un type 2 (doux).

➤ Réaction de prise :

Le mélange des deux pâtes, dans des proportions équivalentes, est réalisé par une large spatule sur une plaque de verre ou de papier plastifié, suffisamment rigide

Chapitre II : les matériaux à empreintes

pour permettre l'obtention rapide d'une pâte dont l'homogénéité sera appréciée simplement par l'uniformité de la couleur, rose ou brune. L'eugénate de zinc constitue le produit final durci issu de la réaction chimique de chélation du zinc par deux molécules d'eugénol. L'étude microscopique du produit final révèle des particules d'oxyde de zinc n'ayant pas réagi, noyées dans une matrice constituée du produit de la réaction. Si ce phénomène de durcissement peut être accéléré par l'adjonction à la composition commerciale d'accélérateurs, comme l'acétate de zinc ou le chlorure de magnésium, seul le colophane en facilite également le mélange et permet l'obtention d'un produit final lisse et homogène. Le clinicien peut aisément moduler le temps de prise en agissant sur le taux d'humidité, la proportion d'oxyde de zinc et la température. La prise complète du produit n'est que faiblement influencée par le temps de spatulation et se poursuit souvent au-delà de dix minutes, se traduisant cliniquement par un matériau ne collant plus.

➤ **Propriétés :**

D'une faible viscosité, d'une bonne compatibilité avec le plâtre, et présentant un caractère relativement hydrophile, les pâtes oxyde de zinc-eugénol sont de remarquables matériaux de surfaçage même si leur aptitude à l'étalement varie beaucoup d'un produit commercial à l'autre. Les faibles propriétés physiques et l'absence d'élasticité ne permettent pas l'enregistrement de zones dentées ou de crêtes présentant d'importantes contre-dépouilles. Leur bonne stabilité dimensionnelle tolère cependant un traitement différé.

➤ **Contre-indications :**

- Contre dépouilles trop marquées
- Sécheresse buccale
- Fragilité tissulaire

➤ **Avantages :**

- Très précis
- Non compressif
- Stabilité dimensionnelle excellente
-

➤ **Inconvénients :**

- risque de brûlure tissulaire

➤ **Manipulation :** On aura besoin d'un porte empreinte individuel qui sera garni d'une pâte mélangée à l'aide d'une spatule en acier inoxydable en mélangeant 2 longueurs de pâte des 2 tubes exprimés sur un carton prétraité ou une plaque en verre. Avant d'introduire le porte empreinte il faut s'assurer d'avoir vaseliner les lèvres et les joues ; Pour nettoyer la spatule, il faut la chauffer (sur feu) et l'essuyer.

Chapitre II : les matériaux à empreintes

IV-2-D Les cires :

Les cires sont des "polymères organiques". Ce sont des hydrocarbures et des dérivés d'hydrocarbures. La masse molaire moyenne de la cire se situe entre 400 et 4000 environ, ce qui est assez bas si l'on compare ces mesures à celle des polymères acryliques. On distingue :

- Des cires naturelles et symétrique
- Des résines naturelles
- Des huiles des gras
- Des substances colorantes

➤ Les indications de la cire :

a-Cire des maquettes :

1/Cire d'incrustation :Elles sont utilisées pour faire des incrustation (insertion en surface) des couronnes et des intermédiaires de bridges.

2/Cires de coulée :Elle est utilisée pour la sculpture des maquettes de couronne et des bridges

3/Cires de plaques bases :Utilisées pour la fabrication des maquettes de prothèse complète et des bourrelets d'occlusion destinés à l'enregistrement des relations intermaxillaire.

b-Cire d'usage courant :

1/Cire pour coffrage des empreintes :Elles servent pour le coffrage des empreintes avant le moulage.

2/Cire collante : Permet le collage des différentes substances de manière provisoire

c-Les cires des empreintes :

Ces cires sont utilisées lors de la prise d'empreinte en prothèse on limite leur usage aux régions édenté

d-Cires correctrices : lorsqu'elles sont utilisées en couche mince elle correct serrent a reproduire des details

- ### ➤ Composition :
- Composées de :

Chapitre II : les matériaux à empreintes

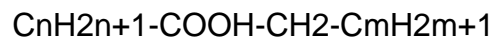
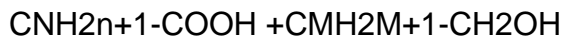
- Cires naturelles.
- Les huiles.
- Les graisses.
- Les gommes.
- Résines et colorants.

Elles peuvent être d'origine :

Cires animales : Cire d'abeille :

- Palmitate de myricyle et acide palmitique Blanche
- Relativement malléable
- Augmente la fluidité et la souplesse à température ambiante

Cires végétales : Esters de formule générale :



➤ **Propriétés des cires :**

- Intervalle de fusion :
 - Cire destinée à usage buccal présentent un intervalle de fusion 55-40°
 - Durcissent à température buccale
 - Plasticité réversible
 - Coefficient de dilatation thermique
 - Plus élevé des matériaux dentaire contraction de refroidissement minimale
- Fluage : En fonction :
 - Du ramollissement des esters
 - Des changements de structure de la phase cristalline
 - Fluage propre à la phase morphe
- Module d'élasticité : Module de Young est faible et lié a la température comme la limite d'élasticité et la résistance à la compression.
- Ductilité : Augmentée avec l'intervalle de ramollissement et la teneur en huile

Chapitre II : les matériaux à empreintes

Cire pour base



Cire de sculpture



Cire pour wax up



Cire cervicale



Figure- 22- Les différentes types de cire

Chapitre II : les matériaux à empreintes

	Hydrocolloïdes réversibles	Hydrocolloïdes irréversibles	Polysulfures	Polydium éthylsiloxanes	Polyvinyl siloxanes	Polyéthers
Reproduction des détails (mm)	25	50	25	25	25	25
Contraction de prise (% après 24h)			0.4-0.5	0.2-1	0.02-0.2	0.2-0.3
Résistance au déchirement (g/cm)	700	380-700	2240-7410	2280-4370	1640-5260	1700-4800
Recouvrance élastique (%)	98	92	94-96	98-99	99.5	99
Temps de prise (min.)	5	3.5	8-12	6-8	3-7	4.5
Temps de travail (min.)	7-15	2.5	5-7	3	2-4.5	2.5

Tableau(1) propriétés des matériaux a empreinte

CHAPITRE
LES DIFFERENTS TYPES D'EMPREINTES EN
PROTHESE DENTAIRE

I- L'examen clinique pour choisir la technique d'empreinte :

I-A- Les empreintes en prothèse adjointe totale :

I- A-1 les empreintes préliminaires :

➤ **Définition :**

C'est la première séquence clinique de la thérapeutique de l'édenté total. C'est le moulage des arcades supérieure et inférieure permettant de réaliser les différentes étapes de la prothèse dentaire, c'est la première étape, elle a un intérêt important vue qu'elle englobe tous les éléments biologiques nécessaires à la réalisation de la prothèse.

➤ **Objectifs :**

Les objectifs des empreintes préliminaires sont multiples :

- Assurer un moulage précis des surfaces d'appui.
- Déterminer les limites du porte empreinte individuel (PEI)
- Autoriser la construction au laboratoire d'un porte empreinte individuel préfigurant grossièrement la prothèse terminée et nécessitant le minimum de correction au cabinet dentaire donc réduire au minimum le temps passé au cabinet à ajuster le porte empreint individuel.
- Apprécier le degré de résorption osseuse et la position actuelle des différents organes périphériques.
- Localiser aussi exactement que possible la situation optimale de la ligne de réflexion muqueuse.
- Analyser les limites idéales de la future prothèse
- Contribuer à l'étude clinique, au diagnostic et au plan de traitement prothétique d'une édentation totale.

➤ **Les différentes Techniques d'empreinte préliminaire :**

1- Empreintes muco-statiques (non compressive) :

1-1- Au plâtre :

- Indications :
 - Lorsque l'empreinte finale sera anatomo-fonctionnelle
 - En présence d'une corticale osseuse lisse, une fibromuqueuse saine.
 - En présence de crêtes flottantes.
 - Fibre musculaire déplacée
 - Patient ayant déjà porté une prothèse de longue date et de conception erronée

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- Contre-indications : Essentiellement en présence de contre dépouille.
- Technique :

- Au maxillaire :

Installation du patient : confortablement installé, le buste érigé verticalement, champ opératoire protège ses vêtements. Un anesthésique de contact est appliqué en cas de réflexe nauséeux. Introduction du porte empreinte de série (PES) vide en bouche. Plusieurs fois afin d'habituer le patient et lui permettre d'acquérir la mémoire manuelle des gestes à accomplir. Préparation du plâtre (eau + poudre de plâtre type I dit tendre). Garnissage du PES de plâtre (PES non perforé) et Garnissage de la ligne de réflexion muqueuse avec le plâtre à l'aide de spatule à bouche. Insertion de biais par un mouvement de rotation du PES et centrage de ce dernier dans le plan sagittal médian ; lèvre tirée en avant puis relâchée il faut maintenir la tête du patient légèrement inclinée vers l'avant pour éviter son étouffement avec le matériau. Le praticien passe derrière le patient lui soutenant la tête ainsi le PES est maintenu avec les deux index en même temps les mouvements suivants seront réalisés : Ouverture maximale, balancement de la mandibule à droite et à gauche. Retrait de l'empreinte d'un coup sec après la réaction exothermique du plâtre. Rinçage, vérification de l'empreinte dans sa qualité, asepsie et asséchage.

- A la mandibule :

Installation de la patiente : le buste est légèrement incliné vers l'arrière. Introduction de biais et centrage, demander au patient les mouvements suivants : Lever la langue vers l'avant et vers l'arrière, Ouvrir grand la bouche. Protracter la langue à droite puis à gauche. Passer la pointe de la langue de commissure droite à commissure gauche. Rester en bouche légèrement entrouverte enfin, jusqu'à la prise. Retrait de la même façon qu'au maxillaire.



Figure23 - Empreinte muco-statique au plâtre des deux arcades édentées

1-2- A l'alginate :

- Indications :

L'absence de toute compression est requise, mais que la nervosité du patient, un état psychique ou pathologique interdisent l'utilisation du plâtre.

- Technique :

- Au maxillaire :

Le choix et l'essai du porte empreinte PES perforé à l'inverse du précédent. Le patient est installé dans la position le plus bas permis par le fauteuil, Le buste vertical et la tête légèrement inclinée vers l'avant. En cas de réflexes nauséeux appliquer un anesthésique de contact sur les muqueuses palatines au niveau du voile

- Ajustage et Correction du porte empreinte : Une bande de cire molle est collée dans la région postérieure de la cuvette du porte-empreinte elle a pour but d'empêcher l'écoulement du matériau a empreinte dans le pharynx. La préparation du l'alginate : 2 à 3 mesures pour autant d'eau sont mélangés et malaxés énergétiquement jusqu'à obtention d'une masse fermé. Insertion en bouche obliquement le patient ouvre moyennement la bouche, un mouvement rotation permet de centrer le porte-empreinte, on place le manche dans l'axe sagittal médian, la lèvre est tirée d'abord vers le haut, puis vers l'avant et relâchée, la lèvre doit recouvrir le porte empreint. Mêmes mouvements déjà cités pour l'empreinte au plâtre aussi bien pour le maxillaire que pour la mandibule. L'opérateur passe alors derrière le fauteuil, en exerçant une légère pression avec l'index et le majeur, tout en effectuant quelques tests vers l'avant. Après durcissement du matériau, retrait du porte-empreinte, et dégagement oblique. Contrôle de l'empreinte lavée, et couler dans les 15 premières minute



Figure24- Empreinte muco-statique a l'alginate de l'arcade édentée supérieur

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- A la mandibule :

Installation du patient : Le patient installé confortablement sur le fauteuil et doit avoir le buste légèrement incliné vers l'arrière de manière à ce que le rebord basilaire soit parallèle au sol. Correction du porte empreinte et L'essai du porte-empreinte en bouche qui doit épouser au mieux la configuration mandibulaire ; Au besoin sa longueur sera corrigée par l'adjonction de cire aux extrémités que dans la région sublinguale ; Les contours de porte empreinte doivent libérer le jeu des insertions musculaires et ligamentaire. L'alginat est préparé dans un bol a alginat, le malaxage doivent être énergique afin d'obtenir une préparation homogène de consistance épaisse et ferme. Après l'insertion oblique du porte-empreinte on le centre correctement tout en écartant légèrement les lèvres et les joues. Le patient est prié de lever sa langue. ; La lèvre est tirée vers l'avant puis relâchée, la lèvre doit recouvrir le porte empreint. Le porte empreint est maintenu sous pression légère avec le majeur et l'index le pouce est placé sous le menton le patient est prié de sortir la pointe de langue moyennement pendant que l'alginat est encore mou. Après durcissement de l'alginat le retrait du porte empreint se fera obliquement à l'aide d'une main pendant que l'autre écarte à l'aide du miroir les joues du patient. L'empreinte est contrôlée puis lavée et coulée dans les 15 minutes qui suivent.



Figure25- Empreinte muco-statique a l'alginat de l'arcade édentée inférieure

2- Empreintes muco-dynamiques :

- Indication :
 - Cas favorable
 - Lorsque la nervosité, l'hypersalivation ou un état pathologique (maladie de parkinson) interdit l'utilisation du plâtre.
 - Une crête haute et une fibromuqueuse adhérente à l'os sous-jacent.
 - Lorsque le patient refuse délibérément le plâtre qu'il juge rétrograde.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- Technique :

-Au maxillaire :

La technique utilisant deux alginates aux coefficients de fluage différents et des porte-empreintes d'une conception particulière trouve ici sa principale indication. La technique s'apparente à l'empreinte au plâtre décrite précédemment. Le porte-empreinte est garni sans excès avec un alginate de consistance épaisse ; un second alginate plus fluide est injecté avec une seringue dans toute l'étendue des lignes de réflexion de la muqueuse. L'insertion et le centrage du porte-empreinte s'effectuent alors d'une façon classique. Toutes les insertions musculaires sont mobilisées et leur jeu le plus physiologique est restauré, les contours les plus harmonieux des lèvres sont recherchés

-A la mandibule :

La technique s'apparente à l'empreinte au maxillaire décrite précédemment utilise les portes empreintes et deux Alginates de consistances différentes. Le porte-empreinte perforé est garni d'un alginate de consistance épaisse. Un autre alginate de consistance plus fluide est injecté avec une seringue dans toute l'étendue des lignes de réflexion de la muqueuse. L'insertion et le centrage sont conduits de façon la plus classique Le patient est prié de mobiliser énergiquement tous les muscles de la mimique et de la langue afin de modeler correctement les bords de l'empreinte dans toute son étendue et de libérer toutes les insertions musculaires et ligamentaires. La conception particulière du porte-empreinte proposé par le promoteur de cette technique impose au praticien de délimiter en bouche et de reporter sur l'empreinte les limites réelles du futur porte-empreinte individuel.

3– Empreintes anatomo-fonctionnelles :

3-1 A l'alginate :

- Indications :
 - Si on veut apprécier les limites exactes du PEI
 - Lorsque l'empreinte finale sera muco-statique.
 - Lorsque l'on désire réaliser une prothèse transitoire, directement sur le modèle issu d'une telle empreinte.
- Technique :

- Au maxillaire :

Installation du patient (même chose que précédemment). La consistance de l'alginate doit être épaisse. Modelage avec le doigt humide d'une concavité au niveau de l'emplacement de la future crête pour assurer une pression équilibrée sur les tissus de revêtements de la surface d'appui. Introduction et centrage du PES en bouche et Demander au patient d'ouvrir sa bouche au maximum, de balancer la mandibule, de sucer le doigt du praticien, de mouvoir la lèvre dans tous les sens possibles.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

L'aspect esthétique est recherché par un massage des lèvres et des joues. Retrait après prise totale du matériau et coulée dans les 15 minutes qui suivent.

- A la mandibule :

Même consistance que pour le maxillaire ; les mouvements seront les mêmes que pour l'empreinte au plâtre en plus l'aspect esthétique est recherché par massage des lèvres et des joues. Retrait après prise totale du matériau et coulée dans les 15 minutes qui suivent.

3-2 Avec une pâte thermoplastique :

- Indications :
 - Résorption alvéolaire importante.
 - Surface d'appui irrégulière, avec des parties saillantes et des dépressions marquées.
 - Présence d'un torus ou d'une suture intermaxillaire saillante place entre 02 zones de Schroeder particulièrement répressibles.
- Technique :

- Au maxillaire :

Une telle empreinte n'est valable que si, au moment de l'insertion le matériau est plus plastique que la partie la plus dépressible des tissus. La pâte de Kerr (marron la plus utilisée) est ramollie puis répartie d'une façon égale dans la cuvette du porte empreinte (06mm). Introduction en bouche, centrage du PES en bouche. Aucun mouvement, n'est demandé au patient. Après durcissement, désinsertion et correction Réchauffer l'ensemble, réinsertion et centrage en bouche. Exécution de tous les mouvements et tests organiques jusqu'à obtention esthétique de la lèvre supérieure → à ce stade, l'empreinte doit être stable et rétentive .

- A la mandibule :

Pour la mandibule la technique est sensiblement voisine de celle du maxillaire. Préparation du porte empreinte spécial : Celui-ci reçoit une mince pellicule de vaseline. et Ajustage du porte-empreinte, On détermine la longueur et la largeur adéquates et les dimensions obtenues sont fixées en serrant les vis à rade de la pince universelle. Préparation du matériau thermoplastique : Chauffé dans de l'eau à 40 degré, il est ensuite modelé en forme de rouleau légèrement plus large aux extrémités, dans les mains préalablement vaselinées. Remplissage du porte empreint spécial qui doit pas être trop chargé de pâte car ceci rendrait plus difficile la mise en place du porte-empreinte sur la crête et risquerait aussi d'aboutir à des extensions de la prothèse Incompatibles avec le jeu musculaire.

- Première mise en place Sans exercer de pression, Contrôle du centrage La crête mandibulaire est faiblement imprimée dans la pâte à empreinte. Un bon centrage est

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

reconnaissable à une égale répartition du matériau de chaque côté du porte-empainte.

- Deuxième mise en place Le praticien demande au patient de lever doucement la langue ainsi que la lèvre inférieure pendant qu'il appuie avec modération sur le porte-empainte en place.

- La totalité de la crête mandibulaire est maintenant bien inscrite dans le matériau à empreinte, Refroidissement de l'empreinte Afin d'éviter des déformations de l'empreinte entre les différents Temps précédents. L'empreinte est plongée dans de l'eau glacée après chacune de ces manipulations.



Figure26- Empreinte compressive avec pate thermoplastique du l'arcade inferieure

I-A-2 -les empreintes secondaire :

- **Définition :**

L'empreinte secondaire, analytique, anatomo-physiologique est une empreinte de finition à partir de laquelle, la prothèse sera édifiée, elle est obtenue avec un porte-empainte individuel construit sur un modèle issu d'une empreinte préliminaire, elle préfigure la base de la prothèse terminée et obéit par conséquent aux mêmes impératifs

- **Objectif :**

L'empreinte secondaire a donc pour objectif de mettre en évidence et de transférer les disparités de changements de volume que le patient peut exercer par une contrainte naturelle non forcée dans sa cavité buccale. Ces informations fonctionnelles serviront à la conception de la future base prothétique et permettront :

-Assurer les bases de rétention et stabilisation de la prothèse

- Restaurer l'esthétique et la fonction

- **Les étapes de prise d'empreinte secondaire :**

1- La réalisation du porte-empainte individuel :

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

Définition :

C'est un gabarit de la future prothèse réalisé sur le modèle issu d'une empreinte préliminaire, destiné à servir de véhicule aux matériaux qui seront utilisés pour la construction de l'empreinte secondaire

Critères de réalisation d'un porte-empreinte individuel(PEI) :

- Ils doivent être ajustés et non perforés, pour avoir une épaisseur homogène de matériau et une juste compression de l'empreinte.
- Le volume global du PEI doit permettre son insertion et sa désinsertion
- Il doit présenter des bords lisses et arrondis, sans aspérités, et doit compenser les zones fortement résorbées
- Un moyen de préhension ou bourrelet occlusal est confectionné de manière à ce qu'il n'interfère pas avec les mouvements du patient.
- Dans le cadre d'une prothèse à compléments de rétention, le PEI doit être ajouré au niveau des implants, afin de laisser la place aux transferts d'empreinte.

➤ La Préparation du porte empreinte individuel (PEI) :

Préparation Le modèle d'étude :

L'empreinte préliminaire est coulée en plâtre, on obtient un modèle qui devra reproduire les éléments anatomiques, le coffrage classique n'est pas requis d'une façon formelle cependant la totalité des bords de l'empreinte doit nécessairement être reproduit sur le modèle d'étude. On taille le modèle et on biseaute les bords pour permettre l'axée au fond du vestibule pour des raisons de commodités, il est souhaitable que la base du modèle soit :

Parallèle à la ligne passant par le bord supérieur des tubérosités (au maxillaire)
Parallèle au plan déterminé par la zone antérieure des crêtes (à la mandibule)

Les tracés :

Au maxillaire :

- Au niveau du fond du vestibule (torus de la périphérie du modèle)
- C'est la limite du porte-empreinte, 1 à 2mm en deçà du premier tracé sauf au niveau des proches para-tubérositaires : 0.5mm
- Au niveau des freins, le tracée est sous forme d'encoche, la limite postérieur relie les 2 sillons ptérygo-maxillaire 2 à 4mm en arrière des fossettes palatines

À la mandibule :

Même principe, le tracé doit inclure d'arrière en avant et de l'extérieur à l'intérieur, les éminences piriformes, la ligne oblique externe, la ligne oblique interne (2 à 3mm au-

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

dessous), les niches rétro-molaires (construction d'un voile lingual), toutes les freins sont libérés sous forme d'encoche.

Vernir les modèles :

Suppression des rétentions et isolation Les parties rétentives du modèle sont garnies de cire afin de faciliter le retrait du porte-empreinte façonné et d'éviter les détériorations du plâtre. La solution isolante est largement appliquée jusqu'au bord du socle

Réalisation pratique :

1- Avec plaque base :

- Au maxillaire :

La plaque base est posée sur le modèle de tel sorte que sa partie la plus large coïncide avec la limite postérieure de la surface d'appui et que son axe de symétrie coïncide avec celui du modèle. La face supérieure de la plaque base est réchauffée progressivement avec une flamme, elle se moule sur la surface d'appui, les bords de la base sont rabattus puis appliqués et collés sur l'extrados du porte-empreinte, cette double épaisseur conservée sur la totalité de sa périphérie permet :

- De compenser les pertes de substances osseuses
- De servir de support aux matériaux à empreinte les plus fluides
- D'avoir des bords arrondis
- De réduire leur hauteur sans pour autant rencontrer une épaisseur insuffisante

Les insertions sont ensuite libérées, le manche est déposé sur le bords antérieur de la crête.

- À la mandibule :

Même principe, en raison de sa surface réduite, le porte-empreinte doit être indéformable, donc il faut mettre un fil de renfort pour éviter toute déformation.

2- Avec résine acrylique :

La résine est préparée en respectant les normes fixées par le fabricant, on utilise un verre propre et sec en verre avec une spatule métallique. Pour éviter de trop dépasser (donc de trop tailler) on place une bande de cire au niveau des limites du porte-empreinte individuel. L'épaisseur du porte-empreinte individuel est de 2 à 3mm (elle dépend du degré de résorption osseuse). Le manche est orienté selon la crête et la résine peut être appliquée directement sur le modèle ou bien laminée sur une plaque vaselinée, la feuille ainsi obtenue est ajustée sur la surface d'appui de la même manière qu'une plaque base.



Figure-27- Les Ports empreintes individuelle

2- Essai du porte-empreinte individuel :

Le porte empreinte individuel à pour objective, une vérification méthodique des points suivants :

- Le rétablissement de l'esthétique : Obtenu par la correction des bords et de la position et l'orientation du manche
- La suppression des surextensions : Elle permet d'éliminer les interférences. Et Elle doit être conduite méthodiquement, un certain nombre de testes vont nous permettre de mettre en évidence les interférences des bords sur la fonction des organes périphériques zone par zone.
- La stabilité et la rétention

3-L'ajustage du porte empreint individuel :

1- Région antérieure :

Le contrôle visuel permet d'éliminer les interférences entre le bord du porte-empreinte individuel et la ligne de réflexion muqueuse, en soulevant horizontalement et délicatement la lèvre supérieure, le frein de la lèvre doit être libéré d'une façon suffisante pour prévoir le rétrécissement de l'échancrure par le matériau à empreinte.

2- Région latérale moyenne :

Le contrôle est double : visuel et digital

- Visuel : en écartant délicatement la joue avec le miroir il ne doit pas y avoir un contact entre la ligne de réflexion muqueuse et le bord du porte-empreinte individuel.
- Digital : pendant que l'index et le majeur sont appliqués contre la face occlusal du bourrelet, la joue est écartée horizontalement, si le doigt le moindre déplacement, c'est que le bord correspondant est trop long et qu'il conviendra de la réduire.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

3- Région latérale postérieure

Le contrôle est digital, conduit de la même façon que précédemment, permet de Détecter les surextensions dans la région para-tubérositaires, On demande au patient d'ouvrir la bouche de plus en plus largement.

