Comprendre l'anatomie dentaire

Understand the dental anatomy

MOTS-CLEFS:

 Apprendre, comprendre, forme, fonction, précision, relations, archétypes, cire par addition

KEYWORDS:

 To learn, to understand, form, function, precision, relationships, archetypes, wax added technique

AOS n° 282 - 2017

Résumé

L'enseignement de cette discipline, bien que de moins en moins valorisé au sein des Facultés, n'en demeure pas moins la clé de voûte de la pratique odontologique. L'apprentissage de l'anatomie dentaire, fondée principalement sur les techniques de soustraction, ne permettait pas une compréhension globale d'un système basé sur les structures. L'apport de la pratique de la technique de la cire par addition a été de contextualiser la construction à mener, de la simplifier en ayant recours à des techniques simples de juxtapositions de structures, et à l'intégration de l'exercice dans le projet prothétique final propre à rétablir la fonction.

Abstract

Teaching of this subject, although less valued within the Dental Schools, does remain the cornerstone of dental practice. Learning dental anatomy mainly based on subtractive techniques, does not allow an overall understanding of a system based on structures. The practice of the wax added technique contributes to contextualize the construction to be developed, to simplify it by using simple techniques of structural juxtapositions, and to integrate the exercise in the final prosthetic project that is to restore function.



▶ Jean ROMEROWSKI, ancien professeur à la faculté de chirurgie dentaire

Erick BOCCARA, ancien assistant à la faculté de chirurgie dentaire de Paris VII.

INTRODUCTION

À une époque où l'odontologie a obtenu la place qu'elle mérite dans le cadre des professions de santé, à une époque où l'école Odontotechnique est devenue Faculté de Chirurgie Dentaire par l'étape intermédiaire de l'école Odontologique, l'anatomie dentaire, qui fait partie des Sciences Fondamentales dans le cadre des institutions ministérielles, reste le parent pauvre des disciplines de base. Dans les années 1970, le temps consacré à son enseignement en début de formation correspondait à une première année entière avec une reprise après les premières expériences cliniques d'une session de trois mois. Depuis quelques années, le temps donné à cette discipline n'est plus que de quatre à cinq mois.

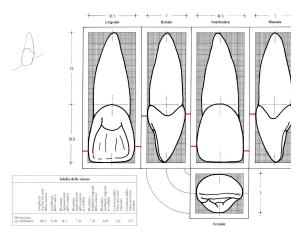
Parmi tous les professionnels qui sont confrontés aux problèmes de la santé, l'odontologiste est le seul qui se

trouve devant un organe minéralisé, la dent, élément relativement figé dans son état et qui, à la différence du tissu osseux, par exemple, ne possède pas la possibilité de réparer les atteintes externes. À la différence également du monde animal où il existe des systèmes de remplacement des dents, aucun remplacement naturel des dents humaines n'existe. Aussi, dans son exercice quotidien, le praticien se trouve-t-il très souvent en face du problème de la restauration morphologique des unités dentaires altérées ou à remplacer. S'il est quotidiennement confronté à la forme, il doit par ailleurs affronter également la fonction, car à quoi serviraient des dents conformes aux références morphologiques et aux canons de l'esthétique si elles ne jouaient pas totalement le rôle auquel elles étaient destinées? À tout prendre, qu'attend-t-on donc de cette science dite fondamentale?

APPRENDRE L'ANATOMIE **DENTAIRE**

Dans tous les centres de formation aux professions liées à l'odontologie (UFR d'Odontologie, écoles de Prothésistes dentaires, Lycées professionnels, etc.), la base de l'apprentissage repose sur l'étude des caractères morphologiques propres à chaque catégorie de dents et sur la reproduction par l'étudiant d'un prototype de référence dans chacune de ces catégories. L'anatomie descriptive, qui répond à la première partie de la demande pédagogique, se retrouve dans tous les ouvrages publiés dans le monde entier (1-47). Si l'on retrouve des dessins représentant des unités dentaires chez le peintre et chercheur Leonard de Vinci (1) ou chez l'anatomiste et médecin brabançon André Vesale (2), les premières descriptions et représentations détaillées des unités dentaires et des arcades dentaires en occlusion se trouvent chez le chirurgien britannique, J. Hunter (3) (1865) ou chez G.V. Black (4) (1890), avec des critères indéniablement scientifiques. Black présente des tableaux avec des dimensions maxima, moyennes et minima pour chaque type de dent, des dessins de différentes faces de chaque type de dent. Le texte assure la description morphologique détaillée de la face étudiée. Il faut relever au passage que G.V. Black est également le premier à présenter une schématisation des relations interarcades au niveau des incisives, des prémolaires et des molaires et non uniquement une situation d'engrènement des arcades comme pour d'autres auteurs.

Avec les progrès techniques, ces livres sont passés de la reproduction de dents dessinées à des représentations photographiques de dents naturelles, comme chez Choquet (6) (1903). En revanche, les mensurations sont toujours exprimées selon une maximale, une minimale et une moyenne. Ce n'est que plus tard que seront retenues des dimensions moyennes pour chaque unité dentaire. Chaque auteur choisit selon sa



▲ Fig. 1 : Présentation de l'unité dentaire étudiée selon un principe de dessin industriel in Gori G (36).

préférence de donner ces dimensions moyennes soit dans le texte même des descriptions, soit sous forme de tableaux. La présentation des unités dentaires étudiées s'effectue selon une présentation selon les cinq faces impliquées. Quelques fois la représentation s'inspire du dessin industriel (Fig. 1).

Par ailleurs, la description des unités dentaires s'est vue déclinée à l'occasion de cours magistraux avec projection de diapositives. Toujours, grâce à l'évolution des technologies, l'enseignant et l'étudiant disposent de nos jours, de programmes de présentation assistée par ordinateur.

En revanche, la seconde partie de la demande pédagogique fait appel à des travaux pratiques qui reposent sur deux aspects : le dessin et la sculpture. Leur objectif commun est, outre l'approfondissement de la connaissance de la morphologie de chaque catégorie de dents, le développement du sens de l'observation et de la reproduction, le premier selon deux dimensions, le second selon trois dimensions.

Le dessin

Là, commence une sorte de discrimination parmi les étudiants. Elle est liée aux talents individuels : les uns sont doués, les autres ne le sont pas, certains le sont plus ou moins. Quelle que soit la situation, la face de la dent à reproduire est présentée dans un cadre rectangulaire (Fig. 2) à copier. Le fond du cadre est millimétré de manière à donner des indications de mesure. Quelques fois, un cadre lui est proposé pour y dessiner sa reproduction (Fig. 3). Des repères indicatifs préétablis, tels que l'axe médian du dessin, la limite corono-radiculaire, les maxima de convexité, etc. servent à assister l'étudiant. Ces repères indicatifs s'appuient sur les caractères morphologiques propres de la dent étudiée.

