

**Master Sciences, Technologies, Santé
Mention Biologie Cellulaire, Physiologie, Pathologies
Spécialité Clinique Buccale Spécialisée
Parcours prothèses**

Mémoire M2 CBS 2010/2011

**Empreintes sectorielles « en occlusion » :
Analyse de la littérature**

Maître de stage: Docteur Daniel Dot

Patrick FOURNIER

Lors de mon stage clinique à l'hôpital Albert Chenevier, j'ai pu mettre en pratique une technique d'empreinte bien documentée dans la littérature internationale récente : l'empreinte sectorielle « en occlusion ».

L'apport de la méthodologie analytique enseignée dans le cadre du master m'a permis de sélectionner de manière exhaustive des articles pertinents et d'en sortir des critères fondamentaux pouvant faire de cette technique la technique de choix dans un certain nombre de situations.

L'enseignement théorique du master, notamment celui de la prothèse conjointe m'a permis d'appréhender de manière rigoureuse l'ensemble de ces critères lors de la mise en pratique clinique : leur identification, leur pertinence et leur intégrations pratique. Il m'a conduit à mieux cerner les indications, le matériel et matériaux requis, et la singularité du traitement de laboratoire.

Les différents volets du master m'ont permis d'aborder rigoureusement la technique en développant une approche analytique méthodique.

Problématique

Depuis de nombreuses années des praticiens prothésistes, cliniciens de talent, recommandent l'utilisation d'empreintes sectorielles d'arcades pour la réalisation de prothèses fixées toutes les fois où cela est possible. L'un d'eux, Christensen, « suggest that for single crowns, the best impression technique that can be used by most typical practitioners is the double-arch technique »⁽¹⁾. Alors que ces empreintes semblent les plus fréquemment rencontrées dans les laboratoires de prothèse^(2, 3), il déplore que ces techniques ne soient pas enseignées dans les écoles dentaires. Or la méconnaissance des prérequis cliniques, et des particularités relatives aux matériaux et aux porte-empreintes aboutit trop souvent à des enregistrements inadéquates.

Les indications proposées pour les empreintes sectorielles sont strictes et reposent sur trois conditions cliniques qui doivent être remplies simultanément:

- une à deux préparations de dents cuspidées, en secteur encastré
- une position d'intercuspidie maximale (ICM) stable et réitérative
- une désocclusion postérieure en latéralité, qui permet d'éviter les interférences sur les futures prothèses, lors des mouvements d'excursion mandibulaire.

Les avantages mis en avant pour promouvoir cette technique reposent sur :

- l'utilisation d'une moindre quantité de matériau d'empreinte
- un meilleur confort pour le patient
- des résultats cliniques de qualité égale ou supérieure à celle obtenue avec des enregistrements complets d'arcades

Les inconvénients avancés par leurs contradicteurs reposent essentiellement sur le traitement spécifique de ces empreintes par le prothésiste de laboratoire, afin de préserver le bénéfice occlusal enregistré tout en assurant une mise en die compatible avec nos exigences de précision.

L'objectif de cet article est de faire une revue de synthèse de la littérature afin de cerner le matériel validé, les indications et les contre-indications des empreintes sectorielles « en occlusion », technique permettant d'enregistrer simultanément les deux hémis-arcades.

Matériel et méthode

Une recherche Medline a été conduite sur PubMed avec l'équation suivante: « dual arch OR double arch AND impression AND dental », accompagnée d'une limite sur les publications des 20 dernières années (1991-2011) en langue anglaise. Sur les 47 articles obtenus, 11 ont été retenus après lecture du titre et du résumé.

Les articles rejetés traitaient d'aspects prothétiques éloignés de notre problématique, ou bien faisaient état d'avis d'experts, ou de cas cliniques anecdotiques.

Résultats et discussion

Des confusions sont possibles quant à l'interprétation des résultats issus des études *in vitro* (qui simulent plus ou moins la réalité clinique), et ceux des études *in vivo* (qui rapportent un certain nombre de données collectées à partir d'enregistrements intra-buccaux). Ces dernières sont plus pertinentes pour guider notre choix clinique, et nous avons choisi de rapporter de façon distincte les enseignements, qu'ils soient complémentaires ou contradictoires, issus de ces deux types d'études.