4- Région postérieure (région du voile)

Lorsque la bouche est largement ouverte, les ligaments ptérygo-maxillaires doivent être dégagés et ne pas déplacer le bord postérieur du porte-empreinte individuel. La limite postérieure doit se situer de 1 à 2mm en arrière de la ligne de réflexion du voile repérée au moment de l'émission du "A" prolongé ou bien en demandant au patient de souffler par le nez tout en pinçant les narines (la pression de l'air provoque l'abaissement du voile)

4-Création du joint périphérique :

La rétention du porte-empreinte individuel est augmentée par l'herméticité du joint périphérique qui sera construit zone par zone, certains auteurs préconise de commencer par la région latérale moyenne.

1- Région latérale moyenne :

L'épaisseur du joint doit être de 2 à 3mm, après insertion oblique et centrage le patient est prié d'ouvrir la bouche de plus en plus grande, alors que le porte-empreinte individuel est fermement maintenu contre la surface d'appui, on lui demande de siffler pour façonner les bords du porte-empreinte individuel.

2- La région latérale postérieure :

Une épaisseur suffisante de pâte est déposée sur le bord du porte-empreinte individuel en prolongement de la région précédente et sur le versant externe du bord du porte-empreinte individuel, elle est destinée à combler l'espace passif utile important, existant entre la face interne de la joue et le rebord alvéolaire (poches de Fish) ;Après insertion et centrage, le patient est prié d'ouvrir grand la bouche de balancer la mandibule de droite à gauche ; Le test de stabilité de pression digitale exercé sur le bourrelet du côté opposé doit être satisfaisant (ne doit pas faire bouger le porte-empreinte individuel)

3- Région vestibulaire antérieure :

Le bord antérieur recouvert d'une épaisseur de pâte variant au niveau des bosses canines ; Après réchauffage, insertion et centrage le patient est prié de tirer sa lèvre vers le bas, de la projeter en avant puis de rétracter les commissures.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

4- Région palatine postérieure :

La pâte est déposée d'une façon particulière, elle est placée uniquement dans l'intrados de la prothèse, avec une épaisseur maximale de part et d'autre de la ligne médiane (de telle manière qu'elle arrive aux zones de Shroëder) et minimale au centre et aux extrémités, pas de pâte dans la zone du palais en regard des tubérosités. Ouverture grande de la bouche et prononciation de la lettre A, lorsqu'on exerce une pression sur le manche, le porte-empreinte individuel doit rester stable. Le joint périphérique est terminé, la stabilité et la rétention seront éprouvées d'une façon générale et critique par les tests suivants :

- Pression digitale exercée sur le segment droit et gauche pour vérifier si l'épaisseur du bord du porte-empreinte individuel du côté opposé au niveau de la région paratubérositaire est suffisante.
- Ouverture maximale de la bouche mettant en évidence les surextensions des bords, les régions paratubérositaires, rétro-tubérositaires et ptérygo-maxillaire.
- Emission du A et K déterminant la ligne de réflexion du voile qui doit être recouverte par le bord postérieur du porte-empreinte individuel.
- Emission du U ou OU révélant toutes les interférences dans la région vestibulaire antérieure



Figure 28 - la réalisation du joint périphérique

5- Moulage de la partie statique de la surface d'appui au maxillaire :

La mise en évidence des interférences éventuelles au maxillaire inférieure est réalisée au cours des tests de moyenne amplitude suivants :

- Dans la région labiale en prenant la lèvre inférieure entre le pouce et l'index et en tirant horizontalement vers soi
- Dans la région du buccinateur par une ouverture moyenne
- Dans la région des masséters par une ouverture grande

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- Dans la région rétro molaire par une ouverture grande
- Dans la région sublinguale : une légère élévation de la langue
- Dans la région des mylohyoïdiens par un déplacement de la langue au cours les lèvres ou de chercher le contact avec un posé sur l'arcade
- Dans la zone rétro-molaire : élévation, protrusion de la langue, déglutition, Déplacement oblique important de la langue
- Dans la région du frein de la langue : élévation de la langue

La recherche des extensions maximales tolérées par le jeu physiologique des organes périphériques assurant la stabilité et la rétention.

Ces extensions ont une fonction multiple :

- Favoriser la stabilité de la prothèse
- Accroître la rétention par une adhésion sur une surface plus étendue et par compression des tissus cellulo-graisseux ou glandulaires sous-jacents
- Retarder la résorption de l'infrastructure osseuse
- Limiter au maximum les pénétrations de particules alimentaires sur la future prothèse.

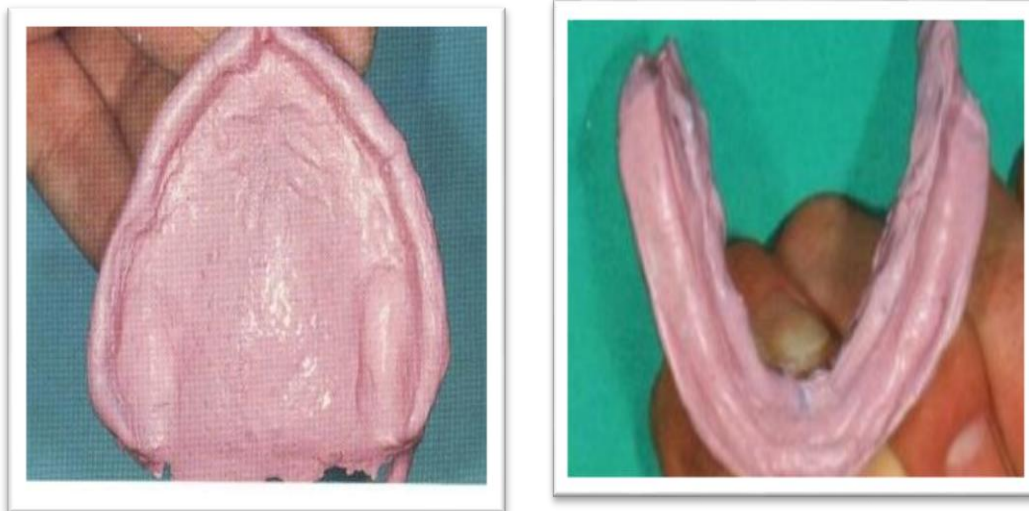


Figure 29- -empreinte secondaire des deux arcades édentées

I- 1- B- Les empreintes en prothèse partielle adjointe :

➤ Définition :

Les empreintes en PAP ont pour spécificité la nécessité d'enregistrer à la fois les dents et les surfaces d'appui muqueux en tenant compte de leurs différences de structure et de comportement vis-à-vis de la future prothèse. Autrement dit, il faut reproduire fidèlement la morphologie des dents et les surfaces d'appui muqueux en tenant compte de la différence de dépressibilité tissulaire.

➤ Les objectifs :

L'empreinte en PAP vise les objectifs suivants :

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- Reproduire des éléments anatomiques très différents dans leur structure et leur rôle
- Tenir compte de la différence de dépressibilité tissulaire pour que la prothèse soit plaquée sur ses structures avec une légère pression au niveau muqueux ;
- Enregistrer le jeu des organes périphériques pour exploiter au mieux les zones qui permettent de stabiliser la prothèse.

La répartition des forces fonctionnelles sur les éléments dentaires et sur le support ostéomuqueux confère aux empreintes deux expressions cliniques selon le degré et la localisation de l'édentement.

➤ **Les différentes techniques d'empreintes en PPA :**

1- Empreintes anatomiques

Ce sont des empreintes statiques, destinées à enregistrer l'état de l'arcade « au repos », portent le nom d'empreintes anatomiques parce qu'elles doivent reproduire précisément tous les éléments dentaires restants et toutes les surfaces fibro muqueuses en rapport avec la PAP.

1-1- Empreintes anatomiques primaires :

- **Indications :**

L'empreinte ainsi réalisée est destinée à :

- L'obtention du moulage d'étude
- La réalisation de PAP résine
- La réalisation de châssis de classes III et IV de petite et moyenne étendue
- La réalisation de châssis de classes I et II de petite et moyenne étendue au maxillaire en présence de facteurs dento-ostéo-muqueux (DOM) favorables
- La réalisation de châssis de classes I et II mandibulaires (sauf si l'insertion du frein de la langue est haute).

- **Contre-indications :**

Cette empreinte est contre-indiquée dans les cas où il existe une différence de niveau très importante entre les crêtes et les dents restantes.

- **Matériaux et matériels nécessaires :**

Elles sont prises à l'aide d'un porte-empreinte du commerce il est donc nécessaire de l'adapter. La modification de forme d'un porte-empreinte se fait avec un matériau thermoplastique (Stents® en général), ce qui contre-indique les hydrocolloïdes réversibles, le porte empreint est choisi au niveau de sa longueur et de sa largeur en fonction de l'anatomie de l'arcade. Quel que soit le porte-empreinte, celui-ci doit être adapté, L'empreinte anatomique impose des matériaux non compressifs pour éviter

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

une déformation des tissus muqueux et un temps de prise relativement court pour ne pas favoriser une déformation viscoélastique de la muqueuse.

Essayage du porte empreint : Au maxillaire, il faut vérifier qu'il existe un espace d'au moins 1 mm entre les faces vestibulaires des molaires et le porte-empreinte. À la mandibule, après avoir inséré le porte-empreinte, il est soulevé dans sa partie antérieure pour vérifier qu'il existe un espace suffisant entre la table interne et le Stents et que le plancher de la bouche ne vient pas s'invaginer sous le porte-empreinte.

Préparation de l'alginate : choisir un bol et une spatule spécifiques, doser la poudre et verser le volume d'eau correspondant sur la poudre ,lorsque toute la poudre est humidifiée appliquer le mélange sur la paroi du bol, et rassembler la totalité sur la spatule et renouveler le geste jusqu'à obtention d'une pâte homogène, sans porosités et inclusion d'air (durée 30 à 40 secondes) ,charger une ultime fois tout le mélange sur la spatule et garnir le porte-empreinte en prenant garde d'éviter un excès sur sa partie postérieure

- **Technique :**

- À la mandibule :

De l'alginate est appliqué sur les faces occlusales des dents avec le doigt. Après écartement de la commissure labiale avec un miroir, le PE est introduit de biais puis centré à l'aide du manche. Il est appliqué d'abord antérieurement pour occuper le vestibule et régler la position antéro-postérieure puis basculé lentement vers l'extrémité de l'arcade en demandant au patient de dégager et tirer légèrement la langue. Le porte-empreinte est alors maintenu fermement, sans pression jusqu'à la gélification de l'hydro colloïde. Le PE est désinséré en plaçant les deux index dans les vestibules et en exerçant une traction verticale à l'aide du manche tenu par le pouce et le majeur. L'empreinte est placée dans une enceinte hermétique en attendant son traitement.

- Au maxillaire :

L'ensemble des manipulations est identique. De l'alginate est appliqué dans les zones anfractueuses comme les régions para-tubérositaires avant introduction du PE. Il est important de faire fuser l'alginate d'abord dans le vestibule antérieur en soulevant la lèvre pour favoriser le centrage, puis de basculer le PE vers la partie postérieure jusqu'à apparition du matériau au-delà de la limite du PE. À ce stade il faut cesser toute pression et maintenir le PE immobile, Les mêmes gestes qu'à la mandibule sont effectués pour la désinsertion de l'empreinte



Figure 30 : Empreinte anatomique primaire à l'alginat

1-2- Empreintes anatomiques secondaires :

- **Indications :**

Les empreintes anatomiques secondaires sont essentiellement indiquées dans les cas cliniques où il existe une forte résorption alvéolaire accompagnée d'éléments dentaires égressés et dans ceux où le frein lingual est inséré près du collet lingual des incisives.

- **Matériaux et matériels nécessaires :**

Elles succèdent à une empreinte anatomique primaire et font appel à un porte-empreinte individuel. Sans pour autant réaliser une empreinte anatomo-fonctionnelle, il est cependant possible, avec ce type d'empreinte, de réaliser un enregistrement du jeu des insertions ligamentaires. Le matériau de choix est le thiocol de consistance régulé.

- **Réalisation du Porte Empreinte Individuel :**

Le porte-empreinte individuel est préparé sur un moulage issu d'une empreinte anatomique primaire, il est espacé de 3 à 6 mm des surfaces à enregistrer. Les limites sont dessinées puis deux épaisseurs de cire de montage sont disposées sur l'ensemble des dents restantes. Cela permet de ménager un espace suffisant pour la pâte à empreinte. Après isolation du moulage, le porte-empreinte est réalisé à l'aide de résines spécialisées (Formatray®, Pekatray®, Majortray®...). Il est rigide et indéformable lors des différentes manipulations. Son système de préhension, résistant, bien centré sur l'axe sagittal médian n'entrave pas le jeu de la lèvre et des joues sans toutefois entrer en contact avec les incisives antagonistes en bouche entrouverte. Les bords renforcés et arrondis, situés de 1 à 2 mm en retrait de la ligne de réflexion muqueuse, autorisent le libre jeu des freins et des insertions musculaires.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

Ajustage du PEI : Après essayage en bouche, on libère le jeu des insertions ligamentaires par meulage du porte-empreinte. Une finition précise est réalisée par un « marginage » à la pâte de Kerr®.

- **Prise d'empreintes :**

Un adhésif spécifique est badigeonné sur l'intrados du porte-empreinte individuel. La pâte est préparée sur un bloc à spatule puis disposée dans le PEI qui est alors inséré en bouche. Pendant la prise du matériau, les insertions sont mobilisées afin d'enregistrer leur jeu.



Figure31 Garnissage du P.E.I en regard des dents avec Permlastic Regular®.

Figure32 :Lavis de l'empreinte de stabilisation avec Permlastic Light®.



Figure33: Empreinte finale coffrée.

1-3- Empreintes anatomiques de position :

Il s'agit d'une empreinte anatomique destinée à obtenir sur le moulage de travail un positionnement précis d'éléments fixés préalablement réalisés, et non scellés, afin de pouvoir réaliser le châssis métallique de la PBM (plaque base métallique) directement sur eux. Ce type d'empreinte peut aussi être réalisé en empreinte secondaire.

- **Indications :**

À la mandibule, l'empreinte anatomique de position est indiquée pour tout traitement par prothèse composite faisant appel à des fraisages et/ou des attachements. Au maxillaire, elle est indiquée pour tout traitement par prothèse composite faisant appel à des fraisages et/ou des attachements ainsi que dans les cas où l'on est en présence de surfaces d'appui muqueux favorables ou moyennement favorables. Dans l'hypothèse inverse, une empreinte anatomo-fonctionnelle de position (avec PEU est indiquée).

- **Matériaux et matériels nécessaires :**

Les matériaux utilisables sont les hydrocolloïdes (réversibles ou non), les silicones et les polyéthers quand il s'agit d'une empreinte faisant appel à un porte-empreinte du commerce, et les thiocols quand un porte-empreinte individuel est utilisé. Le protocole opératoire est identique à ceux précédemment décrits ; la particularité de cette empreinte réside dans son traitement

- **Positionnement des dis ou de leur duplicata :**

Afin d'éviter que les éléments fixés ne bougent sur le moulage, il est intéressant de repositionner les modèles positifs unitaires (MPU) qui ont servi à la réalisation de la prothèse fixée. Souvent, les prothésistes préfèrent les conserver afin de réaliser la céramique dans de meilleures conditions. Dans ce cas, un double des MPU est préparé à l'aide de résine méthacrylique et de die de positionnement



Figure34 : Positionnement des dis ou de leur duplicata

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- **Immobilisation des MPU :**

Pour éviter que le vibreur et la viscosité du plâtre ne déplacent les MPU, il est nécessaire de les immobiliser avec des épingles qui traversent le matériau à empreinte. Ces épingles doivent être insérées à quelques dixièmes de millimètre des dies, puis collées au MPU à l'aide de quelques gouttes de cire

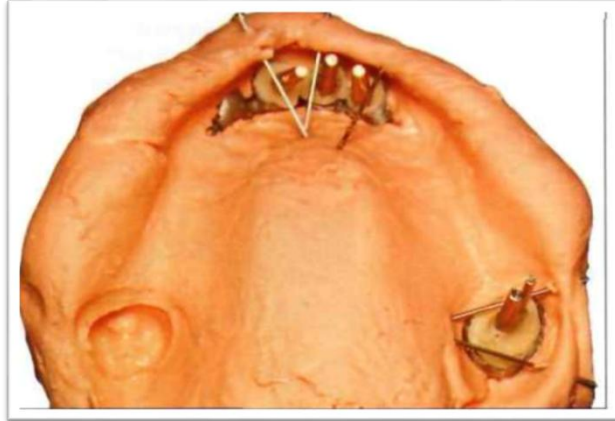


Figure35 : Immobilisation des MPU

2- Empreintes anatomo-fonctionnelles :

Les empreintes dynamiques ou anatomo-fonctionnelles visent à reproduire les différentes surfaces d'appui prothétiques en « fonction ». La résorption entraîne un certain nombre de conséquences sur les crêtes :

- Diminution de la hauteur et du volume des crêtes
- Modification de leur forme (en forme de U, en forme de « lame de couteau ») ;
- Apparition éventuelle de zones de contre-dépouille
- Modifications histologiques de la muqueuse (apparition de plages de muqueuse flottante induite par une différence de vitesse de résorption entre l'os et la muqueuse) ;
- Diminution du périmètre de l'arcade maxillaire et augmentation de celui de l'arcade mandibulaire.

Les empreintes anatomo-fonctionnelles peuvent être réalisées soit à l'aide d'un PEI, soit à l'aide d'un châssis métallique.

Au maxillaire cependant, la présence d'éléments métalliques en contact avec la muqueuse contre-indique la technique avec châssis. Les contraintes peuvent être appliquées sur la muqueuse soit par une pression digitale, soit par une pression occlusale.

2-1- Empreintes anatomo-fonctionnelles avec châssis et thiocols :

- **Matériaux et matériels nécessaires :**

- Cire Occlusal Indicator® pour décharger au niveau des selles
- De la résine auto polymérisable pour confectionner les selles en résine
- De la pâte de Kerr® pour l'enregistrement de la limite d'action musculaire
- Thiocol de consistance Regular pour l'empreinte de stabilisation + adhésif
- Un matériau thiocol de consistance light

- **Technique :**

Elle ne peut être réalisée que dans les traitements mandibulaires. Après une empreinte anatomique, le châssis est préparé. Après avoir disposé une décharge au niveau des selles (une épaisseur de cire Occlusal Indicator®), des selles en résine sont confectionnées. Elles doivent englober les limites muqueuses de la future prothèse. Un bourrelet est réalisé sur elles. Après essayage en bouche, elles sont ajustées pour ne pas interférer avec les différentes insertions. Du côté lingual, elles doivent s'arrêter sur la ligne mylo-hyoïdienne. Un marginage à l'aide de pâte de Kerr® est fait au niveau vestibulaire. Du côté lingual, il n'est pas obligatoire car la finition de la prothèse est en forme de « lame de couteau » sur la ligne mylo-hyoïdienne. Une empreinte de stabilisation est réalisée à l'aide d'un thiocol de consistance regular (un adhésif doit être badigeonné sur l'intrados des selles). En effet, pendant la prise du matériau, les insertions sont sollicitées. Il est important de n'exercer une pression qu'au niveau des appuis occlusaux. Après retrait du châssis, on enlève la pâte non soutenue ainsi que les excès ayant fusé près des dents adjacentes aux édentements. Un matériau thiocol de consistance light est préparé et disposé sous les selles, le châssis est inséré et une pression digitale est exercée à la fois sur les appuis et sur les bourrelets. Pendant la prise du matériau, les insertions sont mobilisées. Deux éventualités peuvent se présenter, indiquant soit une technique par moulage corrigé, soit une technique par sur empreinte.

Technique par moulage corrigé :

Elle nécessite que le châssis ait au moins trois appuis, non en ligne, pouvant assurer son bon positionnement. Les parties du moulage correspondant aux selles terminales sont découpées, le châssis est positionné sur le moulage, il est collé à l'aide de cire et, après coffrage, la coulée réalisée



Figure36 : Technique par moulage corrigé



Figure37- Châssis avec selles
Porte empreintes

Figure38- Empreinte de
stabilisation des selles à la pâte ZNO.

Figure39- Correction
Du Model de travail

Technique par sur empreinte :

Dans le cas où le moulage corrigé n'est pas possible, il est nécessaire de réaliser une sur empreinte. Il est impératif, dans ce cas, d'équiper toutes les zones édentées de selle résine. Après la sur empreinte qui sert à avoir la morphologie des dents restantes et à positionner rigoureusement le châssis, le joint périphérique vestibulaire est dégagé sur 2 mm de hauteur. Les parties rétentrices des crochets sont recouvertes d'une pellicule de cire et la coulée est réalisée. Il est très important d'éliminer la substance d'empreinte qui a recouvert le marginage vestibulaire afin de conserver toutes les informations préalablement enregistrées.



Figure 40 : Technique par sur-empreinte

2-2 Empreinte anatomo-fonctionnelle avec châssis et pâte thermoplastique

- **Description :**

C'est la technique d'Applegate et systématiquement utilisée par McCracken. Elle a pour but d'obtenir les meilleures relations possibles entre le châssis rigide, dont le support est dentaire, et les selles, dont le support est ostéo-muqueux. Elle est fonctionnelle ou semi-fonctionnelle dans le sens qu'elle est réalisée à l'aide d'un matériau, la cire, qui exerce une légère pression sur les tissus mous et qu'au cours de sa réalisation on fait exercer au patient, en plusieurs étapes, différents mouvements de la langue, des lèvres et des joues.

- **Indication :**

Elle est indiquée dans les édentements terminaux mandibulaires de moyenne et de grande étendue (classes I et II) avec un facteur DOM favorable et une hauteur disponible suffisante entre le frein de la langue et la sertissure gingivale rétro-incisive (de 6 à 7 mm).

- **Matériaux et matériels nécessaires :**

- Feuille de cire calibrée 4/10ème de mm
- Résine auto-polymérisante
- De la cire Korecta no 4 de Kerr
- De la cire Korecta no 1 de Kerr

- **Technique :**

Après l'essai du châssis en bouche, on dessine sur le modèle, très exactement, le contour des futures selles qui doivent recouvrir les crêtes au maximum tout en laissant libres les attaches musculaires. Au laboratoire, le technicien, après avoir enlevé le châssis du modèle, ajuste selon les limites dessinées une mince feuille de cire de 4/10ème de mm d'épaisseur qui va réserver un léger jeu sous les selles porte-

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

empreinte. Puis on replace très soigneusement le châssis sur le modèle, en le chauffant légèrement s'il y'a lieu, de façon à ce qu'il prenne très exactement sa place sans être gêné par la feuille de cire. On construit ensuite des selles en résine auto-polymérisant par-dessus la cire qui maintient l'espace nécessaire au matériau à empreinte.

Le châssis est à nouveau essayé en bouche et les contours des selles sont exactement contrôlés. Celles-ci ne doivent présenter aucune surextension, ni limites insuffisantes. Dans le premier cas, il est facile d'enlever les excès, dans le cas contraire, on étend les contours par un nouvel apport de résine auto-polymérisant. Pour la prise de l'empreinte, on utilise de préférence la cire spéciale Korecta no 4 de Kerr qui est une cire molle dont la température de ramollissement est inférieure à 37°C. On liquéfie cette cire au bain marie à 60°C. On doit pouvoir, grâce à un thermostat, éviter toute surchauffe et maintenir la température constante.

Les selles porte-empreintes ayant été séchées, on étale avec un pinceau cette cire liquide sur la surface de leur intrados en une couche régulière. Dans ce premier temps, on ne s'occupe pas des bords des selles. La prothèse est introduite dans la bouche du patient et mise en place tranquillement sans que l'on cherche à la placer parfaitement à fond.

On prie le patient de fermer la bouche sans serrer les dents pendant trois à quatre minutes. A la température de la bouche, la cire se ramollit et acquiert une plasticité favorable à la prise de l'empreinte.

On place alors la prothèse à fond en appuyant sur les appuis occlusaux qui doivent entrer en contact intime avec les dents. En aucun cas, il ne faut exercer une pression sur les selles elles-mêmes pour ne pas fausser les rapports châssis-crêtes édentées.

On maintient la prothèse en place, bien à fond, pendant une à deux minutes de manière à ce que les excès de cire aient le temps de glisser vers l'extérieur des selles. Puis on retire le châssis de la bouche. On passe rapidement l'empreinte sous l'eau froide et on la sèche à l'air froid, avec la seringue à air, pour pouvoir mieux la contrôler. Les parties qui ont été en contact intime avec la muqueuse sont brillantes, tandis que celles qui n'ont pas été impressionnées par les tissus sont ternes, souvent grumeleuses. Il faut ajouter au pinceau de la cire liquide sur ces zones ainsi que sur la partie interne des bords des selles porte-empreinte. On replace le châssis en bouche et l'on procède comme précédemment jusqu'à ce que l'on soit absolument sûr qu'il est parfaitement en place. On le maintient alors dans cette position en appuyant fortement avec les doigts sur les appuis occlusaux et sur la barre linguale à l'arcade inférieure, sur les appuis occlusaux et sur la plaque palatine au maxillaire supérieur, puis on demande au patient de faire les mouvements fonctionnels selon Herbst. Il doit les répéter toutes les minutes pendant 4 à 5 minutes selon l'importance des surfaces des selles et la longueur des bords. Ces mouvements comportent le mouvement d'ouverture maximale de la bouche, la poussée alternée de la pointe de la langue dans la joue gauche et la joue droite et la traction maximale de la langue vers la pointe

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

du nez, le mouvement de succion et le jeu des muscles de la mimique. Certains d'entre eux peuvent être assistés par les doigts de l'opérateur. On retire ensuite l'empreinte de la bouche et comme précédemment, on la passe sous l'eau froide et on la sèche. Son examen doit permettre de constater une empreinte parfaite des tissus sur toute l'étendue des selles. Si ce n'est pas le cas, on ajoute de la cire sur les zones dont l'empreinte est insuffisante et l'on recommence l'opération. Lorsque l'on est satisfait de l'empreinte, on enlève tous les excès de cire qui peuvent recouvrir les surfaces externes du porte empreinte, et l'on coupe au scalpel la moitié de la longueur des parois de cire qui ont pu déborder les selles.

