AJUSTAGE CERVICAL DES PROTHÈSES FIXÉES : COMPARAISON DU JOINT MARGINAL SUR MODÈLES POSITIFS UNITAIRES (MPU) ET DU JOINT MARGINAL EN BOUCHE

MARGINAL ADAPTATION OF FIXED PROSTHESES: COMPARISON OF MARGINAL FIT ON DIES AND MARGINAL FIT ON ABUTMENT TEETH.

TRA BZR, PESSON DM, KOUAMÉ KA, DIDIA ELE, YANON BJC, BAKOU OD, KONATÉ NY, DJÉRÉDOU KB.

Département de Prothèse et d'Occlusodontie, UFR d'Odonto-Stomatologie, Université Félix Houphouët Boigny.

Correspondance : TRA Bi Zaouri Robenson

22 BP 612 Abidjan 22, Côte d'Ivoire, Tel : +22507455880./Email : bizaouri@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Introduction : L'ajustage cervical des couronnes est un facteur déterminant de leur intégration biologique. Il est influencé, entre autres, par la qualité de l'empreinte et du modèle positif unitaire (MPU) qui en est issu au laboratoire. Aussi, de la conformité du MPU au pilier dentaire enregistré va dépendre l'ajustage de la prothèse en bouche.

Objectif : comparer le joint marginal d'une série de dents piliers de couronnes à celui de leurs MPU respectifs en vue d'en apprécier la conformité et les écarts éventuels.

Méthode : il s'agit d'une étude expérimentale, transversale descriptive. Elle a consisté à mesurer le joint marginal sur le pilier dentaire et sur le MPU d'une série de 55 couronnes par la méthode de la réplique au silicone à l'aide d'un microscope digital équipé d'un logiciel d'acquisition et de traitement d'images.

Résultats : le joint marginal moyen en bouche (JMB) est de 206±117 µm ; sur le MPU (JMMPU), il est de 182±115µm. La différence observée entre ces deux moyennes n'est pas statistiquement significative (p=0,176).

Conclusion : L'empreinte et son traitement ne sont pas les seuls responsables des erreurs d'ajustage cervical et de la présence des hiatus cervicaux constatés sur les prothèses. D'autres facteurs liés à la manipulation de la cire, à la coulée du métal et sa finition doivent être également indexés.

Mots Clés : Ajustage cervical, Joint dento-prothétique, Joint marginal, Empreinte, MPU, Prothèse fixée.

SUMMARY

***Introduction**: Marginal adaptation of crowns is a determining factor in their biological integration. It is influenced by the quality of the impression and the dies that is producted in the dental laboratory. Also, the compliance of the die with the registered dental abutment will depend on the fit of the prosthesis in the mouth.*

***Objective:** To compare the marginal fit of a series of crown abutment teeth with that of their respective dies.*

***Method**: this is an experimental, descriptive cross-sectional study. It consisted in measuring the marginal fit on the dental abutment and on the dies of a series of 55 crowns by the silicone replica method using a digital microscope equipped with image acquisition and processing software.*

***Results:** The average marginalfit in the mouth is 206±117 µm; on the die , it is 182±115µm. The difference between these two averages is not statistically significant (p=0.176).*

***Conclusion**: The impression and its casting are not the only responsible for the errors of marginal adaptation and the presence of marginal gaps observed on the prostheses. Others factors related to wax handling, metal casting and finishing must also be indexed.*

***Keywords:** marginal adaptation, dento-prosthetic joint, marginal fit, Dental impression, die, Fixed prosthesis.*

INTRODUCTION

En prothèse fixée, le joint dento-prothétique désigne l'interface entre l'intrados de la prothèse et la partie préparée de la dent support [1]. C'est un espace tridimensionnel qui comprend un joint interne et un joint externe. Le joint interne est constitué de l'intrados de la prothèse (sauf le bord), du matériau d'assemblage (ciment ou colle) et la surface dentaire préparée. Le joint externe ou joint marginal (JM) correspond à l'espace marginal (EM). Il comprend le bord cervical de la prothèse, les limites de la surface dentaire préparée et l'épaisseur du film de ciment ou de colle exposée [2]. C'est le déterminant majeur de la bonne adaptation cervicale sans laquelle, la dissolution progressive du ciment de scellement dans le fluide buccal crée un hiatus marginal. Ce hiatus favorise l'accumulation de plaque bactérienne responsable de pathologies parodontales et dentino-pulpaires [3, 4, 5]. De plus, la bonne adaptation cervicale participe à l'amélioration des propriétés physiques, mécaniques et esthétiques de l'ensemble dento-prothétique [6, 7]. Selon l'Association Dentaire Américaine (ADA), la valeur optimale du joint marginal est de 40µm [8]. Mais, des seuils d'adaptation cliniquement acceptables (CAMA) de 30 à 200µm basés sur des données biologiques ont été proposés dans la littérature sans véritable consensus [8, 9, 10, 11, 12].