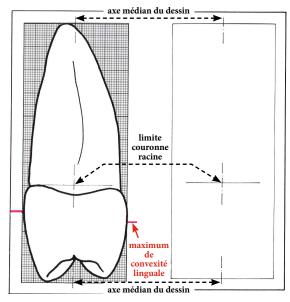
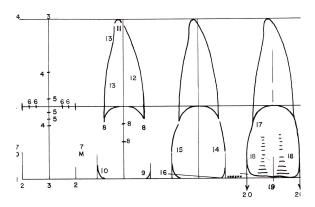


Fig. 2 : Dessin de référence in Gori G (36).

▲ Fig. 3 : Cadre support du dessin à copier in Gori G (31).

Un autre type d'assistance à dessinateur en danger propose véritablement de guider l'étudiant petit à petit, en indexant par des numéros les tracés à effectuer selon les indications données par un texte (Fig. 4).

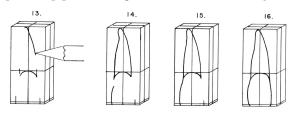


▲ Fig. 4: Proposition de dessin à compléter in Hodson (20).

- 1. Tracer une ligne horizontale pour le plan d'occlusion
- 2. Sur cette ligne, tracer une verticale à l'une des extrémités et une seconde verticale à 30 mm qui correspond à la dimension mésio-distale de la couronne.
- 3. Au milieu de cette ligne qui correspond au plan incisif, tracer une perpendiculaire verticale.
- 4. Reporter 3 fois la dimension mésio-distale sur cet axe vertical.
- 5. Diviser cet axe vertical en 8 parties égale et tracer la ligne limite de la hauteur coronaire à 3/8 de la ligne du plan incisif. La hauteur coronaire sur une vue vestibulaire correspond à 3/8 de la hauteur totale. La longueur radiculaire correspond à 5 fois la dimension mésio-distale. 6. Sur la ligne limite de la hauteur coronaire, marquer les limites du diamètre mésio-distal radiculaire qui est équivalent à 3/4 du diamètre MD². À cet effet, diviser la ligne 5 en 8 parties égales
- et ne conserver que les 6 parties centrales.
 7. Orienter le dessin en inscrivant M et D.
 (traduction libre des indications de l'auteur).

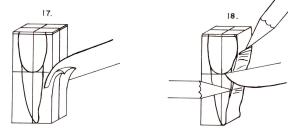
La sculpture

Elle consiste essentiellement en la reproduction dans un bloc de plâtre, dans du buis (autrefois), aujourd'hui dans un matériau plastique (galalithe) et/ou dans de la cire d'une forme de dent-type pour chaque catégorie d'unité dentaire. Là encore, l'objectif qui part d'une référence dessinée, est le développement du sens de l'observation et de la reproduction. Et là encore s'ajoutent le talent personnel et la dextérité individuelle. Cet exercice suppose le report du dessin de chaque face de la dent étudiée sur cinq faces d'un parallélépipède rectangle du matériau choisi (Fig. 5).

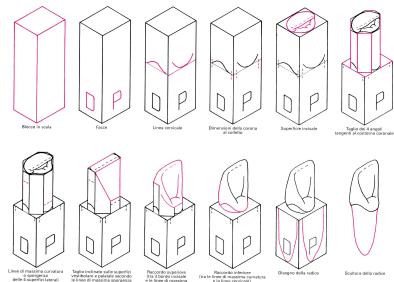


▲ Fig. 5 : Report du dessin de la face vestibulaire de l'unité dentaire choisie sur une face du parallélépipède in Hodson (20).

La sculpture s'effectue progressivement par alternance de report de dessin et de soustraction de matériau (Fig. 5 à 9).



▲ Fig. 6 : Sculpture après le report de la face vestibulaire sur l'une des faces du parallélipipède. in Hodson (20).



▲ Fig. 7 : Différentes étapes d'élaboration d'une incisive médiane maxillaire droite in Gori G (31).

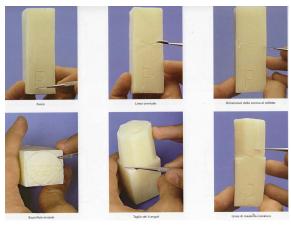
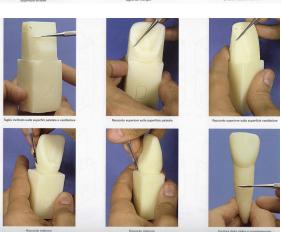


Fig. 8:
Premières étapes de soustraction pour l'élaboration d'une incisive médiane maxillaire droite in Gori G (31).



▼Fig. 9 : Étapes suivantes de la soustraction pour l'élaboration d'une incisive médiane maxillaire droite in Gori G (31).

Toute cette méthodologie soustractive dérive des principes préconisés par H.A. Linek (7), ancien professeur d'anatomie orale à l'Université de Californie du Sud, dans son ouvrage de 1949. Elle est pratiquement adoptée de manière presque universelle de nos jours (Fig. 10).



Fig. 10 : Quelques exemples de constructions prototypes University of Washington Seattlle.

L'ERREUR

Tous les enseignants savent que si l'« erreur est humaine », l'étudiant ne s'améliore qu'en corrigeant ses erreurs. L'erreur est une étape nécessaire à la construction du savoir. Si pour le dessin, la gomme permet de corriger l'erreur de tracé au crayon, il en va tout autrement pour ce qui est de la sculpture, car parmi tous les matériaux utilisés dans cet exercice, le droit à l'erreur n'existe que pour la sculpture sur cire. En effet, toute soustraction erronée de matériau dur (plâtre, buis, galalithe ou autre) condamne le résultat de l'exercice à être recommencé, ce qui n'est pas toujours compatible avec les conditions propres à chaque centre de formation (coût du matériau, temps passé, etc). Pourtant, il est connu qu'en pratique odontologique, c'est par la répétition de l'acte que la maîtrise s'acquiert. Donc, pour la sculpture par soustraction, le matériau de choix reste le parallélépipède de cire, ce que montre le programme de la Faculté de médecine dentaire de l'Université Laval (Québec) par exemple. En effet, après une erreur ou un excès d'élimination de matériau, il autorise la destruction de la partie concernée, l'ajout de nouveau matériau et la reprise de l'exercice.

Qu'apporte-t-elle au futur praticien?

- la connaissance des caractères morphologiques de chaque catégories d'unité dentaire, et comme cela a été dit au départ de ce sujet
- le développement du sens de l'observation tant nécessaire en examen clinique,
- le développement du sens de la reproduction nécessaire essentiellement à la prothèse fixée, et par ailleurs

la maîtrise des points d'appui si chère à André Marmasse pour le travail en bouche dans toutes les spécialisations odontologiques.