Ensuite, à l'aide d'une spatule fine, on applique de la cire Korecta N°1 sur le bord extérieur des selles et sur la partie externe des parois de cire N°4 s'il y en a



Figure 41 : la cire Korecta de Kerr

Cette cire plus dure doit soutenir la cire N°4 lors de l'empreinte du joint périphérique. On évite d'en mettre sur le bord lingual postérieur du porte-empreinte au niveau de la crête mylo-hyoidienne où la prothèse doit finir en minceur. On peint alors une nouvelle couche de cire N°4 sur tous les bords de l'empreinte, côté externe et interne cette fois, puis le châssis est replacé en bouche bien à fond et l'on répète, après avoir laissé la cire se ramollir, tous les mouvements fonctionnels comme précédemment. Cette dernière opération doit être poursuivie pendant 8 à 10 minutes au total, afin que la cire des bords ait le temps de se mouler parfaitement sous l'effet des actions musculaires. Avant de retirer l'empreinte à son stade final, on l'arrose abondamment d'eau glacée pendant qu'on maintient fermement le châssis en position correcte sur les dents.

Le retrait de cette empreinte doit être fait avec beaucoup de soin, afin d'éviter de toucher ses bords ou sa surface avec les doigts ou d'entrer en contact avec les dents naturelles. Après l'avoir rincée à l'eau froide et séchée à l'air froid, on la contrôle une dernière fois et si tout est parfait on est prêt à réaliser la technique du modèle reconstitué.

2-3 Empreintes anatomo-fonctionnelles avec porte empreinte individuel :

Elles peuvent être employées au maxillaire et à la mandibule. Elles sont réalisées soit avec un PEI partiel, soit avec un PEI total. Dans tous les cas, elles sont précédées par une empreinte anatomique

- Avec PEI partiel :

• Indications :

Cette technique est indiquée dans les édentements maxillaires terminaux de grande étendue en présence d'un facteur DOM favorable et dans les édentements de moyenne et de grande étendue en fonction d'un facteur DOM défavorable.

Elle l'est aussi dans les édentements mandibulaires où le frein médian de la langue est proéminent, ou inséré trop près de la sertissure gingivale rétro-incisive. Elle présente deux écueils : risque de déplacement du PEI lors de la sur empreinte et mauvaise définition des faces palatines ou linguales des incisives.

- **Matériaux** : la résine pour l'élaboration du PEI, la cire, la pâte de Kerr, Thiocol Regular, Thiocol Light ; l'alginate

• **Technique** :

Un PEI est réalisé en adoptant le tracé d'une PAP en résine, aucune décharge n'est faite au niveau des segments édentés. Un bourrelet est disposé au-dessus des zones édentées. Après ajustage des bords périphériques, un marginage est réalisé à la pâte de Kerr®. Une empreinte de stabilisation est faite avec un thiocol regular, suivie d'une empreinte sous pression digitale à l'aide d'un thiocol light. Enfin, une sur empreinte est réalisée avec un alginate afin d'avoir une reproduction des dents restantes.

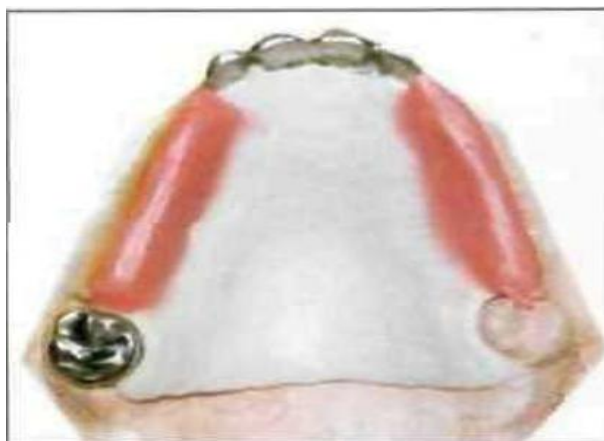


Figure 42 : Avec PEI intégral

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- Avec PEI intégral :

• Principe :

Les surfaces d'appui dentaires et muqueuses sont enregistrées en plusieurs temps avec des matériaux de viscosité différente.

• Matériaux :

En fonction de l'objectif à atteindre, mais en tenant aussi compte des préférences du praticien, différents matériaux peuvent être utilisés :

- les pâtes thermoplastiques ; les élastomères polysulfures ou silicones ; les pâtes eugénol-oxyde de zinc, la résine pour l'élaboration du PEI, la cire

• Porte empreinte individuelle :

Le porte-empreinte individuel construit en résine répond aux caractéristiques suivantes :

- Ajusté sur les crêtes (comme un PE de prothèse complète) ;
- Espacé de 2 à 4 mm au niveau des dents ;
- Limité par la ligne muco-gingivale et distant de 2 mm de l'insertion des freins muni de bourrelets de « stents » préfigurant l'arcade pour servir de moyen de préhension, d'appui pour les doigts de l'opérateur et de soutien pour les structures périphériques.

• Technique :

- Ajustage des bords du PEI

L'ajustage des bords du PEI revêt une grande importance car il va conférer à la limite de la selle prothétique le rôle de stimulation favorisant l'équilibre entre ostéolyse et ostéogénèse : une selle trop étendue provoque une instabilité, une selle en sous-extension entraîne un déficit de fonction des structures muco-osseuse : deux phénomènes générateurs de résorption osseuse. Les surextensions sont éliminées à la fraise à résine. Les sous-extensions sont corrigées par adjonction de pâte de Kerr ou de matériau spécifique, qui peut également permettre un épaississement du bord. (Pour combler les poches para-tubérositaires d'Eisenring par exemple)

- Premier temps : empreinte de stabilisation

C'est l'empreinte de la surface d'appui fibromuqueuse et la délimitation du bord des selles prothétiques avec un matériau de moyenne viscosité. Le protocole est le suivant

- Enduction du PEI avec l'adhésif spécifique ;
- spatulation des matériaux : pâte eugénol-ZnO ou élastomères de basse ou moyenne viscosité ;
- Retrait des cotons ou compresses assurant l'assèchement buccal ;

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- Insertion du porte-empreinte et application d'une force modérée sur les bourrelets au niveau des premières molaires ;
- modelage dynamique du matériau refluant sur les bords, par traction des joues, des lèvres, de la langue...
- après désinsertion, des corrections peuvent être faites en regard de zones de compression mises en évidence par une partie apparente du PEI qui a perforé le matériau ou de sous-extension caractérisée par un bord en lame du matériau non soutenu



Figure 43 : Empreinte de stabilisation

- Deuxième temps : empreinte globale

C'est l'empreinte simultanée de l'ensemble des appuis dentaires et fibro-muqueux :

- Elimination du matériau d'empreinte ayant fusé en regard des dents ;
- Séchage du PEI et enduction avec l'adhésif spécifique ;Spatulation simultanée d'un matériau élastique de moyenne viscosité disposé au niveau des dents d'un matériau fluide placé au niveau des crêtes, sur l'empreinte de stabilisation ;insertion et application de la dynamique musculaire sous pression digitale axiale et équilibrée ; désinsertion, inspection de l'empreinte



Figure 44: Empreinte globale

3- Empreintes ambulatoires :

- **Indications :**

Ce sont celles de toutes les prothèses qui ne peuvent être intégrées par le malade pour des causes :

- Anatomiques : excès de résorption (crêtes osseuses sous les lignes obliques internes et externes)
- Pathologiques : muqueuses sclérosées, pathologie osseuse (ostéoporose, rhumatisme, etc...)
- Gériatologiques accentuant la sensation douloureuse des pressions par diminution des endorphines.

Afin de diminuer l'intensité des pressions fonctionnelles au niveau du site prothétique, nous allons au niveau de l'empreinte :

- Elargir la surface des selles-supports ;
- Faire supporter au maximum les charges par les insertions musculaires vestibulo-jugales.

Pour ce faire : On procédera à un élargissement progressif par massage des vestibules en rétablissant un équilibre hydrique ; et on habituera progressivement le patient et son système extéroceptif à accepter des surfaces et des volumes prothétiques indispensables. D'où une technique progressive de mise en condition et d'empreintes corrigées avec une prothèse confectionnée (châssis et selles) à partir d'une empreinte préliminaire simple.

- **Matériaux et matériels nécessaires :**

- L'Hydrocast (HC) est un matériau de plasticité importante, il permet de réaliser des intrados par un modelage très précis, il sera choisi dans le cas de fragilité tissulaire importante et devra être renouvelé fréquemment pour conserver ses qualités de « massage ».
- Le FITT de Kerr (FI) offre une phase de plasticité réduite, mais une phase élastique relativement importante. Ce produit sera utilisé comme rebasage temporaire principalement dans les prothèses immédiates.
- Le Viscogel (VG) présente la caractéristique de continuer à fluer sous les pressions occlusales. Il agit dans les zones périphériques et permet d'augmenter la surface des intrados. Il doit être surveillé car l'épaisseur de ce produit en regard des zones d'appui primaire et secondaire diminue notablement dans le temps. Le risque de contact non amorti devient important et néfaste.

- **Technique :**

Dans un premier temps, il faut réaliser, à partir d'une empreinte anatomique, une PAP en résine simplifiée où les dents peuvent être remplacées par un bourrelet de résine,

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

Une variante de cette empreinte peut être faite avec le châssis métallique, précédée d'une piézographie. Mais dans tous les cas il est nécessaire de faire une sur empreinte. Ce type d'empreinte peut aussi être réalisé une fois la PAP terminée et en cas de blessures à répétition.

1er temps :

- Elargissement de la surface des selles prothétiques vers les vestibules par massage à l'aide d'une résine souple à prise retardée.
- Le matériau utilisé est l'hydrocast. Celui-ci est appliqué immédiatement après mélange (suivant les doses indiquées) sur les selles en quantité plus ou moins importantes suivant l'étendue de celles-ci.
- Possibilité de rajouter plusieurs couches dans la même séance ou possibilité d'opter pour différentes applications échelonnées dans le temps.
- Dès le stade de plasticité atteint par le matériau (ne colle plus au doigt), insérer la prothèse et demander au patient de déglutir plusieurs fois.
- Retirer, vérifier et modifier si nécessaire le résultat obtenu. Contrôler l'uniformité de la couche (on ne doit pas apercevoir la résine des selles).
- Réappliquer si nécessaire en prenant garde de ne pas augmenter la dimension verticale.
- Meuler les plages de résines apparentes ou diminuer systématiquement de 1 à 2 mm l'épaisseur de l'intrados.
- Laisser porter ainsi la prothèse préparée en faisant quelques recommandations au malade concernant l'hygiène de la prothèse : ne pas quitter celle-ci, laver la prothèse à l'eau sans brosser, n'appliquer aucun produit quelconque sur la résine.
- Revoir le malade suivant le cas clinique tous les 2,3 ou 4 jours. Par la suite, remplacer l'hydrocast 3 ou 4 fois.
- Commencer à durcir et à glacer son état de surface par application de flow control. Essuyer la résine Hydrocast, appliquer le flow control sur toute la surface de celle-ci. Attendre 5 minutes, remettre en bouche et laisser partir le patient jusqu'au nouveau contrôle 3 ou 4 jours après. Réappliquer jusqu'à obtention d'un état de surface suffisamment glacé et durci.

2ème temps :

- Il consiste à utiliser un 2ème matériau résineux, prenant place dans l'espace créé par le massage précédent, mais durcissant plus rapidement et étant susceptible de corrections par meulage. Nous avons opté pour le produit triplastique d'OPTOW, posé et replacé à l'état de plasticité comme précédemment.
- Les pressions sont contrôlées 48 heures plus tard.
- Le produit est alors dur, on vérifie l'état de la muqueuse et on décharge à la meule toute surpression.
- Le malade est revu tous les 2 ou 3 jours jusqu'à disparition de toute gêne dans toutes les fonctions, y compris la mastication.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

3ème temps :

Dans certains cas cliniques présentant une muqueuse sclérosée, on termine l'adaptation à l'aide d'un 3ème matériau résineux fluide, présentant un état de surface lisse : le Viscogel. Celui-ci est appliqué comme un vernis sur toute la surface des selles, y compris les parties vestibulaires. Inséré en bouche, il se répartit d'une façon parfaite sur une faible épaisseur et on obtient en quelques jours un état de surface glacé très appréciable. La mise en condition étant terminée

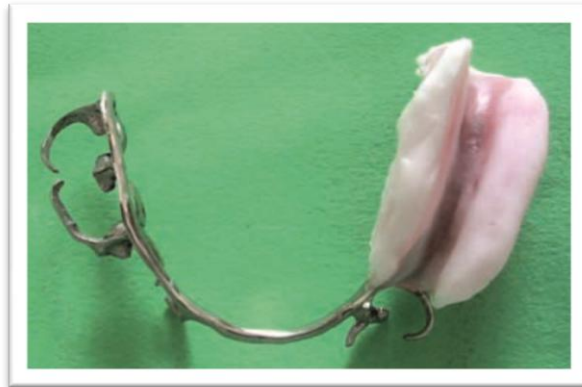


Figure 45 : Empreinte ambulatoire au Fitt de Kerr®

4- Empreintes anatomo-fonctionnelles de position :

Le plus souvent, les traitements par prothèse composite imposent des techniques d'empreinte qui doivent positionner des éléments fixés déjà réalisés et, simultanément, effectuer une empreinte fonctionnelle des tissus mous. Ces techniques sont particulièrement indiquées quand on souhaite faire coïncider l'enfoncement maximum de la PAP avec la position en enfoncement maximum d'un attachement et, au maxillaire, quand on veut fabriquer un châssis sur fraisages par la technique des surcoulées. Pour la mandibule, la technique de choix consiste, après réalisation du châssis, à procéder à la prise de l'empreinte anatomo-fonctionnelle. Complétée par une suremprise avec un matériau relativement rigide après sa prise (silicone Putty ou polyétherl de laquelle seront enlevées les différentes prothèses fixées. Pour le maxillaire, il est nécessaire de faire appel à un PEI partiel, l'empreinte fonctionnelle étant suivie d'une suremprise avec les mêmes matériaux que ceux précédemment cités.



Figure 46 : empreintes anatomo-fonctionnelle de position

I- Les empreintes en prothèse conjointe :

La technique d'empreinte est choisie après un examen clinique rigoureux et la prise en compte de divers paramètres tels que : la qualité du parodonte marginal et la situation de la limite définition. La technique choisie qu'après confrontation de tous ces éléments et prise en compte des caractéristiques propres des matériaux

On distingue :

II-1 Les Empreinte d'étude :

➤ Définition :

Moulages d'étude, qui servent à pouvoir réétudier les dents et l'occlusion du patient hors de sa présence, tranquillement installé hors des heures de consultation ou avec le technicien prothésiste

➤ Objectif :

- Elles sont destinées à établir le diagnostic et le plan de traitement et à réaliser une analyse occlusale.
- Analyse occlusale : quand le patient vient avec un problème d'occlusion on va faire les empreintes, modèle de travail, montage sur articulateur des modèles de travail et on va corriger l'occlusion du patient.
- Ce modèle va nous orienter sur la technique pour corriger l'occlusion : Si l'occlusion très perturbée : traitement orthodontique si non meulage

➤ Les Matériaux :

Le matériau le plus souvent utilisé est l'alginate.

La coulée de cette empreinte nous permet d'avoir le modèle d'étude qui doit objectiver :

- La forme de l'arcade
- L'importance de la réparation des édentements

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- L'appréciation des délabrements des dents résiduelles
- Les malpositions : comme les versions, les rotations, les égressions, les ingressions et le degré d'usure des dents résiduelles.

➤ **La technique :**

La bonne technique de la réalisation de cette empreinte et le respect de manipulation des matériaux vont nous permettre d'assurer une plus haute précision et plus grande fidélité de celle-ci. Pratiquement cette empreinte doit enregistrer tous les éléments de l'arcade (les dents, les édentements...)

II-2 Les empreintes unitaires :

➤ **Définition :**

L'empreinte unitaire peut être considérée isolément (l'enregistrement des préparation coronaire ou corono-radiculaire) ou dans le contexte d'une empreinte globale. Elles sont effectuées à l'aide d'une bague de cuivre (il y a d'abord le trauma gingival qu'elle entraîne malgré toutes les précautions, et le meilleur ajustage possible)

Cette technique ne nécessite pas une mise en condition gingivale.

➤ **Les matériaux utilisés :**

- Pâte thermoplastique : préparation coronaire ou corono-radiculaire des dents dépulpées.
- Les élastomères : pour les dents vivantes.

➤ **La technique :**

Le choix du diamètre de la bague de cuivre (doit s'adapter parfaitement sur le moignon), Recuit sur flamme puis trempée dans l'alcool, enfin d'augmenter sa rigidité. Sa partie cervicale doit épouser parfaitement celle du moignon pour cela ; on doit le découper par des ciseaux droits.

Coupe axiale de la bague dans la région cervicale : Insertion en bouche.

Cette technique permet d'obtenir directement le retreint cervical, évitant la fracture, ou la déformation du matériau d'empreinte. Le matériau est introduit cette fois par le côté cervical de la bague, afin de ne pas souiller l'élastomère par l'adhésif dans la zone d'enregistrement du profil cervical en particulier.

**Cette technique est abandonnée car :

- Le temps de travail est long
- Risque de déchirement de la gencive marginale
- Déformation de la pâte de Kerr à la coulée

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

II-3- Les empreintes de situation :

➤ **Définition :**

Elles sont destinées à situer les empreintes unitaires par rapport au contexte général des arcades.

➤ **Technique :** Il existe 2 techniques :

- Empreinte de report (alginate ou élastomère)
- Le Procédés de transfert : consiste à situer l'empreinte unitaire dans une empreinte générale au moyen d'un élément intermédiaire : un transfert

Le transfert est une chape en résine qui est élaborée au labo à partir d'un modèle positif unitaire (MPU) issu de la coulée de l'empreinte unitaire. Ce transfert doit être bien adapté sur la préparation, Une empreinte sera alors prise. ; Le transfert s'y trouvera après désinsertion, La coulée de cette empreinte -> le modèle de travail.

Clinique :	Laboratoire :
Empreinte unitaire : Pâte de Kerr ou élastomère Placer la chape sur la préparation	Coulée (elle peut être réalisé avec la résine époxy) -> MPU
Empreinte de situation chape en place	Réalisation de la chape de transfert sur l'MPU Placer le MPU dans l'empreinte de la chape et faire la coulée -> modèle de travail

II-4 Les empreintes globales :

Elles permettent d'obtenir à la fois et au même temps (dans une même séance), l'enregistrement des préparations et celles des dents adjacentes.

Ces empreintes peuvent s'effectuer selon deux démarches fondamentales :

- Empreinte globale avec guidage unitaire
- Empreinte globale sans guidage unitaire

II-4- A- Empreintes globales avec guidage unitaire :

Il s'agit de 2 types d'empreinte qui sont prise simultanément :

- Empreinte unitaire : empreinte de chaque préparation réalisée au moyen d'un système unitaire destiné à véhiculer le matériau d'empreinte vers les limites cervicales situées en intra sulculaire (bague de cuivre).

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- Une sur empreinte qui va entraîner secondairement l'ensemble des enregistrements unitaires -> Empreinte globale

On distingue trois procédés :

- Le triple mélange (de Leibowitch)
- L'Empreinte globale avec coffrage métallo-résineux
- L'Empreinte globale avec chape porte empreinte

❖ Triple mélange :

➤ Définition :

Empreinte unitaire en double mélange avec bague de cuivre+ sur empreinte de tout l'arcade.

➤ Matériaux :

Dans le tube de cuivre : matériau lourd rebasé par un matériau fluide la sur-empreinte est réalisée généralement avec un matériau de moyenne viscosité avec un porte empreinte de série.

➤ Indication :

Empreinte globale de préparation coronaire ou corono-radiculaire

➤ Principe :

- Une empreinte de chaque préparation unitaire est effectuée à l'aide d'un tube de cuivre puis par un porte empreinte garni d'un élastomère de haut viscosité recouvrira l'ensemble des enregistrements unitaires pour réaliser l'empreinte globale (c'est l'empreinte III)
- Ce matériau doit être assez léger pour ne pas déplacer les tubes porte-empreinte, et assez rigide pour entraîner les tubes avec lui lors de la désinsertion.

❖ Empreinte globale avec coffrage métallo-résineux :

➤ Indication :

- Empreinte unitaire de préparation coronaire ou corono-radiculaire.
- Empreinte globale de libre étendue de préparation à caractère sous gingivale.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

Coffrage métallo-résineux coronaire :

➤ Technique :

La bague est ajustée, sa hauteur est réduite jusqu'à l'ICM.

On la prépare de la même façon que précédemment, on pratique des rétentions sur les FV et linguales et sur le bord occlusal. Une feuille en cire est déposée dans le tube afin de protéger les dents pulpées des réactions exothermiques de la résine auto et de ménager le volume au matériau à empreinte. On place la bague, on entasse la cire sur la préparation puis on met sur la bague de la résine auto à l'état pâteux. La maintenir à l'aide d'un doigt mouillé jusqu'à la 1^{ère} phase de polymérisation puis mettre le patient en ICM. Maintenir dans cette position jusqu'à la prise de la résine qui va permettre d'enregistrer l'anatomie cuspidienne des dents antagonistes (bien évidemment, il faut vernir les dents antagonistes).

Retirer la bague, les excès de résine qui ont fondu sont retirés, la cire interne sera retirée, le coffrage est replacé sur le moignon pour vérifier sa position avec l'antagoniste. Ce coffrage présente plusieurs avantages et assure plusieurs fonctions :

- Préparation extemporanée.
- Grande rigidité.
- Limitation d'enfoncement.
- Positionnement rigoureux a
- Guide occlusal
- Volume réduit du matériau -> ce qui implique une variation dimensionnelle faible.
- Possibilité de solidarisation a plusieurs préparations adjacentes.

Chaque empreinte unitaire ou groupe d'empreinte unitaire s'effectuera selon la technique du double mélange.

Une fois réalisées, leur extraction globale se fera grâce au matériau de sur empreinte

Coffrage métallo-résineux corono-radiculaire :

➤ Technique :

C'est les mêmes principes de préparation que lors de la CMR coronaire ; Mais en plus, il existe un tenon radiculaire qui sera solidarisé a la résine et ceci présente des avantages :

- Limitation d'enfoncement par le contact du tenon au fond du canal
- Grande facilité d'empreinte -> le tenon solidarisé guide le tube et sa progression vers les limites cervicales.

❖ La chape porte empreinte

L'élément de base de cette technique se présente sous forme de chape en résine cuite couvrant la préparation et réalisant un espacement à l'aide d'un taquet occlusal. Il permet de :

- Limiter l'enfoncement du porte empreinte
- Enregistrer la relation occlusale
- Condenser le matériau d'empreinte vers le fond du SGD
- Avoir une épaisseur uniforme du matériau à empreinte.

➤ Technique :

Une empreinte double mélange est prise avec un porte-empreinte de série sur son modèle et au niveau du moignon, on met en évidence le SGD. On réalise un espacement avec de la cire par application d'une mince couche de 0,4 à 0,5 mm, celle-ci sera perforée sur la face occlusale pour créer une butée d'occlusion. Ensuite, on construit la chape en résine. La polymérisation se fait sous pression dans de l'eau à 40 degrés durant 5 mn. Finir cette chape après l'avoir séparé du moignon par frottement doux. L'occlusion et toute prématurité sera éliminée. Enregistrer l'empreinte des sommets cuspidiens antagonistes en mettant de la résine sur la face occlusale de la chape. Dire au patient de fermer en occlusion de convenance en réalisant ensuite des sur extensions sur la FV, ce qui va permettre la rétention de la sur empreinte :

- Une rétention mécanique par encoche à l'intérieur de la chape
- Une rétention chimique par le chloroforme qui sera badigeonné sur la face intérieure de la chape
- Le matériau utilisé pour la prise d'empreinte est le Thiocol parce que la résine s'adhère facilement aux Thiocols

II-4-B-Empreinte globale sans guidage unitaire :

Ils sont les plus utilisés car ils sont de réalisation facile.

❖ Les empreintes aux hydro-colloïdes :

➤ Indications :

- Empreinte des préparations coronaires périphériques
- Empreintes des préparations pour inlay, onlay, facette
- Empreintes des préparations corono-radiculaires.

