

Relations occlusodontie-orthodontie : entretien avec Jean-Daniel Orthlieb

Jean-Daniel ORTHLIEB*, Philippe AMAT

Faculté de Chirurgie Dentaire de Marseille, 27 boulevard Jean Moulin, 13555 Marseille Cedex 5, France



Figure 1

Le Pr Jean-Daniel Orthlieb.

Jean-Daniel Orthlieb (Fig. 1) est certifié en anthropologie et en prothèse fixée, docteur en sciences odontologiques et docteur d'Université. Il est professeur des Universités à la faculté de chirurgie dentaire de Marseille (Université de la Méditerranée),

vice-doyen chargé des enseignements et responsable de l'enseignement de l'anatomie dentaire, de la physiologie manducatrice et de l'occlusodontologie. Il dirige la consultation « Accueil et planification » qui a pour charge d'établir les projets thérapeutiques globaux de l'ensemble des patients du centre hospitalo-universitaire. Ancien président du Collège National d'Occlusodontologie, il est membre de l'European Academy of Craniomandibular Disorders et président de l'International Academy of Advanced Interdisciplinary Dentistry.

Il est l'auteur de plus de 100 publications nationales et internationales consacrées à l'occlusion et aux dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DAM). Il a publié, en tant qu'auteur ou co-auteur, plusieurs livres traitant d'occlusodontologie.

Philippe Amat : Pr Orthlieb, les relations occlusodontologie-orthodontie sont un sujet d'intérêt constant pour nos deux disciplines, comme en témoignent les nombreuses publications qui leur sont consacrées depuis une trentaine d'année et la forte

proportion d'orthodontistes au sein du Collège National d'Occlusodontologie.

Nous souhaiterions que cet entretien soit pour vous l'occasion de nous offrir une synthèse de quelques uns des éléments clés de ces relations.

Jean-Daniel Orthlieb : L'orthodontie est nécessaire à l'approche pluridisciplinaire et l'occlusion est au cœur de cette dentisterie globale. Depuis presque 30 ans, le Collège National d'Occlusodontologie (CNO) est caractérisé par sa transdisciplinarité. La présence de nombreux orthodontistes en son sein est une richesse. Je serais heureux que dans cet entretien transparaisse cet « esprit CNO » fait d'échanges, de sérieux et de liberté d'expression.

P.A. Votre dernier livre, paru en novembre 2009, a pour titre « *Gnathologie fonctionnelle* » [26]. Cette association de deux termes, l'un désignant un abord mécaniste de l'occlusion [5] et le second une vision plus souple de la fonction manducatrice, peut sembler antinomique. Pouvez-vous nous indiquer en quoi il vous semble nécessaire et pertinent de conjuguer ces deux approches ?

J.D.O. Le paradoxe de ce titre est totalement délibéré. Mon intention est de montrer que les quarante années d'opposition entre l'école gnathologique et l'école fonctionnaliste n'ont plus de raisons d'être. Le terme de « gnathologie fonctionnelle » vise une synthèse entre les objectifs louables des écoles « fonctionnalistes » et la nécessaire rigueur méthodologique développée par la culture dite « gnathologique ». La « gnathologie fonctionnelle » est un paradigme d'efficacité thérapeutique que l'on peut résumer en « optimisation fonctionnelle économe ». Résolument pragmatique, la « gnathologie fonctionnelle » revendique de reposer sur des concepts

* Auteur pour correspondance :
jean-daniel.orthlieb@univmed.fr

diagnostics précis, des critères de décision clairs et des procédures d'exécution simples, établies, validées par leur reproductibilité.

P.A. Vous m'aviez confié avoir été initialement attiré par un exercice consacré à l'orthopédie dento-faciale. Quels sont les éléments qui ont orienté votre carrière vers vos centres d'intérêts actuels ?

JD.O. Étudiant, j'ai été attiré par l'orthodontie qui alors était la seule discipline odontologique qui me semblait véritablement structurée avec, par exemple, avant toute thérapeutique, la rédaction d'un diagnostic et d'un plan de traitement. À l'époque, la parodontologie s'est appropriée rapidement cette rigueur méthodologique, la prothèse beaucoup moins. Dès mon diplôme, mon exercice libéral m'a amené à travailler dans un cabinet à forte activité prothétique et je me suis consacré à cette discipline. J'ai appliqué ma petite culture orthodontique à l'établissement des constructions prothétiques et, par exemple, c'est la raison pour laquelle depuis trente ans je préconise l'utilisation de la céphalométrie dans l'établissement des plans de traitement de prothèse. Ce socle commun entre orthodontie et prothèse qu'est l'occlusion, est devenu mon terrain de jeu.

P.A. Vous continuez à travailler avec R. Slavicek, qui est internationalement considéré comme un expert majeur dans le domaine de l'occlusion et des dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DAM). Pourriez-vous exposer à nos lecteurs votre vision de l'apport de cet auteur à l'odontologie en général, et à l'orthodontie en particulier ?

JD.O. J'ai préparé ma thèse de Doctorat en Sciences Odontologiques en 1982, à Vienne en Autriche. Depuis, non seulement je continue à travailler avec Rudolph Slavicek, mais je travaille de plus en plus avec lui, en particulier au travers de l'*International Journal of Stomatology & Occlusion Medicine* (IJSOM) (Fig. 2). C'est notre « bébé », que vous pouvez consulter, depuis décembre 2008, et dont vous pouvez, pour le moment, télécharger gratuitement les articles sur www.ijksom-springer.at.

D'un point de vue général, R. Slavicek a contribué à considérablement élever le débat. Au cours des années quatre-vingt, il impulse un très net bond, conceptuel et technique, à l'occlusodontologie. Il réussit à associer une vision biologique globale avec une analyse technologique très fine des détails, et à intégrer le tout au sein d'une pratique qui est d'une



Figure 2

De gauche à droite : Jean-Daniel Orthlieb, Rudolf Slavicek et Sadao Sato. Ils sont les co-fondateurs de l'*International Journal of Stomatology & Occlusion Medicine* (www.ijksom-springer.at) et à la base de la création de l'*International Academy of Advanced Interdisciplinary Dentistry* (www.iaaid.com).

rare précision. Nous sommes passés de principes simplistes ou fantaisistes à des principes concrets et applicables au travers d'outils, comme l'axiographie et un articulateur à la fois simple et adaptable.

R. Slavicek, depuis toujours, sait penser globalement avec une grande intelligence et agir localement avec une grande précision : ce n'est pas donné à tout le monde.

P.A. R. Slavicek [36] considérait que les concepts occlusaux utilisés par les orthodontistes étaient non validés par des études longitudinales et, à ce titre, devaient être considérés comme purement spéculatifs.

JD.O. Il le disait, il y a vingt ans déjà : « J'observe qu'en dépit des prétendues preuves scientifiques publiées, de nombreuses conceptions, y compris les miennes, restent spéculatives. » Ce sont surtout des absences de preuves qui sont publiées. Dans les prochaines questions, je souhaiterais avoir l'occasion de revenir sur cette notion de preuve en dentisterie.

Nivellement de la courbe de Spee

P.A. Il avait mis en garde les orthodontistes qui cherchent à niveler la courbe de Spee par des mécaniques susceptibles de provoquer une rotation du plan d'occlusion et de diminuer la qualité du guidage antérieur. Quels conseils pouvez-vous nous donner ?

JD.O. En préalable, pour bien comprendre mes opinions sur les relations orthodontie-occlusion, il faut partir du principe que je vais évoquer les aspects

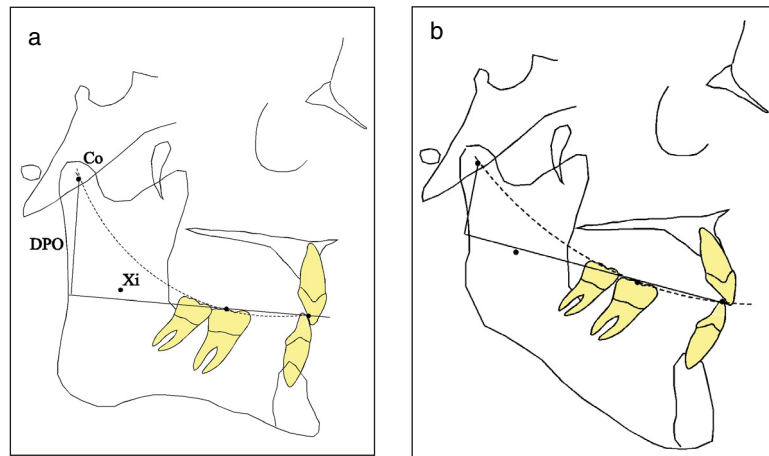


Figure 3

Plan d'occlusion, courbe occlusale et typologie. (a) Hypodivergent : plus le ramus est haut et le corpus court, plus la courbe est marquée. (b) Hyperdivergent : plus le ramus est court et le corpus long, plus la courbe est plate.

occlusaux des sujets adultes. Si le nivellement complet de la courbe de Spee en orthodontie est peut-être une nécessité ou une facilité thérapeutique, il ne doit pas être considéré comme un objectif de fin de traitement. Alors que le secteur antérieur est bloqué par une contention collée, attendre que *dame nature* arrange la position des dents postérieures paraît pour le moins hasardeux. En fin de traitement, l'orthodontie doit restituer les courbes occlusales (Spee, Wilson) adaptées à la morphologie mandibulaire du sujet pour ce qui semble être une forme d'équilibre dynamique des arcades [23, 27]. L'organisation des tables occlusales dessinant le « plan » d'occlusion n'est pas du tout la même chez un sujet hyperdivergent ou chez un sujet hypodivergent (Fig. 3). Il y a quelques « preuves » dans ce domaine ; la raison est double, statique et cinématique :

- Statique : du fait de la configuration anatomique de la mandibule humaine, il ne peut pas y avoir de stabilité des arcades, si elles sont aplaties par nivellement de la courbe de Spee. Sous les contraintes occlusales, les dents postérieures tendront à retrouver leur inclinaison mésiodistale [24]. Cette adaptation sera accompagnée de l'apparition, prévisible, d'un encombrement mandibulaire. Si une contention empêche cette migration, la réorganisation des dents postérieures sera perturbée.
- Cinématique : une organisation occlusale postérieure plate ne permet jamais un affrontement harmonieux des tables occlusales lors des

excursions-incursions masticatoires : soit il y a des interférences postérieures, soit il y a une désocclusion postérieure trop importante.

Réapparition de l'encombrement

P.A. Pouvez-vous nous décrire, plus en détail, les facteurs favorisant l'apparition de ces encombrements antéro-mandibulaires, si fréquemment observés ?

J.D.O. L'étiologie en est toujours polyfactorielle, aussi je serai plus dans l'interprétation que dans la preuve scientifique. Globalement, les dents se déplacent antérieurement sous l'influence d'une force mésialante liée à deux paramètres intangibles : la direction et l'intensité des forces appliquées (Fig. 4).

– Le premier paramètre concerne un éventuel défaut d'inclinaison des axes dentaires mandibulaires. Si le plan d'occlusion est plat, les dents mandibulaires postérieures (en vue sagittale) sont souvent trop verticales. Le vecteur de pression généré par l'impact occlusal a une direction plus inclinée en avant, il résulte une tendance à la version mésiale de la dent. C'est la raison pour laquelle il est si important de chercher à aligner le grand axe des dents mandibulaires en fonction de l'axe résultant des pressions occlusales. Plus la branche montante est haute (hypodivergent) moins les axes des forces occlusales sont parallèles : ce qui impose une courbe de Spee marquée.

