



ASSOCIATION DE LA PIÉZOGRAPHIE ET DE L'IMPLANTOLOGIE DANS LA GESTION D'UN CAS D'ÉDENTEMENT COMPLET MANDIBULAIRE À CRÊTE RÉSORBÉE.

ASSOCIATION OF PIEZOGRAPHY AND IMPLANTOLOGY IN THE MANAGEMENT OF A CASE OF COMPLETE MANDIBULAR EDENTULISM WITH RESORBED RIDGE.

Mohamed Ben Yaala*, Yosra Mabrouk Aguir**, Amel Labidi*** Sana Bekri****,
Lamia Mansour*****.

*Résident en prothèse partielle amovible, Service de Prothèse Partielle Amovible, laboratoire de recherche ABCDF, faculté de médecine dentaire de Monastir, université de Monastir - Tunisie.

** Assistante hospitalo-universitaire, Service de Prothèse Partielle Amovible, laboratoire de recherche ABCDF, faculté de médecine dentaire de Monastir, université de Monastir - Tunisie.

*** Assistante hospitalo-universitaire, Service de Prothèse Partielle Amovible, laboratoire ABCDF, faculté de médecine dentaire de Monastir, université de Monastir - Tunisie.

**** Auteur correspondant, Professeur agrégé, Service de Prothèse Partielle Amovible, faculté de médecine dentaire de Monastir, laboratoire de Parasitologie - Mycologie Médicale et Moléculaire, université de Monastir - Tunisie.

***** Professeur hospitalo-universitaire, Service de Prothèse Partielle Amovible, laboratoire de recherche ABCDF, faculté de médecine dentaire de Monastir, université de Monastir - Tunisie.

*DDS, Dental Resident, removable prosthetics department, ABCDF Laboratory of Biological, Clinical and Dento-Facial Approach, University of Monastir, Tunisia.

** DDS, associate professor, removable prosthetics department, ABCDF Laboratory of Biological, Clinical and Dento-Facial Approach, University of Monastir, Tunisia.

*** DDS, associate professor, removable prosthetics department, ABCDF Laboratory of Biological, Clinical and Dento-Facial Approach, University of Monastir, Tunisia.

****Corresponding Author, DDS, Aggregate professor, removable prosthetics department, Laboratory of Medical and Molecular Parasitology-Mycology, University of Monastir, Tunisia.

***** DDS, professor, removable prosthetics department, ABCDF Laboratory of Biological, Clinical and Dento-Facial Approach, University of Monastir, Tunisia.

RÉSUMÉ:

Le manque de rétention et de stabilité constituent les principales doléances en prothèse complète amovible mandibulaire à cause de la résorption osseuse continue chez les sujets édentés. Plusieurs alternatives thérapeutiques peuvent être recommandées afin d'améliorer l'équilibre prothétique. La technique piézographique s'avère l'une des techniques les plus performantes face à ces situations. Elle permet une intégration prothétique optimale dans le couloir fonctionnel de la prothèse. Aujourd'hui, la solution implantaire apparaît comme un élément déterminant dans le succès de traitement de ce type d'édentement. Elle améliore de ce fait la rétention des prothèses complètes amovibles mandibulaires.

Dans ce travail, on détaillera à travers un cas clinique l'apport de la piézographie associée à l'implantologie en vue d'optimiser l'équilibre de la prothèse totale mandibulaire.

MOTS CLÉS:

édentement complet mandibulaire, crête résorbée, implantologie, piézographie.

INTRODUCTION:

Face au vieillissement de la population mondiale, il est essentiel de répondre aux besoins spécifiques des patients âgés, entre autres, la réhabilitation prothétique permettant besoin peut s'avérer complexe lorsqu'il s'agit de crêtes édentées mandibulaires plates et voire négatives, le manque de rétention et l'instabilité constituent les principales doléances vue l'importante résorption osseuse et l'hypertrophie de la musculature buccale périphérique (1,2).

De ce fait, l'objectif du traitement prothétique étant d'assurer la stabilité en situant la prothèse dans son couloir prothétique permettant à la musculature périphérique de favoriser l'équilibre (3).

ABSTRACT:

Lack of retention and stability are the main complaints in complete removable mandibular dentures due to the continuous bone resorption in edentulous subjects.