➤ Technique :

- Mise en place des fils de rétraction
- Retrait des fils
- Séchage
- Injection du matériau de consistance fluide (sorti du bain de stockage)

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- Mise en place du porte empreinte chargé d'Hydro colloïde plus visqueux (type rimlock muni de circuit de refroidissement)
- Retrait de l'empreinte, Rinçage puis contrôle.

❖ Wash technique ou technique du Lavis :

➤ Définition :

Technique d'empreinte en deux temps : Une première empreinte avec l'élastomère haute viscosité (heavy, putty soft ou putty) Après prise complète, rebasser cette première empreinte à l'aide d'un second élastomère de basse viscosité (light) et reporter le tout en bouche

➤ Indication :

Pour les situations cliniques induisant peu de tirage au moment de la désinsertion (exclure les dents en mal position, racines dénudées ; contre dépouille) - Pour les préparation corono-radiculaires

➤ Contre-indication :

- Préparation cavitaire
- Dent mobile
- Fortes contre dépouilles sur l'arcade

➤ Les avantages :

- Technique compressive (le caractère compressif de la Wash technique permet une fusé efficace du matériau fluide dans le sulcus)
- Applicable a quasiment tous les cas
- Peu de risque de bulles
- Réalisable avec un léger saignement

➤ Les inconvénients :

- Séance plus longue que l'empreinte en un seul temps
- Risque de mauvais repositionnement a la réinsertion
- Risque de décollement du light si l'empreinte est mal séchée

➤ Technique :

- Dans un premier temps :

Encoller le porte-empreinte. Et mettre en place l'élastomère de haute viscosité dans le porte-empreinte après insérer en bouche.

- Dans un deuxième temps :

Désinséré l'empreinte après la prise complète et contrôler l'absence de tout décollement du matériau par rapport au porte-empreinte, Eliminer au bistouri tout ce qui gêne le repositionnement de l'empreinte : enregistrement des zones de repli

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

muqueuses, débordements extérieurs excessifs, languettes interdentaires, les contre dépouilles (à l'exception de la zone concernée) créer des événements en regard des préparations sur la face palatine. Essayer l'enregistrement pour s'assurer de la bonne insertion, Laver et sécher l'empreinte. Injecter un élastomère basse viscosité en bouche au niveau des limites cervicales de la préparation et injecter l'élastomère basse viscosité en bouche au niveau des limites cervicales de la préparation ; Réinsérer le port-empreinte en bouche, désinsérer après prise du matériau d'empreinte

L'empreinte Wash technique s'effectue nécessairement au moyen de deux élastomères de viscosité pratiquement différente ; Les empreintes en deux temps peuvent ne pas bénéficier d'une assistance

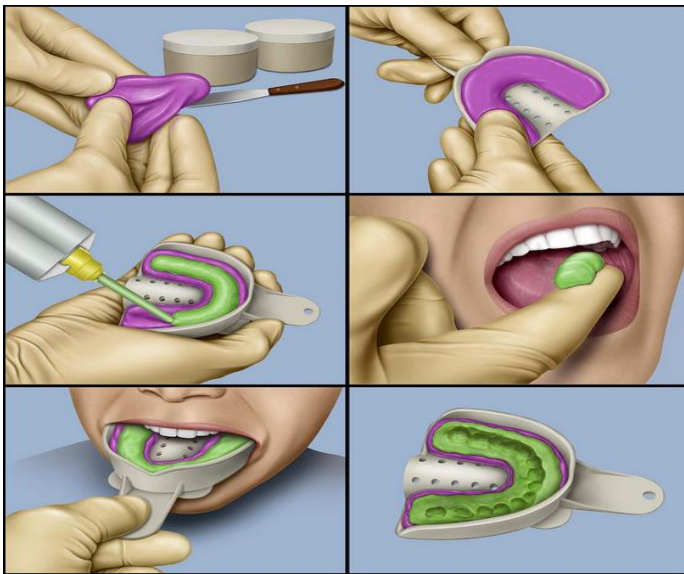


Figure 47 : L'empreinte Wash technique

❖ **Technique du double mélange :**

➤ **Définition :**

La technique du double mélange correspond à une prise d'empreinte en un seul temps mais avec deux matériaux de viscosité rapprochée mais présente le même état de plasticité. Ces deux matériaux vont s'apposer dans leur consistance l'un ayant une plus forte viscosité (putty soft) l'autre étant de viscosité plus faible (Medium ou light).

➤ **Indications :**

- Préparations coronaire simple a limite cervicale supra ou juxta gingivale
- Préparation périphérique intra sulculaire si l'accès à la limite est optimal.
- Présence d'une prothèse amovible sur l'arcade
- Dents mobiles
- Fore contre dépouille sur l'arcade.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

➤ Contre-indication :

- Cette technique ne connaît pas de contre-indication absolue.

➤ Les avantages :

- Technique rapide peut être réalisée seule grâce au malaxage automatisé

➤ Les inconvénients :

- Compressive relative
- Pénétration sous gingivale faible
- Déformation au moment du retrait

➤ Technique :

- Le porte-empreinte est enduit d'adhésif
- Un double cordonnet ou un matériau espaceur réalise l'écartement gingivale.
- Le porte -empreinte est garni de moyenne viscosité
- Le pistolet auto mélangeur ou la seringue est chargé en basse viscosité
- Le deuxième cordonnet rétracteur ou le matériau espaceur est déposé
- Les préparations sont recouvertes de matériau de basse viscosité (Médium ou light)
- L'excès de matériau de basse viscosité est réparti sur le porte-empreinte.
- Le porte-empreinte est inséré et maintenu jusqu'à la prise du matériau
- Désinsertion et contrôle de l'enregistrement vérifier l'absence de bulles.
- L'utilisation d'un pistolet mélange muni de cartouches et d'embouts intra-oraux facilite l'application et favorise un dosage optimum des composants, pate et catalyseur.

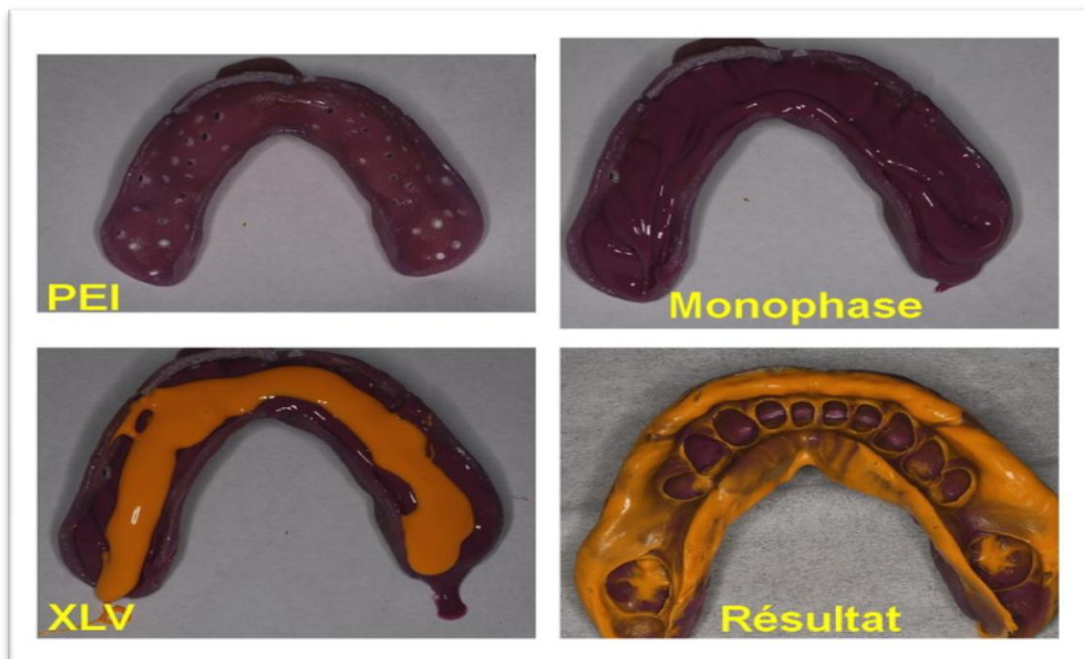


Figure 48 : Technique double mélange

II-5- Les empreintes sectorielles en occlusion : (Wilson 1983) ou technique Quick Step :

➤ Définition :

L'empreinte sectorielle en occlusion dite « en mordu » est une technique d'empreinte permettant, au moyen d'un porte-empreinte spécifique, d'enregistrer dans un seul et même temps :

- L'anatomie du secteur des préparations dentaires,
- L'anatomie du secteur des dents antagonistes,
- Les rapports d'occlusion que ces deux zones entretiennent en OIM.

➤ Indication :

Malheureusement, les indications de ce type d'empreinte sont très précises et donc limitées :

- Une (voire deux) préparation(s) bordée(s) de part et d'autre par des dents cuspidées.
- Une empreinte pour une restauration unitaire (inlay, onlay, ...),
- Empreinte pour une coiffe unitaire pour un patient dont les dents adjacentes et antagonistes sont intègres et fonctionnelles

➤ Contre-indication :

- Les empreintes sectorielles en occlusion sont contre-indiquées pour les préparations de dents terminales ou pour les dents antérieures aux premières prémolaires (inclues).

➤ Avantages :

- Plus grande rapidité d'exécution : trois enregistrements sont réalisés en un seul temps. On peut considérer qu'une empreinte sectorielle en perdu est réalisée en 5 minutes alors que des empreintes d'arcades globales prennent 15 à 20 minutes.
- Plus faible quantité de matériau, ce qui réduit – en théorie – les risques de déformation lors de la prise et lors du retrait de l'empreinte.
- Plus grand confort pour le patient : les patients souffrant d'un réflexe nauséux (et bien d'autres) préfèrent les empreintes sectorielles.
- Moindre prix de revient pour le cabinet grâce à la rapidité d'exécution et l'économie de matériaux

➤ Matériels :

« hemi porte empreinte » - Métalliques (réutilisables) ou plastiques Bite Tray ou Triple Tray ou contra Tray - Avec ou sans parois latérales - Avec gaze interposée ou non.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

➤ Technique :

Choisir le bon porte-empreinte : il doit être rigide disposer de parois verticales suffisamment hautes pour soutenir le matériau. Eviter les dispositifs cartonnés qui se fixe sur un manche préhenseur ou les dispositifs présentant une gaze inter-occlusale qui va perturber l'enregistrement des surfaces occlusales

Essayer le porte-empreinte à vide : pour s'assurer qu'il n'y a aucune interférence avec les dents ou les muqueuses du patient lorsqu'il serre les dents.

Donner des instructions au patient : car lorsqu'il va serrer les dents, la présence du porte-empreinte et du matériau peut provoquer un réflexe de mastication avec une déviation de la mandibule du côté de l'empreinte. Il faut bien donc bien lui expliquer qu'il devra « faire toucher ses dents du fond des deux côtés ».

Repérer l'OIM avant l'empreinte : il est important pour le praticien de vérifier que les rapports d'occlusion contro-latéraux lors de la prise du matériau sont les mêmes que ce qu'il a observé avant l'empreinte.

Le patient doit pouvoir fermer en position d'inter cuspidation maximale stable. Le porte empreint ne doit pas interférer avec les tissus durs dentaires ou les tissus mous. La dent est préparée et isolée de façon conventionnelle.

Après avoir rempli le porte-empreinte et seringué la préparation, le porte-empreinte est positionné et le patient ferme en position d'inter cuspidation maximale. L'arcade du côté opposé sert de témoin pour vérifier si la position d'occlusion est correcte. Après 2.5 minutes, l'empreinte est déposée et contrôlée.

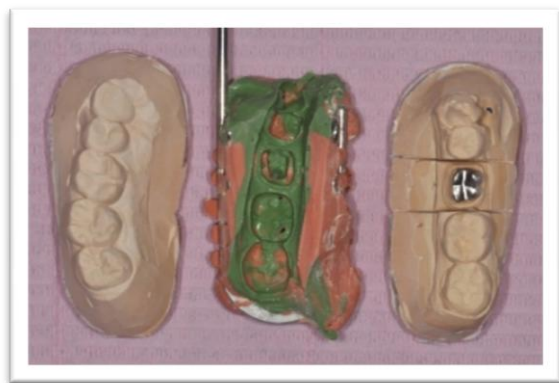


Figure 49: Les empreintes sectorielles en occlusion

I-A-3 Les empreintes tertiaire : Empreinte Piezographique :

➤ Définition et buts :

Le terme de « piézographie » est formé de deux mots grecs, « piézo » qui vient de (pisein) qui signifie « presser », « êtreindre » et « graphie » qui vient de (graphein), qui signifie sculpter.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

En médecine générale, la piézographie est une technique d'exploration du système cardio-vasculaire, fondée sur l'étude de la tension intra-artérielle, au cours des cycles cardiaques.

En odontologie, elle s'applique en prothèse amovible complète ; elle consiste à enregistrer les forces musculaires qui s'opposent entre la langue et la sangle Buccinato-labiale. Cette empreinte complémentaire est réalisée suite à l'empreinte secondaire à la mandibule, et avant le modelage de la cire d'occlusion ; elle s'intègre donc au sein d'un ensemble thérapeutique afin de répondre aux exigences physiologiques, voire pathologiques rencontrées dans la bouche de notre patient.

P. Klein a apporté ce terme au domaine odontologique pour désigner le modelage par pression d'un matériau plastique. Ce modelage résulte des pressions qui déterminent l'espace prothétique disponible au cours de la fonction et au repos ; il permet au patient d'exprimer des paramètres musculaires, articulaires, fonctionnels et esthétiques spécifiques. Ainsi, une prothèse issue d'une maquette piézographique permet au patient une plus grande liberté dans ses possibilités fonctionnelles quotidiennes.

Pour ses auteurs, la piézographie ne serait pas une technique mais un concept faisant partie d'une philosophie.

Mersel explique (38) que la plupart des prothèses mandibulaires réalisées par des

Techniques « classiques » sont perçues comme un corps étranger dans la cavité buccale, donc mal intégrées par les patients. Ceci est la conséquence de la dysharmonie existant entre l'extrados prothétique et l'anatomophysiologie propre au cas. Dans ce cas, le praticien impose quelque chose qui ne correspond pas au patient. Mersel parle de « dictature prothétique ». Par contre, dans le concept piézographique, c'est le patient qui délivre, sous contrôle du praticien, la configuration exacte que doit prendre l'extrados prothétique puisque l'ensemble de ces surfaces est la réplique du moulage piézographique que le patient produit par ses propres fonctions. Ainsi, la prothèse totalement en accord avec l'anatomie et la fonction du patient, est mieux intégrée. De plus, le système neuromusculaire stimulé de manière adéquate par une prothèse s'inscrivant exactement dans l'espace prothétique participe à sa stabilisation.

La piézographie est caractérisée par le laminage et le modelage d'un matériau plastique durcissant lors des activités synchrones de la langue et de la sangle buccinato-labiale.

Ce laminage aboutit, après durcissement, à une maquette rigide qui permettra d'abord une empreinte suivant la technique intégrale puis elle servira de gabarit lors du montage et du modelage de la prothèse mandibulaire.

Il existe deux formes de piézographies:

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

a. La piézographie analytique :

C'est l'étude de la pression exercée par les organes péri-prothétiques sur les structures sous-jacentes ; elle est caractérisée par le modelage du matériau plastique entre une surface active et une surface inerte.

b- La piézographie prothétique :

Elle permet de déterminer l'espace prothétique mandibulaire et de construire une

Prothèse en rapport avec la dynamique des organes avoisinants. Le modelage se fait entre deux surfaces actives, la langue d'une pmi et la sangle buccinato-labiale de l'autre.

➤ Indications et contre- indications de la piézographie.

1- Les indications de la piézographie.

1-1- La piézographie analytique.

Elle est indiquée pour le contrôle de la position des sur faces polies et des éléments dentaires dans les zones prémolaires et molaires. Elle s'applique à la correction des extensions distales mandibulaires. Elle permet de vérifier si la prothèse existante s'inscrit correctement dans le couloir prothétique et s'il est possible de l'améliorer par meulage. Cette technique ne peut s'appliquer qu'à des prothèses mandibulaires stables et rétentives au cours des fonctions auxquelles elles sont soumises.

L'étude de l'espace prothétique dans le domaine de l'implantologie, est une indication de piézographie analytique. F. Bari utilise la piézographie analytique afin d'objectiver l'espace prothétique et de fixer l'emplacement des piliers de l'implant et l'emplacement de la prothèse qu'il doit supporter. F. Bari déclare ne jamais entreprendre un implant chez un édenté total sans avoir fait préalablement une piézographie, procurant ainsi l'équilibre fonctionnel recherché de l'implant et de la prothèse. La piézographie analytique permet donc d'aider le praticien dans le choix du type d'implant à poser en le renseignant sur le volume disponible en bouche pour réaliser la couronne sur implant.

1-2- La piézographie prothétique.

La principale indication de la piézographie réside dans l'édentement mandibulaire complet et non dans l'édentement maxillaire.

Quelles raisons ont motivé cette restriction de la piézographie ?

Tout d'abord, les problèmes de stabilité prothétique se posent avec moins d'acuité au maxillaire, car la surface d'appui prothétique est beaucoup plus étendue.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

D'autre part, la résorption des crêtes alvéolaires est généralement moins marquée au maxillaire qu'à la mandibule. La musculature périé prothétique est moins puissante au maxillaire, donc moins déstabilisatrice pour la prothèse.

1-3- Indications selon P. Klein :

1-3-1- Suivant le type d'édentement :

La piézographie prothétique s'applique de préférence à l'édenté total présentant une résorption importante et dont les crêtes sont minimales, nulles ou négatives. (Crêtes de niveau III ou IV de classification de Landa .

« Les édentés sont en général des édentés anciens qui ont perdu de ce fait tout sens de leur denture primitive et qui ont pris de nouvelles habitudes. Ces altérations et Modifications entraînent la caducité de toutes les normes classiques empiriques. Qui ne peuvent donner, dans ces cas précis que de piètres résultats » P. Klein. Nous verrons plus loin dans ce travail que cette conception s'oppose catégoriquement à celle de J. Lejoyeux.

Classification des crêtes selon Landa

CLASSES	CARACTERES	DIAGNOSTIC
I	<ul style="list-style-type: none">- Crêtes ~ 1 cm- Insertions musculaires en-dessous des crêtes- Eminences piriformes dures et bien formées	Edentation totale globalement favorable à la prothèse totale Mandibulaire.
II	<ul style="list-style-type: none">- Crêtes identiques aux précédentes- Formations hyperplasiques (crêtes, éminences, piriformes, etc..)	Edentation totale partiellement favorable à la prothèse totale mandibulaire
III	<ul style="list-style-type: none">- Crêtes plates- Hypertrophie du plancher	Edentation totale défavorable à la prothèse totale mandibulaire.
IV	<ul style="list-style-type: none">- Crêtes négatives (en gouttières)	Edentation totale très défavorable à la prothèse totale mandibulaire.

Par contre, P. Klein poursuit : « chez l'édenté récent présentant des crêtes peu résorbées, il est possible d'employer les normes empiriques classiques pour

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

appareiller le patient avec succès. » L'indication de piézographie prothétique est aussi posée pour certaines formes d'édentements partiels, et en particulier dans les édentements distaux inférieurs (classe I de Kennedy) très anciennes, inappareillables par des méthodes conventionnelles et souvent accompagnées de réflexes nauséux incoercibles.

1-3-2- Suivant les buts recherchés.

La piézographie qui sert de futur gabarit à la prothèse est indiquée comme porte-empreinte pour l'empreinte secondaire et comme maquette d'enregistrement des rapports intermaxillaires. Elle est indiquée pour la construction extemporanée d'appareils mandibulaires provisoires, particulièrement bien tolérés pour la mise en condition des surfaces de sustentation et des organes péri prothétiques avec les résines retard. Elle est indiquée pour surélever la dimension verticale dans le cas d'appareillages anciens inadaptés. Enfin, elle est indiquée afin d'abrèger et de faciliter la phase d'adaptation prothétique, pour les patients qui présentent une certaine intolérance sensitive et qui n'ont jamais pu supporter leur prothèse mandibulaire. La piézographie offre l'avantage d'obtenir dans ces cas des résultats encourageants, grâce à une stimulation à minima des extérocepteurs bucco-linguaux par la prothèse. Cette dernière est mieux tolérée et plus rapidement intégrée par le patient.

1-4- Indications selon J. Lejoyeux :

J. Lejoyeux n'emploie pas le terme de piézographie mais utilise celui d'empreinte tertiaire. En outre, ces deux termes ne signifient pas en tous points la même chose ; il s'agit dans les deux cas d'assurer une harmonie entre les surfaces polies et les muscles afin de stabiliser la prothèse, mais les indications de l'empreinte tertiaire de J. Lejoyeux, ne correspondent pas aux indications de la piézographie de P. Klein. Pour J. Lejoyeux, la prothèse piézographique telle que l'entend P. Klein, ne peut être qu'une prothèse transitoire de mise en condition tissulaire destinée à augmenter la surface d'appui prothétique et l'espace prothétique initial afin que la prothèse définitive réponde aux données classiques suivantes :

- Surfaces d'appui maximales.
- Volume des éléments occlusaux suffisants.
- Montage des dents selon les règles de Pound et Gysi.

J. Lejoyeux s'oppose à l'enregistrement d'un espace prothétique initial réduit car une telle réduction résulte d'une infiltration cellule-graisseuse des tissus environnants ; pour lui, respecter ce couloir prothétique par l'utilisation de dents artificielles de volume réduit ne fait que confirmer un état et une position erronés de ces tissus incompatibles avec les impératifs mécaniques et biologiques des prothèses.

En conséquence, Lejoyeux réserve deux indications à l'empreinte tertiaire :

- Lors de la mise en condition tissulaire : l'emploi de la résine à prise retardée au niveau de l'extrados prothétique assure une triple mise en condition.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- Lorsque la prothèse est terminée : afin d'améliorer les qualités phonétiques, mécaniques et fonctionnelles des restaurations prothétiques, les empreintes tertiaires seront utilisées avec succès.

2- Les contre- indications de la piézographie.

Nous ne dissociérons pas ici piézographies analytique et prothétique car leurs contre-indications sont les mêmes.

2-1. Contre-indications liées à la nature de l'édentement.

Globalement, la piézographie n'est pas indiquée dans les cas d'édentements favorables à la prothèse complète c'est-à-dire présentant une crête d'une hauteur supérieure à 5mm (crêtes de classe I et II de Landa), ou dans les cas d'édentement présentant une crête dont les qualités sont diminuées par la présence de formations hyperplasiques flottantes.

2-2- Contre-indications liées au patient.

Les contre- indications résultent de manière évidente de la difficulté à déplacer un grand malade ou de la difficulté d'un patient très âgé à se déplacer un grand nombre de fois pour se présenter aux nombreux rendez-vous. Par ailleurs, des troubles de la motricité observés chez le patient entrent également dans les contre- indications.

2-3. Contre-indications liées au praticien et au technicien du laboratoire.

Les difficultés de réalisation en pratique courante (techniciens non-initiés aux étapes piézographiques) font que ce moulage doit être évité.

➤ Couloir prothétique

a- Définition

Le couloir prothétique ou l'espace prothétique disponible n'est ni une zone neutre ni un espace passif, c'est l'espace édenté où la résultante des forces horizontales développées par la langue et la sangle buccinato-labiale ne doit pas dépasser la rétention globale des prothèses (Klein, 1988).

Selon R.Devin, c'est le volume dans lequel on doit inscrire la prothèse pour lui assurer une stabilité maximale. Il est matérialisé par l'enregistrement dans une pâte plastique –piézographe des pressions exercées par les différents groupes musculaires antagonistes au niveau des arcades dentaires.

b- Anatomie.

Le couloir prothétique est compris entre les quatre murs suivants :

-Mur inférieur : il correspond à la surface d'appui statique des crêtes ;

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

-Mur externe (ou mur vestibulaire) : il se compose de six muscles : le masséter dont les insertions basses limitent le couloir prothétique du côté disto-vestibulaire ; le buccinateur qui s'insère en arrière sur le ligament ptérygo-maxillaire, en haut sur le maxillaire supérieur et en bas sur la mandibule en regard des trois dernières molaires ; l'orbiculaire des lèvres constitué de fibres concentriques réparties en deux groupes (L'orbiculaire externe et l'orbiculaire interne) ; le carré du menton qui s'insère sur la mandibule entre le rempart alvéolaire de l'incisive latérale et l'éminence canine ; la houppe du menton insérée sur la partie basse de la bosse canine ; et le modiolus « véritable noeud musculaire » constitué de six muscles : le buccinateur, l'orbiculaire des lèvres, le risorius, le grand zygomatique, le releveur de la lèvre supérieure et l'abaisseur de la lèvre inférieure. Il se situe à côté et légèrement au-dessus de la commissure ; mur interne : il est créé par trois muscles : le ptérygoïdien médial dont les insertions basses se situent sur la face interne de la branche mandibulaire et son trajet est symétrique à celui du masséter ; le mylohyoïdien qui s'insère latéralement sur la ligne oblique interne et au centre avec les fibres de son homologue pour former le plancher de la bouche ; la langue constituée de dix-sept muscles répartis en deux groupes : groupe intrinsèque et groupe extrinsèque ; dans ce dernier, trois muscles ont une incidence particulière sur la prothèse : le palatoglosse et le styloglosse postérieurement et le génioglosse antérieurement ; – mur supérieur : il est constitué par les tables occlusales des dents résiduelles. Selon Merkeley (1966), le plan d'occlusion se situe en regard du sillon du buccinateur et de la limite entre la partie papillée et dépapillée de la langue.