– L'intensité des forces occlusales exercées constitue le second paramètre. Lorsque les phénomènes de

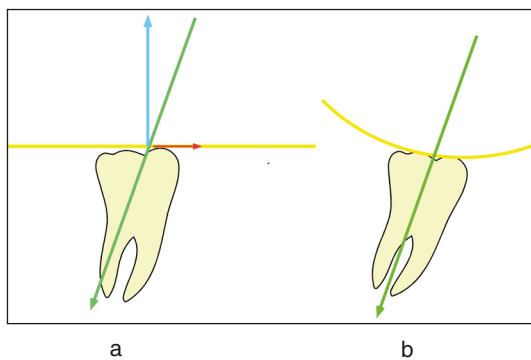


Figure 4

Dérive mésiale et axe dentaire mandibulaire. (a) La direction de la résultante occlusale est matérialisée par la ligne verte, la décomposition des forces montre une composante rouge, horizontale antérieure (mésialante). (b) Si l'axe dentaire est correctement incliné en mésial, il tend à s'aligner sur la direction de la résultante occlusale : la position de la dent sera plus stable.

crispation sont associés à une orientation et à une forme inadéquate du « plan d'occlusion », on observe une majoration notable de la migration naturelle antérieure des arcades dentaires. Il a été à peu près démontré que cette migration n'est pas liée à l'évolution des dents de sagesse, qui développe des forces mésialantes comparativement infimes par rapport à la force de crispation des mâchoires.

La force mésialante est permanente, y compris dans les arrangements occlusaux qui paraissent idéaux, car elle permet le maintien des points de contacts proximaux malgré les usures proximales liées au vieillissement. Cette force mésialante assure la continuité de l'arcade dentaire, ce qui est une des caractéristiques principales de l'organisation dentaire humaine depuis Homo Habilis.

Vouloir empêcher cette migration dentaire naturelle par le collage d'une contention du secteur incisivo-canin mandibulaire, c'est empêcher l'adaptation naturelle des dents postérieures. L'apparition d'un léger encombrement dentaire antéromandibulaire est naturellement inéluctable. C'est un message à introduire dans l'esprit des patients dès le premier rendez-vous.

En dehors d'une période de stabilisation post-déplacement orthodontique, dont la durée reste à définir, il n'y a pas de raison de contenir indéfiniment, bien au contraire. La notion de récurrence est à rechercher dans l'apparition rapide d'un encombrement antérieur important. Elle peut être la conséquence d'une absence d'organisation den-

taire postérieure stable, de compensations dento-squelettiques hasardeuses, ou d'un dysfonctionnement musculaire d'environnement. C'est alors un échec thérapeutique.

Guidage

P.A. Le concept actuel de la fonction occlusale de guidage se résume ainsi : désocclusion postérieure faible et symétrique et liberté des translations mandibulaires. R. Slavicek a montré que retenir le grand axe corono-radiculaire des dents maxillaires comme référence pour positionner les dents antérieures est une vision simpliste en raison d'importantes variations anatomiques individuelles, parfois de l'angle couronne-racine mais surtout de la morphologie de leurs faces linguales. Quels sont pour vous les critères actuels de construction d'un guide antérieur fonctionnel ?

J.D.O. En 1984, R. Slavicek a montré dans sa thèse (Phd) que l'inclinaison des faces vestibulaires des dents maxillaires antérieures ne préjugeait pas de leur morphologie linguale, dont la variabilité anatomique est importante. L'inclinaison de la face linguale détermine l'angle de guidage antérieur (pente incisive ou pente canine). Il est indispensable de tenir compte de cette variabilité dont l'amplitude (sans les extrêmes) est d'environ 20° . Par exemple, si en fin de traitement orthodontique, la position un peu trop verticale d'une canine maxillaire est associée à une morphologie défavorable (peu bombée voir concave) de sa face linguale, l'ensemble peut induire un surguidage de l'ordre de 30° . Ainsi, au lieu d'avoir une pente canine habituellement à environ 45° à 50° , on crée une pente canine à environ 80° , c'est-à-dire un verrouillage qui empêche la diduction. Il faut prêter attention à ce problème au niveau des incisives, mais plus encore au niveau des canines dont l'incidence dysfonctionnelle est vraisemblablement plus importante.

C'est la pente de guidage induite par la morphologie linguale qui doit déterminer l'inclinaison des dents antéromaxillaires pour répondre à des principes simples que l'on peut résumer ainsi : la pente canine doit être proche de la pente condylienne ; la pente incisive doit être supérieure d'environ 10° à la pente canine. Il faut être aussi attentif aux variabilités morphologiques linguales qu'aux anomalies vestibulaires (Fig. 5 et 6).

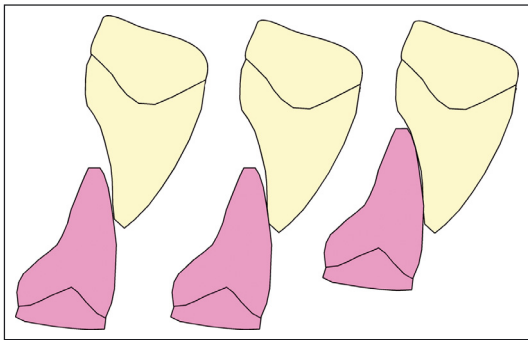


Figure 5

Mouvement d'incursion vers l'occlusion en intercuspédie maximale (OIM) : l'absence de surplomb antérieur empêche toute translation articulaire condylienne. Cette absence de surplomb est parfois liée à une canine mandibulaire trop linguale et à une canine maxillaire trop torquée pour aller au contact antagoniste.

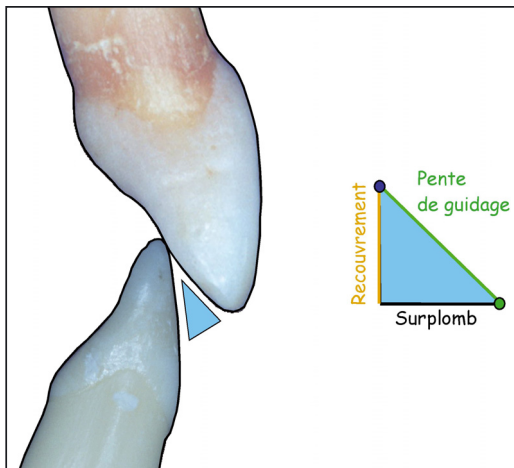


Figure 6

Les déterminants du guidage sont résumés dans le triangle de Slavicek : l'angle de liberté fonctionnelle (espace bleu) est délimité par le surplomb, le recouvrement et la pente de guidage.

P.A. Vous indiquez que l'incidence dysfonctionnelle d'un sur-guidage canin est sans doute plus importante. Est-ce en raison d'une moindre tolérance articulaire dans le sens transversal, comparativement au sens sagittal ?

JD.O. Vraisemblablement oui. Il faut toujours un peu d'espace de liberté pour autoriser le mouvement. Le verrouillage antérieur impose la nécessité d'un jeu postérieur. Il ne peut se faire qu'au dépend de l'A.T.M. La tolérance sagittale des A.T.M. paraît très nettement plus grande que la tolérance dans le sens transversal. La demande de jeu transversal diminue la stabilité transversale des A.T.M., en créant ce que

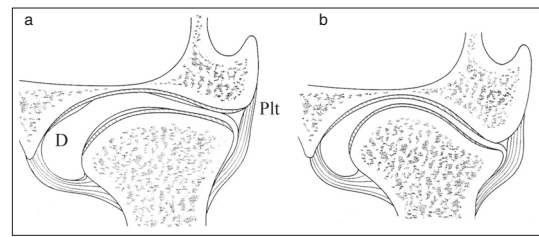


Figure 7

Le concept du conflit latéral : A.T.M. gauche, vue antérieure d'une coupe frontale. (a) Le jeu transversal induit un étirement des structures d'attaches discales, un déplacement discal médial et un pincement latéral. (b) L'adaptation de l'articulation se traduit par un remodelage visible du pôle latéral du condyle.

l'on appelle un mouvement de Bennett (jeu transversal intra-capsulaire). Conflit latéral, distension ligamentaire, désunion condylo-discale, favorisés par un verrouillage canin représentent un concept étiopathogénique qui paraît solide (Fig. 7). L'expression d'une symptomatologie sera alors dépendante du terrain (capacité de résistance articulaire) et des comportements (parafonctions).

Axiographie

P.A. R. Slavicek a recommandé l'utilisation de l'axiographie, méthode non invasive qui permet de transcrire sans distorsion les mouvements mandibulaires dans la région de l'axe charnière, en vue d'établir un diagnostic de la fonction articulaire. Quelles en sont les indications et quelle devrait être pour vous la place des tracés axiographiques dans la pratique clinique quotidienne des orthodontistes ?

JD.O. L'intérêt de l'axiographie est tout d'abord pédagogique. Elle permet de comprendre comment l'A.T.M. fonctionne, ou dysfonctionne, et permet donc de former le clinicien à mieux reconnaître les désunions condylo-discales par le simple examen clinique. C'est de l'incertitude du diagnostic clinique que naît l'indication de l'enregistrement axiographique. Une autre indication réside dans la mise en évidence, clinique et radiographique (au panoramique) d'une asymétrie de l'abaissement condylien. La programmation individualisée de l'articulateur prend alors une grande importance dans une grande réhabilitation (prothétique ou orthodontique). L'observation d'asymétrie condylienne sur une radiographie panoramique permet un dépistage intéressant.

P.A. En somme, les doigts du clinicien sont le meilleur axiographe ?

JD.O. C'est surtout le plus simple. Du fait de la finesse de la sensibilité digitale, la pertinence de l'examen clinique est réelle à la condition d'avoir bénéficié d'une formation, pour laquelle l'axiographie est un irremplaçable outil pédagogique, en particulier lorsqu'il est combiné à l'IRM. Dans ce domaine, comme dans tout autre, on peut dire en plagiant Danton « de l'éducation, encore de l'éducation, toujours de l'éducation ». Une fois formé, le praticien est apte à établir un diagnostic pertinent en combinant interrogatoire et examen clinique.

P.A. Vous avez étudié la validation technique de l'axiographie électronique [18]. Quelles sont les limites de cet examen ?

JD.O. Si l'axiographie bénéficie d'une bonne validation technique (elle reproduit fidèlement les déplacements condyliens et permet d'en mesurer l'amplitude), sa validation diagnostique est plus délicate à établir, car il faut disposer d'un examen étalon en référence. L'IRM, souvent présentée comme l'examen étalon de l'A.T.M., ne l'est que sur le plan structural et non fonctionnel. L'examen clinique, éventuellement complété par l'axiographie, évalue les capacités fonctionnelles de l'articulation ; ces capacités ne sont pas strictement corrélées à son anatomie. Ainsi, une articulation qui fonctionne bien, cliniquement asymptomatique, peut être considérée comme saine bien qu'à l'IRM, son disque apparaisse métaplasie et/ou déplacé.

P.A. Vous évoquez sans doute le cas d'un DAM à forme articulaire de grade III (ou dislocation permanente) en phase chronique ?

JD.O. Oui. Pour établir un véritable diagnostic structurel, il faudrait donc compléter les examens, clinique et axiographique, par l'imagerie par résonance magnétique (IRM) (Fig. 8), mais est-ce nécessaire ? Au final, ce qui importe n'est-ce pas la fonction plus que l'image ? Il vaut mieux faire parler « l'examen clinique » que de se fonder sur des images, mais encore faut-il apprendre à le faire : l'axiographie aide grandement à cette formation. C'est à dessein que je le répète, ce qui prime c'est d'avoir appris à évaluer les capacités fonctionnelles de la mandibule, sans attendre d'avoir 20 ans d'expérience !