La qualité de l'adaptation des prothèses fixées est sous l'influence des étapes cliniques et des étapes de laboratoire. Au laboratoire, le Modèle Positif Unitaire (MPU) issu du traitement des empreintes est le support de confection des prothèses. De sa conformité au pilier dentaire enregistré va dépendre l'ajustage cervical de la prothèse [13]. Ainsi, si le MPU est conforme au pilier dentaire enregistré, l'empreinte et son traitement ne sont pas responsables des erreurs d'ajustage. Et, dans ce cas, la responsabilité de l'inadaptation cervicale doit être recherchée au niveau des autres étapes de laboratoire qui suivent celle de la confection du MPU.

Cette étude a pour objectif de comparer le joint marginal sur le pilier dentaire en bouche et sur le Modèle Positif Unitaire afin de déterminer la part des étapes cliniques et de laboratoire dans la survenue des erreurs d'adaptation des prothèses.

MÉTHODES

TYPE D'ÉTUDE ET ÉCHANTILLONNAGE

Il s'est agi d'une étude transversale descriptive. Elle était multicentrique et s'est déroulée dans le Centre de Consultations et de Traitements en Odontostomatologie (CCTOS) de l'école dentaire d'Abidjan et sept (7) cabinets dentaires privés de ladite ville. Elle s'est étendue d'Octobre 2014 à Aout 2015.

Les prothèses ont été incluses de façon progressive sur la durée de l'étude.

a- Critères de sélection

Ont été retenues :

- des coiffes périphériques totales dento-portées ;
- des moyens d'ancrage de couronnes unitaires ou de bridges ;
- des couronnes coulées (CC) en alliages précieux ou non précieux, céramo-métalliques (CCM), céramo-céramiques (CCC).

Les couronnes implanto-portées et les prothèses provisoires n'ont pas été prises en compte pour cette étude.

Les couronnes pour lesquelles les enregistrements (défectueux) n'ont pu être lus au microscope ont été exclues de l'échantillon.

b- Taille prévisionnelle de l'échantillon de prothèses fixées nécessaires à l'étude

GROTEN estime que, pour des petits échantillons de 10 spécimens, 18 mesures par spécimen sont nécessaires pour avoir des résultats significatifs [14]. Ce qui correspond à un nombre minimum de 180 mesures. Dans le cadre de notre étude, 4 points de mesure ont été retenus par spécimen. Pour atteindre les 180 mesures, un minimum de 45 couronnes étaient donc nécessaires.

PROTOCOLE DE L'ÉTUDE

Enregistrement du joint marginal

Le joint marginal a été enregistré sur le pilier dentaire et sur le MPU selon la technique de la réplique au silicone [15]. Cette technique d'enregistrement est un moyen de contrôle du joint marginal en pratique courante [16]. Toutefois, elle nécessitait le consentement du praticien ainsi que celui du patient ; ce qui a été requis après explication des objectifs de ce travail.

L'enregistrement du joint marginal s'est effectué avant le scellement de la pièce prothétique. Il a consisté à :

- rincer à l'eau, dégraisser à l'alcool et sécher à l'air la prothèse ;

 © EDUCI 2018

- injecter le matériau de basse viscosité (light). A ce niveau, la technique de la réplique au silicone [15] a fait l'objet d'une modification pour les besoins de la présente étude. Cette modification a consisté à n'appliquer le silicone light que sur le bord prothétique en débordant d'un millimètre dans l'intrados de la prothèse afin d'éviter de recouvrir la zone portant le vernis d'espacement (die spacer). Le die spacer remplace le joint de ciment lors de l'élaboration de la prothèse [17]. Une interposition importante de matériaux d'enregistrement pourrait augmenter, à tort, l'épaisseur du joint marginal ;

- insérer la prothèse sur la préparation, sous pression digitale jusqu'à son enfoncement complet (figure 1A). Pour les enregistrements en bouche, la pression occlusale est sollicitée pour obtenir la mise en occlusion en intercuspidie maximale (OIM) [17] (figure 1B) ;