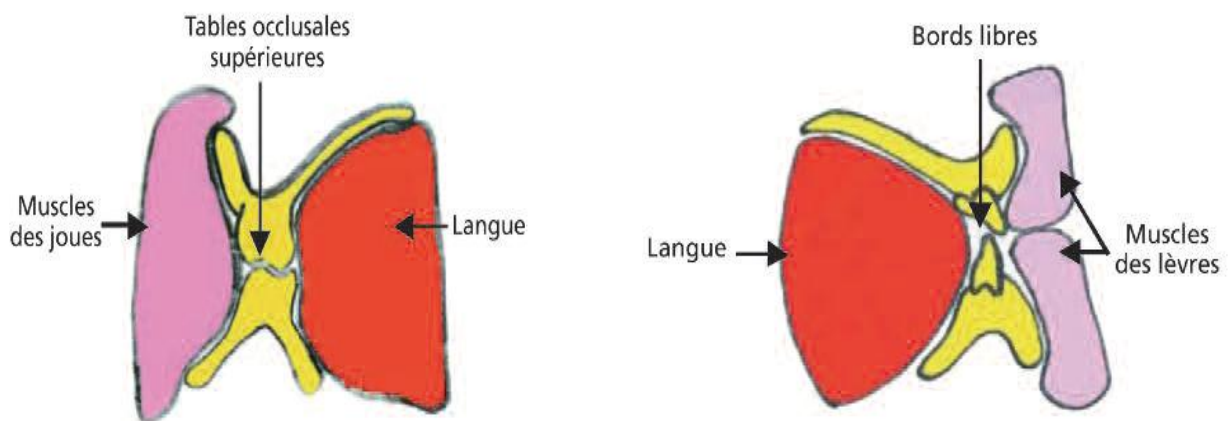


Figure 50 : Coupe frontale (a) et sagittale (b) montrant les structures délimitant le couloir prothétique

c- Influence de la sénescence sur le couloir prothétique.

L'espace occupé par les dents et les procès alvéolaires non résorbés se transforme avec la perte des dents et les phénomènes inhérents à la sénescence, en un espace plus réduit appelé espace prothétique.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

La sénescence provoque une diminution importante de la dimension verticale ; ceci entraîne un plissement des joues qui se traduit par l'apparition de bajoues et l'invagination de la sangle buccinato-linguale. L'impact esthétique est très important.

Parallèlement, la langue comble l'espace libre en s'étalant : elle n'est plus contenue par les remparts dentaires et s'étale donc sur l'ensemble de la largeur de la cavité buccale, d'une paroi jugale à l'autre transversalement et jusqu'à la lèvre en avant. Chez le sujet édenté, le trou mentonnier se localise parfois au sommet de la crête osseuse et la ligne oblique interne également ; elle se termine par une saillie osseuse à sa partie distale, la tubérosité linguale. Les apophyses géni se situent sur cette crête résiduelle.

La sénescence altère toutes les structures anatomiques et physiologiques et, en particulier, les surfaces d'appui. La résorption de l'os cristallin et la migration relative des insertions des muscles mylohyoïdiens et buccinateurs vers le sommet de la crête résiduelle sont sources de difficultés dans la réalisation de prothèse Adjointe, surtout à la mandibule.

La muqueuse s'amincit et les muscles perdent leur tonicité. De plus, en vieillissant, l'ensemble du système neurovégétatif s'altère. Devant ces conditions, il apparaît nécessaire de tenter une exploitation maximale des surfaces d'appui et des organes paraprothétiques via une empreinte piézographique réalisée suite à l'empreinte secondaire à la mandibule, et avant le modelage de la cire d'occlusion ; elle s'intègre donc au sein d'un ensemble thérapeutique afin de répondre aux exigences physiologiques, voire pathologiques rencontrées dans la bouche de notre patient.

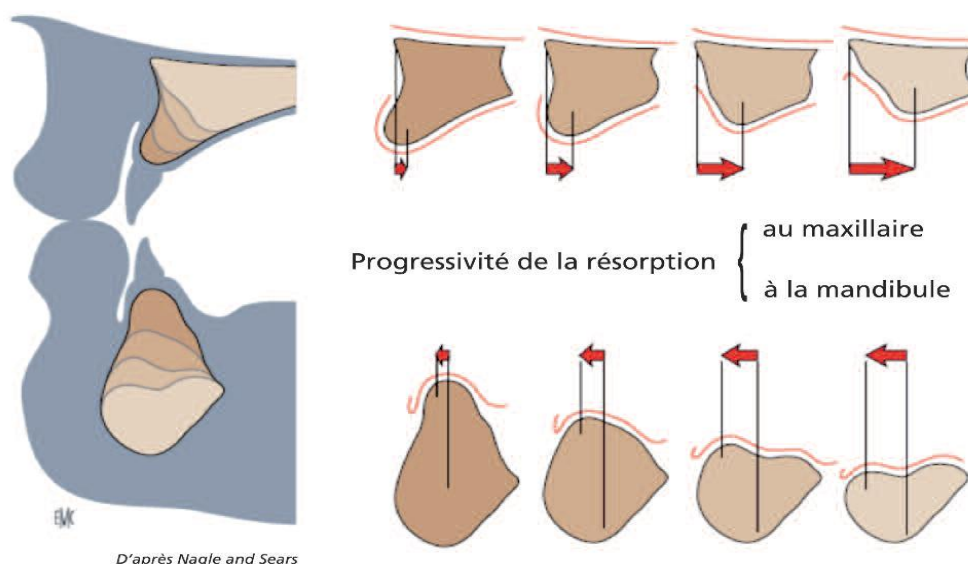


Figure 51 : Description selon « Nagle and Sears » de la résorption des maxillaires après extractions dentaires

D- Illustrations cliniques :

Cas 1 : enregistrement piézographique simultané aux thiocols

Il s'agit d'un patient de 66 ans, qui se présente au service de prothèse adjointe pour une réhabilitation prothétique. L'examen exobuccal montre un affaissement de l'étage inférieur avec un prognathisme mandibulaire. L'examen endobuccal révèle des reliefs anatomiques très résorbés au niveau mandibulaire altérant ainsi la stabilité et la rétention prothétiques. L'examen des prothèses met en évidence une conception prothétique erronée puisque la dimension verticale d'occlusion est diminuée, la relation centrée n'est pas respectée ; on assiste plutôt à un articulé inversé, L'intrados des prothèses est le siège de gros amas de plaque dentaire et de tartre. Les dents prothétiques sont très abrasées. Devant le grand nombre d'échecs rencontrés dans la réhabilitation prothétique des crêtes plates ou négatives, les techniques classiques s'avèrent parfois insuffisantes, en prothèse amovible complète mandibulaire, d'où l'intérêt de la piézographie grâce à des enregistrements de l'espace prothétique guidant ainsi toute la construction prothétique, à savoir : la détermination du volume de la prothèse dans les trois plans de l'espace, la détermination de la dimension verticale d'occlusion, la détermination d'une relation maxillo-mandibulaire horizontale et le montage des dents à l'intérieur du volume enregistré .

1- La base piézographique

Comme la piézographie se fait en plusieurs temps, il est nécessaire de réunir les enregistrements par une base qui doit être réduite au strict minimum afin de ne pas interférer avec le jeu des organes paraprothétiques. Cette base peut être un fil préformé selon la configuration de l'arcade, épousant la crête et s'arrêtant à 10 mm des trigones rétromolaires. Quand une base en résine est utilisée, elle doit satisfaire en bouche les tests de Herbst, les tests phonétiques de Devin et le patient doit pouvoir parler avec aisance sans que la base ne quitte son siège.



Figure 52 : Aspect clinique de la crête mandibulaire Résorbée



Figure 53 : Prothèses ancien iatrogène

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

2- Le matériau :

Le matériau idéal doit répondre aux critères prérequis de stabilité et de fidélité. Il doit, en outre, présenter un temps de plasticité suffisamment lent pour permettre les diverses manipulations. Nous avons utilisé un thiocol dense type Permlastic Regular®.

Des empreintes secondaires maxillaire et mandibulaire sont réalisées ainsi que la maquette d'occlusion supérieure et le porte-empreinte individuel inférieur guidant la piézographie. Au niveau mandibulaire, un polysulfure de moyenne viscosité de type Permlastic Regular® est utilisé. Il est possible de ne badigeonner qu'une seule face à la fois, mais nous avons préféré stimuler de façon symétrique la proprioception linguale et l'extéroception jugale et labiale en appliquant le produit simultanément sur les faces vestibulaires et linguales de l'extrados.

La phonation est choisie comme vecteur du modelage piézographique mandibulaire en faisant prononcer au patient certains phonèmes par la répétition d'une séquence type (sis, sis, so, te, pe, de) jusqu'à ce que la pâte (Permlastic Regular®) ne soit plus modifiable.

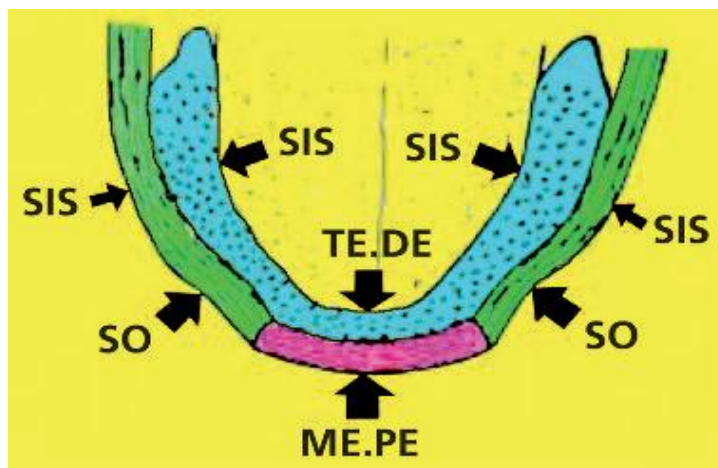


Figure 54 : Prononciation des phonèmes -SIS- -SO- -TE- -DE- -ME- -PE-.



Figure 55 : Empreinte piézographique au Permlastic Regular.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

La langue exerce des forces centrifuges qui agissent sur les bords latéraux et la partie antérieure de l'empreinte. Les forces centripètes sont effectuées en majorité par le buccinateur et par les lèvres en agissant sur la partie vestibulaire de la piézographie. ; Le patient est ensuite invité à parler, à déglutir et à effectuer les différents mouvements fonctionnels pour éliminer les excès du matériau et libérer le jeu des différents muscles concernés. Mais il est impératif que la prise finale se déroule alors que la cavité buccale est au repos, pour appréhender la position d'équilibre musculaire. Deux clés en silicone sont réalisées pour déterminer le couloir prothétique où la résultante des forces horizontales développées par la langue et la sangle buccinato-labiale ne doit pas dépasser la rétention globale des prothèses. Le rapport intermaxillaire est enregistré ; la maquette d'occlusion mandibulaire utilisée doit s'inscrire dans le couloir prothétique en respectant les clés en silicone ainsi que le montage des dents prothétiques, Une fois polymérisées, les nouvelles prothèses sont essayées en bouche en assurant une stabilité prothétique admirée par le patient



Figure 56 : Réalisation de deux clés en Optosil en vestibulaire et en lingual.



Figure 57: Montage piézographique.



Figure 58 : Prothèses en bouche.

Cas 2 : enregistrement piézographique secteur par secteur aux résines retard

Dans le souhait de restaurer sa fonction masticatoire et de remplacer ses prothèses défectueuses, le patient se présente dans le service.

Les prothèses actuelles du patient présentent une abrasion des dents prothétiques entraînant un effondrement de la dimension verticale d'occlusion (DVO) et une perte de la relation centrée (RC). Devant la résorption mandibulaire importante, la réhabilitation prothétique du patient fait appel à la piézographie. Des empreintes primaires sont réalisées et une porte empreinte individuel mandibulaire est réalisé en résine avec un bourrelet très fin (lame de Brill). En aucun cas le bourrelet ne devra être en contact avec la langue ou avec la Sangle buccinato-labiale. Dans un premier temps, les surfaces d'appui primaires sont enregistrées par de la résine à prise retardée (pré-empreinte). Puis, un premier modelage du buccinateur et de la langue est effectué ; le patient est alors prié de répéter après l'opérateur cinq fois « SIS » et une fois « SO ». Ces phonèmes sont renouvelés jusqu'à ce que le matériau devienne suffisamment rigide pour ne plus être déformé par les organes buccaux. La durée optimum du modelage se situe entre trois et six minutes, durée maximum pendant laquelle le patient peut rester sans déglutir (il faut absolument éviter toute déglutition afin d'éviter un écrasement du matériau dans les sens vertical et horizontal).

Ce modelage sera rejeté après modelage définitif du côté opposé, puis refait car le patient a pu être surpris par le premier apport de matériau dans la cavité buccale, ce qui aurait faussé l'enregistrement avant de passer au modelage antérieur. Un moulage en négatif de la piézographie, formé d'une clé linguale et de deux clés vestibulaires est réalisé en silicone. La face supérieure de ces clés doit être alignée sur le plan occlusal représenté par la surface supérieure de la piézographie. Le montage des dents prothétiques est réalisé dans le volume délimité par les clés, réplique en négatif de la piézographie. Une fois polymérisées, les prothèses sont essayées en bouche, témoignant une grande satisfaction du patient.



Figure 59 : Prothèses ancienne iatrogènes



Figure 60 : Aspect clinique de la crête mandibulaire résorbée



Figure 61: Porte-empreinte individuel en bouche.



Figure 62 : Empreinte piézographique mandibulaire au Fitt de Kerr.



Figure 63 : Prothèses en bouche

III- Les empreintes dites “simples” en prothèse sur implant

➤ Introduction :

Le but d'une empreinte en prothèse est d'obtenir un modèle en plâtre restituant la réalité clinique de la bouche de notre patient. Pour ce faire, on enregistre grâce à un matériau à empreinte la position des dents entre elles (que ces dents soient des futurs piliers prothétiques ou non), leur(s) morphologie(s), et la situation relative des tissus de soutien environnants par rapport à ces dents. Pour réaliser des couronnes sur implants, il faut donc pouvoir enregistrer la position des implants par rapport aux autres tissus, dentaires et gingivaux, ainsi que le système de connexion entre l'implant et la future prothèse supra-implantaire. Or, par définition, l'implant dentaire est ostéo intégré. Il est endo-osseux, son plateau prothétique est bien souvent sous-gingival et le système de connexion avec la future prothèse difficile d'accès. Les matériaux classiquement utilisés en prothèse fixée ne permettent pas d'enregistrer précisément ces éléments, du fait de leurs propriétés physiques (ils se déchireraient) et de l'inaccessibilité aux limites cervicales ainsi qu'à la connectique prothétique. Réaliser une empreinte en implantologie nécessite donc une approche différente. L'implant dentaire étant usiné, sa connectique prothétique est donc connue et reproductible. Pour faire l'empreinte d'un implant, on aura recours à un artifice usiné, une sorte de contrepartie, appelée « transfert d'empreinte ». Celui-ci est parfaitement adapté à la tête de l'implant (contenant le système de connexion prothétique). Il est généralement vissé en bouche (plus rarement clipé) sur l'implant ou sur le pilier implantaire. Après vérification de son bon positionnement, il est emporté dans un matériau à empreinte ou repositionné dans celui-ci après désinsertion du porte-empreinte. Une fois l'empreinte faite, on visse une réplique d'implant sur le transfert d'implant avant de couler le modèle en plâtre. Cette pièce en alliage métallique (pour plus de précision et moins d'usure) est appelée « analogue d'implant ». Les parties cervicale et interne de l'analogue sont en tout point identiques à celles de l'implant. Le système de connexion à la future prothèse est ainsi transféré sur le modèle de travail. On obtient donc une réplique en plâtre de la situation clinique, reproduisant la position des dents et des tissus environnants, au sein de laquelle est emprisonné l'analogue d'implant, reproduisant la situation de l'implant, mais aussi sa connectique prothétique.



Figure 64: Différents transferts d'empreinte emportée (Pick-Up) et Analogue



Figure 65 : Différents transferts d'empreinte repositionnés (twist-lock) et Analogue

➤ Anticiper la séance de prise d'empreinte

Si l'étude pré-implantaire a été bien conduite, la réalisation des couronnes sera grandement facilitée.

En toute logique, la séance d'empreinte arrive après validation de l'ostéointégration de l'implant (soit 3 à 6 mois après la pose de celui-ci). L'étude pré-implantaire nécessaire à cette pose a permis de valider la situation clinique de l'implant (empreinte d'étude, *wax up*, guide radiologique, guide chirurgical...), ainsi que ses caractéristiques (diamètre, longueur, connectique prothétique...). Dans le cas d'un édentement d'une à deux dents, c'est aussi lors de cette étude qu'a été déterminé le type de réhabilitation prothétique :

- Une prothèse transvissée : elle nécessite la mise en place d'un pilier trans gingival entre l'implant et la future couronne (même s'il arrive parfois que l'on transvisse directement la prothèse sur l'implant si l'espace prothétique est trop faible).
- Une prothèse scellée : il s'agit d'une couronne scellée sur un faux-moignon, lui-même transvissé sur l'implant. Une fois l'implant posé et son ostéo-intégration validée, le patient revient pour une visite préalable à la séance d'empreinte. Lors de cette visite, le praticien :
 - Évalue l'espace inter-arcade, pour le choix de son transfert d'implant
 - Détermine le type d'empreinte (empreinte de la situation de l'implant ou d'un pilier trans gingival)
 - Choisir l'accastillage nécessaire à la réalisation de l'empreinte, à l'obtention d'un modèle de travail fiable, et à la fabrication de la future prothèse. L'organisation des catalogues des fournisseurs (tableaux, arbres

décisionnels...) facilite la commande de l'accastillage, en fonction de l'implant posé, mais il faut connaître les grands principes de la prothèse sur implant avant de les consulter. L'expérience progressive du praticien lui permettra de commander dès le début de la phase prothétique l'ensemble de l'accastillage implantaire (transfert, analogue, pilier, vis de labo, vis de prothèse), mais il est conseillé au débutant de scinder sa commande en deux :

- Une commande pour la réalisation de l'empreinte et du modèle de travail (transfert et analogue).
- Une commande, après concertation avec son laboratoire de prothèse en charge du travail, pour les pièces prothétiques adaptées (pilier droit ou angulé, usiné ou calcinable, vis de laboratoire et vis de prothèse).

➤ Choisir la bonne technique d'empreinte

Rappel : le transfert d'empreinte sert à transférer la position de l'implant dans l'empreinte. Il peut être vissé ou clipé sur la pièce à enregistrer (implant ou pilier prothétique usiné). Un cliché radiologique est réalisé pour s'assurer de son parfait positionnement avant l'empreinte.

1- Technique emportée (ou « à ciel ouvert », ou Pick-Up : le transfert est emporté dans l'empreinte)

Décrite par les Suédois, cette technique fut la première utilisée en implantologie orale. Le transfert utilisé est usiné, droit, doté d'une bague trans gingivale dont la base s'adapte parfaitement au plateau implantaire et à son système de connexion (hexagone, octogone, interne ou externe). Son corps présente globalement une forme rétentive, ponctuée de méplats, de rainures et/ou de gorges assurant un emportement fiable dans le matériau à empreinte, une fois celui-ci pris. Il est transvissé sur l'implant, soit manuellement, soit à l'aide d'un tournevis, pour ne pas risquer de bouger pendant l'empreinte. Un cliché radiologique sera systématiquement réalisé afin de valider son parfait positionnement sur l'implant : on vérifie la bonne coaptation des deux pièces entre elles. Pour être emporté, le transfert doit pouvoir être désolidarisé de l'implant après la prise du matériau à empreinte et avant désinsertion de l'empreinte. Il faut donc avoir accès à la tête de celui-ci. Le porte-empreinte est préalablement perforé en regard du transfert, pour permettre l'accès à la vis du transfert, d'où le nom d'empreinte « à ciel ouvert ». Attention, un trou trop large diminuera le soutien du matériau d'empreinte.

Après vérification de l'absence d'interférence entre la tête du transfert et le porte-empreinte, l'empreinte est réalisée.

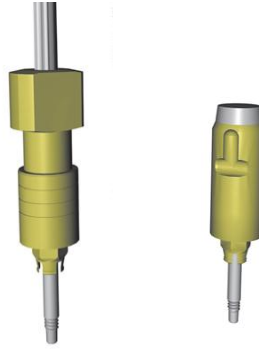


Figure 66 : transferts emportés et repositionnés

Il est important de suffisamment enfoncer le porte empreint afin que la vis du transfert émerge du matériau et puisse être dévissée. Une fois la prise totale du matériau d'empreinte obtenue, le transfert est dévissé. On vérifiera le bon dévissage de la vis de transfert soit en la faisant coulisser dans le matériau, soit en la sortant totalement de l'empreinte. L'empreinte peut alors être désinsérée, vérifiée et désinfectée, et le pilier de cicatrisation rapidement remis en place. Les méplats, bagues et/ou rainures présents sur le corps du transfert permettent une bonne stabilité du transfert dans le matériau à empreinte.

Gagner en précision...Le fait de sabler les transferts à emporter et de les enduire d'adhésif à élastomère permet d'améliorer de façon significative leur rétention dans le matériau, et donc de limiter les risques de mouvements. Le praticien peut alors soit visser l'analogue sur le transfert coincé dans le matériau d'empreinte, soit laisser à son prothésiste le soin de le faire juste avant de couler son modèle. Attention : il est important de ne pas forcer lors de ce vissage pour ne pas créer de rotation du transfert dans l'empreinte.

2- Technique repositionnée (ou « à ciel fermé », ou de Reynolds, ou encore Twist-Lock : le transfert est repositionné dans l'empreinte)

Comme dans la technique décrite précédemment, le transfert d'empreinte est vissé sur l'implant (à l'aide d'une vis serrée manuellement, grâce à une clé à friction ou à l'aide d'un tournevis). Une fois le contrôle radiographique effectué, l'empreinte est réalisée à l'aide d'un porte-empreinte conventionnel (porte-empreinte du commerce). Après la prise totale du matériau, l'empreinte est désinsérée et désinfectée. Le transfert est alors encore en bouche. Il est à son tour dévissé de l'implant et le pilier de cicatrisation est rapidement remis en place.

Le transfert utilisé est, là aussi, usiné, droit, doté d'une bague trans-gingivale dont la base s'adapte parfaitement au plateau implantaire et à son système de connexion (hexagone, octogone, interne ou externe). Son corps présente globalement une forme conique, ponctuée de formes géométriques (méplats, rainures, stries, gorges...) assurant un repositionnement fiable et une bonne stabilité du transfert dans l'empreinte, une fois celle-ci désinsérée³. Le praticien peut décider de visser

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

l'analogue d'implant sur le transfert d'empreinte avant de le repositionner dans l'empreinte et de l'envoyer chez son prothésiste, ou laisser à ce dernier le soin de le faire juste avant de couler le modèle. Les méplats et/ou rainures présents sur le corps du transfert permettent un repositionnement fiable de celui-ci dans le matériau à empreinte, confirmé par une sensation tactile de « clipage », et par une parfaite immobilité de l'ensemble une fois repositionné.

3-Variante : technique clipée ou *Snap-On*

Cette technique, réservée généralement aux empreintes d'implants non enfouis (ou de piliers prothétiques standardisés), se veut plus simple que les précédentes, car ne nécessitant pas d'accastillage particulier.

Un transfert généralement en plastique est livré avec l'implant. Il est clipé sur le col de l'implant au moment de l'empreinte et emporté dans le matériau. Mais cette technique présente une précision plus faible que les techniques précédemment décrites 4 et ne permet pas de vérifier radiologiquement le bon positionnement du transfert d'empreinte.



Figure 67 : transfert clipée

➤ Indications de chaque technique

Le choix d'une méthode d'empreinte ne peut être systématique¹. Parmi les trois techniques présentées, les deux premières semblent plus indiquées dans les cas dits « simples », pour leur meilleure précision. Dans les cas de petits édentements, comment choisir entre ces deux techniques ? Voici les paramètres à prendre en compte :

- Les axes implantaires : si les axes implantaires convergent ou divergent trop, ou si l'axe implantaire diffère beaucoup de l'axe d'insertion-désinsertion du porte empreinte, il faudra avoir recours à une technique emportée ou *Pick-Up*.
- Si l'espace inter-arcade est faible, ou en présence d'une ouverture buccale faible, la technique repositionnée ou *Twist-Lock* présentant un encombrement moindre sera plus indiquée. Il n'existe pas de consensus concernant une éventuelle suprématie d'une de ces deux techniques par rapport à l'autre. Beaucoup d'études aboutissent même à une absence de différence significative entre elles.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

1- Empreinte sur pilier usiné

Le praticien est amené à réaliser des empreintes de piliers en première intention dans deux cas de figure :

- Des piliers prothétiques standardisés pour prothèse scellée ont été mis en place par le chirurgien lors du second temps opératoire.
- Ces piliers sont standardisés et peuvent parfois être retouchés. L'empreinte est généralement réalisée à l'aide d'un capuchon en plastique livré avec le pilier, et clipé au moment de l'empreinte sur ce dernier. Il est emporté dans une empreinte conventionnelle.
- Les piliers trans gingivaux ont été posés par le chirurgien, en vue de réaliser une prothèse transvissée.