Extraction des prémolaires

P.A. R. Slavicek recommandait aux orthodontistes de porter leurs choix d'extractions sur des dents des secteurs postérieurs, comme les secondes molaires. Il souhaitait ainsi que soient préservées les premières prémolaires, dents qui sur le plan physiologique sont les plus à même d'assurer un contrôle proprioceptif lors des mouvements de « rétrusion » mandibulaire. Sur le plan du rapport coût/bénéfice, cet objectif justifie-t-il, à vos yeux, l'accroissement de la complexité du traitement, induite par l'avulsion de molaires ?

JD.O. C'était il y a 25 ans ! Les choses semblent avoir évolué. Tout d'abord, le nombre de traitements avec extractions semble être nettement à la baisse. Extraire pour simplifier le traitement est un argument qui tombe quand la compétence des orthodontistes leur permet maintenant d'être plus efficaces qu'il y a 25 ans. Sadao Sato du Kanagawa Dental College près de Tokyo montre des cas cliniques avec des encombrements très marqués traités sans extraction. Il viendra les montrer au congrès de l'IAAID, fin septembre à Nice (www.iaaid.com). Probablement restent-il des indications d'extraction que l'on sait mieux identifier maintenant. Par exemple, Sadao Sato s'intéresse tout particulièrement à l'encombrement postérieur, c'est-à-dire molaire [14]. Je n'ai pas la compétence pour trancher la question de l'indication des extractions, mais au final l'occlusion thérapeutique doit répondre aux critères de l'occlusion fonctionnelle. Les prémolaires restantes, premières ou secondes, doivent pouvoir jouer leur rôle fonctionnel de guide anti-rétroposition (GAR). La morphologie de la première prémolaire et de la deuxième ne sont pas les mêmes. Une deuxième prémolaire a une cuspidé linguale souvent moins marquée, centrée dans l'axe vestibulo-lingual de la couronne, alors que la première a une cuspidé linguale forte, déportée en mésial. Si une seconde prémolaire est en place de première, il sera souvent nécessaire de réaliser une rotation de cette dent afin de mésialiser la cuspidé linguale et de lui permettre ainsi d'assurer sa fonction de guidage anti-rétroposition (GAR) (Fig. 9).

L'opposition féconde le savoir

P.A. Pour clore ces quelques questions sur Rudolph Slavicek, avez-vous des points de désaccord avec cet auteur ?

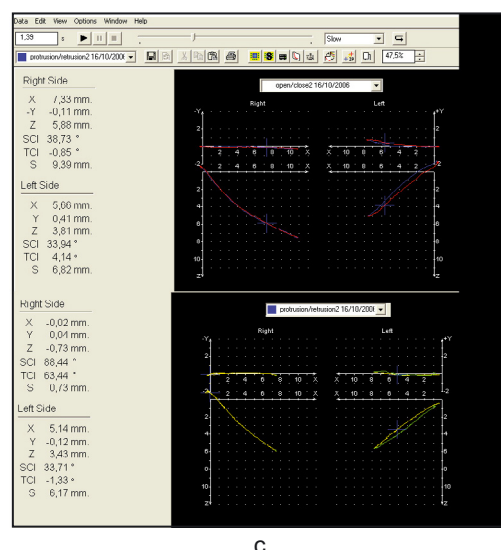
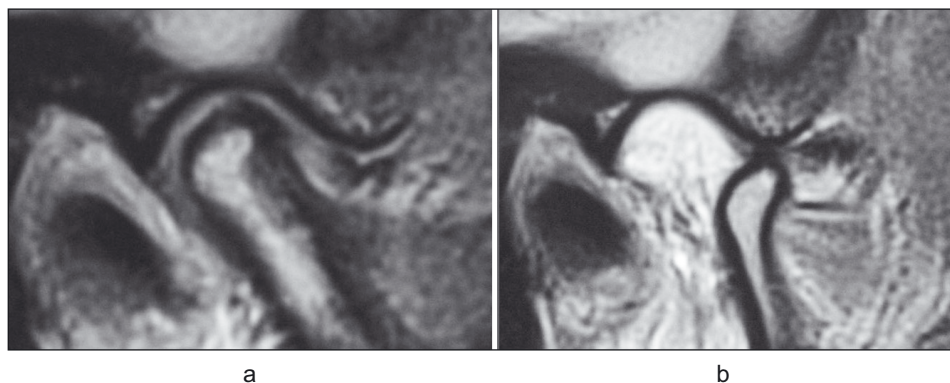


Figure 8

Désunion condylo-discale permanente chronique (grade III). Chez cette jeune femme, l'examen clinique ne permet sans doute pas de détecter au niveau de l'A.T.M. droite, une situation de désunion condylo-discale permanente, ancienne, avec une adaptation fonctionnelle correcte. Cette adaptation ne veut pas dire que cette A.T.M. dispose de toutes ses capacités de tolérance aux surcharges. L'enregistrement axiographique augmente la capacité de détection de cette fragilité potentielle. (a) l'IRM en O.I.M. et « bouche ouverte » montre la désunion totale, permanente, entre le condyle et disque. (b) Le tracé axiographique en ouverture-fermeture et en propulsion-rétropulsion : ils montrent à droite une faible concavité du tracé et une légère limitation de la quantité de la translation (c).

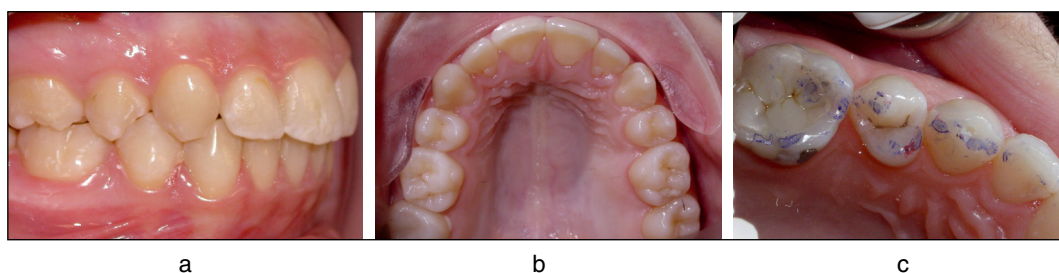


Figure 9

Occlusion et extraction de prémolaire. (a) La vue latérale montre un bon engrenement une dent/deux dents. (b) Mais la vue occlusale montre que l'anatomie de la deuxième prémolaire ne déporte pas la cuspidé linguale en mésial. (c) Dans un autre cas, la rotation mésiale anti-horaire de la cuspidé linguale est correcte. Elle permettra à la deuxième prémolaire de jouer le rôle de guidage anti-rétoposition mandibulaire.

JD.O. J'ai de la fierté à être parfois reconnu à la fois comme la voix de son maître et comme un esprit autonome. Bien sûr, c'est une sorte de défi permanent que de se confronter à ce « monument » qui paraît élevé et sans faille. C'est peut-être pour cela que nous sommes devenus proches bien au-delà des relations professionnelles. J'ai commencé ce jeu d'emblée, en critiquant ses écrits sur le thème de la courbe de Spee, publiés dans la revue d'ODF en 1983. Puis j'ai proposé des outils originaux de constructions prothétiques (ou setup) de la courbe de Spee [27, 30]. Ensuite, j'ai contré son analyse céphalométrique de la Dimension Verticale d'Occlusion [30, 34]. Il va répondre à notre article dans un prochain numéro de IJSOM. Je défends une autre conception architecturale de la reconstruction occlusale, « l'Octa ». L'anthropologie est un sujet de discussion passionnée entre nous. J'ai par ailleurs choisi de rester un membre actif de l'European Academy of Craniomandibular Disorders, alors qu'il a quitté assez violemment cette académie, dont il avait été un des fondateurs.

Enfin, une partie de mon cerveau a un côté latin ; il m'incite à prendre des libertés avec une rigueur thérapeutique toute germanique. Ce qui permet à « Rudi » de remarquer, à juste raison, que mes dossiers cliniques sont moins bien documentés que les siens ! Je peux parfois répondre que mes traitements sont, eux aussi, souvent plus légers, c'est-à-dire moins invasifs... C'est un jeu que nous adorons tous les deux. Il dure depuis 25 ans. Mais avant tout, il est pour moi un modèle de qualités humaines, en particulier pour l'empathie dont il témoigne constamment vis-à-vis des patients et de ses étudiants.

P.A. Vous avez été, pour l'année 2009, rédacteur en chef de l'*International Journal of Stomatology & Occlusion Medicine* (IJSOM). Pouvez-vous nous indiquer quels sont les objectifs de cette nouvelle revue scientifique ?

JD.O. Depuis de nombreuses années, dans notre domaine, l'intérêt croissant pour la prise en charge de la douleur cranio-cervico-faciale s'est accompagné d'une forme de désintérêt pour la biomécanique mandibulaire. Ceci est aussi lié à une réaction à certains excès thérapeutiques caractérisés par des traitements invasifs, coûteux et sans justification médicale. L'IJSOM a pour ambition d'aider à

mieux comprendre les impacts biomécaniques sur les constituants de l'appareil manducateur, sur l'étiopathogénie des DAM, et sur la stabilité (le pronostic) des traitements orthodontiques, prothétiques et chirurgicaux. Le domaine des parafunctions mandibulaires est également un thème privilégié de la revue. C'est ainsi que je conçois le domaine de l'occlusodontologie. Lors de la fondation de ce journal, je voulais l'appeler « Occlusodontology », mais il n'y a qu'en France, au CNO par exemple, que l'on a cette notion élargie du champ de « l'occluso ».

Se réclamer de la science impose modestie et ouverture d'esprit

P.A. Notre pratique clinique quotidienne nous a convaincu que, si l'orthopédie dento-faciale fondée sur les faits (OFF) [1] est un bon guide, elle peut également devenir un mauvais maître. Dans un éditorial fameux [23], vous avez stigmatisé la part d'utopie que représente la médecine fondée sur la preuve et attiré l'attention sur le risque qu'elle favorise « une nouvelle forme d'ostracisme scolaire ». Pouvez-vous nous faire bénéficier de votre analyse ?

JD.O. En plaisantant, on pourrait plagier une célèbre formule : le traitement médical est une chose trop sérieuse pour le laisser aux statisticiens. Mais parlons plus sérieusement avec deux « gros » mots : ostracisme et utopie.

L'ostracisme serait de museler l'échange des idées au nom de la validation : par sa clarté et sa rigueur, le raisonnement déductif apparaît au premier abord comme l'instrument essentiel du progrès scientifique. Mais, dans une science incomplète qui se fait et qui progresse, L. de Broglie assène que le raisonnement inductif est la véritable source des grands progrès scientifiques. Il faut à la fois laisser la place à la nécessaire raison et à l'indispensable liberté de l'imagination. Ainsi l'observation, l'idée lumineuse, évidente en soi, éclairera. Ensuite, l'expérience rigoureuse instruira et validera.

Au nom de la preuve, le scientifique risque, à force d'analyse, de déduction, de s'enfermer, si ce n'est de se noyer, dans son utopie pour n'aboutir parfois qu'à réinventer le fil à couper le beurre. La logique, la méthodologie, restent stériles, à moins d'être fécondées par l'intuition. Pour cause d'opinion non validée, donc « farfelue », l'ostracisme peut fermer la porte à l'intuition (la porte des revues, des

congrès, des universités, des esprits...). En respectant les règles de l'éthique, toutes les opinions sont licites à partir du moment où elles sont exprimées comme une opinion, et que l'opinion inverse puisse également être immédiatement entendue.

Je pense qu'une revue scientifique se doit de publier des articles de référence qui présentent des travaux de recherche, à la fois pertinents (c'est-à-dire présentant un intérêt) et bien structurés sur le plan de la méthode. Mais une revue scientifique a également pour rôle de laisser des espaces d'expression d'opinions libres, mais clairement présentées comme des opinions. L'échange des idées fait avancer beaucoup plus vite que leur validation. La grande majorité des idées est facilement rejetée par un raisonnement simple s'appuyant sur les données actualisées. Mais quelques-unes font faire de vrais bonds, remettant en cause les recherches en cours.