A

B

Figure 1: enregistrement du joint marginal (A : sous pression digitale du joint marginal sur MPU ; B : bridge et silicone light mis en place en bouche)

- désinsérer la prothèse avec le matériau light dès sa polymérisation complète. Le light adhère à l'intrados de la prothèse en raison de sa rugosité plus importante ;

- vérifier l'adhésion du light dans l'intrados de la prothèse. Dans le cas où il se détacherait, l'enregistrement sera repris ;

- enduire le silicone de haute viscosité de couleur différente à l'intérieur de la prothèse en veillant à ne pas décoller ou déformer le light ;

- retirer les deux matériaux adhérés de l'intrados de la prothèse après la polymérisation complète du matériau de haute viscosité ou putty (figure 2) ;

- désinfecter à l'hypochlorite à 2% les plots de silicone [16] ;

- sécher et marquer les faces et le numéro de référence de la dent sous le bloc de silicone et le conditionner dans un sac en plastique portant les références de l'échantillon.

Figure 2: bloc de silicone désinséré du bridge.

Mesure du joint marginal

La mesure du joint a été faite à l'aide d'un microscope digital de type PCE-MM200 doté d'un logiciel d'acquisition et de traitement d'images (figure 3).

Figure 3: PCE-MM200 Digital Microscope fixé sur potence et connecté à un mico-ordinateur

Le protocole de mesure du joint a consisté à :

- d'abord découper le plot de silicone dans le sens mésio-distal et dans le sens vestibulo-lingual. Ce découpage doit être appliqué pour obtenir des parties égales. Après avoir marqué la face sectionnée, une seconde section permet d'obtenir un échantillon plat pouvant être analysé. Les 4 points de mesure sont : mésial, distal, vestibulaire et lingual ou palatin (figure 4) ;

- placer la coupe dans le champ du microscope après l'avoir calibré ;

- sélectionner l'icône des mesures des rayons de cercle dans la rubrique des mesures ;

- tracer un cercle partant du bord de la prothèse à la limite cervicale quand ceux-ci coïncident (figures 5 A B C). Dans le cas d'un sur-contour du bord prothétique, le centre du cercle est la limite cervicale. En cas de sous-contour du bord prothétique, le centre du cercle est le bord prothétique ;

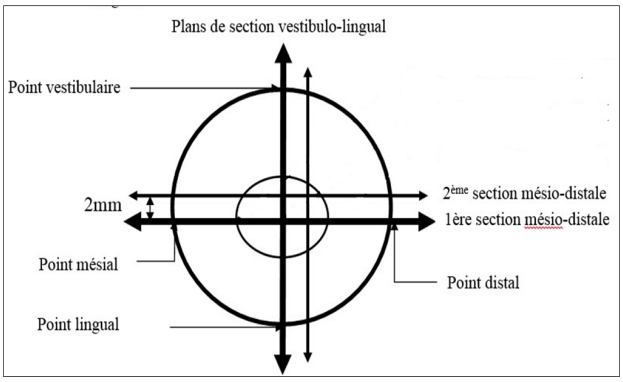

Figure 4 : schéma indicatif des points de lecture sur une coupe

- lire et noter la valeur du joint (rayon du cercle) donné par le logiciel d'acquisition d'images du microscope PCE 200 MM.

Les mesures ont été effectuées à trois reprises aux grossissements de 60, 150 et 200. Une moyenne des valeurs obtenues a été calculée et retenue comme la valeur du joint pour le point donné. Lorsqu'une valeur se répétait, elle était d'emblée retenue.

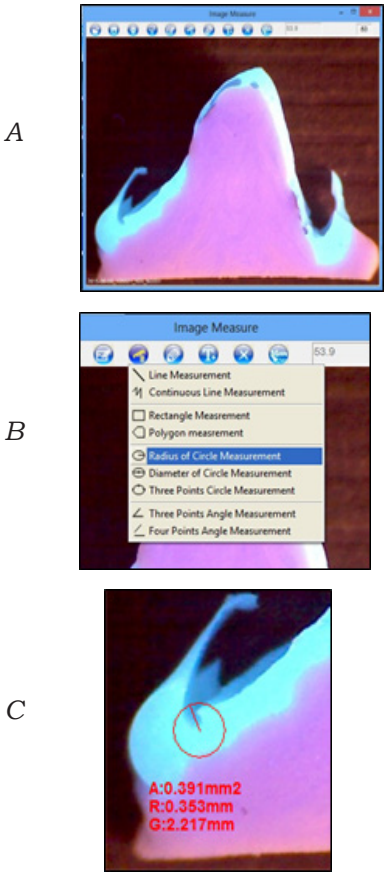

Figure 5 : mesure du joint marginal sous microscope (A : image d'une coupe vestibulo-linguale ; B ; sélection de l'icône de la mesure des rayons des cercles ; C : tracé et valeur du joint marginal = rayon du cercle).