Several therapeutic alternatives can be recommended in order to improve the prosthetic balance. The piezographic technique proves to be one of the most efficient techniques in these situations. It allows an optimal prosthetic integration in the functional corridor of this prosthesis. Today, the implant solution appears to be a determining factor in the successful treatment of this type of edentulism. It enhances the retention of complete removable mandibular prostheses.

In this work, a clinical illustration of a similar case will be treated with a complete mandibular denture using these two therapeutic solutions combined.

KEYS WORDS:

Complete mandibular edentulism, resorbed ridge, implantology, piezography.

INTRODUCTION:

With the aging of the world's population, it is essential to fulfill the specific needs of elderly patients, including prosthetic rehabilitation to improve their life quality.

Satisfying this need can be complicated in the case of flat and even negative mandibular edentulous crests. Lack of retention and instability are the main complaints in the case of significant bone resorption and hypertrophy of the peripheral oral musculature (1). Therefore, the objective of the prosthetic treatment is to ensure stability by placing the denture in its prosthetic corridor allowing the peripheral musculature to promote balance (2). Prosthetic stability can be optimized using piezography.

La stabilité prothétique peut être optimisée en utilisant la piézographie. Cette technique permet, grâce au modelage d'un matériau plastique, de déterminer une zone d'équilibre dans laquelle doit être élaborée la prothèse (4). Quant à la rétention, elle peut être majorée en faisant appel à des artifices secondaires sous forme des attachements implanto-portée (5). D'après le consensus de McGill, la solution privilégiée pour un édentement total mandibulaire est le recours à une rétention complémentaire par la mise en place de 2 implants dans la région symphysaire (6).

OBSERVATION CLINIQUE

Une patiente âgée de 70 ans en bon état de santé générale consulte pour une réhabilitation prothétique d'un édentement total mandibulaire.

A l'examen endobuccal l'arcade maxillaire était complètement dentée (fig.1a) l'arcade mandibulaire était totalement édentée avec une crête plate et négative par endroit (fig. 1b). La radiographie panoramique montre une hauteur osseuse suffisante au niveau de la région antérieure (fig. 1c).



Fig. 1.a : Vue endobuccale du maxillaire
Fig. 1.a: Intraoral view of the maxilla

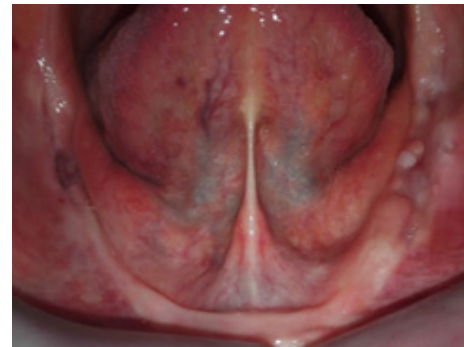


Fig. 1.b: Vue endobuccale de la mandibule
Fig. 1.b: Intraoral view of the mandible



Fig.1.c : Examen radiologique
Fig.1.c: X-ray examination

Objectifs thérapeutiques:

Vu le pronostic d'équilibre défavorable dans cette situation et les conditions financières moyennes de la patiente, La décision thérapeutique était de réaliser une prothèse totale mandibulaire stabilisée par des attachements boules supra implantaires. Une empreinte suivie d'un enregistrement piézographique ont été réalisées afin d'optimiser la stabilité prothétique.

Réalisation l'empreinte piézographique:

Pour la réalisation de l'empreinte piézographique la technique de P. Klein a été utilisée; la fonction modelante étant la phonation permettant de mobiliser la majorité des muscles buccaux (7). Un fil métallique, rond de diamètre 0.5mm a été façonné sur le sommet de la crête au niveau du moulage d'étude issue d'une empreinte à l'alginate (fig.2a).

This technique allows, through the modeling of a plastic material, to determine a zone of equilibrium in which the prosthesis must be developed (3). Retention can be increased by using secondary artifacts in the form of implant-supported attachments (4). According to the McGill consensus, the preferred solution for a fully edentulous mandible is to use complementary retention by placing 2 implants in the symphysial region (5).

CLINICAL OBSERVATION

A 70-year-old patient in good general health consults for prosthetic rehabilitation of total mandibular edentulousness.

On endobuccal examination the maxillary arch was completely toothed (Fig. 1a) the mandibular arch was completely edentulous with a flat, negative ridge in places (Fig. 1b). The panoramic radiograph shows sufficient bone height in the anterior region (Fig. 1c).