La procédure est la même que pour une empreinte directement sur implant. Elle se fait à l'aide d'un transfert d'implant spécifique, pouvant être emporté (*Pick-Up*) ou repositionné (*Twist-Lock*). L'empreinte fournit alors une réplique du pilier et non de l'implant.

Importance du cliché radiologique avant empreinte

Il permet de vérifier la bonne coaptation entre le transfert d'implant et l'implant, assurant un enregistrement précis de la connectique implantaire.

Astuce : repositionner rapidement les piliers de cicatrisation

Cela évite que la gencive péri-implantaire ne « gonfle » et ne soit donc douloureuse lors du revissage du pilier de cicatrisation

Avantages • Inconvénients de chaque technique d'après davarpanah,et al , 2008

Technique :	emportée ou pick –up	repositionnée ou twist – lock
Avantages :	- moins de contraintes Sur le matériau à la désinsertion	- mise en œuvre simple - faible hauteur nécessaire
Inconvénients :	- hauteur nécessaire importante - Erreur possible de repositionnement - Impossible si les implants sont trop divergents	- Contraintes sur le matériau à la désinsertion et a la réinsertion des transferts

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

Indications : - nombre important de piliers	- patient anxieux ou réflexe nauséeux
- Axes implantaires très divergents	- faible hauteur disponible
- Implants enfouis	- faible nombre d'implants

2- Choisir son porte-empreinte

Le porte-empreinte doit être adapté à la technique utilisée, plus particulièrement au transfert d'implant choisi.

Le principal paramètre à prendre en compte sera sa rigidité, car il influe sur la précision. Dans le cas des techniques avec repositionnement ou clipage (*Twist-Lock* et *Snap-On*), le transfert est repositionné dans le matériau d'empreinte. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir accès à ce dernier avant désinsertion de l'empreinte. On peut choisir, comme pour une empreinte classique, un porte-empreinte du commerce, métallique ou en plastique (en général du polycarbonate). Si l'on choisit de réaliser une empreinte en technique avec transfert emporté (*Pick-Up*), le transfert étant emporté dans l'empreinte, il faut pouvoir le désolidariser de l'implant avant de désinsérer l'empreinte. On doit donc avoir accès à la vis du transfert. Pour ce faire, un porte empreint du commerce en plastique ou une porte empreinte individuel (PEI) devra être ajouré en regard du transfert. Il existe aussi des porte-empreinte métalliques à fenêtres amovibles, mais plus coûteux et complexes de mise en œuvre.

Astuce pour le Porte-empreinte

Pour trouver le bon emplacement du trou, utiliser une petite boulette de cire orthodontique (basse fusion) que l'on positionne

Sur la tête du transfert avant de mettre le porte empreint. La cire colle alors à l'intrados de celui-ci, montrant l'emplacement du trou à réaliser. Pour conserver un bon soutien et une bonne compression du matériau à empreinte, on évitera de trop ouvrir le porte empreint. On peut aussi mettre un bout de scotch ou de sparadrap sur le trou réalisé. En positionnant son doigt dessus lors de l'insertion du porte-empreinte chargé, on sentira la tête du transfert tout en maintenant le matériau en place.

NB : le PEI est réalisé à partir d'une empreinte primaire de situation, généralement à l'alginate, montrant les piliers de cicatrisation. Il n'est pas indispensable d'y avoir recours dans les cas de petits édentements, comblés par un ou deux implants.

3- Choisir le matériau d'empreinte

Les critères de choix du matériau sont différents de ceux requis en prothèse fixée conventionnelle. On cherche à enregistrer la position des dents adjacentes à l'implant,

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

de la muqueuse péri-implantaire et à emporter ou prendre l'empreinte du transfert. La dureté Shore ou rigidité du matériau sera l'élément primordial. L'accès aux limites étant assuré par le transfert d'empreinte, l'hydrophilie du matériau ne sera que secondaire, afin d'enregistrer le profil gingival. Parmi les matériaux classiquement utilisés en prothèse fixée, nous avons :

Les Alginates :

Malgré une excellente hydrophilie, ils ne présentent pas de résistance mécanique suffisante après la prise pour assurer une désinsertion sans déchirement, et le maintien du transfert dans l'empreinte. Ils sont donc contre-indiqués en raison de leur trop grand risque d'imprécision. De plus, ils doivent être coulés dans les vingt minutes suivant leur désinsertion, pour ne pas perdre en précision. Or le traitement de l'empreinte ne pouvant être fait au cabinet, le risque de déformations liées aux variations dimensionnelles par déshydratation est grand.

Les matériaux les plus utilisés sont les élastomères de synthèse

Les Silicones A ou polyvinylsiloxanes :

Excellentes propriétés mécaniques et précision en double mélange ; Elles présentent un seul problème : l'hydrophobie. Il faut donc bien sécher les surfaces que l'on cherche à enregistrer.

Les Polyéthers :

Leur meilleure mouillabilité, associée à leurs excellentes propriétés mécaniques et à une dureté Shore élevée après réticulation, en font des matériaux de choix. Toutefois, il faudra prendre en compte le support parodontal, les embrasures proximales ouvertes et pontiques de bridge qui pourraient rendre la désinsertion de l'empreinte difficile. Ces deux matériaux peuvent être utilisés en monophasé ou en double mélange. Dans les cas simples, sans espaces inter-proximaux ouverts ou intermédiaires de bridges, les polyéthers en monophasé semblent parfaitement indiqués pour leur grande rigidité après la prise. L'empreinte est alors grandement simplifiée. En revanche, s'il existe des zones de contre-dépouille prononcée (patient ayant une parodontite stabilisée, nombreux intermédiaires de bridge...), les silicones A en double mélange permettront une désinsertion moins désagréable pour le patient. L'usage de cire basse fusion pourra bien évidemment être associé à cette technique pour combler les contre-dépouilles.

À l'inverse, la *Wash technique* (ou empreinte en deux temps – deux viscosités) est contre-indiquée dans les cas d'édentement unitaire ou de faible étendue, du fait de l'impossibilité de repositionner le porte-empreinte sur le transfert.

3- Temps par temps opératoire au cabinet

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

Aparté sur le fil dentaire attaché au tournevis pour éviter les inhalations et ingestions

Afin d'éviter les risques d'ingestion, ou même d'inhalation, des tournevis de prothèse, il convient de les manipuler avec précaution, voire de les munir d'un fil dentaire, servant de « parachute ».

- Situation initiale :

Les piliers de cicatrisation ont été mis en place lors de la dernière phase chirurgicale. Un délai de deux à trois semaines a été respecté pour la cicatrisation et la maturation des tissus péri-implantaires



Figure 68 : Pilier de cicatrisation en place



Figure 69: situation clinique après dépose du pilier de cicatrisation



Figur 70 : Transfert en place

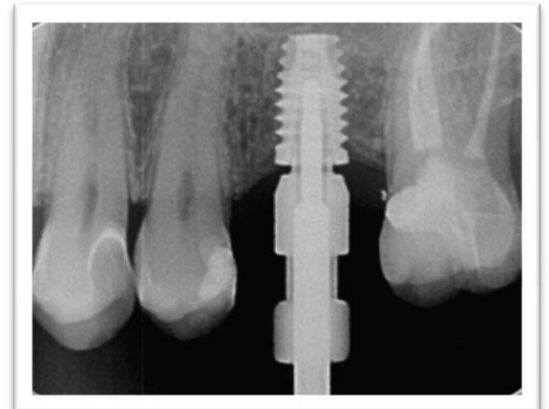


Figure 71 : radiographie de contrôle : Hiatus entre les 2 pièces

- **Choix du PE** : Il se fait avec les piliers de cicatrisation en place, selon la technique d'empreinte choisie.
- **Dévisage du pilier de cicatrisation** : À l'aide d'un tournevis, les piliers de cicatrisation sont dévissés et placés dans une solution à base de chlorhexidine. La gencive marginale peut alors légèrement saigner, du fait de la rupture de l'attache épithéliale créée au contact du pilier.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- **Mise en place du transfert** Il est placé le plus rapidement possible sur l'implant pour éviter à la gencive péri-implantaire de se gorger de sang et au patient d'avoir mal. La vis du transfert est vissée à la main. On peut parfaire ce vissage à l'aide d'un tournevis, mais sous contrôle dynamométrique. Dans les cas d'ouverture buccale limitée, une pince hémostatique droite type Mosquito ou un porte-aiguille peut remplacer ce tournevis.
- **Radiographie de contrôle** : Idéalement, elle est réalisée avec un angulateur toutes les spires de l'implant doivent apparaître. Cela atteste de la bonne angulation du film, et donc confirme ou infirme l'absence de hiatus entre le transfert et l'implant.

Une trop grande angulation masquerait ce joint.

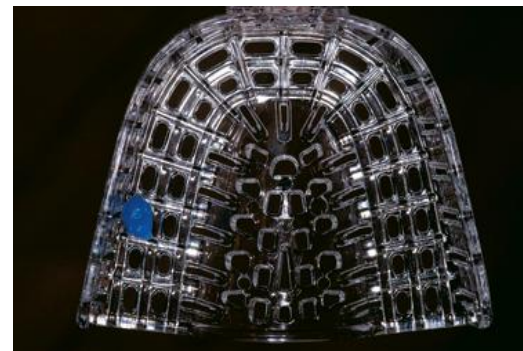
NB : même si les systèmes de connexions internes sont supposés permettre de se passer de la radio, la prudence la recommande tout de même.

- **Perforation du PE (pour la technique *Pick-Up*)**

Pour bien visualiser les zones à éviter, on peut soit les repérer au travers des perforations du porte-empreinte et les marquer au feutre à l'alcool, soit mettre en place sur les têtes des transferts de la cire orthodontique basse fusion (fig 10). Le porte-empreinte est inséré. La cire se colle alors à l'intrados (fig 11) et met en évidence l'emplacement des ouvertures à réaliser.



Figure 72 : radiographie de contrôle : parfaite
Coaptation des 2 pièces



Figures73: cire sur le transfert et PE avec cir pour
objectiver l'emplacement du trou à réaliser

- **Essai du PE, mise en place du scotch, encollage** :

Une fois perforé, le porte-empreinte est réessayé en bouche. Il ne doit pas toucher les transferts : rien ne doit gêner sa mise en place. Si la technique *Pick-Up* a été choisie, les ouvertures peuvent ensuite être bouchées avec de la cire, du sparadrap ou du scotch pour pousser et maintenir le matériau lors de l'insertion de l'empreinte.

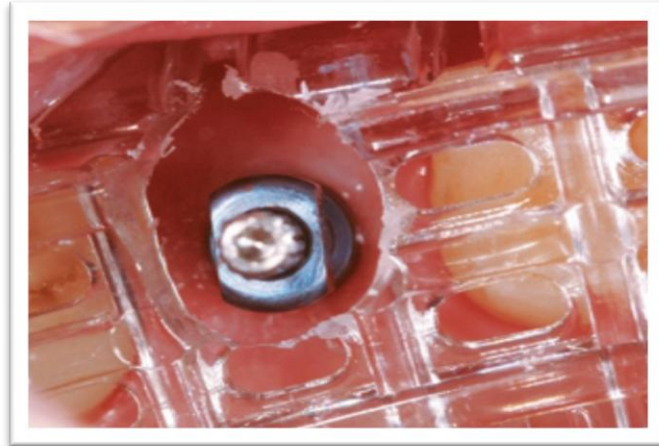


Figure74 : Validation du PE avant encollage

- Prise d'empreinte :

Elle est réalisée en 1 temps, avec 1 ou 2 viscosités. Dans la technique *Pick-Up*, il faudra s'assurer que les vis de transfert sont accessibles, et si possible, dépassent du porte-empreinte pour en faciliter le dévissage.

Si l'empreinte est réalisée à ciel ouvert, il faudra dévisser les transferts et retirer la vis de transfert avant de désinsérer l'empreinte !!!

NB : pour une meilleure sérénité, il ne faut pas hésiter à dépasser le temps de prise du matériau recommandé par le fabricant.

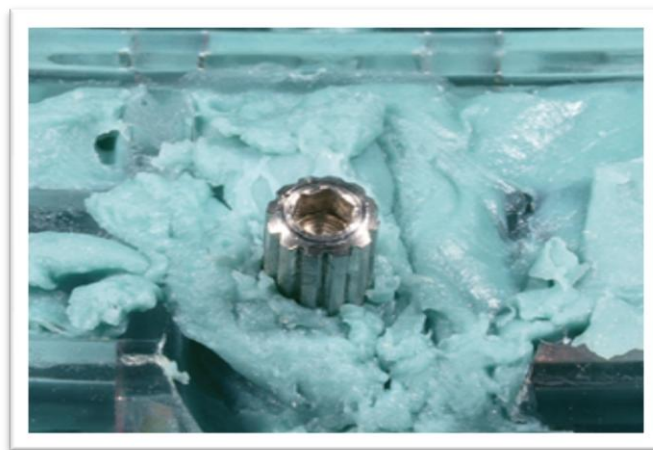


Figure 75 : Empreinte implantaire

- Vérification de l'empreinte :

Un contrôle visuel doit confirmer l'absence de bulle autour des transferts, afin de valider l'enregistrement des tissus environnants. Si les transferts ont été emportés, il convient d'en vérifier l'immobilité dans le matériau.



Figure 76: intrados de l'empreinte : validation de l'enregistrement des structures environnantes

-revissage du pilier de cicatrisation : Les piliers de cicatrisation doivent être revissés le plus rapidement possible.

- Empreinte antagoniste.

- Désinfection des empreintes.

-Solidarisation du transfert et de l'analogue, repositionnement dans l'empreinte : Cette étape peut être réalisée par le praticien ou déléguée au laboratoire de prothèse, mais nécessite la plus grande précaution.

- Envoi au laboratoire

5- Temps par temps au laboratoire :

- Réception de l'empreinte et contrôle des informations

L'accastillage implantaire étant particulièrement coûteux, il est important de lister les pièces provenant du cabinet dentaire (analogue, vis d'essayage, pilier...) et d'en vérifier l'état. En effet, un analogue ayant déjà servi peut porter des traces non réversibles de dégradation, en particulier sur l'épaule. Seule l'utilisation d'un analogue neuf garantira un bon repositionnement. Il peut aussi être intéressant de joindre à la fiche de laboratoire les références de l'implant ainsi que l'emballage du transfert utilisé (ou ses caractéristiques) pour une meilleure communication avec le prothésiste.

-Positionnement de l'analogue d'implant dans l'empreinte

– Dans le cas d'une technique repositionnée ou *Twist- Lock* l'analogue est vissé sur le transfert d'empreinte. On vérifie visuellement la bonne coaptation des deux pièces. L'ensemble est ensuite réinséré dans le logement de l'empreinte, jusqu'à une sensation de clipage. Afin de vérifier cette étape, le prothésiste exerce une légère

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

rotation sur l'analogue afin de sentir une légère résistance, témoin d'un bon repositionnement.

- Dans le cas d'un transfert emporté ou *Pick-Up* l'analogue est solidarisé au transfert d'empreinte, emporté dans cette dernière. Il convient de maintenir ce transfert pour éviter toute contrainte dans le matériau d'empreinte. Un contrôle visuel de la bonne coaptation des deux pièces est nécessaire.

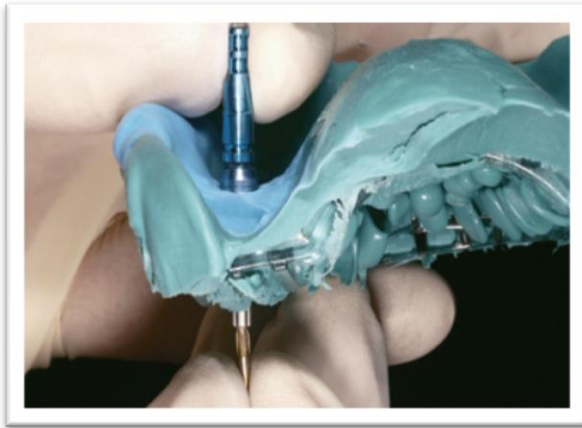


Figure 77 : repositionnement de l'analogue



Figure 78 : analogue en place

- Dans le cas d'un transfert clipé ou *Snap-On*. Le transfert ayant été clipé sur l'implant et emporté dans l'empreinte, l'analogue est tout simplement clipé fermement dans le transfert d'empreinte et contrôlé visuellement.

- Réalisation de la fausse gencive amovible en silicone

Dans la grande majorité des cas, il est vivement conseillé de réaliser une fausse gencive amovible en silicone au niveau des futures couronnes sur implants. Cela permet :

- D'appréhender la hauteur de gencive péri-implantaire,
- De préparer un profil d'émergence gingival adapté à la dent à restaurer,
- De préfigurer précisément le résultat esthétique, par le biais d'un « masque en silicone », coulé directement dans l'empreinte.

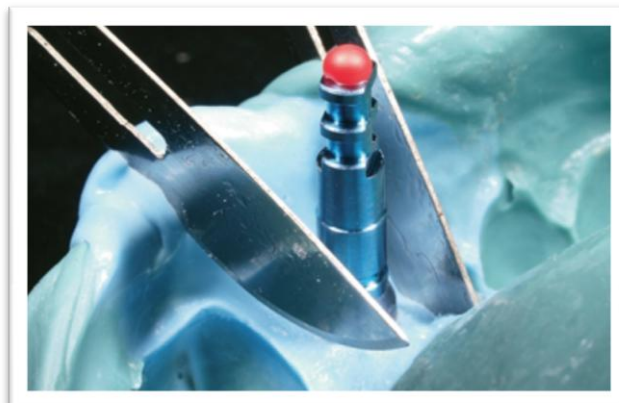


Figure 79 : mise en place de lame de bistouri avant coulée de la fausse gencive

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

Pour ce faire, le prothésiste va réaliser tout d'abord un « fin beurrage » à la cire des contre-dépouilles du transfert si l'implant est très enfoui. Il délimite ensuite ce volume gingival à reproduire en positionnant deux lames fines et parallèles (type lames de rasoirs ou de bistouris...). À ce stade, et pour éviter toute adhésion des silicones entre eux, l'empreinte est isolée à l'aide d'un agent de démoulage (souvent en spray), prescrit par le fabricant de la silicone servant de fausse gencive. Le silicone peut alors être déposé délicatement, en englobant bien la jonction transfert/analogue. Pour ne pas risquer de se déchirer, la fausse gencive devra avoir une épaisseur minimale de 2 mm



Figure 80 : isolant a silicone

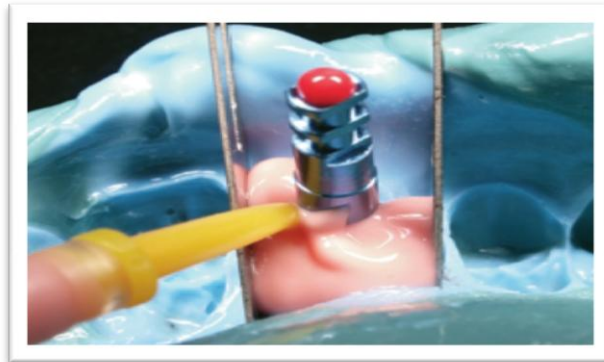


Figure 81 : coulée de la fausse gencive

Réalisation du modèle de travail

Réaliser un modèle de travail pour prothèse implantaire ne diffère en rien des critères essentiels bien connus en prothèse conjointe et décrits par Deyrolle¹¹, Bugugnani et Landez¹². Un plâtre de classe IV à expansion contrôlée reste la référence pour la fabrication de ce type de modèles. Seul le recouvrement de l'analogue implantaire et son repérage nécessite un remplissage spécifique de l'empreinte. La zone rétentive et anti-rotationnelle de l'analogue étant généralement située au niveau de sa partie apicale, il est important de la noyer dans le plâtre. À cette fin, il convient de repérer l'extrémité de l'analogue par une boulette de cire avant la coulée du plâtre. Le prothésiste emboxe alors l'empreinte suffisamment haut pour recouvrir totalement l'analogue implantaire. Il vaporise un réducteur de tension superficielle dans l'empreinte pour augmenter la mouillabilité de son plâtre, et coule l'empreinte en respectant le rapport eau/poudre spécifié par le fabricant.

Avant de démouler celle-ci, il dévisse si nécessaire (techniques *Pick-Up*) les transferts et désinsère le modèle de l'empreinte. Il ne lui reste qu'à tailler les excès de coulée, mettre en place les systèmes de repositionnement de prothèse conjointe (mise en pin's) et à socler son modèle de travail.



Figure 82 : coiffage avant coulée du plâtre

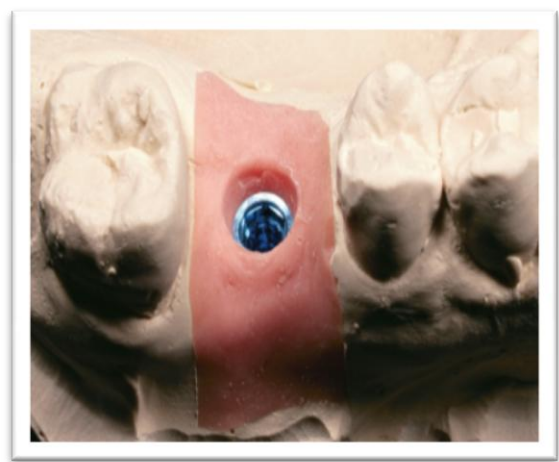
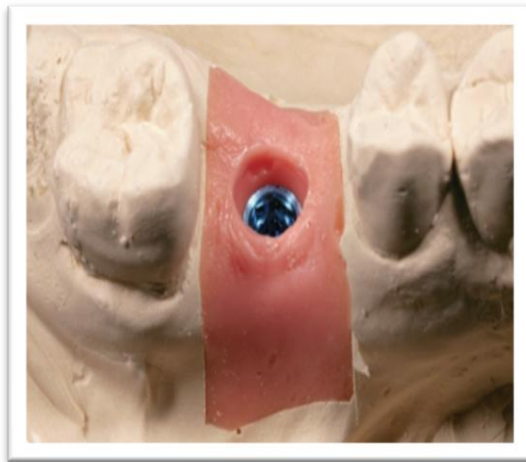


Figure 83 : modèle de travail

IV. L'empreinte optique :

➤ Définition :

François Duret a défini l'empreinte dentaire de la manière suivante « Une prise d'empreinte dentaire est la mise en œuvre d'une méthode capable de mesurer une perturbation et de la restituer sous une forme utilisable, palpable, visible, voire métrique. Elle doit conduire à mettre ces informations à la disposition de l'opérateur qu'il soit prothésiste ou dentiste. »

Une empreinte correspond donc, selon lui, à une « perturbation ». Dans le cadre des techniques conventionnelles c'est la perturbation de la surface du matériau d'empreinte qui va nous permettre l'enregistrement tridimensionnel.

Dans le cadre d'une empreinte optique, c'est la perturbation d'un champ électromagnétique (la lumière) engendrée par les volumes bucco-dentaires qu'il s'agit d'interpréter afin d'en obtenir une représentation tridimensionnelle.

Au-delà d'une simple modélisation cela permet d'obtenir les données métriques des points constituant la surface du volume étudié. La taille et la densité des points définissant la précision de l'empreinte. Ainsi nous pouvons même dépasser le concept

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

« empreinte » pour celui de « mesure dentaire » plus approprié aux besoins de la CFAO.

Il est néanmoins nécessaire de préciser, qu'à la différence de l'imagerie 3D radiologique qui reconstruit les volumes dans leur intégralité, une empreinte cherche seulement à enregistrer en 3D la surface de ce volume.

➤ **Principe :**

Le principe de base est suivant : utiliser une sonde intra-orale pour enregistrer la surface des dents sous forme de données exploitables par informatique. Ces données sont traitées par un logiciel qui construit une image par modélisation d'une surface.

L'enregistrement de la surface des dents se fait par une technique optique qui consiste à projeter un point, une ligne, voire une surface plus ou moins complexe sur les formes dentaires et à mesurer la déformation imposée à cette projection

➤ **Objectif :**

L'objectif est d'essayer de s'affranchir de l'utilisation des matériaux d'empreinte classique et donc d'éviter tous les désagréments de l'empreinte traditionnelle qui sont les suivants :

- Déformation des empreintes
- Porte-empreintes du commerce inadaptés et stock de porte-empreintes
- Reflexe nauséux
- Volume du porte-empreinte dans la bouche du patient
- Perte de matériau
- La désinfection et le risque de contamination
- Transport des empreintes
- Modèles accumulés au cabinet
- Cout, stockage et dates de péremption des matériaux

Lors de la prise d'empreinte conventionnelle les erreurs peuvent s'accumuler (dextérité du praticien, choix du porte empreinte, difficultés relatives au patient ...) et a celles-ci s'ajoutent celles liées à la coulée ; à la réalisation et au traitement du modèle de travail (détourage.)