Traitement des données

L'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel statistique SPSS version 20. La normalité de la distribution a été testée par le test de Kolmogorov-Sminov à échantillon unique à 5%. L'analyse descriptive a consisté au calcul des moyennes et l'écart-types de l'épaisseur du joint marginal sur le pilier dentaire et sur le MPU. L'analyse comparative de l'épaisseur du joint marginal sur le MPU et du joint marginal sur le pilier dentaire a été effectuée par le t-test apparié avec un niveau à 5%.

RÉSULTATS

Cette étude a permis 214 mesures sur 55 couronnes dont 14 couronnes coulées et 41 couronnes céramo-métalliques. 73% étaient des prothèses plurales.

Tableau I : Distribution de l'échantillon en fonction de la valeur du joint marginal en bouche (JMB) et du joint marginal sur MPU (JMMPU)

	JMMPU (µm)	JMB (µm)
Moyenne	182	210
Ecart-type	115	115
Minimum	0	0
Maximum	616	653
Test de Kolmogorov-Sminov à échantillon unique	Distribution normal (p=0,291)	Distribution normal (p=0,173)

Tableau II : répartition centile de l'échantillon en fonction de la valeur du joint marginal en bouche (JMB) et du joint marginal sur MPU(JMMPU).

		JMMPU (µm)	JMB (µm)
Centiles	10%	60	76
	20%	93	110
	25%	103	121
	30%	112	143
	40%	133	167
	50%	158	189
	60%	179	215
	70%	208	227
	75%	245	258
	80%	257	298
	90%	346	365

 © EDUCI 2018

Tableau III: Comparaison du joint marginal en bouche (JMB) avec le joint marginal sur MPU (JMMPU)

Test pour échantillons appariés								
	Différences appariées					T	ddl	Sig. (bilat)
	Moyenne (µm)	SD (µm)	Erreur standard moyenne	IC à 95%				
				Inf (µm)	Sup (µm)			
JMB – JMMPU	24	130	17	-11	59	1,370	54	0,176

DISCUSSION

DESCRIPTION

Sur la période de l'étude, 55 couronnes ont été incluses. Cette qui a permis d'effectuer 214 mesures en bouche et 214 sur MPU sur un total. Ce nombre est supérieur au nombre minimum de 180 mesures nécessaires préconisés par GROTEN [14].

Selon le test de Kolmogorov-Sminov à échantillon unique, la distribution est normale tant pour le joint marginal sur MPU (p=0,291) que pour le joint marginal en bouche (p=0,173). Ceci permet d'appliquer les tests paramétriques pour les comparaisons de variables.

a. Joint marginal en bouche

La moyenne du joint marginal en bouche est de 210±115µm (tableau I). Elle est nettement supérieure à 100µm obtenu par FRANSSON [11] mais reste dans les limites des 300µm rapportés par BJORN [9]. L'étude de FRANSSON [11] tout comme la présente étude, a fait une évaluation quantitative du joint marginal *in vivo* en pratique courante avec la même méthode de la réplique au silicone. Cet auteur a observé qu'environ 30% et 50% des couronnes céramo-métalliques avaient un joint respectivement inférieur à 100µm et à 150µm. Ces proportions sont inférieures à celles de la présente étude avec respectivement 143 µm pour 30% des spécimens et 189 µm pour 50% des spécimens (tableau II). Cette tendance est en phase avec la valeur moyenne importante du joint trouvé dans notre étude (210±115µm).

b. Joint marginal sur MPU

La moyenne du joint marginal sur MPU est de 182±115µm (tableau I). Moins de 10% des prothèses respecte le seuil de 40µm de l'ADA [8] ; 30% d'entre elles ont un joint marginal en dessous du seuil de 120µm de MAC LEAN [10] ; 70% respectent la limite de 200µm qui est la valeur maximale fixée de CAMA. Le joint marginal est plus faible sur les MPU que sur le pilier dentaire selon les répartitions respectifs en centile mais sa valeur reste supérieur à la plupart des CAMA (100µ, 120 150µm) (tableau II). L'adaptation des prothèses sur les MPU doit se rapprocher de celle des situations expérimentales [12]. Si les étapes de laboratoires sont bien exécutées, elle doit être meilleure que l'ajustage sur les piliers dentaires en bouche. Les valeurs de joint sur MPU devraient rester en dessous des seuils d'adaptation cliniquement acceptables (CAMA) [12]. En effet, l'adaptation de la prothèse sur le MPU s'affranchit des imprécisions des empreintes et de leur traitement. Or, dans notre étude, la moyenne du joint marginal sur le MPU est supérieur au CAMA proposé dans la littérature. Les imprécisions liées aux étapes de laboratoires ont donc une part importante sur la qualité du joint marginal.