Therapeutic objectives:

Given the unfavorable prognosis of balance in this situation and the patient's financial conditions, the therapeutic decision was to achieve a total mandibular denture stabilized by supra-implant ball attachments. An impression followed by a piezographic recording was made to optimize prosthetic stability.

The piezographic impression:

The technique of P. Klein was used to make the piezographic impression; the modeling function was phonation, which allowed the majority of the oral muscles to be mobilized (6). A 0.5 mm diameter round wire was moulded on the upper part of the crest on the study cast derived from an alginate impression (Fig. 2a).

Ce fil représente le support de l'empreinte piezographique. Il doit être stable en bouche lors des mouvements de la langue, au cours de la déglutition et la phonation (fig.2b).



Fig. 2.a: Le fil façonné sur le moulage
Fig.2.b: The wire shaped on the molding

on the upper part of the crest on the study cast derived from an alginate impression (Fig. 2a).



Fig.2.b : Le fil métallique stable en bouche
Fig.2.b: The metal wire stable in the mouth

Le polysulfure de moyenne viscosité (Permlastic Regular®) était utilisé pour la réalisation de cette empreinte. Ce matériau offre un bon fluage. Il a un temps de prise suffisamment long permettant d'effectuer le jeu de la musculature périphérique (8).

Le patient a été demandé de prononcer les phonèmes suivants : "SIS" répétés six fois et "SO" une fois, pour modeler la région buccinatrice. Par la suite, pour sculpter la région antérieure de la mandibule, les phonèmes "TE" "DE" "SE" "ME" et "PE". Ainsi le polysulfure a été ajouté par des petites quantités de l'éminence piriforme vers la région antérieure jusqu'à l'enregistrement des différents structures anatomiques.

Ainsi un premier enregistrement appelé une pré-empreinte a été obtenu. Par la suite un rebasage avec un polysulfure light a été réalisé. On a obtenu ainsi l'empreinte définitive (fig.3).

Medium-viscosity polysulfide (Permlastic Regular®) was used to make this impression. This material offers good flowability. It offers a sufficiently long setting time to allow for the clearance of the peripheral musculature (7).

The patient was asked to pronounce the following phonemes: "SIS" repeated six times and "SO" once, to shape the buccinator region. Subsequently, to sculpt the anterior region of the mandible, the phonemes "TE" "DE" "SE" "ME" and "PE". Thus the polysulfide was added in small amounts from the pear-shaped eminence to the anterior region until the recording of the different anatomical structures.

Thus a first recording called a pre-impression was obtained. Subsequently a relining with a polysulfide light was carried out. The final impression was thus obtained (fig. 3).



Fig.3.: L'empreinte piezographique
Fig. 3: The piezographic impression

Ce type d'empreinte nécessite obligatoirement un coffrage en cire avant la coulée en plâtre pour bien enregistrer les limites périphériques (fig.4).

This type of impression necessarily requires a wax formwork before the plaster casting to properly record the peripheral limits (fig. 4).



Fig. 4 : Coffrage de l'empreinte

*Fig. 4: Formwork of the impression***Réalisation de l'enregistrement piézographique:**

Un enregistrement de l'occlusion conventionnelle a été fait. Puis une nouvelle plaque base en résine auto polymérisable (Formatray®) est réalisée sur le moulage de travail mandibulaire issu de l'empreinte piézographique. Cette plaque base était surmontée par un petit mur en cire (fig.5.a). Un boudin en silicone lourd (Optosil®) est préparé avec une petite quantité de catalyseur pour retarder sa prise. Ce boudin est appliqué sur le mur en cire et la plaque base a été insérée en bouche. Le patient est invité à répéter les différents phonèmes cités auparavant jusqu'à le modelage et la prise du matériau. On obtient ce qu'on appelle le piezogramme (fig.5.b).

Realization of the piezographic recording:

A conventional bite record was made. Then a new base plate in self-curing resin (Formatray®) was made on the mandibular working cast derived from the piezographic impression. A heavy silicone bead (Optosil®) is prepared with a small amount of catalyst to delay its setting. This bead is applied to the wax wall and the baseplate was inserted in the mouth. The patient is instructed to repeat the various phonemes mentioned above until the material has been shaped and set. The result is the so-called piezogram (Fig. 5.b).



Fig.5.a: La maquette d'occlusion

Fig. 5.a: The bite model

Fig.5.b: Le piezogramme

Fig. 5.b: The piezogram

Sur ce piezogramme, deux clés en silicone lourd sont réalisées un vestibulaire et un autre lingual (fig.6.a), délimitant ainsi le couloir prothétique (fig.6.b). Le prothésiste effectue le montage des dents sur cire dans ce couloir prothétique (fig.6.c) et garantit un maximum de stabilité lors de la fonction occlusale.