Au même titre que les ouvrages décrivant les caractères morphologiques de toutes les dents, un exercice sur dents naturelles est généralement effectué, il s'agit de

La reconnaissance des dents

À l'issue de l'enseignement d'anatomie descriptive des dents lactéales et définitives, il est proposé aux étudiants un exercice de reconnaissance des unités

Le but en est évidemment d'exercer l'étudiant à effectuer la synthèse de ses connaissances, à s'adapter aux difficultés que pourraient présenter des abrasions, des caries, des fractures et éventuellement d'en tenir compte dans sa réflexion. Il s'agit pour lui, dans un premier temps de se fier aux éléments intangibles (nombre de racines, nombre de cuspides, hauteur des flèches proximales, présence d'un bord incisif, etc.), puis d'affiner sa réflexion sur des éléments plus discrets (position des sillons, importance relative des cuspides, présence de sillons d'échappement, position et orientation des racines, etc.). Cet exercice s'effectue en temps limité (trois minutes pour deux dents) et il est demandé à l'étudiant de répondre en donnant le numéro de la dent selon la nomenclature de la FDI. Ceci permet d'évaluer cinq éléments de réponse : l'appartenance à une denture (permanente ou temporaire), le type de dents (incisive, canine, prémolaire, molaire), sa position (incisive médiane ou incisive latérale - première ou seconde prémolaire - première, deuxième ou troisième molaire), sa position basale (maxillaire ou mandibulaire), sa situation sur l'arcade (droite ou gauche). Dans le cas où une ambiguïté se présente (incisive médiane ou incisive latérale mandibulaire), une discussion peut s'engager entre l'enseignant et l'étudiant, la notation ici est fonction de la pertinence des arguments présentés par l'étudiant, le fait qu'ils soient ou non étayés par des connaissances solides.

Les résultats de cet exercice sont très révélateurs des capacités de l'étudiant à prendre de la distance par rapport à des connaissances théoriques et il est remarquable de constater que ceux qui ont les meilleurs résultats ont également de bons résultats aux examens théoriques. Enfin, cet excellent exercice permet de juger du sens de l'observation et de l'esprit de synthèse de l'étudiant.

Il semble qu'à ce stade l'enseignement de l'anatomie dentaire se retrouve au niveau « odontotechnique » et que pour passer au niveau « odontologique », il lui faille aborder la fonction. C'est pourquoi apparaît la nécessité de trouver un moyen de matérialiser les rapports et les relations inter-arcades. à cet effet, la plupart des modes de formation font appel à la technique de la cire par addition, que ce soit directement dans le service dédié à l'enseignement de l'anatomie, que ce soit plus tard dans le cursus, au cours de la pratique prothétique.

COMPRENDRE L'ANATOMIE DENTAIRE

Cette technique a été mise au point au cours des années 1940, en Californie, par Everitt V. Payne pour satisfaire aux exigences de précision de l'école Gnathologique de Beverly Mac Collum. Elle s'est largement développée par la suite si l'on examine la liste chronologique des auteurs d'ouvrages traitant de ce sujet (44 46 49-56). La majorité d'entre elles concernent essentiellement la restauration des surfaces occlusales des dents cuspidées des deux arcades. Elles répondent le plus souvent à la philosophie occlusale de leurs auteurs et elles apportent une réponse univoque à l'ensemble des situations dento-dentaires. En 1968, un des enseignants d'anatomie dentaire de l'Université de l'Oregon à Portland, Hiroshi Ueno (45) avait imaginé d'aller au delà de la surface occlusale et d'étendre la réhabilitation à l'ensemble de la couronne des dents. Il proposait des réalisations dent par dent et non plus des groupes cuspidés. Cette idée a été particulièrement confortée par les travaux de J.G. Burch (14 15) en 1973 sur les parties coronaires des unités dentaires.

Entre temps, en 1972, la direction de l'école Odontologique de Paris décidait de lancer la rénovation de l'enseignement de l'anatomie dentaire à partir de cette dernière idée.

Partant de la définition du dictionnaire, le Petit Robert, l'anatomie est l'

"étude scientifique, par la dissection ou d'<u>autres méthodes (</u>radiologie, etc.) de la <u>structure</u> et de la <u>forme</u> des êtres organisés ainsi que des rapports entre leurs différents organes"

(soulignés par nous)

comment a-t-il été tenté de s'y conformer ? La notion essentielle qui ressort de ce propos est probablement donnée par le mot **structure** qui se retrouve en introduction à la technique de la cire par addition présentée en début d'apprentissage. Cette technique était définie comme

"la mise en place, la mise en <u>forme</u>, la mise en volume, la mise en <u>rapport</u> et la mise en relation, avec précision, selon des séquences préétablies, des éléments constitutifs de la dent, c'est à dire des <u>structures</u>"

(soulignés par nous)

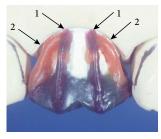
La mise en parallèle des deux définitions est particulièrement étonnante par l'acuité des rapprochements. Il a fallu alors imaginer des formes de base qui ont été appelées archétypes pour permettre de mettre en oeuvre l'architecture de chaque dent (Fig. 11 à 17) et également leur attribuer un code couleur pour en faciliter la pédagogie (46 57). Ainsi le cône (Fig. 11) est un archétype de situation d'un sommet cuspidien, d'un point de contact proximal ou d'un maximum de convexité de paroi axiale. Lorsqu'il matérialise une pointe cuspidienne, il sert de support pour des structures annexes, telles que le versant mésial, le versant distal ou le versant central de la cuspide (Fig. 13 et 15).

L'hémicylindre est un archétype (Fig. 12) qui permet de limiter l'aire occlusale dans le sens mésio-distal, de fixer la ligne de force d'une face vestibulaire ou d'une face linguale ou encore de matérialiser une ligne de transition.

L'archétype en forme de bulbe est typique de la morphologie du versant central d'une cuspide (Fig. 13). La caractérisation de cette structure devient plus particulière lorsqu'il s'agit de différencier cuspide d'appui et cuspide de guidage (Fig. 14).



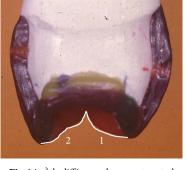
▲ Fig. 11: Dans la construction de cette canine, le cône de cire rouge marque la pointe canine. Les cônes de cire bleue fixent les zones proximales de contact.



▲ Fig. 12: Les lignes de force de la face vestibulaire sont sous la forme d'hémicylindres en cire violette (1). Les lignes de transition sont sous la forme d'hémicylindres en cire orange (2).



▲ Fig. 13: L'archétype en forme de bulbe est convexe dans tous les sens.



▲ Fig. 14: À la différence du versant central de la cuspide d'appui (1) qui est convexe dans tous les sens, celui de la cuspide de guidage (2) peut présenter un double convexité.

Le quatrième et dernier archétype est l'archétype en forme d'arête (**Fig. 15 à 17**). De la même manière que le bulbe, il nécessite le support d'un cône et il participe à ce qui est appelé dans les autres techniques de cire par addition la « *gueule de poisson* » de P.K. Thomas.



▼ Fig. 15 : L'archétype en forme d'arête correspond à un versant cuspidien mésial ou à un versant cuspidien distal

Cette structuration par des archétypes autorise la caractérisation spécifique de la morphologie de chaque unité dentaire (Fig. 16 et 17) et elle permet d'attribuer un rôle dans la fonction de l'appareil manducateur.