L'utopie serait de penser que nous ne soignons qu'en respectant les principes les plus élevés de « l'evidence based medicine (EBM) ». En odontologie, la recherche clinique est confrontée à d'immenses difficultés (techniques et institutionnelles) et les connaissances réellement validées sont rares, souvent simplistes et même parfois contestables. Aussi, les choix cliniques d'aujourd'hui sont largement fondés sur quelques faibles preuves. Nous agissons souvent à partir d'opinions qui semblent être de bon sens, sur des raisonnements étayés par l'expérience des anciens, c'est-à-dire du temps. Être réaliste ne signifie pas rejeter la recherche, mais au contraire la valoriser.

P.A. Vous semblez sous-entendre que la portée des études publiées, dans le domaine des DAM, puisse être remise en question en raison d'imprécisions dans la définition des critères diagnostiques et des anomalies fonctionnelles de l'occlusion ?

JD.O. Assurément. La rigueur de la méthodologie épidémiologique, statistique est réelle mais encore faut-il qu'elle s'appuie sur des données pertinentes. Un simple exemple : il est possible qu'un essai clinique magnifiquement contrôlé, randomisé, comparant l'ouverture orale de patients DAM et de sujets non DAM ne soit pas pertinent si la taille du compas mandibulaire et le recouvrement incisif ne sont pas pris en compte. Il ne faut pas perdre de vue que la valeur des études cliniques est d'abord dépendante de la pertinence des paramètres cliniques mesurés

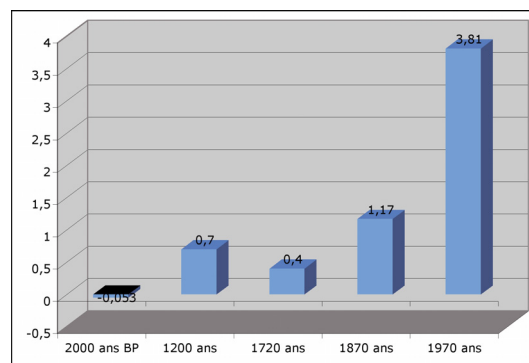


Figure 10

Il existe une rupture dans la mesure du recouvrement incisif à la fin du XIX^e siècle.

qui affecte la crédibilité des groupes étudiés, ensuite, seulement ensuite, de la méthodologie épidémiologique. En ce qui concerne le choix des paramètres et les moyens de quantification, il y a sans doute beaucoup à améliorer.

Évolution du recouvrement

P.A. Des publications ont mis en évidence un accroissement de la prévalence des malocclusions et une accentuation du recouvrement incisif depuis l'époque médiévale [8], avec une nette accentuation au cours des 150 dernières années. Vous avez, vous aussi, participé à l'étude de cette question [9]. Pouvez-vous nous faire partager vos conclusions ?

JD.O. Toute une équipe Vienno-Marseillaise a confirmé qu'une accentuation nette du recouvrement incisif serait apparue seulement depuis la fin du XIX^e siècle dans les populations européennes [16] (Fig. 10). Mais il faut rendre à D'Amico ce qui lui appartient. Dans trois articles princeps [2-4], D'Amico a fondé le principe moderne de la fonction canine au début des années soixante. Ses articles, qui ont 50 ans, sont remarquables d'intelligence et de modestie alors qu'il battait en brèche le principe généralement admis de l'époque : l'équilibration occlusale « bilatéralement équilibrée ».

Nous proposons plusieurs hypothèses pour essayer d'expliquer cette micro-évolution/adaptation très récente du point de vue anthropologique. La stimulation moindre de la croissance mandibulaire par la diminution de la fonction de préhension incisive pourrait en être un élément clé, à mon avis plus significatif que celle liée à la diminution de l'allaitement au sein. L'industrialisation de la fin du

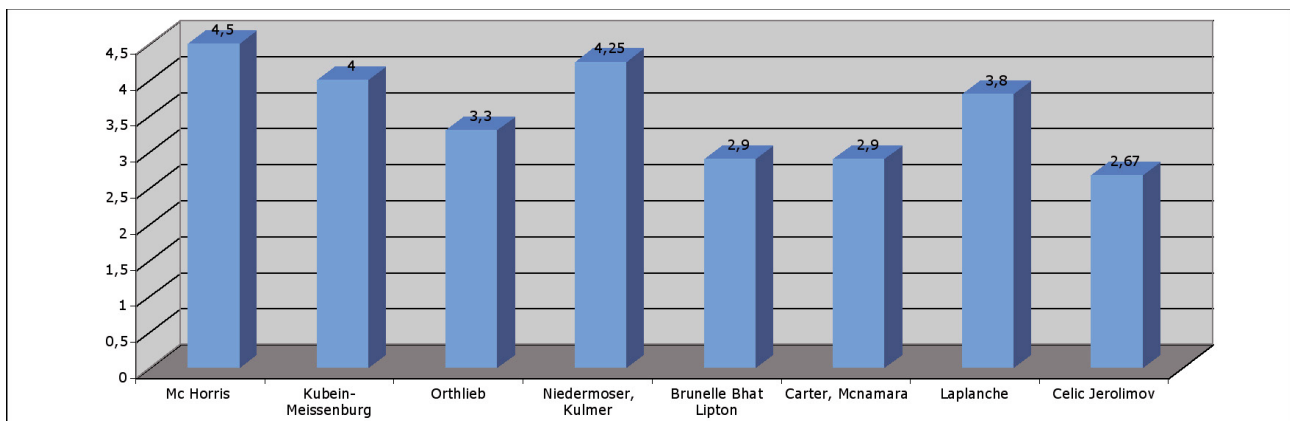


Figure 11

Recouvrement incisif moyen : dans ces huit études, la moyenne se situe entre 3 et 4 mm, jamais à 2 mm.

XIX^e siècle s'est accompagnée d'une modification du mode de vie avec la généralisation de préparations alimentaires plus sophistiquées et plus molles et avec, comme corolaire, une diminution de la nécessité de préhension des aliments. Mais les fonctions manducatrices ne se résument pas à l'alimentation. La croissance et la fonction mandibulaires sont vraisemblablement très influencées par l'affrontement des dents antérieures, que ce soit au cours de l'alimentation mais surtout lors de l'utilisation des incisives comme outils, pour attraper, tenir et couper. Par exemple, jusqu'à la fin du XIX^e siècle, comment pouvaient faire les enfants et les adultes pour se couper les ongles, si ce n'est avec les dents? L'incision, bien plus que la seule mastication d'aliments fermes, stimule la croissance mandibulaire et, surtout, limite ou empêche l'égression des dents antérieures donc le recouvrement.

Une autre supputation, peut-être plus pertinente, est liée à la diminution drastique de la mortalité infantile au début du XX^e siècle. Grâce aux mesures d'hygiène à la fois chez les nouveau-nés et pendant l'enfance, et aux progrès de la médecine, une sélection naturelle moins sévère aurait permis à des enfants moins « robustes » de survivre. Ces sujets présentaient peut-être une tendance à la classe II, donc moins d'affrontement incisif et plus de recouvrement.

P.A. Merci de cet aperçu des leçons de l'évolution dans la compréhension des malocclusions. Quelle est la norme actuelle du recouvrement incisif dans les populations européennes?

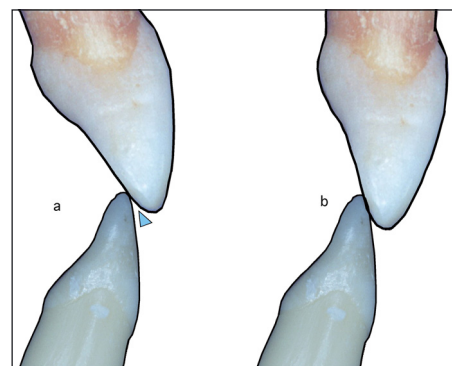


Figure 12

Un faible recouvrement intéresse la zone la plus verticale de la face linguale de l'incisive maxillaire (a). Cela conduit à supprimer le surplomb pour obtenir un contact incisif et donc à verrouiller l'occlusion (b).

J.D.O. Toutes les études ont montré que le recouvrement incisif moyen est actuellement compris entre 3 et 4 mm. Je n'ai pas trouvé d'étude statistique publiée donnant une moyenne de 2 mm de recouvrement incisif (Fig. 11), c'est pourquoi finir un traitement orthodontique avec 2 mm de recouvrement est sans doute très insuffisant. Cela représente uniquement 20 % de recouvrement. La hauteur de guidage possible est alors très réduite. Ce guidage en propulsion étant très court, cela conduit à diminuer ou à supprimer le surplomb : la pente incisive approche alors les 90° (Fig. 12).

P.A. Plusieurs études cliniques et des études chez l'animal semblent montrer que la croissance et le remodelage des A.T.M. peuvent être perturbés par l'altération de la fonction manducatrice [10].

Pensez-vous que ces données soient de nature à plaider en faveur d'une prise en charge précoce des malocclusions, notamment celles de la dimension transversale ?

JD.O. En toute logique, on ne peut répondre que oui. Qui pourrait réfuter qu'il est préférable de favoriser tôt les meilleures organisations et les meilleures fonctions, pour permettre un développement optimal de l'individu ? La discussion porterait plutôt sur les moyens. Afin de ne pas trop solliciter l'observance des jeunes enfants, il apparaît également pertinent de privilégier des moyens simples, permanents, tels des petits collages, qui orienteront les fonctions mandibulaires. Vouloir retarder la prise en charge au prétexte que l'observance des traitements s'effiloche avec la durée du traitement est un mauvais argument. Prise en charge précoce ne veut pas dire traitement lourd.

PA. Un autre exemple : dans une récente revue de la littérature, Rinchuse, *et al.* [35] concluent à l'absence de justification scientifique validée du concept thérapeutique de fonction canine. Comme Rainer R. Miethke [20], membre de l'EACD, vous avez vivement réagi à la publication de cet article. Pouvez-vous nous en confier les raisons ?

JD.O. Cet article est un bel exemple de l'utilisation du paravent pseudo-scientifique à des fins peu enviées. Intitulé « *A contemporary and evidence-based view of canine protected occlusion* », il vise à démontrer que la fonction canine est un mythe défendu par de « vieux gourous ignorants ».

Dans l'introduction, les auteurs soulignent avec clairvoyance le caractère physiologique de la fonction groupe dans les occlusions naturelles, l'intérêt de prendre en compte des études cliniques analysant le guidage, les para-fonctions, et de bien différencier, lors de la diduction, les interférences occlusales postérieures des contacts équilibrants. Ingerval [12] avait parfaitement donné, en 1972, il y a 38 ans, les moyens d'identifier une interférence occlusale postérieure : elle est caractérisée par une dent postérieure qui désengrène les dents antérieures dans un mouvement de translation (diduction ou propulsion). Ingerval n'est pas cité dans cet article ! Dans les 172 références bibliographiques que nos auteurs « EBM conscients » ont passé au tamis de la méthode scientifique, bien peu font ce distinguo pourtant si essentiel. Ainsi, sans tenir compte de



Figure 13

Interférence occlusale postérieure : une dent postérieure qui désengrène les dents antérieures dans un mouvement de translation (propulsion ou diduction). La 16 interfère avec la 46 en diduction droite empêchant tout contact dans le secteur antérieur. Attention à la bascule de la molaire maxillaire ! (Document JP. Ré).

leur préambule, Rinchuse, *et al.* [35] s'appuient sur ces articles, éventuellement biaisés, peu pertinents à l'origine, pour tirer des conclusions partisans.