L'empreinte optique doit permettre de diminuer voire de supprimer le nombre et l'accumulation successive de ces inexactitudes, en maîtrisant numériquement la transmission et la reproduction de l'information .la chaine prothétique est dématérialisée jusqu'au produit fini qu'est l'élément prothétique (mis à part dans le cas où il y a réalisation d'un modèle stéréo lithographique)

➤ **Indication :**

Les indications correspondent quasiment aux capacités des techniques traditionnelle, ce sont les restaurations unitaires (couronnes, inlays-onlay, facettes) les restaurations

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

de petite étendue (bridges) jusqu'à l'arcade complète et la prothèse sur implant unitaire ou peu étendue.

➤ **L'empreinte optique :**

1- **Fonctionnement d'une caméra :**

Nous avons déjà établi qu'une empreinte optique consiste en la mesure de la perturbation d'un rayonnement lumineux. Afin de coller aux besoins de la CFAO il faudra également être capable de transformer ces données analogiques en données numériques.

De ce fait, quatre éléments de base sont nécessaires au fonctionnement de la caméra optique :

Un ou plusieurs émetteurs : qui vont projeter le rayon lumineux sur l'objet à mesurer

Des capteurs, spécifiques du rayonnement émis qui vont permettre d'analyser la déformation de la lumière ou de son intensité. Ils fournissent le plus généralement une information analogique. Ainsi un autre élément est indispensable :

Un convertisseur : de l'information analogique en numérique afin qu'elle puisse être traitée par ordinateur ou convertisseur A/D.

Des filtres et des algorithmes pour traiter l'image obtenue et la transmettre aux différents acteurs de la conception assistée par ordinateur, le plus généralement dans au format exploitable et universel : « STL »

- **Capteur CCD ou c-MOS :**

De même qu'en photographie l'enjeu d'une caméra optique est de transférer des informations analogiques, visuelles afin qu'elles soient traitées par ordinateur. Il faut donc être en mesure de récupérer des données analogiques et de les convertir en données numériques. C'est la fonction des capteurs et des convertisseurs précédemment cités.

Généralement en photographie, deux types de capteurs sont utilisés : CCD (Charge-Coupled Device) ou CMOS (Complementary Metal Oxyde Semiconductor). Ces

Capteurs sont composés d'un réseau de pixels, contenant chacun une photodiode.

2- Techniques d'acquisition

2-1-Méthodes par triangulation

Cette technique est directement issue d'un principe mathématique datant du II^{ème} siècle avant JC : la trigonométrie.

En connaissant quelques éléments d'un triangle on peut en calculer les autres. Ainsi le principe de la triangulation suppose de recréer un triangle dont les trois sommets sont constitués par :

- Un émetteur : qui émet un rayonnement lumineux connu et orienté (laser par exemple)
- L'objet à mesurer sur lequel le rayonnement se réfléchit
- Un capteur qui enregistre la déformation de la lumière engendrée par sa réflexion sur l'objet. C'est le jeu du convertisseur, des filtres et des algorithmes d'interpréter ce rayonnement afin de reconstituer en 3D la surface de l'objet mesuré. Il s'agit pour cela, de comparer le rayonnement réfléchi avec celui émis sur un plan de référence Il est possible de projeter différents motifs :
- Projection d'un point : c'est une méthode très précise, de l'ordre de 5 μ m. Elle est utilisée pour des scanners extra-oraux de laboratoire par exemple.
- Mais elle a l'inconvénient de présenter un temps d'enregistrement trop lent dans le cadre d'une utilisation intra-orale.
- Projection d'une ligne : la déformation de la ligne permet de reconstituer le relief. Cette méthode d'enregistrement est également trop lente pour une empreinte optique intra-orale.
- Projection d'un masque : il s'agit de projeter une grille à trame régulière et a pas connu. Ainsi l'image du modèle éclairé est récupérée par le récepteur (CCD ou C-mos). Cela permet un nombre très diminué d'images de l'objet.

Dans la littérature, de nombreux articles attribuent le principe de triangulation à deux systèmes remarquables : le CEREC (remarquable car c'est le système le plus vendu) et le système Henson/Duret (première caméra optique intra buccale).

Cependant pour François Duret ces caméras utilisent une méthode proche de la triangulation qui s'apparenterait en réalité aux méthodes d'interférométrie.

Il est donc difficile de trouver une classification précise des différentes méthodes optiques utilisées dans le cadre des empreintes numériques. Actuellement, les caméras du système CEREC utilisent cette technique

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

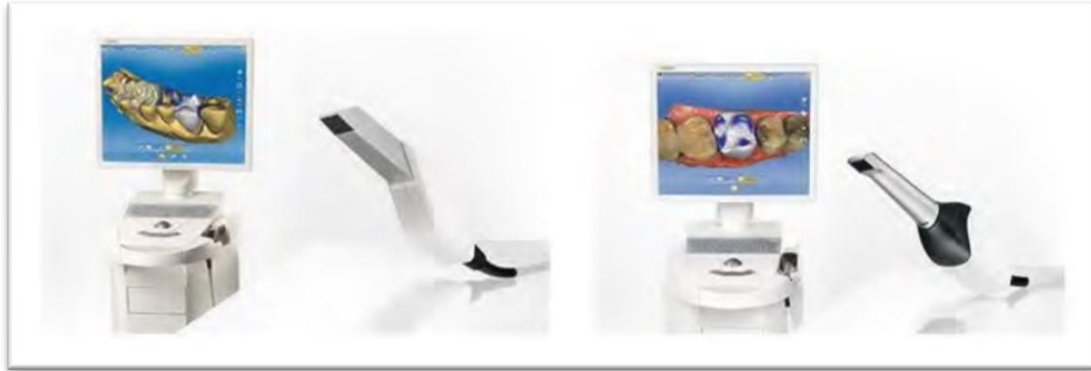


Figure 84 : Caméra Bluecam de Sirona à gauche et caméra Omnicam de Sirona à droite

Le principe du moiré optique est l'observation d'une surface à travers deux réseaux (grilles) microscopiques neutres. L'interférence lumineuse entre ces deux réseaux entraîne une modification de phase créant ainsi un aspect macroscopique très visible.

Dans le cas d'une empreinte numérique on utilise un moiré électronique. Les différentes intensités lumineuses résultant du décalage de phase (déplacement de la grille) entre le laser appliqué sur un plan de référence (défini en usine : calibration) sont comparées avec la phase de ce même rayonnement au moment où il frappe la dent. Afin de corrélérer l'intensité lumineuse, la distance et la phase il faut au minimum analyser 4 images : Comme on peut le voir dans la Figure 12 on projette 4 fois le même motif lumineux et on décale la grille d'une distance connue dans un temps très rapide (décalage de phase).

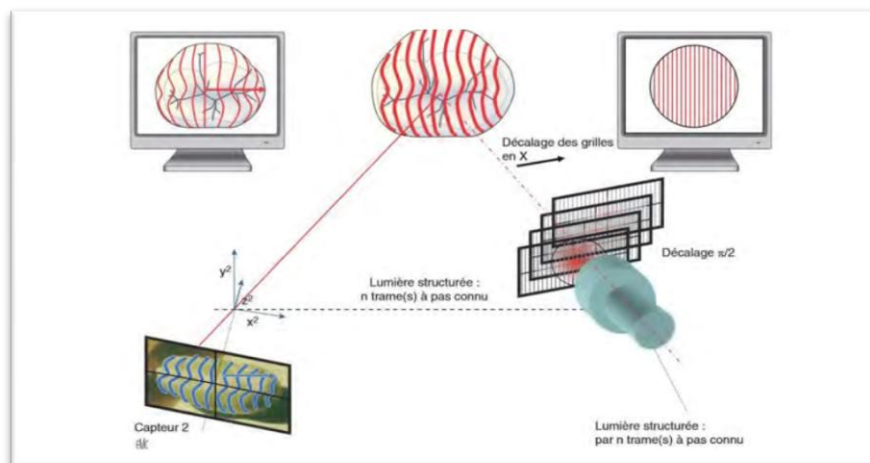


Figure 85 : Montage optique de triangulation

Dans la Figure on retrouve le montage de la triangulation avec ses trois sommets (émetteur, objet et capteur) précédemment expliqué.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

2-2- Active wavefront sampling/ principe de focalisation défocalisation dynamique :

Cette méthode s'appuie sur un principe bien connu en photographie : la focalisation/défocalisation. L'utilisation d'une lentille engendre nécessairement l'apparition d'un plan focal. Comme nous pouvons le voir dans la Figure suivante lorsque l'objet se situe en dehors de ce plan il apparaît flou

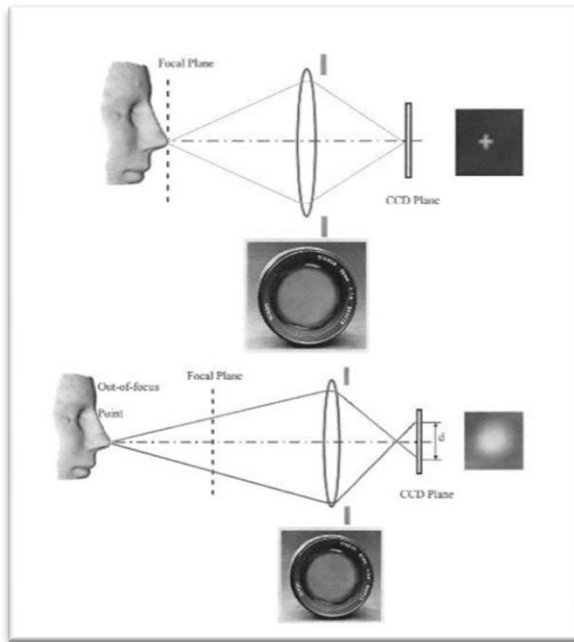


Figure 86 : Lorsque que l'objet se situe dans le plan focal il apparaît net (haut)
et en dehors il est flou (bas)

C'est cette propriété qui est exploitée afin de connaître la distance de l'objet au plan focal. Par le jeu de différentes ouvertures au niveau de la lentille on peut obtenir une image de l'objet et sa distance par rapport au plan focal. Dans le cas d'empreinte dentaire, il s'agit encore une fois d'avoir un rapport précision/ temps d'acquisition acceptable. Dans le système Lava C.O.S qui est le seul à utiliser ce principe, on a 3 ouvertures qui permettent l'acquisition de 20 vues par sec.



Figure 87 : Caméra Lava C.O.S. de Lava

2-3 Tomographie optique de cohérence ou technique du moiré

Le principe de la tomographie optique de cohérence est de séparer en deux un faisceau lumineux (laser monochromatique) afin que celui-ci se dirige vers un miroir de référence et sur l'objet à mesurer. C'est l'interférence de la réflexion de ces deux faisceaux qui va donner les informations quant à la distance des différents points de l'objet. Afin de couvrir tous les points de l'objet, il faut déplacer le miroir de référence.

Dans le cas d'une empreinte optique, afin d'obtenir les coordonnées dans les 3 dimensions de l'espace on multiplie les miroirs de référence. De plus, la prise d'empreinte intra-buccale nécessitant une acquisition des informations rapide, on utilise des micro-miroirs vibrant à 20000 cycles/sec. Cela va permettre l'acquisition rapide de nombreuses images qui, assemblées par le software, vont engendrer la reconstitution 3D des volumes bucco-dentaires.



Figure 88 : Caméra Planscan de Planméca

2-4 Parallèle confocale

Elle est basée sur le principe du microscope confocal, Il s'agit de faire passer le faisceau laser à travers un montage optique, représenté simplifié dans la Figure suivante.

L'intensité lumineuse perçue par le capteur sera maximale au niveau du plan focal, celui-ci étant connu, on connaît donc la distance de l'objet. En faisant varier la distance entre l'objet et l'objectif on obtient différentes images dans les différents plans focaux. Cela permet de reconstituer de proche en proche le volume mesuré.

Dans le cas d'une caméra optique, l'enjeu est de capturer un nombre suffisant d'images en un temps acceptable. Pour cela on ajoute une grille de microlentilles possédant toutes le même plan focal. La grille est inclinée afin de couvrir plusieurs plans. Cela permet de multiplier le nombre d'images et le nombre de plans focaux en une seule prise. Ce principe est utilisé par la caméra iTero et la grille de microlentilles permet la découpe en différents plans espacés de 50µm. Elle permet l'acquisition de 10000 points (1 point correspond à une microlentille) et de 300 plans focaux différents

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

en une prise. En effet, ce fonctionnement nécessite une utilisation par prises de vues et non par balayage comme une majorité de caméras optiques.



Figure 89 : Caméra iTéro de Cadent

2-5 Poudrage ou non :

Nous avons vu que la mesure de la hauteur est basée, selon les différents systèmes, sur la réflexion de la lumière. Il faut donc que cette réflexion soit diffuse, c'est-à-dire la même en tout point de la surface ; on parle de surface lambertienne ; ce qui n'est pas le cas pour les surfaces brillantes par exemple.

De plus le matériau doit réfléchir suffisamment la lumière. Ainsi la translucidité entre en ligne de compte, plus elle augmente moins on aura de réflexion de lumière au niveau du capteur. Elle peut donc altérer la qualité de l'empreinte. Il est d'ailleurs important de noter qu'en bouche, il est possible de trouver différents matériaux dont la translucidité est différente. Ceci peut également être une source d'erreur.

Afin de palier à cela, il est possible de mettre en œuvre plusieurs critères. Il faut chercher d'abord à avoir des surfaces sèches, exemptes au maximum de salive ou de saignement.

Pour obtenir une réflexion uniforme de la lumière ainsi qu'une unité de teinte il est possible d'avoir recours au poudrage (généralement avec du dioxyde de titane) des surfaces bucco-dentaires.

Cependant l'ajout d'une couche plus ou moins uniforme sur le relief dentaire présente plusieurs inconvénients non négligeables :

- La couche de poudre doit être la plus uniforme possible sinon cela peut donner lieu à des déformations du relief.
- A la mandibule le maintien d'une couche uniforme de poudre sur les dents

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

- S'avère particulièrement difficile du fait de l'abondance de la salive dans cette zone.
- Le poudrage est souvent perçu de manière négative par les patients
- Il faut éviter de toucher les surfaces poudrées avec la caméra
- La poudre peut encrasser la lentille de la caméra

Ainsi de plus en plus de systèmes permettent d'éviter l'usage de poudre avec l'utilisation de lumière fluorescente ou phosphorescente. Ils ne dispensent pas de la mise en place de certains prérequis comme le séchage des surfaces, par exemple.

3- la prise d'empreinte :

3-1 Limites :

Bien que la prise d'empreinte numérique présente de nombreux avantages, on trouve néanmoins des limites à son utilisation liées principalement au patient, au système optique et au logiciel de traitement des données numériques :

- Saignement séculaire : Il peut masquer une partie des reliefs-bucco-dentaires et notamment les limites des préparations.
- Flux salivaire : En effet, nous avons précédemment noté que la présence de liquide peut influencer négativement les systèmes des scanners intra-oraux.
- Accessibilité de la caméra : Une ouverture buccale limitée ou bien un ramus mandibulaire proche des surfaces dentaires peuvent limiter voire empêcher l'accès de la caméra dans les secteurs postérieurs.
- Localisation de la limite de préparation : Une limite trop profonde sera plus difficile à enregistrer correctement
- Mouvements du patient

3-2. Qualité-précision

Il s'agit d'étudier la qualité des empreintes numériques par rapport aux techniques conventionnelles, afin de déterminer la technique la plus fiable selon les différentes situations cliniques.

On parlera plus précisément d'exactitude plutôt que de qualité ou de précision d'empreinte. Afin de juger cette « exactitude » deux critères seront pris en compte :

Justesse : c'est une valeur qui mesure le taux de déviation entre la dimension réelle de l'objet et la mesure de l'empreinte.

Fidélité : c'est une valeur qui mesure les différences entre les résultats obtenus à partir des mesures répétées d'un même objet avec le même système d'empreinte.

➤ Arcades complètes :

Dans la littérature, peu des données sur la qualité des empreintes numériques d'arcades complètes sont à notre disposition. Cependant il ressort que le gold standard actuel en termes d'empreintes dentaires : les empreintes avec des

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

élastomères, reste significativement supérieur aux empreintes numériques lorsqu'il s'agit d'arcade complète.

En effet, il semblerait que sur plusieurs systèmes testés, on ait une justesse et une fidélité meilleures en antérieur qu'en postérieur. On retrouve dans les secteurs postérieurs des déviations dans le plan horizontal, avec des erreurs de justesse qui peuvent aller jusqu'à 170µm au niveau des deuxième molaires

Pour Van der Meer, la création d'un volume plus important que celui du champ de la caméra entraîne des erreurs de position et d'angulation sur la longueur de l'arcade du fait de l'accumulation d'erreurs des différentes images assemblées.

Pour Seelbach, l'exactitude d'une empreinte optique dépend de 2 facteurs : le système de mesure optique et la précision de l'algorithme qui permet d'assembler entre elles les images obtenue pour recréer l'arcade complète. C'est précisément cette phase de reconstitution numérique qui est incriminée par plusieurs auteurs. En effet, on note que ces déviations importantes ne se situent généralement que d'un côté.

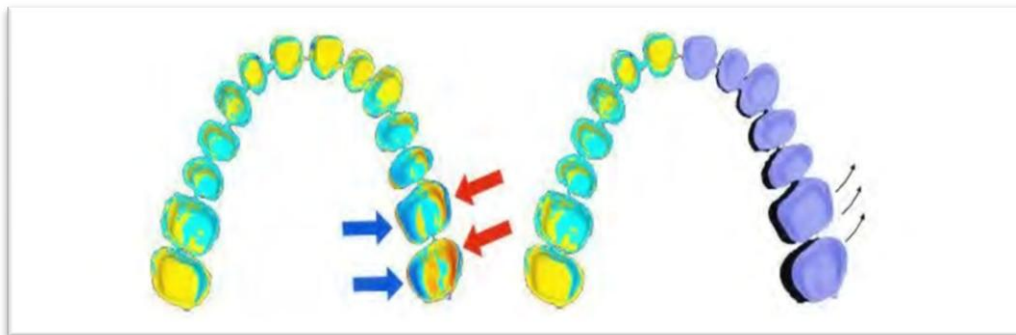


Figure 90 : illustration des déformations possibles lors de la prise d'une empreinte d'arcade complète

Il semblerait donc que ce soit l'accumulation des erreurs survenant lors de la phase d'enregistrement et de traitement numérique des images qui soit à l'origine de ces importantes déformations.

La caméra Lava COS serait le système qui présenterait le moins de déviations parmi les systèmes testés. Ceci serait principalement dû au fait qu'elle fournit un plus grand nombre d'images (20 par seconde).

➤ **Arcades partielles :**

On sait qu'en situation clinique de nombreux facteurs peuvent influencer la qualité d'une empreinte, qu'elle soit optique ou conventionnelle. Ainsi, lorsqu'on cherche à se rendre compte de la qualité d'une empreinte, il est préférable de se trouver en situation clinique.

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

Dans ces conditions, un moyen d'évaluer une technique numérique est de la comparer à ce qui est considéré aujourd'hui comme la référence : l'empreinte conventionnelle avec des élastomères. Cette comparaison réside dans l'analyse de l'adaptation finale de prothèses réalisées à partir de différents types d'empreintes.

Nous avons vu plus haut que l'on peut basculer à tout moment d'un processus prothétique à un autre. C'est cette propriété que l'on va utiliser, en scannant à l'aide d'un scanner extra-oral, un modèle en plâtre obtenu à partir d'une empreinte conventionnelle on obtient un fichier numérique dans le même format que celui de l'empreinte optique. On réalise par les mêmes procédés de CFAO, les prothèses. Ainsi, on peut comparer aisément une technique numérique avec une technique classique. Bien qu'il n'y ait pas de consensus réel, il semblerait que de nombreux auteurs admettent que l'adaptation marginale des couronnes soit acceptable en dessous de 120µm.

Plusieurs études in-vitro ont montré que les adaptations marginales de couronnes céramiques ou céramo-métalliques obtenues à partir d'empreintes optiques (différents scanners intra-oraux testés) présentaient des valeurs plus petites ou équivalentes à celles obtenues à partir d'empreintes classiques.

Ces résultats ont été corroborés dans des études in vivo effectuées sur des restaurations unitaires ou de petite étendue.

On peut conclure que pour l'enregistrement d'arcades complètes, la technique d'empreinte numérique n'atteint pas la précision de la technique conventionnelle la plus fiable, en particulier lorsque l'on a un nombre important de préparations. Cependant elle convient dans les cas de réalisation de couronnes unitaires et de bridges jusqu'à 4 éléments de plus, pour des réhabilitations unitaires ou de petite étendue, les techniques d'empreintes numériques sont généralement supérieures aux techniques conventionnelles que ce soit pour des restaurations céramiques ou céramo-métalliques conçues par CFAO. Pour la production prothétique par des chaînes de fabrication conventionnelles, il semble que la production de modèles en polyuréthane puisse atteindre des précisions satisfaisantes dans le cas de réhabilitations de petite étendue, bien que nous ayons vu précédemment que la précision des modèles en polyuréthane dépend en partie de leur mode de fabrication.

4- Enregistrement de l'occlusion :

Après le scan des deux arcades, ou de deux quadrants antagonistes il s'agit ensuite de fournir au logiciel de conception les informations d'occlusion. Dans des cas simples, lorsque l'on a une occlusion dentée valide et reproductible, il suffit de prendre un cliché vestibulaire en occlusion. Ce cliché va permettre au logiciel de placer les arcades antagonistes ou quadrants antagonistes l'un par rapport à l'autre en occlusion. Afin de ne pas interférer sur la position d'inter-cuspitation maximale il est recommandé de prendre ce cliché dans la région canine/ 1ère prémolaire, zone où il y

Chapitre III : les différents types d'empreintes en prothèse dentaire

a le plus de place pour la caméra (laxité labiale). Il est également possible pour des empreintes considérant des secteurs très limités (une dent) de saisir la situation occlusale avec un mordu. Un cliché complémentaire de la préparation avec le mordu avec la face occlusale de la dent antagoniste visible permet de replacer les arcades entre elles. Cette méthode est utile dans le cas de restaurations unitaires postérieures car elle permet de diminuer le nombre de clichés nécessaires.

Pour des cas plus complexes, Guth dans son rapport de cas où il réalise deux bridges complets maxillaire et mandibulaire, enregistre l'occlusion à l'aide bourrelets en résine sur la totalité des arcades sauf pour la région canine/prémolaire d'un seul côté. C'est à ce niveau qui réalise le cliché vestibulaire pour enregistrer la relation intermaxillaire statique. Cependant son protocole ne permet pas d'enregistrer numériquement la position cranio-faciale de l'arcade maxillaire et donc de réaliser le réglage en occlusion dynamique des prothèses. Pour cela il passe par un protocole conventionnel : à partir des modèles obtenus avec les empreintes optiques, il réalise une mise en articulateur classique avec un arc facial conventionnel. Et le réglage dynamique des prothèses se fait sur cet articulateur. Solaberrieta, a décrit un protocole de mise en articulateur numérique. Cela suppose l'utilisation d'un arc facial numérique. Schématiquement, il enregistre la position d'un pointeur sur 6 marqueurs (3 faciaux et 3 dentaires) différents par rapport à un point de référence. Ainsi on peut enregistrer la position cranio-faciale du maxillaire. Il suffit ensuite d'enregistrer les rapports inter-arcade afin de finaliser le montage en articulateur numérique. Ce protocole implique cependant, l'utilisation d'un scanner extra-oral et complique donc son utilisation systématique au cabinet dentaire.

Ainsi bien que des outils numériques de simulation d'articulé dentaire soient disponibles, le transfert de certaines données, telles que la position cranio-faciale de l'arcade maxillaire s'avère complexe voire impossible avec l'utilisation seule d'un scanner intra-oral.

Conclusion

Conclusion

Malgré que l'empreinte joue à un rôle majeur dans le succès de la thérapeutique prothétique elle est, malheureusement, négligée ou mal réalisée par la majorité des praticiens cela est due, le plus souvent, à une méconnaissance de la technique à adopter face chaque situation clinique et/ou des propriétés des matériaux ainsi que leurs indications et contre-indications sans oublier les éventuels problèmes techniques

Alors les clefs de succès sont :

- La Connaissance parfaite des techniques.
- Bonne connaissance des matériaux.
- Bonne évaluation clinique.

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : représentation schématique de différent comportement d'un liquide sur une surface solide

Figure 02 : application d'un surfactant à la surface de l'empreinte à la silicone

Figure 03 : le surfactant améliore l'étalement du plâtre et l'enregistrement des détails de l'empreinte Il est à noter que pour un même couple liquide/solide

Figure 04 : la viscosité du matériau conditionne son aptitude à l'étalement

Figure 05: graphe temps/déformation, caractéristique d'un matériau viscoélastique soumis à une charge statique (partie OC), puis libéré de cette charge (partie CE)

Figure 06: le mélange automatique permet l'obtention rapide d'un produit homogène exempt de bulles d'air

Figure 07 : Quelques produits pour la décontamination

Figure 08 : classification des matériaux

Figure 09 : empreinte aux hydrocolloïdes dans un porte-empreinte à circulation d'eau

Figure 10 : empreinte aux alginates

Figure 11 : empreinte secondaire de prothèse totale réalisée avec des polysulfures (permlastic®)

Figure 12 : polycondensation du polysulfure

Figure 13 : conditionnement en cartouches du polyéther pour le mélange automatique (pentamix®)

Figure 14 : formule du polyéther

Figure 15: empreinte en double-mélange avec des polyvinylsiloxanes

Figure 16 : diverses viscosités de silicones sont disponibles

Figure 17 : polycondensation d'un polydiméthylsiloxane

Figure 18 : polyaddition d'un polyvinylsiloxane

Figure 19 : réalisation du joint périphérique sur le porte-empreinte individuel

Figure 20 : La « pâte de Kerr » et le « stens » sont deux produits largement utilisés

Figure 21 : empreinte dissociée avec de la pâte oxyde de zinc / eugénol.