▲ Fig. 16 : Le versant mésial et le versant distal de la cuspide linguale contribuent au caractère sphéroïdal de la cuspide d'appui.

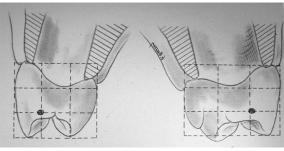


▲ Fig. 17: Le versant mésial et le versant distal de la cuspide linguale contribuent au caractère sphéroïdal de la cuspide d'appui.

Il s'agit d'une véritable construction architecturale de la dent.

Tous les exercices sont proposés sur des modèles unitaires amovibles appartenant à des arcades complètes à l'échelle 1,5 x 1 dans un premier temps, puis à l'échelle 1 x 1 par la suite. Ainsi l'apprentissage s'établit-il dans un contexte similaire à une situation clinique. C'est déjà là une base du développement du sens de l'observation dont le futur praticien aura besoin pour son examen clinique et pour le futur prothésiste pour ses réalisations prothétiques.

Dans la construction de la première molaire maxillaire, quelques étapes d'élaboration donnent des exemples d'utilisation des archétypes cités précédemment. Ainsi un cône peut matérialiser le maximum de convexité d'une paroi proximale en fonction du maximum de convexité des dents collatérales concernées (Fig. 18 à 23) (nécessité pour l'étudiant d'apprendre à observer



▲ Fig. 18 : Position théorique de la zone proximale de contact sur la face distale de la seconde prémolaire et sur la face mésiale de la première molaire maxillaire.



Fig. 19: Marquage horizontal et vertical du maximum de convexité de la face distale de la seconde prémolaire maxillaire. Un marquage identique est effectué sur la deuxième molaire maxillaire.



▲ Fig. 20 : Le cône de cire bleue qui matérialise la zone proximale de contact distale est trop occlusale. Elle ne correspond pas au repérage effectué et doit donc être corrigée avant de poursuivre.



▲ Fig. 21 : Ici, la situation de la zone proximale distale correspond parfaitement à la théorie, car le maximum de convexité de la première molaire se situe dans le tiers médian coronaire.

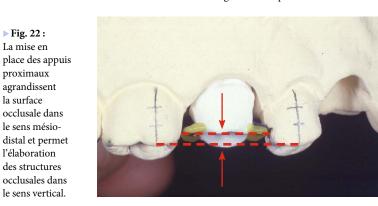




Fig. 23: La situation des zones proximales de contact conditionne l'importance de l'ouverture des embrasures.

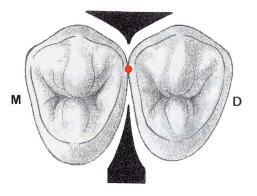
le contexte). La couleur qui lui est attribuée doit permettre la différenciation avec la structure à laquelle il servira de support par la suite.

Encore une fois, ces couleurs différentes des cires utilisées permettent de mieux cerner les erreurs, et surtout leur point de départ.

Ainsi, la mise en place des zones proximales de contact n'est jamais due à l'effet du hasard, mais elle répond à des objectifs précis qui apparaissent dès l'étape suivante, laquelle consiste en l'élargissement de l'aire occlusale dans le sens mésio-distal pour y construire toutes les structures de la face avec ce qui constitue les appuis proximaux.

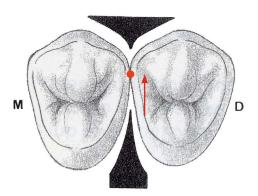
À cet effet, l'espace libéré dans le sens vertical doit être suffisant pour cette élaboration (Fig. 22).

Dans le plan horizontal, la projection de l'embrasure vestibulaire présente un angle largement ouvert (Fig. 24 et voir sur Fig. 23, l'appui proximal mésial). En revanche, la projection de l'embrasure linguale présente un angle plutôt aigu (Fig. 24 et voir sur Fig. 23, l'appui proximal mésial).



▲ Fig. 24 : Situation théorique de la zone proximale de contact dans le sens vestibulo-lingual.

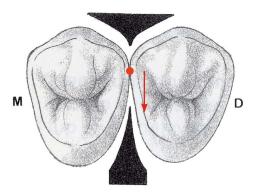
Plus la zone proximale de contact est vestibulée, plus la projection de l'embrasure vestibulaire dans le plan horizontal présente un angle de plus en plus ouvert et plus la projection de l'embrasure linguale présente un angle de plus en plus aigu (Fig. 25).



▲ Fig. 25: Situation vestibulaire de la zone proximale de contact dans le sens vestibulo-lingual. L'embrasure vestibulaire est largement ouverte. L'embrasure linguale est étroite.

En revanche, plus la zone proximale de contact est lingualée, plus la projection de l'embrasure vestibulaire présente un angle de moins en moins ouvert et plus la projection de l'embrasure linguale présente un angle de plus en plus ouvert (Fig. 26 et voir sur Fig. 23, l'appui proximal distal).

La situation de la zone proximale de contact dans le sens vestibulo-lingual modifie l'importance de l'ouverture des embrasures dans le plan horizontal.



▲ Fig. 26 : Situation linguale de la zone proximale de contact dans le sens vestibulo-lingual. L'embrasure vestibulaire est étroite. L'embrasure linguale est largement ouverte.

Cette variation de situation n'est pas neutre, car elle modifie également l'apparence esthétique des parois vestibulaires et la déflexion du bol alimentaire du côté vestibulaire et du côté lingual au cours de la mastication. Des considérations et des conséquences similaires pourraient être effectuées pour des situations erronées de la zone proximale de contact dans le sens vertical. De plus, la situation de la zone de contact conditionne dans le plan horizontal, à travers la forme des appuis

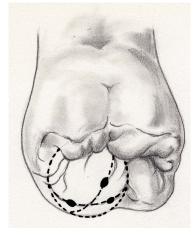
- dans le plan horizontal, à travers la forme des appui proximaux et le contour des crêtes marginales,
- dans le sens vertical, la forme de contour des crêtes marginales et la forme des embrasures occlusales.

Il apparaît donc que la mise en place erronée d'une structure conduit à une suite d'erreurs qui doivent

être repérées de manière instantanée et non pas à la fin de la construction.

C'est la compréhension de la situation de l'erreur de la part de l'étudiant qui participe à faire comprendre l'anatomie.

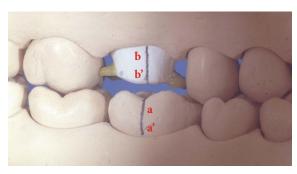
Autre exemple de structure, la cuspide d'appui mésio-linguale d'une première molaire maxillaire dont un cône matérialise le point de départ de la construction. Il faut rappeler que la caractère morphologique fondamental de la cuspide d'appui est d'être convexe dans tous les sens (Fig. 27).



▲ Fig. 27 : Le caractère morphologique fondamental d'une cuspide d'appui est d'être une portion de sphère.