- Etudes in Vitro

Les mesures des variations linéaires des matériaux d'empreinte conduites à partir des tests similaires à ceux décrits in ADA specification n°19 (enregistrement d'un bloc test métallique) ⁽⁴⁾ permettent de comparer les matériaux entre eux, mais ne tiennent pas compte des spécificités liées à la technique d'empreinte. Afin de simuler au plus près la situation clinique, les études *in vitro* menées pour évaluer la pertinence de la réalisation d'empreintes « en occlusion » utilisent des modèles Formadent® montés en articulateur. Les observations portent exclusivement sur la précision dimensionnelle des modèles positifs, en s'intéressant essentiellement aux mesures de la préparation, et éventuellement aux distances séparant les surfaces proximales des dents adjacentes.

Les variables opératoires se rapportent à la forme de la préparation, à la pression exercée, ou non, sur le modèle maxillaire, à la nature du porte-empreinte, à la nature du matériau d'empreinte, au type de porte-empreinte (métallique ou plastique), et à la chronologie de coulée des modèles.

Globalement, les résultats montrent des variations linéaires compatibles avec la réalisation clinique, excepté lorsque la simulation de particularités anatomiques (torus

mandibulaire) provoque une déformation du porte empreinte à l'insertion. Dans ce cas, le retour élastique du porte-empreinte à la désinsertion induit des distorsions dans le matériau d'empreinte qui ne permettent pas d'obtenir des modèles cliniquement exploitables ⁽⁵⁾.

Les variations observées dans les études retenues ^(6, 7, 8) montrent une diminution des modèles positifs par rapport au modèle initial, et cela plus particulièrement dans les sens mésio-distal et occlusal. Selon les protocoles d'études, le type de porte-empreinte, et le type de matériau, les conclusions peuvent être divergentes. En particulier, le choix du porte-empreinte plastique ou métallique, pour certaines viscosités de matériaux, est un paramètre qui influence les différences de variations dimensionnelles. Certaines combinaisons « porte-empreinte – matériau d'empreinte » sont plus appropriées, et permettent d'obtenir des résultats satisfaisants équivalents.

De même, l'ordre de coulée des modèles (antagoniste ou arcade préparée : quel côté couler en premier ?) n'a pas d'importance lorsque les combinaisons « porte-empreinte-matériaux d'empreintes » après polymérisation sont rigides ⁽⁸⁾. Dans le cas contraire, il est préférable de traiter l'antagoniste en premier.

- *Etudes in Vivo*

Les études *in vivo* comparent les modèles et les prothèses issus d'empreintes sectorielles « en occlusion », ou d'empreintes globales traditionnelles. Les variables sont principalement le type de porte-empreinte et les matériaux d'empreinte. Dans tous les cas, il s'agit de techniques en 1 temps 2 viscosités dont l'injection intrabuccale du matériau de basse viscosité suit un protocole classique.

Il en ressort un certain nombre de conclusions sur des paramètres comme le confort du patient et du praticien, le matériel préconisé, la précision dimensionnelle, l'intégration occluso-fonctionnelle.

Confort

Les empreintes « sectorielles en occlusion » offrent l'avantage évident de raccourcir une séquence clinique complexe. Lane et coll. ⁽⁹⁾ insistent sur ce point et rapportent une durée d'empreinte diminuée de moitié (4 min) par rapport aux empreintes globales, ainsi qu'une économie d'élastomères importante. Ils rapportent une préférence significative des patients pour les empreintes « en occlusion », que ce soit en terme de confort, ou même de goût vis à vis des matériaux de nouvelle génération.

Toutes les études avec porte-empreinte plastique ^(9,10) montrent un réel confort que ce soit pour le patient ou le praticien.

Matériel

Les premiers porte-empreintes proposés sont métalliques. Une gaze jetable est tendue entre les larges retours, vestibulaire et lingual, qui viennent soutenir les

matériaux d'empreinte conseillés à cette époque, c'est à dire de moyenne viscosité avant polymérisation, et peu rigides après polymérisation. Ces porte-empreintes sont stérilisables. Toutefois, ils provoquent une gêne et un ICM plus aléatoire chez de nombreux patients. Ces difficultés impliquent un savoir faire pointu du praticien.

Des porte-empreinte en plastique jetables ont été proposés plus récemment et simplifient la technique. Ils sont plats et présentent un mince film plastique tendu entre les deux branches.