COMPARAISON

L'écart entre le JMB et le JMMPU est de 24±130µm. Cette différence n'est pas statistiquement significative (p= 0,176) (tableau III). Cet écart représente les imprécisions liées à l'empreinte et toutes les autres étapes de leur traitement. Il est la conséquence des imprécisions liées aux étapes allant de la réalisation des empreintes jusqu'à la confection des MPU [2, 13]. Mais, ces imprécisions sont négligeables et n'affectent pas significativement l'adaptation cervicale des prothèses. Ceci montre une conformité de dimension et de précision de la structure dentaire avec le modèle de travail. Les erreurs liées aux étapes cliniques et de laboratoire suscitées sont faibles et ne sont pas la cause des imprécisions d'ajustage cervical de notre échantillon.

Ainsi, les erreurs d'ajustage doivent donc être davantage recherchées au niveau de la seconde partie de la chaîne prothétique. Celle-ci est constituée de la mise en place du die spacer, de la réalisation de la maquette en cire, de la désinsertion et la manipulation de cette maquette, de la mise en revêtement de celle-ci, de la coulée du métal et de la finition de la pièce prothétique. Cette hypothèse est en accord avec les observations de FRANSSON [11] pour qui, les défauts d'ajustages

cervicaux sont à 80% liées aux erreurs de laboratoire. LUBESPERE [18], en 1983, relevait déjà que c'est lors de la confection de la maquette en cire que surviennent les erreurs de précision d'adaptation marginale des pièces prothétiques. C'est pourquoi, SHILINGBURG recommande fortement d'apporter un soin particulier à la finition des bords de la maquette en cire [13].

L'empreinte et son traitement ne sont pas les facteurs les plus importants dans la survenue des erreurs d'ajustage cervical et de la présence des hiatus cervicaux constatés sur les prothèses comme le rapportent plusieurs études réalisées en Côte d'Ivoire [19, 20]. Les erreurs liées aux empreintes et leur traitement s'expriment macroscopiquement et conduisent quasi systématiquement au rejet d'emblée des pièces prothétiques. Dans ce cas, la reprise des empreintes pour l'obtention de modèles conformes au pilier est le moyen d'obtenir une meilleure adaptation des pièces prothétiques [13].

Les résultats de cette étude indexent la confection de la maquette en cire, la manipulation de la cire, la coulée du métal et la finition des pièces prothétiques. Puisque, la vérification en bouche des prothèses s'avère difficile du fait de l'imprécision des moyens cliniques d'évaluation utilisés, un contrôle plus rigoureux de l'ajustage sur MPU apporterait une première solution à la validation de l'élément prothétique [21, 22].

CONCLUSION

Cette étude indique que l'épaisseur de joint mesurée sur le MPU (182±115µm) et l'épaisseur de joint sur le pilier dentaire (210±115µm) sont élevées par rapport à la plupart des seuils d'adaptation marginale cliniquement acceptables. Ce qui traduit une imprécision de la chaine prothétique. Elle révèle que la différence de 24±130µm observée entre l'épaisseur de joint marginal sur le MPU et l'épaisseur de joint marginal sur le pilier dentaire n'est pas statistiquement significative. Ce qui traduit une conformité dimensionnelle du pilier dentaire avec le MPU. Cette conformité montre que les imprécisions de la chaîne prothétique, dans les limites de cette étude, ne se situent pas au niveau des empreintes et de leur traitement. Il faut plutôt les rechercher au niveau de tout ou partie des autres étapes de la chaîne prothétique notamment celle de la confection de la maquette en cire, de la coulée et de la finition des pièces prothétiques.