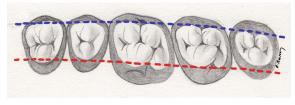
Dans un premier temps, mettre les modèles en occlusion. Observer le secteur concerné par la face linguale et tracer une ligne verticale en prolongement du sillon intercuspidien lingual mandibulaire (Fig. 28 a a').

Prolonger ce tracé sur la face linguale du modèle unitaire de la première molaire maxillaire (Fig. 28 b b'). Cet axe marque la position de la cuspide mésiolinguale maxillaire dans le sens mésio-distal.



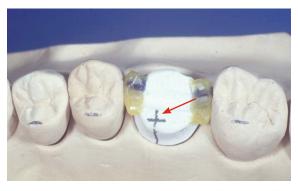
▲ Fig. 28: Marquage de l'axe a a' correspondant au sillon intercuspidien mandibulaire. Marquage de l'axe b b' en prolongation du tracé précédent.

Par ailleurs, dans le plan horizontal, les cuspides d'appui ou cuspides primaires d'une même arcade s'inscrivent dans une courbe (Fig. 29).



▲ Fig. 29 : Toutes les cuspides d'appui d'une même arcade se situe sur une courbe (ligne pointillée rouge).

Tracer la courbe des cuspides d'appui sur l'arcade maxillaire. L'intersection de cette courbe avec le prolongement du tracé (b b') de la figure 28 situe le point de départ de la construction du cône qui servira d'appui pour l'élaboration de la cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire (Fig. 30).



▲ Fig. 30 : L'intersection de la courbe des cuspide d'appui et de l'axe de repérage de la situation mésio-distale de la cuspide d'appui donne le point de départ pour la construction.

La mise en place de cette structure est importante dans la mesure où elle conditionne celles du versant mésial et du versant distal (c'est-à-dire des limites de l'aire occlusale et de leurs relations occlusales), celle des versants centraux (c'est-à-dire des relations occlusales comme le verrou d'occlusion) et celle du versant lingual (c'est-à-dire de la protection du parodonte). Un cône de cire rouge (la couleur des cuspides d'appui) est donc élaboré à partir de ce repérage (Fig. 31).



▲ Fig. 31 : L'intersection de la courbe des cuspide d'appui et de l'axe de repérage de la situation mésio-distale de la cuspide d'appui donne le point de départ pour la construction.

Quelle direction doit-il prendre (Fig. 32)?

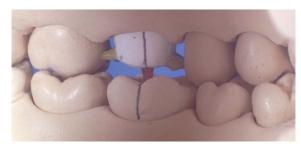
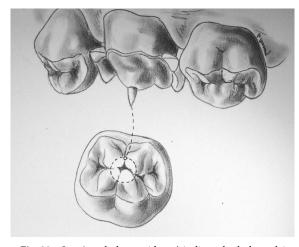


Fig. 36: Il se dirige vers la fosse centrale de la molaire mandibulaire antagoniste (sans autre précision!).

En réalité, il ne doit assurer AUCUN contact et il doit s'orienter vers le sillon correspondant à la trajectoire travaillante à proximité de la fosse centrale afin de faciliter la mise en oeuvre des structures suivantes (Fig. 33 et 34) (59).



▲ Fig. 33 : Le cône de la cuspide mésio-linguale de la molaire maxillaire se dirige vers le sillon intercuspidien lingual de la molaire mandibulaire sans assurer aucun contact.



▲ Fig. 34: Sur cette mise en relation des modèles de travail, l'orientation du cône de la cuspide mésio-linguale maxillaire nettement linguale par rapport à la fosse antagoniste est nettement visible.

Les remarques comparatives avec les propositions des autres techniques additives (P.K. Thomas 44 54), H.C. Lundeen (47) ou autres (46 49 51 55) ne sont pas là pour les dévaloriser. Bien au contraire, c'est à partir de ces dernières qu'il a été possible d'effectuer des progrès et de faire améliorer les connaissances.

Les séquences habituellement programmées pour la construction de cette dent (58 59) sont volontairement omises ici pour ne pas détourner l'attention du lecteur de l'objet de cet article. À cet effet, la construction de la crête marginale mésiale et de la crête marginale distale ainsi que celle du cône de la cuspide disto-linguale de la molaire maxillaire ne seront donc pas présentées ici. L'élaboration de la cuspide d'appui mésio-linguale de la première molaire maxillaire se poursuit par la mise en place du versant mésial et du versant distal de cette cuspide.

D'après le code couleur utilisé, il s'agit d'une élaboration sous la forme de l'archétype-arête de cire verte. Ils participent à ce que P.K. Thomas a appelé « la gueule de poisson ». Le versant mésial rejoint la crête marginale mésiale. Le versant distal se poursuit en arc de cercle dans le plan horizontal et offre une dimension mésio-distale nécessaire et suffisante à l'aire occlusale pour loger les futurs versants centraux (Fig. 35). Ces versants sont donc réalisés (Fig. 36)1.



▲ Fig. 35 : La mise en place du versant cuspidien mésial et du versant cuspidien distal doit donner un espace mésio-distal m d suffisant pour deux versants centraux.

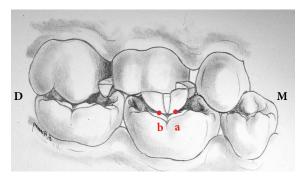


▲ Fig. 36 : Le versant mésial se réunit à la crête marginale mésiale. Le versant distal ouvre un espace mésio-distal représentant les 2/3 de l'aire occlusale.

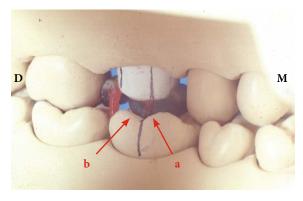
Là encore, la différenciation des structures par des cires de couleurs différentes permet de mettre en évidence les erreurs éventuelles de construction de ces structures.

Observés dans le plan horizontal, ces versants réalisent un arc de cercle (notion de portion de sphère). De même, observé selon la verticale, ces versants réalisent également un arc de cercle (notion de portion de sphère).

En occlusion, le versant mésial entre en contact avec le versant central de la cuspide mésio-linguale de la première molaire mandibulaire (Fig. 37 et 38). Le versant distal entre en contact avec le versant central de la cuspide disto-linguale de la première molaire mandibulaire (Fig. 37 et 38).



▲ Fig. 37 : Le versant mésial de la cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire entre en contact avec le versant central de la cuspide mésio-linguale de la première molaire mandibulaire (a). Le versant distal de la cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire entre en contact avec le versant central de la cuspide disto-linguale de la première molaire mandibulaire (b). Le sommet de cette cuspide n'assume AUCUN contact.



▼Fig. 38: Le versant mésial (a) et le versant distal (b) sont les seules structures assurant un contact avec une surface antagoniste.

¹ Sur les illustrations allant de la figure 36 à la figure 39, il ne faut aucunement tenir compte des structures annexes au sujet traité tel que le cône de la cuspide disto-linguale.