Deux études comparent les porte-empreintes métalliques et plastiques utilisés avec différents PVS (silicones A) de nouvelle génération.

Cox et coll. ⁽¹¹⁾ en 2002 montrent l'importance d'obtenir une combinaison « porte-empreinte-matériau » très rigide après polymérisation afin de limiter les déformations à la désinsertion ou à la coulée. Ils comparent les modèles issus d'empreintes aux élastomères : globales avec porte-empreinte individuel (PEI), et sectorielle « en occlusion » avec porte empreinte métallique ou plastique. Ils concluent que le choix du matériau d'empreinte est crucial, surtout avec les porte-empreintes en plastique. Un matériau de trop grande viscosité ne sera pas suffisamment plaqué sur les faces vestibulaire et linguale, du fait de l'absence de retour conséquent sur le porte-empreinte plastique. Un matériau trop fluide et peu rigide risque de subir des déformations inhérentes à l'élasticité des branches plastiques du porte-empreinte lors de la désinsertion après polymérisation, ou au poids du plâtre à la coulée.

Les PVS en automélange électronique testés dans cette étude « express™ heavy body » (3M ESPE®) ne sont retenus que pour les porte-empreinte métalliques. Les PVS « express™ putty body » (3M ESPE®) de moindre viscosité sont alors conseillés pour les porte-empreinte plastiques de l'étude (Triple tray ; Premier Dental Products C, Norristown, Pa.).

Ceyhan et coll. ⁽¹²⁾ en 2003 comparent les mêmes porte-empreintes, mais cette fois pour l'enregistrement d'un pilier implantaire intrabuccal. Ils étudient le comportement d'un autre PVS, l'Aquasil Rigid (Densply®), de consistance intermédiaire entre les express™ « heavy » et « putty » testé précédemment par Cox et Coll. ⁽¹¹⁾. Dans ce cas, lorsque l'on compare les porte-empreintes sectoriels « en occlusion » métallique ou plastique, les variations dimensionnelles des modèles sont similaires.

Lane et coll. (2003) ⁽⁹⁾ et Cox et coll. (2004) ⁽¹⁰⁾ valident cliniquement les porte-empreintes plastique (Triple tray ; Premier Dental Products C, Norristown, Pa.) associés à des PVS en automélange d'une autre gamme 3M ESPE ®: imprint II™ « heavy quick step ».

La consistance pré-polymérisation et la rigidité post-polymérisation sont donc des paramètres fondamentaux dans le choix d'un élastomère, en particulier lorsqu'il s'agit de porte-empreinte plastique. A ce jour, aucune étude ne permet de comparer les comportements de différents concepts des porte-empreinte en plastique (design, matériaux).

Précision dimensionnelle

Les deux études précédentes analysent les variations dimensionnelles des modèles :

Cox et coll. ⁽¹¹⁾ réalisent 35 empreintes d'une infrastructure de bridge indexée et scellée au Temp Bond ®, chez un même patient, et mesurent les variations dimensionnelles inter et intra -pilier. Ils observent très souvent des phénomènes de « tirage » dans les zones vestibulaire et linguale avec un PVS trop visqueux avant polymérisation. En revanche, un PVS moins visqueux, mais suffisamment rigide après polymérisation montre des variations dimensionnelles qui ne diffèrent pas de celles obtenues avec un PEI global, technique de référence qui offre le maximum de précision clinique, de l'ordre de 0,47%, c'est à dire inférieure à la limite fixée par la norme ISO 4823 ⁽³⁾ de 1,5%.

Ceyhan et coll. ⁽¹²⁾ réalisent 3 empreintes chez 8 patients présentant un pilier implantaire dans un secteur cuspidé encastré. Ils pratiquent chacune des 3 empreintes dans un ordre aléatoire : PEI global+ Aquasil Monophase (Densply®), porte-empreinte métallique + Aquasil rigide (Densply ®), porte-empreinte plastique + Aquasil Rigid (Densply®). Pour les trois techniques, les modèles sont légèrement surdimensionnés dans le sens vestibulo-lingual, sous-dimensionnés dans le sens mésio-distal, et moins haut que le pilier original. Ils montrent une plus grande précision, dans le sens vestibulo-lingual, des porte-empreinte plastiques par rapport aux porte-empreintes métalliques. Cependant, les différences de variations ne sont pas significatives, quelle que soit la technique, et sont cliniquement acceptables.