Mélanger dans les mêmes groupes des sujets en fonction groupe et des sujets avec des interférences occlusales postérieures est vraisemblablement non pertinent. Pour choisir entre fonction canine ou fonction groupe, il faudrait notamment recueillir les faits permettant de déterminer sérieusement :

- si l'interférence occlusale postérieure a un potentiel pathogène pour les dents, les A.T.M. et/ou les muscles (pour le moment, les données sont insuffisantes pour statuer) (Fig. 13) ;
- si la présence de contacts occlusaux postérieurs excentrés, simultanés à un contact canine, peut protéger l'A.T.M. comme le suggère Minagi [21], au contraire de ce que l'on pense habituellement.

Certes, il n'est pas démontré que la fonction canine présente un avantage indéniable sur la fonction groupe, mais :

- la création thérapeutique d'une fonction canine (orthodontique ou prothétique) est nettement plus facile à conduire que l'établissement d'une fonction groupe ;
- l'éventuel caractère pathogène de la fonction canine n'est absolument pas démontré au contraire de ce que l'on peut suspecter de l'interférence occlusale postérieure.

La simple observation de fréquentes fonctions de groupe dans les occlusions naturelles ne suffit pas à rejeter la fonction canine thérapeutique. À l'heure actuelle, mon opinion est la suivante : le principe



Figure 14

Pourquoi ne pas utiliser la canine maxillaire comme une tour de contrôle de la cinématique mandibulaire ?

d'efficience (efficacité à moindre coût) conduit à choisir la fonction canine comme *concept thérapeutique* (Fig. 14).

L'article de Rinchuse *et al.* n'est certainement pas à la hauteur de l'ambition de son titre, car pour émettre des critiques aussi fortes en s'auto-estampillant « *evidence based* », il faut soi-même être irréprochable sur le plan de la connaissance du sujet et, à l'« *évidence* », ce n'est pas complètement le cas.

Enfin et surtout, on trouve des passages inutilement agressifs, hors de propos, traitant les adeptes de la fonction canine de « *myopes naïfs, développant une rhétorique systématique, dangereuse, dont le dogmatisme intransigeant emprisonne les orthodontistes et les livre aux caprices de la judiciarisation croissante de la société* ». Au détour de cette phrase, nous touchons peut-être la motivation réelle des auteurs. S'agit-il de faire avancer la science, de protéger les patients des méfaits de la fonction canine ou de protéger une profession d'éventuelles plaintes pour « *malfaçons* » ?

Dysfonctionnement de l'appareil manducateur (DAM)

P.A. Vous avez proposé le terme de dysfonctionnement de l'appareil manducateur (DAM), et de différencier deux catégories étiologiques : DAM secondaires et DAM primaires. Pouvez-vous nous expliquer les raisons de ce choix terminologique et l'apport de cette classification à la compréhension de l'étiopathogénie des DAM ?

JD.O. DAM est l'acronyme de Dysfonctionnement de l'Appareil Manducateur. Trois signes cardinaux caractérisent les DAM : les algies faciales modulées par la fonction, les dyscinésies mandibulaires et les bruits articulaires. Il n'y a pas de raison objective de souligner l'importance de l'Algie par rapport aux autres, aussi le A de ADAM a été supprimé dans la terminologie DAM retenue par le Collège National d'Occlusodontologie dans son lexique.

Le choix terminologique de différencier deux catégories étiologiques, DAM secondaire et DAM primaire est essentiel. Il a pour objectif d'éviter des confusions diagnostiques fréquentes dans ce domaine. Il est indispensable de pouvoir correctement individualiser des catégories diagnostiques pour définir des stratégies thérapeutiques adaptées. Le DAM secondaire est la conséquence d'un phénomène pathologique de proximité (par exemple, une infection d'une dent de sagesse générant un trismus, une tumeur de la parotide, etc.) ou systémique (par exemple, arthrite rhumatoïde avec une localisation A.T.M.). Le DAM primaire est « *idiopathique* », c'est-à-dire étymologiquement produit par le propre dysfonctionnement de l'appareil manducateur.

Le groupe marseillais a proposé un algorithme diagnostique [28, 29] où sont identifiés les situations d'algie cervico-cranio-faciale non DAM, puis le DAM secondaire et enfin le DAM primaire, avec ses formes non articulaires ou articulaires (dérangements intracapsulaires de l'A.T.M.). Ce concept a été repris par le comité pédagogique de l'EACD [6].

Imagerie et A.T.M.

P.A. Selon White, *et al.* [40], les déplacements discaux, réductibles et non réductibles, ne justifient pas le recours à un examen complémentaire par imagerie. Quelles restent pour vous les indications actuelles des techniques d'imagerie des articulations temporo-mandibulaires ?

JD.O. Le diagnostic des désunions condylo-disciales de l'A.T.M. (ou dérangement intracapsulaire) est clinique dans 90 % des cas. Ainsi, il est possible de différencier par le seul examen clinique une désunion condylo-disciale partielle d'une totale, et d'identifier des adhérences. Il est moins aisé d'identifier des déplacements discaux permanents anciens et bien adaptés, mais c'est

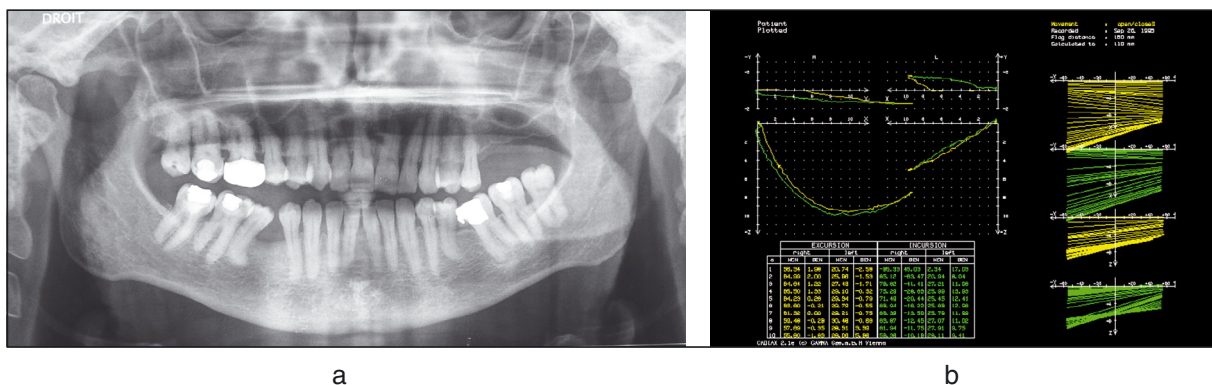


Figure 15

Remodelage de l'éminence. (a) Le remodelage avec aplatissement de la tête condylienne gauche est nettement visible sur la radiographie panoramique. (b) L'axiographie quantifie l'aplatissement de l'éminence, ce qui diminue considérablement la pente condylienne et augmente le risque d'interférence occlusale postérieure dans les mouvements de translation.

de moindre importance puisque ces patients sont généralement « bien adaptés ».

Lorsque l'examen clinique ne permet pas l'établissement d'un diagnostic clair parce que les différents signes cliniques ne sont pas cohérents, il est complété par l'axiographie. Si un doute persiste encore, une IRM peut être prescrite. Dans la pratique quotidienne, cet examen complémentaire n'est donc requis que dans un nombre de cas très limité, comme des atteintes dégénératives galopantes, des chondromatoses... , qui parfois indiquent une approche chirurgicale.

P.A. Utilisation de la tomographie volumique à faisceau conique, ou Cone Beam, a accru les possibilités d'évaluation des rapports articulaires [13]. Les indications du Cone Beam sont-elles pour vous plus larges que celles des autres techniques d'imagerie ?

J.D.O. Ces indications ne sont guère plus larges que celles d'une radiographie panoramique. En présence d'un problème A.T.M. de diagnostic clinique difficile, l'examen complémentaire de choix n'est généralement pas le scanner mais l'IRM, et donc le Cone Beam n'est pas indiqué en pareil cas. Un exemple assez fréquent (Fig. 15) : si la radiographie panoramique montre une arthrose de l'A.T.M., ce qui est important n'est pas de confirmer l'arthrose par un scanner mais de connaître la valeur de la pente condylienne pour aménager correctement le plan d'occlusion et le guidage en fonction du faible abaissement condylien induit par l'arthrose. L'axiographie est alors plus pertinente que le scanner, car

elle a une incidence sur un éventuel traitement dentaire. Mais elle est un peu plus compliquée à réaliser qu'une simple prescription.

Orthèses : gouttière, butée antérieure

P.A. Le recours en première intention à une gouttière occlusale dans le traitement d'un DAM est de moins en moins usité. Une revue systématique de la littérature [19], récemment publiée, conclut que les programmes comprenant des techniques de relaxation, du biofeedback, des exercices avec électromyographie, et de la rééducation proprioceptive pourraient être plus efficaces qu'un traitement par seule orthèse occlusale. Quelle est votre opinion ?

J.D.O. Je recommande à vos lecteurs cet article de Medlicott. Mon opinion est que les traitements par physiothérapie (cad auto-rééducation fonctionnelle, gymmothérapie, exercices, massages, etc.) sont très efficaces. Comme, de plus, ils sont simples, ils sont particulièrement efficaces. Non seulement, la plupart du temps, ils dispensent de réaliser une gouttière occlusale mais ils sont sans doute plus durables. En effet, ils sont fondés sur une auto-prise en charge accompagnée d'une compréhension de ses problèmes par le patient.

P.A. Alors qu'un lien entre les dérangements intracapsulaires des articulations temporo-mandibulaires (A.T.M.) et la perte de calage postérieur [39] semble être montré, que pensez-vous de l'emploi prolongé de dispositifs comme les plans rétro-incisifs, construits ou préfabriqués ?

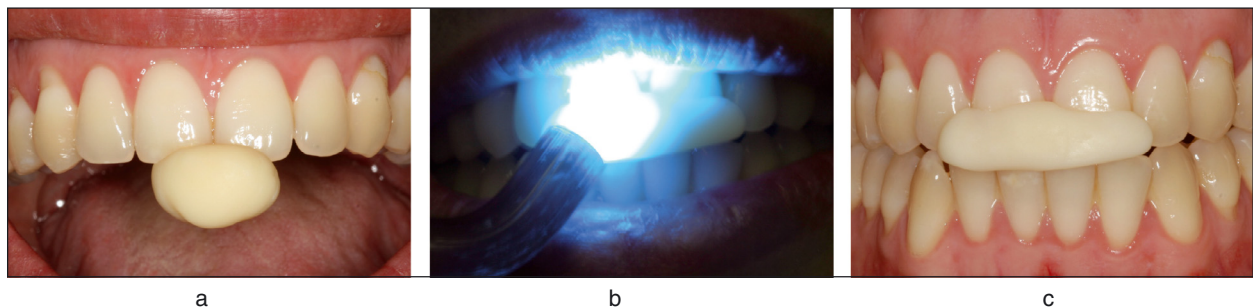


Figure 16

Butée occlusale antérieure (BOA). (a) Une butée occlusale antérieure peut être réalisée très facilement, extemporanément, de manière très économique, avec de la résine. (b) Exemple d'utilisation d'une résine photopolymérisable, le Revotek® de GC®. (c) Indiquée dans les cas d'urgence myoarticulaire, son port est toujours limité uniquement à quelques jours.

JD.O. C'est un paradoxe aisément explicable. Le plan rétro-incisif supprime les appuis postérieurs exposant les A.T.M. à la compression, mais il induit en même temps une inhibition des contractions élévatrices car, pour pouvoir serrer les dents, il faut pouvoir s'appuyer sur ses dents et le seul appui antérieur limite cette capacité.