Comme indiqué précédemment, la pointe de la cuspide n'assure AUCUN contact (Fig. 39). En effet, ce sont les contacts transférés sur le versant mésial et sur le versant distal de la cuspide primaire qui assure le calage mandibulo-maxillaire en position de référence, ce qui permet une libre rotation de la mandibule dans le mouvement de latéralité travaillante (59).

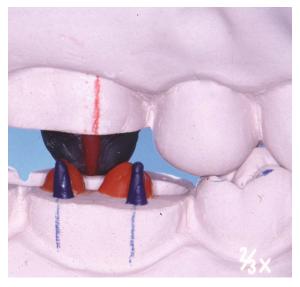
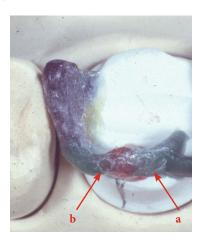


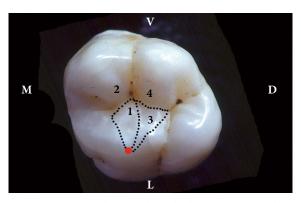
Fig. 39 : Sur cette illustration, observés par la face linguale, seuls figurent les cônes et les versants centraux des cuspides linguales mandibulaires, le versant mésial et le versant distale de la cuspide mésio-linguale maxillaire forment un arc de cercle participant à la constitution du caractère sphérique de cette cuspide.

L'utilisation de stéarate de zinc en poudre permet de matérialiser les contacts occlusaux en position de référence (Fig. 40).



▶ Fig. 40 : La mise en relation occlusale révèle un marquage de contact sur le versant mésial (a) et sur le versant distal (b) de la cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire.

L'élaboration de la cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire se poursuit par la mise en place de ses deux versants centraux. En effet, cette cuspide comporte un versant central distal qui s'oriente vers le versant central de la cuspide disto-vestibulaire pour former le pont d'émail et un versant central mésial qui se dirige vers le versant central de la cuspide mésio-vestibulaire (Fig. 41). Entre ces deux versants se trouve le sillon de Stuart.



▲ Fig. 41 : La cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire comporte deux versants centraux : le versant central mésial (1) se dirige vers le versant central de la cuspide mésiovestibulaire (2), le versant central distal (3) se dirige vers le versant central de la cuspide disto-vestibulaire (4) pour former le pont d'émail. Entre ces deux versants (1) et (3) se trouve un sillon attribué

Sur le modèle unitaire, marquer les axes des quatre versants centraux (Fig. 42) et élaborer le versant central distal de la cuspide mésio-linguale maxillaire sous la forme d'un archétype-bulbe de cire orange (Fig. 43). Il faut rappeler que cet archétype est étroit au niveau de son appui sur le cône cuspidien et large à son autre extrémité.

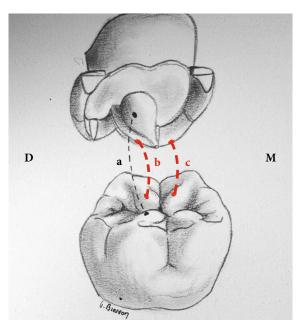


▲ Fig. 42 : Sur la face occlusale du modèle unitaire, tracer les axes d'orientation des quatre versants centraux des trois cuspides qui composent le trigone.



Fig. 43 : Élaborer un bulbe en cire orange pour matérialiser le versant central distal de la cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire.

À ce stade, il est déjà possible de vérifier l'existence et la qualité du contact en occlusion de ce versant avec le versant central de la cuspide disto-vestibulaire de la molaire mandibulaire antagoniste (Fig. 44 c).



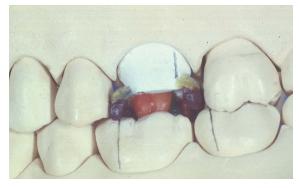
▲ Fig. 44 : Concernant la cuspide mésio-linguale de la molaire maxillaire, le contact (a) du versant mésial doit se faire avec le versant central de la cuspide mésio-linguale mandibulaire. Le contact (b) du versant distal doit se faire avec le versant central de la cuspide disto-linguale mandibulaire. Enfin, son versant central distal doit entrer en contact avec le versant central de la cuspide disto-vestibulaire mandibulaire (c).

L'étape suivante correspond à la construction du versant central mésial de la cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire (Fig. 45). Celle-ci est également réalisée sous la forme d'un archétype-bulbe en cire orange.

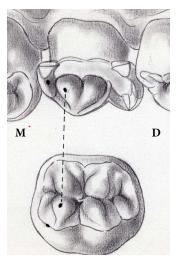


Fig. 45 : Le versant central mésial de la cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire s'oriente en direction du versant central de la cuspide mésio-vestibulaire.

En occlusion de référence, ce versant central mésial entre en contact avec le versant central de la cuspide disto-vestibulaire de la première molaire mandibulaire (fig. 46, 47 et 48). Il fait partie de ce qui est appelé le « verrou d'occlusion » 58.



▲ Fig. 46 : En occlusion, le versant central mésial de la cuspide mésio-linguale de la première molaire maxillaire entre en contact avec le versant central de la cuspide mésio-vestibulaire de la molaire mandibulaire.



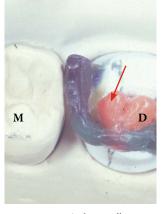


Fig. 48 : Le résultat sur l'exercice

▲ Fig. 47: En occlusion, le versant central mésial de la cuspide mésiolinguale de la première molaire maxillaire entre en contact avec le versant central de la cuspide mésiovestibulaire de la première molaire mandibulaire.

DISCUSSION

Il ne s'agit nullement de critiquer ici tel ou tel prédécesseur, parce que c'est à partir de ce qu'il a été proposé et de ce qu'il a été donné à apprendre qu'il a été possible d'améliorer et de faire des progrès.

À la différence de toutes les techniques de cire par addition proposées jusque là, celle qui est présentée ici maintient une constante visibilité des structures en construction et surtout des rapports à obtenir avec les structures antagonistes. Qu'il s'agisse de l'élaboration rapide de la « gueule de poisson » de P.K. Thomas préconisée par plusieurs auteurs ou de l'élaboration en premier des structures appartenant aux cuspides vestibulaires maxillaires et mandibulaires, celles-ci obèrent l'accès visuel sur les structures occlusales lors de l'observation des rapports statiques interarcades. Reprenant la chronologie des séquences de P.K. Thomas, Shillingburg décrit la mise en oeuvre de la « gueule de poisson », d'abord par la mise en place des cônes des quatre cuspides (Fig. 49), ensuite par l'élaboration des limites de l'aire occlusale (Fig. 50).

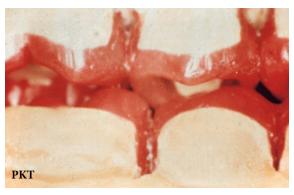


Fig. 49 : Dans la construction de la face occlusale de la première molaire maxillaire, la première étape consiste en la mise en place des quatre pointes cuspidiennes (in Shillingburg 53).



▲ Fig. 50 : L'élaboration des crêtes marginales, des versants mésiaux et distaux des cuspides contribuent à la formation de la gueule de poisson (in Shillingburg 53).