Deux études analysent l'adaptation périphérique des couronnes réalisées à partir des empreintes :

Lane et coll (2003) ⁽⁹⁾ et Cox (2005) ⁽¹⁰⁾, pour les mêmes préparations, montrent que les couronnes issues d'empreintes « en occlusion » ont la même adaptation clinique que celles issues d'empreintes globales. Les matériaux et porte-empreintes testés sont les mêmes pour les deux études : imprint II™ « heavy » quick step (3M ESPE ®) avec porte-empreinte sectoriel en plastique (Triple tray ; Premier Dental Products C, Norristown, Pa.).

Les empreintes « sectorielles en occlusion » testées *in vivo* montrent une précision dimensionnelle cliniquement acceptable.

Précision occlusale :

Lors de la mise en place d'une prothèse fixée unitaire, des réglages occlusaux sont souvent nécessaires (prématurités, interférences). Ils sont inhérents aux moyens de simulation de la cinématique mandibulaire, et aux imprécisions dues à la confrontation des modèles.

De plus, le caractère dynamique de l'ICM vient accroître les sources d'imprécision, puisque sous les contraintes occlusales, les dents présentent une mobilité qui, associée à la flexibilité mandibulaire, permet d'ajuster l'ICM.

Parker et coll. en 1997 ⁽¹³⁾ comparent la précision occlusale d'empreintes sectorielles « en occlusion » avec les empreintes globales. Ils étudient des empreintes « en occlusion » réalisées avec des porte-empreintes plastiques en 1 temps 2 viscosités. Ils les comparent à des empreintes globales selon 6 techniques différentes pratiquées régulièrement en clinique, faisant appel à de nombreux types de matériaux et de porte-empreintes.

Ils montrent ainsi, après mise en articulateur, que les modèles issus d'empreintes sectorielles présentent moins d'erreurs occlusales que les modèles issus d'empreintes globales pour toutes les techniques. Cette précision est 14 fois plus importante pour les empreintes « en occlusion » (de l'ordre de 5 microns) contre 72 microns en moyenne pour les empreintes globales. Les auteurs expliquent ce phénomène par le fait qu'une erreur sur les modèles d'arcades complètes perturbe la qualité du rapport intermaxillaire dans son ensemble. Or ces erreurs sont inévitables : expansion du plâtre, flexibilité mandibulaire, bulles, distorsions du matériau d'empreinte, flexibilité parodontale.

Pour les empreintes sectorielles « en occlusion », ces erreurs potentielles sont immédiatement compensées par la présence des dents antagonistes pendant l'enregistrement car elles empêchent les distorsions du matériau au niveau des espaces interocclusaux. Par ailleurs, la présence d'une bulle au sein du matériau ne cause pas d'interférence susceptible d'entraver l'ICM, et l'enregistrement en occlusion serrée permet de s'affranchir de la flexibilité parodontale.

Enfin, les auteurs mettent l'accent sur la nécessité de bien préparer le patient avant la prise d'empreinte afin d'éviter toute latéro-déviations durant l'empreinte, d'analyser la qualité de l'ICM au niveau des dents controlatérales pendant l'enregistrement, et de vérifier les points d'impact occlusaux par transillumination après avoir retiré l'empreinte.

Deux autres études analysent l'adaptation occlusale de couronnes issues d'empreintes globales, ou sectorielles « en occlusion ». Lane et coll.⁽⁹⁾ ne montrent pas de différence en ICM ou en latéralité entre les deux techniques, tandis que Cox et coll.⁽¹⁰⁾ montrent un avantage pour les empreintes « en occlusion ». Ces derniers insistent sur le rôle des critères d'inclusion des patients dans l'adaptation occlusale : n'étaient inclus dans l'étude que les patients totalement dentés, en classe I d'Angle, présentant une fonction canine, un ICM stable et réitératif sans déviation latérale entre la relation centrée (RC) et l'ICM. Lane et coll.⁽⁹⁾ avaient inclus des patients présentant un ICM stable, en fonction canine, fonction de groupe, ou toute forme d'occlusion.