On this piezogram, two heavy silicone keys are made, one vestibular and another lingual (fig.6.a), thus delimiting the prosthetic corridor (fig.6.b). The prosthetist assembles the teeth on wax in this prosthetic corridor (fig. 6.c) and guarantees maximum stability during occlusal function.

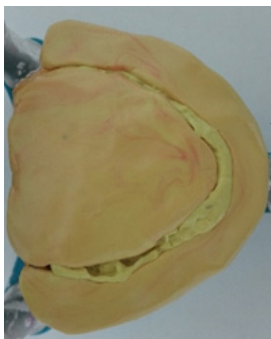


Fig.6.a: Les clés en silicones

Fig. 6.a: The silicone wrenches

Fig.6.b: Le couloir prothétique

Fig. 6.b: The prosthetic corridor

Fig.6.c: Le montage des dents

Fig. 6. c: Mounting the teeth

Mise en bouche:

Une fois l'essayage du montage des dents sur cire a été validé en bouche, la polymérisation a été réalisée, suivi par une séance de mise en bouche et une équilibration statique et dynamique de la prothèse totale mandibulaire (fig.7).

Prosthesis insertion:

Once the fitting of the teeth on wax was validated in the mouth, the polymerization was carried out, followed by a session of placement in the mouth and a static and dynamic equilibration of the total mandibular prosthesis (fig. 7).



Fig.7: Prothèse à la phase finale
Fig. 7: Denture in the final phase

La phase implantaire:

Par la suite, la patiente a bénéficiée de deux implants symphysaires. Après la période d'ostéointégration, les vis de cicatrisation ont été mises en place (fig.8).

The implant phase:

Subsequently, the patient received two symphysis implants. After the osseointegration period, the healing screws were placed (Fig. 8).



Fig.8: Mise en place des vis de cicatrisation
Fig. 8: Placement of the healing screws

Deux semaines après, les attachements axiaux du système EASY Implant®(fig.9) ont été utilisés pour assurer la liaison entre l'implant et la prothèse complète mandibulaire (fig.10.a). Ainsi, les vis de cicatrisation ont été dévissées et les parties mâles des attachements ont été vissés.

Two weeks later, the axial attachments of the EASY Implant® System (fig.9) were used to connect the implant to the complete mandibular denture (fig.10.a). Thus, the healing screws were removed and the male parts of the attachments were attached.



Fig.9: Attachements EASY
Fig. 9: EASY attachments



Fig.10.a: Mise en place des parties mâles des attachements axiaux
Fig. 10.a: Placement of the male parts of the axial attachments

Les parties femelles sont repositionnées sur les parties mâles et sont séparées par une rondelle d'espacement (fig.10 b). L'intrados de la prothèse a été évidé en regard des attachements pour aménager l'espace des parties femelles (fig. 10.c).

The female parts was repositioned on the male parts and are separated by a spacer washer (fig. 10 b). The intrados of the prosthesis was excavated in front of the attachments to create space for the female parts (Fig. 10.c).



Fig.10 b :solidarisation des partie mâle et femelle
Fig. 10 b: joining of the male and female parts

Par la suite une petite quantité de résine auto-polymérisable est placée au niveau de l'intrados à l'emplacement des parties femelles dans la prothèse et suivie immédiatement de la mise en place de la prothèse mandibulaire et son maintien sous pression occlusale jusqu'à polymérisation de la résine (fig.10.d).



Fig.10 c: Évidement de l'intrados
Fig. 10 c: Recess of the lower surface

Subsequently a small quantity of self-polymerizing resin is placed at the level of the intrados at the location of the female parts in the prosthesis and immediately followed by the installation of the mandibular denture and it was maintained under occlusal pressure until polymerization of the resin (fig.10.d).



Fig.10.d : Mise en place des parties femelle
Fig. 10.d: Placement of the female parts

La patiente était entièrement satisfaite par sa prothèse (fig. 11) dont la rétention était nettement améliorée (fig. 12). Des visites de contrôle ont été programmées pour maintenir le résultat obtenu. En cas de diminution de la rétention initiale, on procède au remplacement des anneaux élastiques.