L'illustration des relations occlusales présentée par P.K. Thomas lui-même montre que la visibilité des conditions occlusales sont perdues (Fig. 51).



▲ Fig. 51 : Cette diapositive montre les conditions difficiles de visibilité, et par conséquent de construction, du versant central de la cuspide linguale de la seconde prémolaire maxillaire avec son antagoniste.

Dans le domaine de la dentisterie dite opératoire, A. Marmasse, avait cette formule qui a beaucoup marqué ses étudiants et qui reste péremptoire quelle que soit la spécialité pratiquée :

"D'abord, voir clair! »

Cela s'applique donc également à cet exercice particulier.

De la même façon, H.C. Lundeen propose de commencer la construction par les cuspides vestibulaires mandibulaires et maxillaires (Fig. 52 et 53).



Fig. 52: H.C. Lundeen propose de construire toutes les cuspides vestibulaires dans un premier temps.

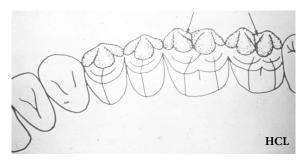


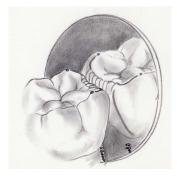
Fig. 53 : Dans un second temps, les versants mésiaux et distaux des cuspides vestibulaires sont élaborées.

Pour les mêmes raisons que dans la technique préconisée par P.K. Thomas, dès que les versants mésiaux et distaux des cuspides vestibulaires sont élaborés, ils rendent tous les contrôles en vision directe des structures qui seront construites lingualement, impossibles (Fig. 54).



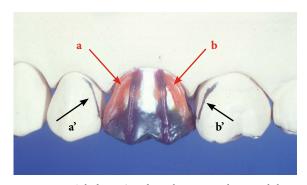
▲ Fig. 54 : L'élaboration des versants mésiaux et distaux des cuspides vestibulaires masque la visibilité des parties postérieures.

Aucun auteur, hormis H. Ueno (45) et J.G. Burch (14), n'a pensé étendre les possibilités de cette technologie aux parois axiales des dents. Mais même lorsque ce dernier traite de ce sujet avec l'aide d'un prothésiste, J.B. Miller (15), il rappelle bien les règles générales se rapportant à la morphologie des parois axiales, mais comme il ne les traite pas dans le contexte des arcades dentaires organisées, il en oublie un apport nécessaire à la parodontologie et à l'esthétique qui est la règle de symétrie des embrasures (Fig. 55).



▼Fig. 55 : Règle de symétrie des embrasures. Si, par une zone proximale de contact. on fait passer un plan tangent à cette zone, les quatre embrasures qui l'entourent sont séparées en quatre volumes symétriques deux à deux. C'est l'effet de miroir.

Cette règle de symétrie, qui a pour aboutissement fonctionnel la protection de la papille interdentaire au niveau cervical, l'échappement au niveau occlusal et l'écoulement au niveau vestibulaire et lingual du bol alimentaire, a pour conséquence la symétrie des lignes de transition (Fig. 56).



▲ Fig. 56 : La règle de symétrie des embrasures implique que la ligne de transition a' de la dent collatérale et la ligne de transition a de la construction soient symétriques par rapport à un plan tangent à la zone interproximale de contact. De la même façon, elle implique que la ligne de transition b' de la dent collatérale et la ligne de transition b de la construction soient symétriques par rapport à un plan tangent à la zone interproximale de contact. Cette symétrie favorise l'écoulement du bol alimentaire sur la papille gingivale et conditionne l'apparence esthétique.

Par ailleurs, toutes les techniques de cire par addition (44 46 47 49-56), si elles ne s'intéressent pas aux formes de contour de la couronne des dents, obligent à la reconstruction complète des groupes cuspidés en antagonisme. Or l'exercice au quotidien ne nous présente pas toujours des situations de réhabilitation totale. La pédagogie doit peut être nous ramener à savoir répondre à des réhabilitations partielles, avec la conservation d'hémiarcades remodelées par soustraction, par exemple (59).

CONCLUSION

Si la technique de la cire par addition a été adoptée dans les enseignements odontologiques des différentes universités, elle l'a été surtout en complément des apprentissages de la prothèse. Destinée à apporter davantage de précision, elle a cherché, à ses débuts avec E.V. Payne et H.C. Lundeen, d'une part, et P.KT. Thomas d'autre part, à justifier certains concepts occlusaux. Elle recelait cependant des possibilités qui n'avaient pas pu être exploitées en raison du cloisonnement de ces concepts occlusaux.

Dans le protocole pédagogique proposé ici, rien n'a été laissé au hasard. L'ensemble des constructions suggérées est une suite logique de réponses à des références anatomo-physiologiques de l'appareil manducateur. En partant sans aucun préalable, mais avec les mêmes exigences de précision et en essayant de le placer dans le contexte journalier de la pratique odontologique, il a été possible de proposer, non pas une nouvelle technique, mais une approche qui permet au futur praticien de maîtriser la forme dans son interconnexion avec la fonction.

Bibliographie

Anatomie dentaire descriptive et sculpture (chronologie des publications)

- [1] Vinci L. Dessins anatomiques in Dessins anatomiques de Leonard de Vinci. Texte du Docteur Jean Mathé à partir des dessins conservés à la Bibliothèque du château royal de Windsor, 1487 à 1508. Liber édit, Montréal, 1984.
- [2] Vesale A. De Humani Corporis Fabrica, 1543. Site de la BIU Santé: La Fabrique de Vésale et autres textes : éditions, transcriptions et traductions par Vons J et Velut S, 2014.

- [3] Hunter J. The natural history of the human teeth., xplaining their structure, use, formation, groth and diseases. Hardwick R édit, Londres, 1865.
- [4] Black GV. Descriptive anatomy of the human teeth. The Wilmington dental manufacturing co édit, Philadelphia, 1890.
- [5] Choquet J. Précis d'anatomie dentaire. Fr de Rudeval édit, Paris, 1903.
- [6] Rolland G. Anatomie de la bouche et des dents. Doin O édit, Paris, 1904.
- [7] Linek HA. Tooth carving manual. University of Southern Calilornia édit, Los Angeles, 1949.

- [8] Zeisz RC, Nuckolls J. The form and function of the permanent teeth. CV Mosby édit, Saint Louis, 1949.
- [9] Tallec P. Atlas de morphologie. Encycl. Méd. Chir,. Stomatologie, 22 003 A-10, Paris, 1964.
- [10] Williams Gold Refining Co. Inc. Tooth Carving Manual. Justi H Co édit, Philadelphia,
- [11] Wheeler RC. A textbook of dental anatomy and physiology. WB Saunders Co édit, Philadelphia, 1968.
- [12] Kraus B, Jordan RE, Abrams L. Dental anatomy and occlusion. The Williams and Wilkins Co édit, Baltimore, 1969.