RÉFÉRENCES

1. EL YAMANI H, SOUALHI K, NOURREDDINE H. Le joint dento-prothétique (1ere partie). Facteurs cliniques et précision du joint dento-prothétique. *[http://wjd.um5s.ac.ma/attachments/article/37/]* Consulté le 15/04/2015
2. OGOLNIK R, VIGNON M, TAIEB F. Prothèse fixée: principes et pratiques. *Edit. CdP, Paris,* 1993, 246p.
3. GARDNER FM. Margins of complete crowns--literature review. *J Prosthet Dent* 1982 Oct;48 (4): 396-400.
4. ROULET JF. Marginal integrity: clinical significance. *J Dent* 1994; 22 Suppl 1: S9-12.
5. SECK TM, N'DIAYE CH, DIALLO PD. Etude du risque parodontal superficiel en prothèse fixée. *Rev Col Odonto-Stomatol Chir Maxillo-fac Afr*, 2003;10(2):41-46.
6. ALKURNRU HN, WILSON HJ, BOR S. The Fit of all-ceramic crowns cernented with different luting agents. *J of Marmara University* 1992;1(3); 198-202.
7. WALTON JN, GARDNER FM, AGAR JR. A survey of crown and fixed partial denture failures: length of service and reasons for replacement. *J Prosthet Dent* 1986 Oct; 56(4): 416-21.
8. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. ANSI/ADA SPECIFICATION N⁰8 for zinc phosphate cement. *"In: Guide to Dental Materials and Devices. (Ed5)".* Chicago, *American Dental Association*: 1970-1971.
9. BJORN AL, BJORN H, GRKOVIC B. Marginal fit of restorations and its relation to periodontal bone level. Part II. Crowns. *Odontol Rev* 1970; 21: 337-346.
10. MC LEAN JW, VON FRAUNHOFER JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 1971; 131:107–11.
11. FRANSSON B, OILO G, GJEITANGER R. The fit of metal-ceramic crowns. A clinical study. *Dent Mater* 1985 ; 1(5) :197-9.
12. NAWAFLEH NA, MACK F, EVANS J, MACKAY J, HATAMLEH MM. Accuracy and Reliability of Methods to Measure Marginal Adaptation of Crowns and FDPs: A Literature Review. *Prosthodont* 2013 Jul; 22 (5): 419-28.
13. SHILLINGBURG HT, HOBO JS, WHITTSET LD. Bases fondamentales en prosthèse fixée. Troisième édition. *Editions CdP*, 1982, 572p.
14. GROTEN M, AXMANN D, PRÖBSTER L, et al: Determination of the minimum number of marginal gap measurements required for practical in vitro testing. *J Prosthet Dent* 2000;83:40-49.
15. MOLIN M, KARLSSON S. The fit of gold inlays and three ceramic inlay systems. A clinical and in vitro study. *Acta Odontol Scand* 1993;51:201-6.

 © EDUCI 2018

16. LAURENT M, SCHEER P, DEJOU J, LABORDE G. Clinical evaluation of the marginal fit of cast crowns. Validation of the silicone replica method. *Journal of Oral Rehabilitation* 2008; 35: 116–122.

17. EAMS WB, O'NEL SJ, MONTEIRO J. Techniques to improves the sitting of casting. *Am dent Assoc*1978;93(3):432 -7.

18. LUBESPERE R, MEYERJ-M, LUBESPERE A. Etude de deux paramètres ayant une influence sur l'adaptation marginale des pièces coulées en alliages Ni-Cr destine à la confection des coiffes céramo-métalliques. *Cah Proth* 1983; 41: 91-106.

19. KAMAGATE FS, KONATE NY, DJEREDOU KB, BINATE A. Difficultés cliniques dans la pratique de la prothèse fixée en côte d'ivoire. *Rev Iv Odonto-Stomatol* 2006, 8(1) : 32-39.

20. KOUAME KA, PESSON DM, BAKOU O, KONATE NY, DIDIA EL, SANGARE A, DJEREDOU KB. Validation des empreintes au laboratoire de prothèse dentaire: étude réalisée sur 600 empreintes dans quatre laboratoires privés d'Abidjan. *Rev Col Odonto-Stomatol Afr Chir Maxillo-fac* 2013; 20 (2): 21-27.

21. CHRISTENSEN GJ. Marginal fit of gold inlay castings. *J Prosthet Dent* 1966 Mar-Apr;16(2):297-305.

22. TRA BI ZR, KOUAME KA, DIDIA ELE, PESSON DM, DJEREDOU KB. Etude critique des méthodes d'évaluation de l'adaptation marginale des prothèses fixées supra-dentaires. *Rev Col Odonto-Stomatol Afr Chir Maxillo-fac* 2015; 22 (2): 10-17.