Figure 22 : Les différents types de cire

Figure 23 : Empreinte muco-statique au plâtre des deux arcades édentées

Figure 24 : Empreinte muco-statique à l'alginate de l'arcade édentée supérieure

Figure 25 : Empreinte muco-statique à l'alginate de l'arcade édentée inférieure

Figure 26 : Empreinte compressive avec pate thermoplastique

Figure 27 : Les Ports empreintes individuelle

Figure28 : la réalisation du joint périphérique

Figure 29 : empreinte secondaire des deux arcades édentées

Figure 30 : Empreinte anatomique primaire à l'alginate

Figure31 Garnissage du P.E.I en regard des dents avec Permlastic Regular®.

Figure32 : Lavis de l'empreinte de stabilisation avec Permlastic Light®.

Figure33: Empreinte finale coffrée.

Figure34 : Positionnement des dis ou de leur duplicata

Figure35 : Immobilisation des MPU

Figure36 : Technique par moulage corriger

Figure37 : Châssis avec selles Porte empreintes

Figure38 : Empreinte de stabilisation des selles à la pâte ZNO

Figure39 : Correction Du Model de travail

Figure 40 : Technique par sur-empreinte

Figure 41 : la cire Korecta de Kerr

Figure 42 : Avec PEI intégral

Figure 43 : Empreinte de stabilisation

Figure 44: Empreinte globale

Figure 45 : Empreinte ambulatoire au Fitt de Kerr®

Figure 46 : empreintes anatomo-fonctionnelle de position

Figure 47 : L'empreinte Wash technique

Figure 48 : Technique double mélange

Figure 49: Les empreintes sectorielles en occlusion

Figure 50 : Coupe frontale (a) et sagittale (b) montrant les structures délimitant le couloir prothétique

Figure 51 : Description selon « Nagle and Sears » de la résorption des maxillaires après extractions dentaires

Figure 52 : Aspect clinique de la crête mandibulaire Résorbée

Figure 53 : Prothèses ancien iatrogène

Figure 54 : Prononciation des phonèmes -SIS- -SO- -TE- -DE- -ME- -PE-.

Figure 55 : Empreinte piézographique au Permlastic Regular.

Figure 56 : Réalisation de deux clés en Optosil en vestibulaire et en lingual.

Figure 57: Montage piézographique.

Figure 58 : Prothèses en bouche.

Figure 59 : Prothèses ancienne iatrogènes

Figure 60 : Aspect clinique de la crête mandibulaire résorbée

Figure 61: Porte-empreinte individuel en bouche.

Figure 62 : Empreinte piézographique mandibulaire au Fitt de Kerr.

Figure 63 : Prothèses en bouche

Figure 64: Différents transferts d'empreinte emportée (Pick-Up) et Analogue

Figure 65 : Différents transferts d'empreinte repositionnés (twist-lock) et Analogue

Figure 66 : transferts emportés et repositionnés

Figure 67 : transfert clipée

Figure 68 : Pilier de cicatrisation en place

Figure 69: situation clinique après dépose du pilier de cicatrisation

Figure 70 : Transfert en place

Figure 71 : radiographie de contrôle : Hiatus entre les 2 pièces

Figure 72 : radiographie de contrôle : parfaite Coaptation des 2 pièces

Figure 73: cire sur le transfert et PE avec cire pour objectiver l'emplacement du trou à réaliser

Figure 74 : Validation du PE avant encollage

Figure 75 : Empreinte implantaire

Figure76: intrados de l'empreinte : validation de l'enregistrement des structures environnantes

Figure 77 : repositionnement de l'analogue

Figure 78 : analogue en place

Figure 79 : mise en place de lame de bistouri avant coulée de la fausse gencive

Figure 80 : isolant a silicone

Figure 81 : coulée de la fausse gencive

Figure 82 : coiffage avant coulée du plâtre

Figure 83 : modèle de travail

Figure 84 : Caméra Bluecam de Sirona à gauche et caméra Omnicam de Sirona à droite

Figure 85 : Montage optique de triangulation

Figure 86 : Lorsque que l'objet se situe dans le plan focal il apparaît net (haut) et en dehors il est flou (bas)

Figure 87 : Caméra Lava C.O.S. de Lava

Figure 88 : Caméra Planscan de Planméca

Figure 89 : Caméra iTéro de Cadent

Figure 90 : illustration des déformations possibles lors de la prise d'une empreinte d'arcade complète

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 01 : propriété des matériaux à empreinte.
- Tableau 02 : classification des crêtes selon landa.

LISTE DES ABREVIATIONS

ADA : Association dentaire américaine.

BV : Basse viscosité.

CAD/CAM : Computer Aided-Design/Computer Aided-Manufactured.

CCD : Charge coupled device.

CDT : coefficient de dilatation thermique.

CFAO : Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur.

CMOS : complementary metal oxyde semicond.

CMR : coffrage Métallo résineux.

DOM : dento-osteo-muquuse.

DVO : Dimension vertical d'occlusion

HCR : Hydroccoloide réversible.

HV : haut viscosité.

MPU : Model positif unitaire.

MV : Moyen viscosité.

OIM : Occlusion en intercuspidation maximal.

PBM : Plaque base mettallique.

PES : Porte empreinte serre.

RC : Relation centré.

SGD : Sillon gingivo dentaire.

.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MA Abdullah, YF Talic : The effect of custom tray material type and fabrication technique on tensile bond strength of impression material adhesive systems. J Oral Rehabil 2003 ; 30 : 312-317.
- Braden : Characterization of the setting process in dental polysulfide rubbers. J Dent Res 1966 ; Jul-aug : 1065-1071.
- M Braden : Viscosity and consistency of impression rubbers. J Dent Res 1967 ; 46 : 429-433.
- M Braden et JC Elliott : Characterization of the setting process of silicone dental rubbers. J Dent Res 1966 ; 45 : 1016-1023.
- P Bradna, D Cerna : Impact of water quality on setting of irreversible hydrocolloid impression materials. J Prosthet Dent 2006 ; 96 : 443-448.
- S Buchan, RW Peggie : Role of ingredients in alginate impression compounds. J Dent Res 1966 ; 45 : 1120-1129.
- G Burdairon : Abrégé de biomatériaux dentaires. Masson édition, Paris 1990 : 306 p.
- AA Campos, D Nathanson : Compressibility of two polyvinylsiloxane interocclusal record materials and its effect on mounted cast relationships. J Prosthet Dent 1999 ; 82 : 456-461.
- V Cazalot, D Feuillet, E Renard, A Hoornaert. : Les empreintes en prothèse sur implant. Cah Prothèse 2007 ; 137 : 39-46.
- CL Adabo, E Zanarotti, RG Fonseca, CA Cruz : Effect of disinfectant agents on dimensional stability of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 1999 ; 81 : 621-624.
- E Chavaux, J Verdino, M Lin, P Cerisier : La mouillabilité des silicones hydrophiles. Cah Prothèse, 1995 ; 91 : 37-41.
- GC Cho, WL Chee : Distortion of disposable plastic stock trays when used with putty vinyl polysiloxane impression materials. J Prosthet Dent 2004 ; 92 : 354-358
- GC Cho, TE Donovan, WL Chee, SN White : Tensile bond strength of polyvinyl siloxane impressions bonded to a custom tray as a function of drying time : part 1. J Prosthet Dent 1995 ; 73 : 419-423.
- RG Craig : Restorative dental materials. Mosby, 1997 : 584 p.
- S da Silva, M Salvador : Effect of the disinfection technique on the linear dimension stability of dental impression materials. J Applied Oral Sci 2004 ; 12 : 244-249.
- M Degrange. : Structure, propriétés des élastomères et précision des empreintes. Actual Odonto Stomatol 1995 ; 191 : 369-385..

- A Eriksson, G Ockert-Eriksson, P Lockowandt, MA Linden : Irreversible hydrocolloids for crown and bridge impressions : effect of different treatments on compatibility of irreversible hydrocolloid impression material with type IV gypsums. Dent Mater 1996 ; 12 : 74-82.
- S Erkut, G Can : Effects of glow-discharge and surfactant treatments on the wettability. J Prosthet Dent 2005 ; 93 : 356-363.
- DR Federick, A Caputo : Comparing the accuracy of reversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. JADA 1997 ; 128 : 183-188.
- S Affolter : Elastomers : sulphur or peroxide cross-linked ? an analytical approach. Macromol Symp 2001 ; 165 : 133-142.
- JL Ferracane : Materials in dentistry : principles and applications. JB Lippincott Company, 1995 : 360 p.
- DA Flanagan, GJ Palenik, JC Setcos, CH Miller : Antimicrobial activities of dental impression materials. Dent Mat 1998 ; 14 : 399-404.
- AJ Goldberg : Viscoelastic properties of silicone, polysulfide, and polyether impression materials. J Dent Res 1974 ; 5 : 1033-1039.
- RM Hesby, CR Haganman, CM Stanford : Effects of radiofrequency glow discharge on impression material surface wettability. J Prosthet Dent 1997 ; 77 : 414-422.
- A Hoornaert, F Chalard, J Unger, F Unger : Les empreintes aux polyéthers. Cah Prothèses 1997 ; 98 : 73-85.
- B Idris, F Houston, N Claffey : Comparison of the dimensional accuracy of one- and two-step techniques with the use of putty/wash addition silicone impression material. J Prosthet Dent 1995 ; 74 : 535-541.
- K Inoue, YX Song, O Kamiunten, J Oku, T terao, K Fujii : Effect of mixing method on rheological properties of alginate impression materials. J Oral rehabil 2002 ; 29 : 615-619.
- S Ivanoski, NW Savage, PJ Brockhurst, PS Bird : Disinfection of dental stone casts : antimicrobial effects and physical property alterations. Dent Mater 1995 ; 11 : 19-23.
- GH Johnson, KD Chellis, GE Gordon, X Lepe : Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. J Prosthet Dent 1998 ; 79 : 445-453.
- GH Johnson, X Lepe, T Chee : The effect of surface moisture on detail reproduction of elastomeric impressions. J Prosthet Dent 2003 ; 90 : 354-364.
- V Anastassiadou, V Dolopoulou, A Kaloyannides : The relation between thermal and pH changes in alginate impression materials. Dent Mater 1995 ; 11 : 182-185.
- TM Kaloyannides : Elasticity of elastomer impression materials : breaking limit and ultimate strength. J Dent Res 1973 ; 53 : 630-633.

- TM Kaloyannides et DJ Kapari : Setting time and consistency of elastomer impression materials. J Dent Res 1974 ; may-june : 653-656.
- M Kanehira, WJ Finger, T Endo : Volatilization of components from and water absorption of polyether impressions. J Dent 2006 ; 34 : 134-138.
- SC Keck, WH Douglas : Tear strength of non-aqueous impression materials. J Dent Res 1984 ; 63 : 155-157.
- BJ Kenyon, MS Hagge, C Lelnins, WC Daniels, ST Weed : Dimensional accuracy of 7 die materials. J Prosthodont 2005 ; 14 : 25-31.
- RS Kess, EC Combe, BS Sparks : Effect of surface treatments on the wettability of vinyl polysiloxane impression materials. J Prosthet Dent 2000 ; 83 : 98-102.
- F Keyf : Some properties of elastomeric impression materials used in fixed prothodontics. J Isl Acad Sci 1994 ; 7 : 44-48.
- KM Kim, JS Lee, KN Kim, SW Shin : Dimensional changes of dental impression materials by thermal changes. J Biomed Mater Res 2001 ; 58 : 217-220. ●(40) MH Lacoste-Ferré, J Dandurand, M Blandin, P Pomar : Quels élastomères pour quelle empreinte ? Cah Prothèse 2006 ; 136 : 51-58.
- X Lepe, GH Johnson : Accuracy of polyether and addition silicon after longterm immersion disinfection. J Prosthet Dent 1997 ; 78 : 245-249.
- KJ Anusavice : Dental impression materials : reactor response. Adv Dent Res 1988 ; 2 : 65-69.
- X Lepe, GH Johnson, JC Berg, T Aw : Effect of mixing technique on surface characteristics of impression materials. J Prosthet Dent 1998 ; 79 : 495-502.
- X Lepe, GH Johnson, JC Berg, TC Aw, G Stroh : Wettability, imbibition, and mass change of disinfected low viscosity impression materials. J Prosthet Dent 2004 ; 88 : 268-276.
- H Lu, B Nguyen, JM Powers : Mechanical properties of 3 hydrophilic addition silicone and polyether elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 2004 ; 92 : 151-154.
- JF Mc Cabe, H Arikawa : Rheological properties of elastomeric impression materials before and during setting. J Dent Res 1998 ; 77 : 1874-1880.
- MN Mandikos : Polyvinylsiloxane impression materials : an update on clinical use. Aust Dent J 1998 ; 43 : 428-434.
- CF Marcinak, FA Young, RA Draughn, WR Flemming : Linear dimensional changes in elastic impression materials. J Dent Res 1980 ; 59 : 1152-1155.
- JE Martinez, EC Combe, IJ Pesun : Rheological properties of vinylpolysiloxane impression pastes. Dent Mater 2001 ; 17 : 471-476.
- G Mazzanti, C Daniele, B Tita, F Vitali, et A Signore : Biological evaluation of a polyvinyl siloxane impression material. Dent Mater 2005 ; 21 : 371-374.

- RD Medd et EL Hampson : Photoelastic stress analysis of forces opposing withdrawal of impressions. J Dent Res 1963 ; 42 : 633-642.
- BJ Millar, SM Dunne, M Nesbit : A comparison of three wetting agents used to facilitate the pouring of dies. J Prosthet Dent 1995 ; 74 : 341-344.
- T Aziz, M Waters, R Jagger : Surface modification of an experimental silicone rubber maxillofacial material to improve wettability. J Dent Res 2003 ; 31 : 213-216.
- BJ Millar, SM Dunne, PB Robinson : The effect of a surface wetting agent on void formation in impressions. J Prosthet Dent 1997 ; 77 : 54-56.
- P Millstein, A Maya, C Segura : Determining the accuracy of stock and custom tray impression/casts. J Oral Rehabil 1998 ; 25 : 645-648.
- MG Moon, TA Jarrett, RA Morlen, GJ Fallo : The effect of various base/core materials on the setting of a polyvinylsiloxane impression material. J Prosthet Dent 1996 ; 76 : 608-612.
- H Murata, M Kanamura, T Hamada, H Chimori, H Nikawa : Physical properties and compatibility with dental stones of current alginate impression materials. J Oral Rehabil 2004 ; 31 : 1115-1122.
- J Nam, AJ Raigrodski, J Townsend, X Lepe, LA Mancl. : Assessment of preference of mixing techniques and duration of mixing and tray loading for two viscosities of vinyl polysiloxane material. J Prosthet Dent 2007 ; 97 : 12-17.
- N Nishigawa, T Sato, K Suenaga, S Minagi : Efficacy of tray adhesives for the adhesion of elastomer rubber impression materials to impression modeling plastics for border molding. J Prosthet Dent 1998 ; 79 : 140-144.
- J Nissan, BZ Laufer, T Brosh, D Assif : Accuracy of three polyvinyl siloxane putty-wash impression techniques. J Prosthet Dent 2000 ; 83 : 161-165.
- WJ O'Brien. : Dental materials and their selection. Quintessence Publishing Co., 1997 : 421 p.
- HI Oh, DY Lee, SY Hwang, KV Kim, KM Kim : Effect of non-ionic surfactants on surface properties of hydrophilic polyvinylsiloxane impression materials. Colloids and surfaces A 2003 ; 229 : 9-17.
- R Ogolnik, B Picard, I Denry : Cahiers de biomatériaux dentaires 2 : les matériaux organiques. Masson, Paris 1992 : 105 p.
- M Balleydier : Empreinte en prothèse conjointe à l'aide des alginates de haute définition. Actual Odonto-stomatol 1995 ; 191 : 405-425.
- CS Petrie, MP Walker, AM O'Mahony, P Spencer : Dimensional accuracy and surface detail reproduction of two hydrophilic vinyl polysiloxane impression materials tested under dry, moist, and wet conditions. J Prosthet Dent 2003 ; 90 : 365-372

- M Pilar Rios, SM Morgan, RS Stein, L Rose : Effects of chemical disinfectant solutions on the stability and accuracy of the dental impression complex. J Prosthet Dent 1996 ; 76 : 356-362.
- M Powers, RL Sakaguchi : Restorative dental materials. Mosby Elsevier 2006 : 632 p.
- MH Reisbick : Effect of viscosity on the accuracy and stability of elastic impression materials. J Dent Res 1973 ; 52 : 407-417.
- F Rupp, D Axmann, A Jacobi, M Groten, J Geis-Gerstorfer : Hydrophilicity of elastomeric non-aqueous impression materials during setting. Dent Mater 2005 ; 21 : 94-102.
- N Samet, M Shohat, A Livny, El Weiss : A clinical evaluation of fixed partial denture impressions. J Prosthet Dent 2005 ; 44 : 112-117.
- FJ Schoen, H Mohammed, W Fischlschweiger , RE Going : Objective evaluation of surface microreplication by dental impression materials. J Dent Res 1978 ; 57 : 283-290.
- D Serre D, V Pouysségur : Matériaux à empreinte. Encycl Med Chir, Odontologie, 23-064-A-10, 1998.
- PE Schleier, FM Gardner, SK Nelson, DH Pashley : The effect of storage time on the accuracy and dimensional stability of reversible hydrocolloid impression material. J Prosthet Dent 2001 ; 86 : 244-250.
- JS Smith, JF McCord, TV Mc Farlane : Factors that affect the adhesion of two irreversible hydrocolloid materials to two custom tray materials. J Prosthet Dent 2002 ; 88 : 423-430.
- B Bindra, JR Heath : Adhesion of elastomeric impression materials to trays. J Oral Rehabil 1997 ; 24 : 63-69.
- RL Taylor, PS Wright, C Maryan : Disinfection procedures : their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. Dent mater 2002 ; 18 : 103-110.
- F Teraoka, J Takahashi : Dimensional changes and pressure of dental stones set in silicone rubber impressions. Dent Mater 2000 ; 16 : 145-149.
- A Thouati, E Deveaux, A Iost, P Behin : Dimensional stability of 7 elastomeric impression materials immersed in disinfectants. J Prosthet Dent 1996 ; 76 : 8-14.
- R Van Noort : Introduction to dental materials. Mosby, Elsevier, 2002 : 298 p.
- SG Vermilyea, EF Huget, LB de Simon : Apparent viscosities of setting elastomers. J Dent Res 1980 ; 59 : 1149-1151.
- C Wadhvani, GH Johnson, X Lepe, AJ Raigrodski. : Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 2005 ; 93 : 530-539.

- RW Wassell, D Barker, AWG Walls : Crowns and other extra-coronal restorations : impression materials and technique. Br Dent J 2002 ; 192 : 679-690.
- DS Bodas, C Khan-Malek : Fabrication of long-term hydrophilic surfaces of poly(dimethylsiloxane) using 2 hydroxyethylmethacrylate. Sensors and actuators B 2007 ; 120 : 719-723.
- BOREL, J. C. Manuel de prothèse partielle amovible. Paris : Masson, 1983.
- BRIEN, N. Conception et tracé des prothèses partielles amovibles. Brossard : Prosthodontics, 1996.
- MARXKORS, R. Die Einstückgussprothese. Dental Labor, n.49, p.707-715, p.1037-1050, p.1663-1670, p.1849-1856; n.50, p.193-202, Feb. 2001/2002.
- McCracken, W. L. Partial denture construction. 2 ed. St. Louis: Mosby, 1964.
- MILLER, E. L.; GRASSO, J. E. Prótese parcial removível. São Paulo: Santos, 1990.
- NALLY, J.-N. La prothèse partielle amovible à chassis coulé, principes et techniques. 2 éd. Genève: Médecine et hygiène, 1979.
- VIÉRLING, P. Etude comparative de la conception et du tracé des prothèses partielles amovibles. Strasbourg, 1987. 222p. Thèse (Doctorat) Faculté de Chirurgie Dentaire de Strasbourg, Université Louis Pasteur.
- ZACH, G. A. Advantages of mesial rests for removable partial dentures. J Prosthet Dent, v.33, n.1, p.32-35, 1975.
- Bränemark PJ. Osseointegration and its experimental background. J Prosthet Dent 1983;50:399-410.
- Espace prothétique et implantologie. Congrès de l'A.O .F. 1972.
- L'information dentaire, janvier 1973, nOI , P. 71.
- BERESIN (V.E.), SCHIESSER(F.J.)
- The neutral zone and partial dentures Mosby, ed. 2, 1978
- Stratégie prothétique, novembre2005, vol. 5, nOS, PP. 325-328.
- Ardouin JL, Bourgois T, Chalard F . L' e m p r e i n t e en prothèse implantaire. Stratégie Prothétique. 2001 ; 3 (3) : 217-226. Degorce T.
- L'étude préimplantaire dans le traitement de l'édentement partiel. Approche chronologique. Synergie P r o t h é t i q u e . 2001 ; 3 (3) : 167-182. Degorce T.
- L'empreinte en prothèse fixe implantaire Statégie Prothétique. 2002 ; 2 (3) : 191-219. Hoornaert A, Chalard F, Unger J, Unger F.
- Les empreintes aux polyéthers. Cah Prothèse. 1998 ; 98 : 73-85. Scherrer SS, Magne P, Neroni M.
- Empreintes pour réhabilitations prothétiques Cah Prothèse. 1996 ; 96 : 37-411.

- Vigolo P, Fonzi F, Majzoub Z, Cordoli G. An evaluation of impression techniques for multiple internal connection implant protheses. *J Prosthet Dent* 2004;92:470-476.
- Vigolo P, Majzoub Z, Cordoli G. In vitro comparison of master cast accuracy for single tooth implant replacement. *J Prosthet Dent* 2000;83:562-566.
- Liou Ad, Nicholls Ji, YuOdelis Ra, Brudvik Js. Accuracy of replacing three tapered transfer impression copings in two elastomeric impression materials. *Int J Prosthodont Dent* 1986;6:377-383.
- Degorce T. Empreinte implantaire et empreinte de prothèse fixée : quelles différences ? *Trat Prothet* 2005;5:41-44.
- Conrad Hj, Pesun Ij, Delong R, Hodges Js. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. *J Prosthet Dent* 2007;97:349-356.
- Akca K, Cehreli Mc. Accuracy of 2 impression techniques for ITI implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:517-523.
- Herbst D, Nel Jc, Driessen Ch, Becker Pj. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent* 2000;83:555-561.
- Davarpanah M, SzmuklerMoncler S, Khoury Pm, Jakubowicz-kohen B, Martinez H. *Manuel d'implantologie clinique : concepts, protocoles et innovations récentes*. Paris : Quintessence Internationale, 2008.
- Wee Ag. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prothet Dent* 2000;83:323-331.
- Lu H, Nguyen B, Powers Jm. Mechanical properties of 3 hydrophilic addition silicone and polyether elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 2004;92:151-154.
- Deyrolle G, Montagnon J, Leibowitch R. Confection des modèles de travail en prothèse conjointe, *Ency. Med. Chir*. 1975.
- Bugugnani R., Landez C. *Les Empreintes en prothèse conjointe*, Editions Les Cahiers de Prothèses, 1979.

RESUME

La prise d'empreinte est une étape clef dans la réalisation de prothèse dentaire. Elle doit assurer un transfert précis des données cliniques vers le laboratoire où seront réalisées les prothèses. De sa fidélité dépend en partie l'adaptation finale, et la réussite du traitement. De nombreux matériaux sont à notre disposition, avec chacun des qualités et des défauts. De plus, toutes les situations cliniques ne se ressemblent pas. La réussite de l'empreinte est donc conditionnée par des facteurs liés aux matériaux utilisés, par la technique du praticien, et par la situation clinique.

Au fil des décennies les techniques se sont affinées par l'utilisation des nouveaux produits

MERIL SWENSON écrivait « les techniques, les matériaux changent, disparaissent, mais les principes fondamentaux demeurent constants »

ABSTRACT

Impression is a key step in the realization of a dental prosthesis. It must ensure a precise transfer of the clinical data to the laboratory where the prostheses will be made. Its fidelity depends in part on the final adaptation, and the success of the treatment. Many materials are at our disposal, with each of the qualities and defects. In addition, not all clinical situations are alike. The success of the footprint is thus conditioned by factors related to the materials used, the technique of the practitioner, and the clinical situation. Over the decade the techniques have been refined through the use of new products

MERIL SWENSON wrote, "Techniques, materials change, disappear, but the fundamental principles remain constant"