- [13] Garbarino J. La denture de l'homme dans l'appareil masticateur. Anatomie dentaire. Flammarion édit, Marseiille, 1973.
- [14] Burch JG. Introduction to coronal tooth contour. JG Burch édit, Lexington Ky, 1973.
- [15] Burch JG, Miller JB. Evaluating crown contours of a wax pattern. J Prosth Dent 1973; 30(4): 454-458.
- [16] Scott JH, Symons NB.Introduction to dental anatomy and physiology. Churchill Livingstone édit, Edinburgh, 1977.
- [17] Fuller JL, Deheny GE. Concise dental anatomy and morphology. Year Book Medical Publishers édit, 1977.
- [18] Bresson G, Romerowski J. Plaidoyer pour une discipline trop souvent négligée: l'anatomie dentaire. Rev Odonto-Stomatol 1978; 7: 47-56.
- [19] Dos Santos J, Guidi D, Fishman DM. Escultura Dental. Artes Medicas édit, Sao Paulo, 1978.
- [20] Hodson JT. Human tooth morphology. University of Washington, School of Dentistry édit, Seattle, 1980.
- [21] Carlsen O. Dental morphology. Munksgaard édit, Copenhague, 1987.
- [22] Papathanassiou G. Anatomie dentaire. Étude morphologique des dents temporaires. La sculpture appliquée à l'art dentaire. Presses Universitaires de Reims édit, Reims, 1983.
- [23] Tallec P. Anatomie dentaire. Cours de morphologie et technologie appliquées à l'art dentaire. Ifosupd édit, Aix-en-Provence, 1983.
- [24] Romerowski J, Hue O, Bresson G, Boccara E. Manuel d'anatomie dentaire descriptive. Section anatomie dentaire Paris VII édit, Paris, 1984.
- [25] Renner RP. An introduction to dental anatomy and esthetics. Quintessense Books Publishing Co édit, Chicago, 1985.
- [26] Papathanassiou G. Morphologie dentaire. Étude et dessin des dents permanentes. Presses Universitaires de Reims édit, Reims, 1987.
- [27] Lautrou A. Abrégé d'anatomie dentaire (3° édition). Elsevier Masson édit, Paris, 1988.
- [28] Brand RW, Isselhard DE. Anatomy of orofacial structures. CV Mosby édit, Saint-Louis, 1990.
- [29] Jordan RE, Abrams L. Kraus' dental anatomy and occlusion (2nd edition). Mosby CV édit, Saint-Louis, 1992.

- [30] Marseillier E. Les dents humaines. Morphologie. Bordas édit, Paris, 1995.
- [31] Woelfel JB. Dental Anatomy (3rd edition). Lippincott, Williams and Wilkins édit, Philadelphia, 1997.
- [32] Gori G. Morfologia e modellazione dentale. Edi-Ermes édit, Milano, 2000.
- [33] Fuller JL, Deheny GE. Concise dental anatomy and morphology. University of Iowa College of Dentistry édit, Iowa City, 2001.
- [34] Ash M JR, Nelson SJ. Wheeler's dental anatomy, physiology and occlusion (8th edition). Elsevier édit, Oxford, 2002.
- [35] Crétot M. L'arcade dentaire humaine. Morphologie. CdP édit, Paris, 2004
- [36] Fehrenbach MJ. Dental anatomy coloring book. WB Saunders Co édit, Philadelphia, 2008.
- [37] Romerowski J, Bresson G. Morphologie dentaire de l'adulte: incisives. EMC; Médecine buccale, 28-005-H-10, Elsevier Masson édit, Paris, 2010.
- [38] Romerowski J, Bresson G. Morphologie dentaire de l'adulte: canines. EMC; Médecine buccale, 28-005-H-11, Elsevier Masson édit, Paris, 2010.
- [39] Romerowski J, Bresson G. Morphologie dentaire de l'adulte: prémolaires. EMC; Médecine buccale, 28-005-H-12, Elsevier Masson édit, Paris 2010.
- [40] Romerowski J, Bresson G. Morphologie dentaire de l'adulte: molaires. EMC; Médecine buccale, 28-005-H-13, Elsevier Masson édit, Paris 2011.
- [41] Romerowski J, Boccara E. Morphologie dentaire de l'enfant : incisives temporaires. EMC; Médecine buccale, 28-005-I-10, Elsevier Masson édit, Paris 2015.
- [42] Romerowski J, Boccara E. Morphologie dentaire de l'enfant : canines temporaires. EMC; Médecine buccale, Article 28-005-I-20, Elsevier Masson édit, Paris 2015.
- [43] Romerowski J, Boccara E. Morphologie dentaire de l'enfant : molaires temporaires. EMC; Médecine buccale, 28-005-I-30, Elsevier Masson édit, Paris 2016.
- Technique de la cire par addition (chronologie des publications)
- [44] Thomas PK. Syllabus on full mouth waxing technique for rehabilitation tooth to tooth cusp to fossa organic occlusion. University of California édit, San Francisco, 1967.

- [45] Ueno H. Dental anatomy. Lab manual wax added technique. OHSU School of Dentistry édit, Portland, 1968.
- [46] Huffman RW, Regenos JW, Taylor RR. Principles of occlusion: A laboratory and clinical teaching manual. The Ohio State University édit, Columbus, 1969.
- [47] Lundeen HC. Introduction to occlusal anatomy. L. and J. Press édit, Gainesville Florida, 1969.
- [48] Huré G, Romerowski J, Lejoyeux J. Réhabilitation occlusale prothétique. Morphologie statique. J. Prélat édit, Paris, 1973.
- [49] Katz GT, Solnit A. Principles of occlusion and wax up building procedures. University of Southern California édit, Los Angeles, 1974.
- [50] De Stefanis M. Personal wax added technique. European Academy of Gnathology Congress, Zurich, 1975.
- [51] Mac Horris WH. Occlusal waxing manual. Mac Horris édit, Memphis, 1977.
- [52] Thornley RJ, Hunt GC. Waxing manual tooth to tooth occlusion. Harmony-O-Press édit, San Mateo, Calif, 1978.
- [53] Shillinburgh HT, Wilson EL, Morrison JT. Guide to occlusal waxing. Quintessence Books édit, Chicago, 1979.
- [54] Thomas PKT, Tateno G. Gnathological occlusion. Denar Co and Shorin Co Ltd édit, Tokyo, 1979.
- [55] Celenza FV. Occlusal morphology. Quintessence Books édit, Chicago, 1980.
- [56] Stuart CE. Full mouth waxing technique. Quintessence Books édit, Chicago, 1983.
- [57] Romerowski J, Bresson G. Anatomie dentaire fonctionnelle. Relations statiques. CdP édit, Paris, 1988.
- [58] Romerowski J, Bresson G. Étude de l'anatomie dentaire par la technique de la cire par addition. EMC; Médecine buccale, Elsevier Masson édit, Paris, 28-005-L-20, 2008
- [59] Romerowski J, Bresson G. Atlas d'anatomie dentaire fonctionnelle cinétique. EdP Sciences édit, Les Ulis, 2016.