The patient was completely satisfied with her prosthesis (fig. 11), the retention was markedly improved (fig. 12). Control visits were scheduled to maintain the result obtained. If the initial retention is reduced, the elastic rings are replaced.



Fig.11: Résultat final
Fig. 11: Final result



Fig.12 : Satisfaction de la patiente
Fig. 12: Patient satisfaction

DISCUSSION:

La réussite d'une prothèse totale mandibulaire est difficile voire impossible à obtenir en cas d'une forte résorption osseuse, celle-ci peut être optimisée par l'exploitation de la musculature périphériques pour créer un espace où la prothèse sera plus stable et plus rétentive (9).

DISCUSSION:

The success of a total mandibular denture is difficult, sometimes even impossible to achieve in the case of high bone resorption, which can be optimized by exploiting the peripheral musculature to create a space where the prosthesis will be more stable and more retentive (8).

Par opposition au maxillaire où la présence du palais offre une bonne surface de sustentation, la surface d'appui d'appui mandibulaire se trouve réduite par la présence de la langue.

Selon Mersel 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 dû à l'absence ou au manque d'adaptation des extrados prothétiques avec les organes paraprothétiques. Par contre, dans le concept piézographique, la prothèse totalement en accord avec l'anatomie et la fonction du patient, est mieux intégrée (10).

La piézographie trouve principalement ses indications en cas d'un édentement total mandibulaire (4):

- avec une résorption importante et dont les crêtes sont plates ou négatives ;
- avec une langue hypertrophique ;
- édentement non compensés depuis plusieurs années responsable d'un rétrécissement de l'espace biofonctionnel;

La technique piézographique s'intègre ainsi parfaitement au contexte physiologique de l'édenté total; elle occupe exactement le couloir prothétique, ce qui assure son acceptation ainsi que sa pérennité contrairement à la méthode classique.

Dans ce cas clinique le praticien a eu recours à la phonation comme vecteur du modelage piézographique. Plusieurs arguments sont en faveur de cette technique:

- La phonation est la fonction orale la moins affectée par la perte des organes dentaires et para-dentaires.
- Elle est considérée la fonction orale la plus développée.
- La phonation, la mastication et la déglutition utilisent les mêmes effecteurs musculaires. Mais, la phonation est le moyen le plus simple pour dynamiser les murs de l'espace prothétique (11).

Malheureusement, cette approche n'est pas très répandue et pratiquée couramment à cause des procédures longues et compliquées au niveau du cabinet et la nécessité d'un technicien de laboratoire expérimentée (12).

La prothèse obtenue par la technique piézographique a été encore améliorée par l'emploi des implants dentaires permettant d'obtenir un équilibre maximal.

L'option implantaire ne peut pas être proposée systématiquement à tout patient; il convient de mettre en évidence lors de l'examen clinique pré implantaire un certain nombre de facteurs décisionnels : état général, capital osseux et conditions financières du patient (13).

Le taux de succès d'une prothèse totale implanto porté est important à la mandibule vue la qualité de l'os compact.

La pérennité du traitement par prothèse adjointe complète supra-implantaire est directement subordonnée à la conception et à l'élaboration d'une prothèse amovible complète parfaitement équilibrée et intégrée ainsi qu'à l'emplacement des implants et au choix des éléments de rétention complémentaires qui offrent un jeu axial (translation verticale) et/ou un jeu angulaire (rotation distale) pour prendre en compte la différence de dépressibilité tissulaire existant entre la fibromuqueuse de la crête édentée et l'implant (11).

Il est à noter que la fixation directe des parties femelles des attachements au niveau de l'intrados de la base prothétique présente le principal inconvénient de ce protocole car les propriétés mécaniques et la pérennité de la résine auto-polymérisable, utilisée en cas de contrainte de temps (13).

In contrast to the maxilla, where the palate provides a good support surface, the mandibular support surface is reduced by the presence of the tongue.

According to Mersel, most mandibular denture produced by "classic" techniques are perceived as a foreign body in the oral cavity, and less assimilated by patients. This is due to the absence or lack of adaptation of the prosthetic extrados with the peripheric organs. On the other hand, in the piezographic concept, the prosthesis, totally in accordance with the anatomy and the function of the patient, is better integrated (9).