Il est cependant possible d'aller contre ce réflexe de protection et de mettre en danger ses A.T.M. en forçant volontairement le serrement. La pose d'une butée occlusale antérieure (BOA) doit donc être associée à une information du patient sous forme de conseils d'utilisation et d'une rééducation comportementale des crispations manducatrices.

On réserve généralement l'emploi de la BOA au traitement d'urgence de problèmes musculo-articulaires aigus. Elle vise à favoriser une mise au repos, un reconditionnement neuromusculaire, un relâchement des contractures musculaires. Le port est presque continu, à l'exception des repas (alimentation molle), jusqu'au prochain rendez-vous (3 à 4 jours tout au plus). Un port de plus de deux semaines peut s'avérer dangereux en cas de trouble intracapsulaire de l'articulation temporo-mandibulaire, en raison des risques de compression [7], et surtout des migrations dentaires irréversibles (Fig. 16). J'ai malheureusement pu voir plusieurs cas cliniques avec des migrations secondaires irréversibles suite au port prolongé de ce type de dispositif.

Gymnothérapie

PA. La prise en charge thérapeutique des DAM ayant beaucoup évolué au cours des dernières années, au profit de traitements non invasifs, avec le

double objectif d'atténuer la douleur et de restaurer un confort fonctionnel, votre approche de la rééducation fonctionnelle nous semble particulièrement intéressante. Pouvez-vous nous la décrire ?

JD.O. Les muscles en contraction se chargent d'acide lactique, moins efficacement éliminé lors du maintien d'une petite activité parafunctionnelle continue que lors d'épisodes fragmentés d'hyperfonction. Pour les articulations, l'apparition éventuelle d'arthralgies peut-être liée à l'accumulation d'éléments inflammatoires dans les tissus synoviaux des A.T.M., et elle induira des réflexes musculaires. En réponse à ces deux phénomènes, j'ai coutume de dire à mes patients que « le mouvement, c'est la vie ». Les deux structures, muscles et articulations, vont répondre favorablement à la mobilisation douce. Ils vont se « dépolluer », le muscle va se réoxygéner et l'articulation va se réhydrater, par activation de la pompe à synovie.

Pour que cette mobilisation soit bénéfique, les mouvements réalisés lors des exercices doivent être doux, progressifs et réguliers. Je l'appelle « gymnothérapie ». La prescription de mouvements de diduction est privilégiée. Ces mouvements asymétriques permettent aux muscles d'alterner travail et relâchement. Je les préfère aux mouvements d'ouverture-fermeture, que les patients exécutent généralement sans respecter les consignes essentielles de douceur et de progressivité. Les mouvements de diduction sont également ceux qui provoquent une grande amplitude de translation condylienne (notamment si on les compare aux mouvements de propulsion-rétropulsion), avec peu de pression musculaire. C'est un élément essentiel qui me semble favoriser le brassage synovial. Je suis dans l'impression clinique

même si elle est fondée sur des centaines de patients depuis environ 10 ans. Je n'ai pas conduit d'étude sérieuse, sans doute par manque de compétence méthodologique.

Adaptation et DAM

P.A. Vous avez souligné le considérable potentiel d'adaptation de l'appareil manducateur [29]. Pouvez-vous nous rappeler ces différents niveaux d'adaptation et la conséquence de bon sens que vous en tirez sur la recherche de corrélations nettes entre anomalies de l'occlusion et DAM ?

JD.O. Du point de vue ontogénique, face à des modifications de l'environnement, l'adaptation correspond aux modifications structurelles et physiologiques permettant le maintien d'un équilibre homéostatique ou améliorant l'efficacité et les possibilités fonctionnelles de l'ensemble concerné. Chez les pré-adultes, les processus d'adaptation sont liés au fait que croissance, modelage et remodelage sont actifs simultanément.

Il me semble capital de comprendre que l'appareil manducateur dispose d'un immense potentiel d'adaptation pouvant s'exprimer à cinq niveaux différents :

1. Le temps : l'établissement de l'occlusion permanente ou de la malocclusion débute vers 6 ans et se termine vers 20 ans, avec la mise en place des dents de sagesse. Elle se déroule donc très progressivement (sur 14 ans) alors que le jeune sujet est en possession de la plénitude de ses capacités de renouvellement cellulaire.
2. Les dents : par l'usure, surtout par la migration, les dents sont en permanente adaptation afin de faciliter la recherche de stabilité, la compensation des anomalies et la répartition des contraintes.
3. Les articulations temporo-mandibulaires : elles ont des spécificités ontogéniques, anatomiques et histologiques qui les rendent remarquablement adaptables par modelage et tardivement par remodelage.
4. Les os : les structures osseuses maxillaires et mandibulaires font preuve d'une capacité de modelage fonctionnel très importante (en particulier le processus condylien).
5. Les comportements et dysfonctionnements (crispations, bruxisme, dysfonctionnements linguaux, troubles de la ventilation) influent

directement sur la structure (os, articulations, dents). Il faut rejeter toute attitude défaitiste ; par principe, il est possible de modifier tous les comportements.

L'appareil manducateur est en constante adaptation ne serait-ce que par le vieillissement. Le potentiel d'adaptation varie vraisemblablement d'un sujet à l'autre, et avec l'âge pour un même sujet. Des sujets peuvent présenter de manière récurrente des périodes de pathofonction. Mais, le plus souvent, le silence physiologique (situation asymptomatique) est maintenu durant les périodes de surcharges mécaniques raisonnables, épisodiques. Des contraintes plus fortes auront des effets structurels délétères plus difficiles à compenser. Mais ces derniers sont souvent aussi masqués par une adaptation-réduction ou adaptation-transformation ; il en résulte une forme d'impotence silencieuse. Il y a, ainsi, des altérations structurelles cumulées considérées comme asymptomatiques qui risquent de s'exprimer face à une petite surcharge.

Il apparaît donc relativement illusoire ou très difficile de vouloir chercher des corrélations binaires, nettes entre malocclusion et dysfonctionnements dans un contexte d'adaptation-compensation aussi facilité.

Bruxisme et rééducation cognitivo-comportementale

P.A. Une étude transversale récente [11] conclut que les traitements orthodontiques ne sont pas un facteur de risque d'habitudes para-fonctionnelles, tel le bruxisme, chez les enfants et les adolescents et semblent, au contraire, participer à la réduction des activités para-fonctionnelles. Force est cependant de constater que, face aux conséquences délétères du bruxisme sur le système dentaire, l'efficacité de nos moyens de prise en charge apparaît limitée. Votre nouvelle approche cognitivo-comportementale de la prise en charge du bruxisme nous semble particulièrement intéressante. Pouvez-vous en faire bénéficier nos lecteurs ?

JD.O. Il paraît logique que la modification par l'orthodontie de la proprioception occlusale s'accompagne d'une inhibition des para-fonctions. Cette diminution des activités para-fonctionnelles, également observée lors de l'utilisation d'une gouttière

occlusale, est temporaire. Elle ne justifie évidemment pas le recours à l'orthodontie pour traiter le bruxisme. Une question est d'ailleurs de savoir s'il faut traiter le bruxisme, qui peut certes affecter le système dentaire, mais qui participe également à la décharge émotionnelle du système nerveux central. De nombreuses études montrent que le bruxisme active le système nerveux autonome parasympathique, mécanisme régénérateur de récupération. S. Sato, *et al.* [37, 38] ont montré les effets bénéfiques du bruxisme sur de nombreux marqueurs biologiques du stress.

Toutefois, un *bruxisme exagéré* génère des risques mécaniques, parfois majeurs pour la survie des éléments dentaires (surtout s'ils sont artificiels et rigides) et la stabilité des résultats des traitements orthodontiques. Il est alors nécessaire d'instaurer une prise en charge visant une réduction de ces phénomènes para-fonctionnels par une prise de conscience et une rééducation cognitivo-comportementale. Chez un patient douloureux, souffrant par exemple facilement de myalgies, l'objectif ne sera pas tant de diminuer le bruxisme que la réactivité émotionnelle, cette dernière accentuant son bruxisme mais aussi abaissant son seuil de sensibilité à la douleur. Je propose au patient de l'aider à mieux gérer ses tensions émotionnelles (stress management) et à réaliser un autocontrôle de ses praxies de crispation diurnes, afin d'élever son seuil de sensibilité à la douleur et de diminuer les charges au niveau de son système manducateur. Comme pour la maintenance de l'hygiène bucco-dentaire ou la rééducation des dysfonctions orales, il est du rôle du chirurgien-dentiste d'être concerné par la santé émotionnelle et comportementale de ses patients, tout particulièrement en ce qui concerne ses expressions manducatrices.

Malocclusion

P.A. Pouvez-vous nous définir ce que recouvrent les notions d'occlusions pathogène et fonctionnelle ?

JD.O. Il faut surtout différencier la malocclusion pathogène de la malocclusion fonctionnelle. C'est essentiellement une double notion : instabilité et aggravation récente. La malocclusion pathogène montre une anomalie occlusale nette, d'apparition ou en aggravation récente et générant une instabilité dentaire ou mandibulaire.

Définitions tirées du livre de J.-D. Orthlieb [25]

Catégories d'occlusion

Normocclusion

Modèle de référence définissant l'occlusion idéale, concept théorique à visée pédagogique.

Occlusion fonctionnelle

Respect des caractères principaux des fonctions occlusales physiologiques (centrage, calage, guidage). Objectif de l'occlusion thérapeutique.

Malocclusion fonctionnelle

Dysfonctions occlusales sans atteinte structurelle de mauvais pronostic ou d'impotence fonctionnelle (eufonction). Cette relation occlusale adaptative correspond à une malocclusion établie le plus souvent progressivement, bien compensée, qui restera globalement à peu près stable dans le temps, avec de faibles anomalies de structures (usures, migrations légères et lentes, récessions).

Malocclusion pathogène

Dysfonctions occlusales avec altération structurelle et/ou impotence fonctionnelle (pathofonction). Les anomalies de l'occlusion sont d'apparition récente ou en aggravation. On distingue :

- *Malocclusion pathogène établie : grand nombre d'unités dentaires concernées, traitement global complexe.*
- *Anomalie occlusale « d'évidence » : nette, ponctuelle, d'apparition ou d'aggravation récente, qu'il est possible de corriger par des moyens simples.*

Classe 2

P.A. Quelles sont pour vous les indications de traitement des malocclusions de classe II ?

JD.O. Tout d'abord une remarque sur le langage. Pour fréquenter quotidiennement les étudiants, j'ai la faiblesse de penser qu'il faut différencier dans nos « codes » les classes dentaires et squelettiques. Il semble donc opportun d'utiliser des chiffres arabes pour les classes dentaires (1, 2 ou 3) afin de les différencier des classes squelettiques exprimées en chiffres romains (I, II ou III).

Ensuite, je resterai sur la classe dentaire : il y a classe 2 et classe 2 ! La classe 2 partielle et la classe

2 totale ne posent pas du tout les mêmes problèmes. Chez l'adulte, il me semble plus facile et plus indiqué de traiter une classe 2 partielle, qu'une classe 2 totale, qui correspond à un décalage de la largeur d'une prémolaire (7 mm). Par impression clinique, je suis largement revenu de la pathogénicité des classes 2 totales, et des classes 2-2 en particulier. Les malocclusions de classe 2 totales sont souvent centrées (pas de décentrage) et stables pour les dents postérieures (pas d'anomalie de calage). Ce n'est que le guidage qui pose problème par l'instabilité des dents antérieures (migrations) et des fonctions de guidage peu économe en fonction groupe ou en surguidage. Ce ne sont pas des problèmes majeurs sur le plan fonctionnel. La correction à visée esthétique de ces cas doit absolument veiller à ne pas créer des problèmes de calage postérieur. Sur le plan du calage, il vaut mieux une classe 2 totale qu'une classe 2 partielle caractérisée par une occlusion dent/dent.