Les couronnes issues d'empreintes « sectorielles en occlusion » ont une intégration occlusale supérieure ou équivalente à celles issues d'empreintes globales traditionnelles. Cette intégration est sous la dépendance du schéma occluso-fonctionnel du patient, de la localisation de la préparation et de la bonne préparation du patient avant l'empreinte. La fonction de groupe n'est pas une contre-indication à l'empreinte « en occlusion », mais elle peut nécessiter plus de corrections occlusales lors de l'essayage clinique de la pièce prothétique.

Conclusions

1. La technique d'empreinte « en occlusion » peut être indiquée de façon extrêmement fiable lors de l'enregistrement d'une à 2 préparations.
2. La fonction canine est l'indication de choix des empreintes « en occlusion », mais la fonction de groupe n'est pas une contre-indication. Elle implique simplement des réglages cliniques plus importants lors des mouvements de latéralité.
3. Les matériaux d'empreintes actuellement validés sont des PVS offrant une bonne fluidité avant polymérisation et une grande rigidité après polymérisation.
4. Les porte-empreintes sectoriels en plastique permettent un accès plus facile vers l'occlusion. Ils ne doivent pas être déformés par les procès alvéolaires et la branche postérieure doit être suffisamment fine pour ne pas perturber l'ICM. Ils doivent être essayés « à vide » en faisant répéter le patient.
5. Les porte-empreinte plastiques impliquent l'utilisation de matériaux rigides après polymérisation. Les porte-empreintes métalliques, peuvent être utilisés avec des matériaux moins rigides après polymérisation.
6. La connexion des héli-arcades par l'occluseur doit être faite avant séparation des modèles.

Bibliographie

1. Christensen G.J
Ensuring accuracy and predictability with double-arch impressions.
J Am Dent Assoc. 2008 Aug;139(8):1123-5.
2. Mitchell ST, Ramp MH, Ramp LC, Liu PR
A preliminary survey of impression trays used in the fabrication of fixed indirect restorations.
J Prosthodont. 2009 Oct;18(7):582-8.
3. Winstanley RB, Carrotte PV, Johnson A.
The quality of impressions for crowns and bridges received at commercial dental laboratories.
Br Dent J. 1997 Sep 27;183(6):209-13.
4. ANSI/ADA: American National Standards Institute/American Dental Association:
Specification No.19 for non-aqueous, elastomeric dental impressions.
J Am Dent Assoc 1977;94:733-741;addendum 1982;1105:1686
5. Larson TD, Nielsen MA, Brackett WW.

The accuracy of dual-arch impressions: a pilot study.
J Prosthet Dent. 2002 Jun;87(6):625-7.

6. Breeding LC, Dixon DL.
Accuracy of casts generated from dual-arch impressions.
J Prosthet Dent. 2000 Oct;84(4):403-7.

7. Kang Kang AH, Johnson GH, Lepe X, Wataha JC.
Accuracy of a reformulated fast-set vinyl polysiloxane impression material using dual-arch trays.
J Prosthet Dent. 2009 May;101(5):332-41.

8. Ceyhan JA, Johnson GH, Lepe X.
The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions.
J Prosthet Dent. 2003 Aug;90(2):143-9. Erratum in: J Prosthet Dent. 2007 Jan;97(1):38.

9. Lane DA, Randall RC, Lane NS, Wilson NH. A clinical trial to compare double-arch and complete-arch impression techniques in the provision of indirect restorations. J Prosthet Dent. 2003 Feb;89(2):141-5.

10. A Cox JR.
A clinical study comparing marginal and occlusal accuracy of crowns fabricated from double-arch and complete-arch impressions.
Aust Dent J. 2005 Jun;50(2):90-4.

11. Cox JR, Brandt RL, Hughes HJ.
A clinical pilot study of the dimensional accuracy of double-arch and complete-arch impressions.
J Prosthet Dent. 2002 May;87(5):510-5.

12. Ceyhan JA, Johnson GH, Lepe X, Phillips KM.
A clinical study comparing the three-dimensional accuracy of a working die generated from two dual-arch trays and a complete-arch custom tray.
J Prosthet Dent. 2003 Sep;90(3):228-34.

13. Parker MH, Cameron SM, Hughbanks JC, Reid DE.
Comparison of occlusal contacts in maximum intercuspation for two impression techniques.
J Prosthet Dent. 1997 Sep;78(3):255-9.