Piezography is mainly used in cases of complete mandibular edentulism (4):

- with significant resorption and with flat or negative crests;*
- with a hypertrophic tongue;*
- edentulism which has not been compensated for many years and which is responsible for a constriction of the biofunctional space.*

The piezographic technique integrates perfectly into the physiological context of the totally toothless patient; it occupies exactly the prosthetic corridor, which makes it accepted and durable, contrary to the classical method. In this clinical case, the practitioner used phonation as a vector for piezographic modeling. Several arguments are in favor of this technique:

- Phonation is the oral function the least affected by the loss of dental and para-dental organs.*
- It is considered the most developed oral function.*
- Phonation, chewing and swallowing use the same muscle effectors. But, phonation is the easiest way to make the walls of the prosthetic space (10).*

Unfortunately, this approach is not widely used and commonly practiced because of the lengthy and complicated procedures at dental office and that's need an experienced laboratory technician (11).

The total denture obtained by the piezographic technique has been further improved by the using of dental implants to obtain maximum balance.

The implant option cannot be systematically offered to all patients; during the pre-implant clinical examination, many factors should be highlighted: the patient's general condition, bone stock and financial situation (12).

The success rate of an implant-supported total denture is important in the mandible thanks to the quality of the compact bone.

The durability of treatment with an implant-supported complete denture is directly dependent on the design and development of a perfectly balanced and integrated complete removable prosthesis, as well as on the placement of the implants and the choice of complementary retention elements that offer axial play (vertical translation) and/or angular clearance (distal rotation) to take into account the difference of tissue depressions existing between the fibromucosa of the edentulous crest and the implant (10).

It should be noted that the direct fixation of the female parts of the attachments in the intrados of the prosthetic base presents the main drawback of this protocol because the mechanical properties and the durability of the self-curing resin, used in case of time constraints (12).

**CONCLUSION:**

La réhabilitation prothétique complète mandibulaire demeure un acte à la fois fréquent, difficile et exigeant. Plusieurs techniques et moyens sont disponibles au médecin dentiste pour améliorer et surmonter les difficultés rencontrées. La combinaison de la piézographie et de l'implantologie est très avantageuse, garantissant une meilleure stabilité et rétention de la prothèse complète amovible.

CONCLUSION:

Complete mandibular prosthetic rehabilitation remains frequent, difficult and demanding. Several techniques and means are available to the dentist to improve and overcome the difficulties encountered. The combination of piezography and implantology is very advantageous, guaranteeing better stability and retention of the complete removable denture.

RÉFÉRANCES / REFERENCES:

1. P. Clark .Managing the Unstable Mandibular Complete Denture –Tooth Placement and the Polished Surface. *Dent Update*. 2016;43(7):660-2.
2. L. Fajri. La prothèse complète mandibulaire : stabilité et rétention. *AOS*. 2009;247:267-286.
3. H.Rokhssi- L'empreinte piézographique en pratique quotidienne. *AOS*. 2018 ; 289 : 1-9.
4. C. Millet , J.Fournier : prothèse amovible complète implanto-retendue ; Chapter 2011.
5. K. Salah, B. Yilmaz, E. McGlumphy. Fabrication of mandibular implant-supported overdenture with a new attachment system : A review of current attachment systems. *Int J Prosthodont*. 2017;30(3):245–247.
6. S. Awuti , Yl. Sumita , M. Hattori , S.Yoshi , S. Kelimu , N. Ohbayashi and al. Morphological comparison of artificial teeth position utilising denture space in glossectomy patients. *Gerodontology*. 2019 ;00 :1-6.
7. A. Regragui : Couloir prothétique et gérodontologie : traitement simple pour une stabilité ; *AOS*. 2012;258:161-173.
8. C. Ohkubo, H. Shimpo , A.Tokue , EJ. Park , TH. Kim . Complete denture fabrication using piezography and CAD-CAM: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2018 119(3):334-338.
9. A. Mersel. Solution piézographique à une édentation bimaxillaire de classe III. Conférence aux entretiens de Garancière, Paris, 1984
10. C. Rignon-Bret, F. Descamp , E. Bernaudin , M. Bloch, A. Hadida A: Stratégie de traitement en prothèse amovible complète supra-implantaire mandibulaire. *Réalités cliniques* 2003;14(2):141-159.
11. W. Al-Magaleh, A. Swelem , MH. Abdelnabi , A. Mofadhal : Effect on patient satisfaction of mandibular denture tooth arrangement in the neutral zone. *J Prosthet Dent*. 2019 Mar;121(3):440-446.
12. T. toquet -La prothèse adjointe complète supra-implantaire mandibulaire : données actuelles et protocole de réalisation .Le fil dentaire 2009.