Chez le patient jeune, il me semble toujours opportun de chercher à profiter d'éventuelles potentialités de croissance mandibulaire pour corriger les rapports d'occlusion.

Dans mon esprit, la stimulation de la croissance signifie plutôt mouvement, dynamique, que simple position antérieure statique, mais ce n'est qu'une opinion sur un sujet controversé.

Mon expérience prothétique montre la facilité d'adaptation du patient aux antépositions mandibulaires, à condition d'installer un excellent calage postérieur et un net guidage anti-rétroposition. Pourquoi se priver de créer des antépositions mandibulaires en orthodontie ? On transforme ainsi facilement une classe 2 partielle en classe 1. Mais ce n'est pas du tout pareil pour une classe 2 totale, qui demande 3 à 4 mm supplémentaires d'antéposition.

P.A. Lorsqu'elle est associée à une classe 1 canine et un guide antérieur fonctionnel, une occlusion de classe 2 molaire thérapeutique équilibrée est classiquement [17] considérée comme non traumatogène. La classe 3 molaire « thérapeutique » est plus rarement proposée. En cinématique occlusale, l'affrontement de la cuspide mésiolinguale de la première molaire maxillaire avec la seconde molaire mandibulaire (cuspide mésiovestibulaire en latéralité travaillante et cuspide mésiolinguale en latéralité non-travaillante) nécessite alors une équilibration occlusale. Pouvez-vous nous en détailler les modalités ?



Figure 17

Première molaire en classe 1 : la grosse cuspide (linguo-mésiale maxillaire) dans la grande fosse (mandibulaire).

JD.O. Les morphologies occlusales et radiculaires des premières molaires maxillaires et mandibulaires sont uniques et parfaitement complémentaires. Le rapport occlusal des molaires en classe 1 constitue l'élément fondamental de la stabilité occlusale (Fig. 17).

Si le choix d'une occlusion de fin de traitement en classe 2 ou classe 3 molaire a été retenu (Fig. 18), il faut impérativement adapter, par coronoplastie, la morphologie occlusale des molaires. En cours de traitement, on réalise des meulages afin de permettre la finition orthodontique. Lorsque le traitement est terminé, on complète notre intervention par une équilibration par addition (collage composite) pour majorer le calage (Fig. 18). La qualité du guidage dépendra essentiellement de la position des canines qui, elles, sont en classe 1. Dans le même état d'un esprit ouvert au compromis, on peut obtenir des situations occlusales centrées, calées sans interférence avec une occlusion croisée postérieure.

Équilibration occlusale

P.A. En l'absence de données probantes, le recours à l'équilibration occlusale ne peut être recommandé dans la prise en charge ou la prévention des DAM [15]. Quelles sont les indications actuelles d'une équilibration occlusale ?

JD.O. Les indications d'équilibration occlusale dans les DAM ont pratiquement disparu et je limite les indications d'équilibration occlusale (ce qui signifie addition ou soustraction) à deux situations cliniques :

- Équilibration de première intention : la première est ce que j'appelle (un peu par provocation) les

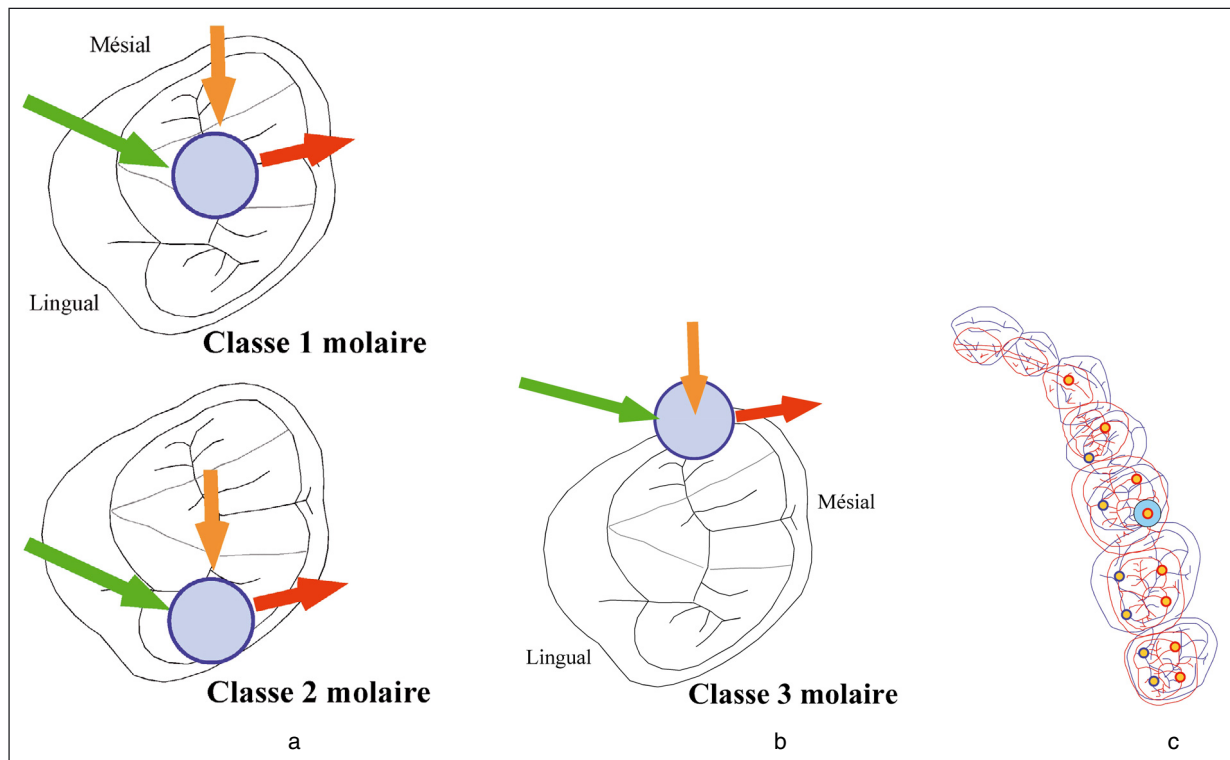


Figure 18

Occlusion molaire. (a) En classe 1 : le point bleu représente la cuspide centro-vestibulaire de la première molaire mandibulaire dans la grande fosse maxillaire, en mésial de la crête transversale. En classe 2 : le point bleu est en distal de l'arête oblique. Les risques d'interférences en propulsion et en diduction travaillante sont augmentés. L'arête oblique ne peut plus jouer son rôle de butée anti-rétroposition. (b) En classe 3 : une optimisation du calage est nécessaire, ainsi que la correction des interférences non travaillantes potentielles (c).

« malocclusions d'évidence », qui sont des anomalies occlusales majeures, appréciables par le seul examen clinique et que l'on peut corriger extemporanément par un moyen simple impliquant seulement une ou deux dents. Ces « malocclusions d'évidence » se différencient des malocclusions importantes qu'on ne peut corriger aussi aisément. Un exemple classique de malocclusion d'évidence nous est donné par une dent de sagesse égressée, qui décentre le mouvement axial de fermeture. L'équilibration d'évidence est conduite en première intention, elle a pour but d'optimiser immédiatement les fonctions occlusales. Par définition elle est sans risque, car minime mais très efficace.

- Équilibration de finition : la seconde indication est l'équilibration de finition concernant la phase terminale d'un traitement (orthodontique ou prothétique). Que ce soit en prothèse, en dentisterie restauratrice ou en orthodontie, nous devons nous assurer que nos modifications

thérapeutiques s'intègrent dans les fonctions occlusales du patient. Pour atteindre cet objectif, une équilibration occlusale me paraît être pratiquement toujours nécessaire, même si elle est minime. En prothèse et en dentisterie restauratrice, elle se fait immédiatement comme par exemple dans le cas d'une coiffe en légère surocclusion. En orthodontie, mon opinion est qu'on doit procéder à une finition/équilibration occlusale le jour de la dépose du dispositif multi-attache ou des dispositifs amovibles actifs. On doit ensuite accompagner les petites migrations dentaires qui vont se produire durant la phase de contention.

P.A. Cela signifie-t-il que l'équilibration doit être repoussée à la fin de la finition occlusale orthodontique, lorsque celle-ci est réalisée au moyen d'un élastofinisseur (construit sur un set-up réalisé sur des moulages montés en articulateur) ?

J.D.O. Globalement oui : plus précisément, l'équilibration occlusale intervient quand l'orthodontiste a



Figure 19

Équilibration occlusale = addition + soustraction. Une phase d'équilibration occlusale en fin de traitement orthodontique est au moins à envisager dans tous les cas d'adulte. L'archétype est illustré par ce traitement d'agénésie des incisives latérales où une équilibration (meulage-collage) est indispensable.

fini de déplacer les dents. Je précise qu'une équilibration occlusale n'a pas pour but d'obtenir les 192 points de Peter K. Thomas, mais de répondre aux critères au moins minimaux de centrage, de calage et de guidage : OIM non décentrée transversalement, calage en OIM symétrique avec au moins des contacts sur les premières molaires et les canines, pas d'interférence occlusale (Fig. 19 et 20). L'utilisation d'un articulateur me paraît indispensable dans la formation de l'œil du clinicien et dans la finition des cas globaux chez l'adulte. Simple et réaliste, c'est cela la « gnathologie fonctionnelle ».

Le paradoxe de l'orthodontie

P.A. À l'orée du millénaire, la Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale avait consacré son congrès à « L'orthodontie du XXI^e siècle ». Vous y aviez communiqué sur ce que vous aviez qualifié de paradoxe de l'orthopédie dento-faciale [31]. Pouvez-vous nous en rappeler les éléments clés, et les publications de cette première décennie ont-elles modifié votre jugement ?

JD.O. C'était en 1998. Dans le débat occlusion/dysfonctionnement de l'appareil manducateur, l'orthodontiste me semble effectivement confronté à un paradoxe. D'un côté, la littérature ne montre pas de relations entre malocclusion et DAM et, d'un autre côté, on justifie les traitements orthodontiques (en particulier leur prise en charge par les organismes sociaux) parce qu'ils ont pour objectif une optimisation fonctionnelle (et non esthétique, critère ne permettant pas leur remboursement).

Les publications de cette première décennie ont-elles modifié mon jugement ? Oui et non. Non, dans le sens que les fondamentaux de ce paradoxe restent d'actualité. Ce non est tempéré par un petit oui, car le déficit esthétique ayant une incidence majeure sur l'état de santé de l'individu de l'occidental médiato-influencé, les thérapeutiques à visée esthétique me paraissent médicalement justifiées chez un enfant qui présenterait un déficit important de son apparence.

P.A. Vous avez déclaré que l'orthodontie est la belle occlusodontie car elle n'altère pas les surfaces dentaires. Pourriez-vous nous indiquer comment vous voyez l'évolution des relations orthodontie-occlusodontie, et plus généralement l'avenir de l'orthodontie ?

JD.O. Je pense que l'avenir de l'orthodontie est radieux. L'augmentation de la prévalence des malocclusions, associée à celle de la motivation esthétique au traitement, est garante d'un accroissement des besoins de traitements orthodontiques.

Les relations orthodontie-occlusodontie n'appellent pas de commentaires de ma part puisque, par définition dans mon esprit, l'orthodontie est de l'occlusodontie.

Je souhaiterais attirer l'attention sur la nécessité d'une évolution des relations orthodontie – chirurgie dentaire générale. Comme par un effet parasite de la spécialisation, l'ODF me semble s'être enfermée dans un isolat, qui est une voie sans issue notamment au regard des besoins croissants de traitements orthodontiques. Cet isolat tient à une formation initiale vraisemblablement insuffisante en ODF, ainsi qu'à une limitation forte du nombre d'étudiants admis en spécialité. Je pense que la formation initiale devrait être améliorée pour permettre à des chirurgiens-dentistes « affinis » d'avoir non seulement la capacité, mais également la compétence, de mener des traitements orthodontiques du diagnostic à la post-contention. Il me semblerait cohérent qu'environ un tiers des traitements d'ODF, les plus simples, soient assurés par les chirurgiens-dentistes omnipraticiens. Les spécialistes consacraient alors la compétence qu'ils ont acquise au cours des 10 années de leur cursus universitaire à la prise en charge des cas plus complexes. En terme d'économie de santé, nul besoin d'être Nostradamus, pour envisager que la politique française de large prise en charge des



Figure 20

Décentrage mandibulaire et non alignement des milieux. Dans ce cas traité orthodontiquement avec extraction de quatre prémolaires, il existe quelque temps après un « décentrage mandibulaire » caractérisé par un différentiel transversal entre la position mandibulaire en occlusion en intercuspidie maximale (OIM) (a) et la position mandibulaire en occlusion en relation centrée (ORC) (b). Dans ce cas, l'équilibration occlusale de recentrage est très invasive, donc contre-indiquée. Le terme de « déviation mandibulaire », souvent employé, est à bannir (déviation signifiant variation temporaire de la direction d'un mouvement). Le non alignement des milieux relève le plus souvent d'asymétries structurelles (dentaires, alvéolaires ou basales).

traitements d'orthodontie ne pourra rester en l'état très longtemps.

EACD versus IAAID

P.A. Parlons de l'*European Academy of Craniomandibular Disorders* (EACD), dont plusieurs réunions nous ont fourni l'occasion de nous entretenir. Comme en témoigne le changement de nom de son journal (depuis 1993, le *Journal of Craniomandibular Disorders : Facial and Oral Pain* s'intitule *Journal of Orofacial Pain*), cette société scientifique privilégie maintenant l'étude de la douleur cervico-faciale chronique et les neurosciences, en délaissant la recherche de références occlusales optimales. Que pensez-vous de cette évolution, et est-ce la raison qui vous a poussé à adhérer également à l'*International Academy of Advanced Interdisciplinary Dentistry* (www.IAAID.com) ?

JD.O. C'est exact, l'IAAID est délibérément orientée « dentisterie » et l'EACD a pris un net virage « douleur » depuis de nombreuses années. Mais il ne faut pas opposer ces deux aspects qui sont complémentaires. En dentisterie, la douleur, en tant que premier motif de consultation et premier objectif de traitement, reste forcément un élément très important. Mais elle ne représente pas mon pôle d'intérêt premier sur le plan intellectuel. La douleur aiguë, modulable par la fonction ou la provocation clinique, est un élément diagnostique pertinent. La douleur diffuse, ancienne, peu caractérisée, peu ou non modulable cliniquement, si elle incite à la prudence, n'est que de peu d'utilité discriminante sur le

plan du diagnostic. Ceci est particulièrement vrai au niveau de la face, zone complexe où la multiplicité des expressions douloureuses complique l'établissement d'un diagnostic clair et l'élaboration d'une stratégie thérapeutique spécifique.

Lorsque la thérapeutique consiste à traiter uniquement la douleur, elle ne traite qu'un symptôme sans vraisemblablement s'adresser à la cause. N'étant pas un spécialiste des neurosciences, je laisse ce domaine aux spécialistes, me contentant d'écouter leurs recommandations. Je suis davantage impliqué dans la recherche de traitements étiologiques, à fondement biomécanique au niveau de l'appareil manducateur. En adhérant également à l'IAAID, je peux plus facilement partager avec d'autres cliniciens et ainsi renforcer mon approche « bipédique » de l'occlusodontie, psycho-biologique à l'EACD et occluso-biomécanique à l'IAAID.

P.A. Merci beaucoup, Professeur Orthlieb d'avoir aidé les lecteurs de l'*Orthodontie Française* à faire le point sur quelques éléments clés des relations entre occlusodontologie et orthodontie.

JD.O. C'est moi qui remercie l'*Orthodontie Française*, et son représentant, Philippe Amat, pour l'occasion exceptionnelle qu'elle me donne d'exprimer largement et librement des hypothèses. Les idées présentées rapidement dans ce texte sont très largement non validées au sens scientifique du terme. Parfois, elles sont d'un classicisme affligeant mais rassurant, parfois elles bousculent des « dogmes » de votre discipline, parfois elles apparaissent comme farfelues ou utopiques. Peu importe, c'est l'échange des idées

qui fait avancer rapidement la connaissance. C'est d'abord par des idées que l'on contre des hypothèses. Aussi j'espère pour nous tous, avides d'échanges, que les critiques apparaîtront rapidement, La phase de validation ou d'invalidation arrivera ensuite, mais lentement.

Bibliographie

- [1] Amat P. Orthopédie dento-faciale fondée sur les faits : marotte d'universitaire ou indispensable outil clinique quotidien ? *Rev Orthop Dento Faciale* 2006;40:421-451.
- [2] D'amico A. Functional occlusion of the natural teeth in man. *J Prosthet Dent* 1961;11:899-915.
- [3] D'Amico A. The canine teeth. Normal functional relation of the natural teeth of the man. *J South Calif Dent Assoc* 1958;26:1-7.
- [4] D'Amico A. A study of the comparative functional mammalian masticatory systems. *J South Calif Dent Assoc* 1965;33:450-513.
- [5] Dawson PE. Evidence-based versus experience-based views on occlusion and TMD. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:150-151.
- [6] De Boever J, Nilner M, Orthlieb JD, Steenks MH. Recommendations by the EACD for examination, diagnosis and management of patients with temporomandibular disorder and orofacial pain by the general practitioner. *J Orofac Pain* 2008;22:268-277.
- [7] Dos Santos J, De Rijk WG. Occlusal contacts: Vectorial analysis of forces transmitted to TMJ and teeth. *J Cranio-mandib Pract* 1993;11:118-125.
- [8] Evensen JP, Bjørn Øgaard B. Are malocclusions more prevalent and severe now? A comparative study of medieval skulls from Norway. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(6):710-716.
- [9] Guichard P, Mafart B, Orthlieb JD. Comparison of occlusion in medieval and present-day populations in southeast France. *Am J Orthod* 2001;120:585-587.
- [10] Hinton RJ, Carlson DS. Effect of function on growth and remodeling of the temporomandibular joint, in McNeil C (ed): *Science and Practice of Occlusion*. Chicago, IL, Quintessence, 1997, 95-110.
- [11] Hirsch C. No increased risk of temporomandibular disorders and bruxism in children and adolescents during orthodontic therapy. *J Orofac Orthop* 2009;70:39-50.
- [12] Ingervall B. Tooth contacts on the functional and non functional side in children and young adults. *Arch Oral Biol* 1972;17:191-195.
- [13] Kato S. Three-Dimensional Evaluation of TMJ Condylar Positional Changes Following Orthognathic Surgery Using Limited Cone Beam Computed Tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:96-97.
- [14] Kawagoe T, Akimoto S, Sato S. Orthodontic treatment of severe crowding malocclusion with temporomandibular joint closed-lock by means of multi-loop edgewise archwire: a case report. *J Stomat Occ Med* 2010;3:49-60.
- [15] Koh H, Robinson P. Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003, Issue 1. Art. No.: CD003812. DOI: 10.1002/14651858.CD003812.
- [16] Laplanche O, Orthlieb JD, Laurent M, Vyslozil O, Dutour O. Evolution of the incisal relationship in a Central European population (1870/1970). *J Stomat Occ Med* 2010;(1):2-9.
- [17] Lejoyeux E. L'occlusion thérapeutique de classe II molaire;17(4).
- [18] Mantout B, Giraudeau A, Perez C, Ré J-P, Orthlieb JD. Technical validation of a computerized condylographic system. *J Stomat Occ Med* 2008;1:45-50.
- [19] Medlicott MS, Harris SR. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Phys Ther* 2006;86:955-973.
- [20] Miethke R. Canine-protected occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;132:572-573.
- [21] Minagi S, Watanabe H, Sato T, Tsuru H. The relationship between balancing-side occlusal contact patterns and TM joint sounds in humans. *J Craniomandib Disord* 1990;4:251-256.
- [22] Minagi S, Ortsuki H, Sato TTI. Effects of balancing-side occlusion on the ipsilateral TMJ dynamics under clenching. *J Oral Rehabil* 1997;24:57-61.
- [23] Orthlieb JD. The curve of Spee: understanding the sagittal organization of mandibular teeth. *Cranio* 1997;15:333-340.
- [24] Orthlieb JD. Influence de l'inclinaison sagittale des dents mandibulaires et de l'orientation du plan d'occlusion sur la dérive mésiale des arcades. *Orthod Fr* 2000;71:287-294.
- [25] Orthlieb JD. Au nom de la preuve... *Les Cahiers de Prothèse* 2004;128:1-2.
- [26] Orthlieb JD. *Gnathologie fonctionnelle : occlusion et restauration prothétique*. Paris: CdP, 2009.
- [27] Orthlieb JD, Slavicek R. Geometrische Interpretation der Spee-Kurve. *Z Stomatol* 1985;82:1-18.
- [28] Orthlieb JD, Chossegros C, Cheynet F, Giraudeau A, Mantout B. Cadre diagnostique des Dysfonctionnements de l'Appareil Manducateur (DAM). *Inf Dent* 2004;19:1196-1203.
- [29] Orthlieb JD, Chossegros C, Cheynet F, Giraudeau A, Mantout B. Cadre thérapeutique des Dysfonctionnements de l'Appareil Manducateur (DAM). *Inf Dent* 2004;39:2626-2632.
- [30] Orthlieb JD, Deroze D, Lacout J, Manière-Ezvan A. Occlusion pathogène et occlusion fonctionnelle : définitions des finitions. *Orthod Fr* 2006;77:451-459.
- [31] Orthlieb JD, Giraudeau A, Laplanche O. Occlusion et dysfonction : le paradoxe de l'orthopédie dento-faciale. *Orthod Fr* 1998;69:69-78.
- [32] Orthlieb JD, Laurent M, Laplanche O. Cephalometric estimation of Occlusal Vertical Dimension. *J Oral Rehabil* 2000;27:802-807.

- [33] Ré JP, Perez C, Giraudeau A, Ager P, El Zoghby A, Orthlieb JD. Reconstruction of the curve of Spee. *Stomatologie* 2008;105(2):29–32.
- [34] Rebibo M, Darmouni L, Jouvin J, Orthlieb JD. Vertical dimension of occlusion : the keys to decision. *J Stomat Occ Med* 2009;3:147–159.
- [35] Rinchuse DJ, Kandasamy S, Sciote J. A contemporary and evidence-based view of canine protected occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:90–102.
- [36] Rozenzweig G. Entretien avec le Pr Rudolph Slavicek. *Rev Orthod Dento Faciale* 1994;28:183–186.
- [37] Sato C, Sato S, Takashina H, Ishii H, Onazuka M, Sasaguri K. Bruxism affects stress response in stressed rats. *Clin Oral Invest* 2010;14:153–160.
- [38] Sato S, Slavicek R. The masticatory organ and stress management. *J Stomat Occ Med* 2008;1:51–57.
- [39] Tallents RH, Macher DJ, Kyrkanides S, Katzberg RW, Moss ME. Prevalence of missing posterior teeth and intraarticular temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 2002;87(1):45–50.
- [40] White SC, Heslop EW, Hollender LG, Mosier KM, Ruprecht A, Shroud MK. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, ad hoc Committee on Parameters of Care. Parameters of radiologic care: An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91:498–511.