



Le Journal du LBN

Laboratoire Biosanté et Nanoscience - EA4203
UFR Odontologie - Université Montpellier 1

N°1—spécial ICFOD
20 septembre 2012



ICFOD : un congrès mondial porté par l'équipe du LBN

Pourquoi un journal ?

Ce journal, qui est un projet pensé et mis en œuvre par l'équipe du LBN, inaugure une nouvelle forme de communication au sein du laboratoire. Il doit permettre à tous de mieux se situer dans notre structure et être capable d'identifier les domaines de compétence de chacun. C'est pour cela que les articles acceptés pour publication seront systématiquement repris dans le journal. Je vous remercie de spontanément nous adresser vos abstracts et le fichier de vos articles, à cette adresse : alban.desoutter@univ-montp1.fr. Cette publication vise également à mieux nous faire connaître par nos organismes de tutelles et par nos partenaires privés. Vous serez également informé par le biais de notre journal de toutes nouveautés et évolutions concernant la sécurité et l'hygiène du laboratoire. Merci à tous pour votre aide et à tous les contributeurs pour ce projet ambitieux.

Frédéric Cuisinier.

« Nous sommes heureux d'annoncer que la 1^{ère} conférence internationale sur le diagnostic basé sur le concept de la fluorescence des maladies bucco-dentaires se tiendra à Montpellier les 20 et 21 septembre 2012.

Le congrès aura lieu à la Faculté de Médecine Dentaire de l'Université Montpellier 1. La Faculté d'Odontologie offre un excellent environnement pour assurer le succès d'une telle manifestation scientifique. Elle est organisée une semaine après le congrès de l'IADR à Helsinki.

Quel en est l'enjeu ?

Le développement de méthodes non-invasives et précises en temps réel pour le dépistage et le diagnostic des maladies bucco-dentaires aurait un grand potentiel pour améliorer la détection précoce des changements néoplasiques, des caries dentaires et des maladies parodontales et aussi pour améliorer les traitements.

Au cours des deux dernières années, un nombre impressionnant d'articles ont été

publiés ou présentés lors de conférences internationales. Nous nous rendons compte qu'il n'y a pas de conférence spécifique sur le sujet, en dépit de sa pertinence médicale. L'objectif principal de cette rencontre scientifique sera donc de rassembler les experts mondiaux pour discuter de l'état de l'art dans tous les aspects du diagnostic basé sur la fluorescence des maladies bucco-dentaires et leurs applications.

Quel public pour un tel événement ?

La conférence s'adresse aux chercheurs des universités, des instituts de recherche et des entreprises, ainsi qu'aux étudiants, intéressés par les technologies fluorescentes. La réunion sera fortement multidisciplinaire et réunira des scientifiques travaillant dans des domaines tels que la chimie, la physique, la biologie, l'épidémiologie, l'éthique et évidemment en cancérologie, la médecine et la dentisterie. Enfin, nous espérons que cette conférence sera perçue comme un message par les instances et les responsables santé quant à l'intérêt



Professeur Cuisinier,
Directeur du LBN (EA4203)
Président de l'ICFOD

médical de notre démarche et aux potentialités de ce nouveau domaine.

A tous, étudiants, chercheurs, universitaires, je donne rendez vous à Montpellier, les 20 et 21 septembre pour cette première mondiale. »

Frédéric Cuisinier

Interview du Professeur Tassery, président scientifique de l'ICFOD



Où en sommes-nous de la politique de prévention en santé dentaire ?

Les politiques de prévention de la lésion carieuse dentaire tant nationale qu'internationale se heurtent à des contingences économiques de fond, à une difficulté à motiver en masse la profession et surtout la population. De plus le pourcentage de cabinet, dans le monde, correctement équipé pour réaliser ces diagnostics en cariologie est inférieur à 3%. Il y a donc un vaste champ d'amélioration mais toujours limité par les faiblesses intrinsèques en terme de sensibilité et spécificité des aides aux diagnostics.

Quel est l'intérêt d'un tel congrès ?

L'arrivée sur le marché d'une série

d'instruments de diagnostic et traitement de la lésion carieuse utilisant le concept de la fluorescence remet en question tous les paradigmes classiques et nous interpellent quant à la réalité clinique et biologique de la carie. Nos schémas thérapeutiques s'effondrent et il devenait essentiel de regrouper les équipes internationales prestigieuses ayant travaillé dans ce domaine.

Que sera le contenu de cette conférence internationale ?

ICFOD ou premier congrès international sur le concept de la fluorescence appliquée aux pathologies orales propose 2 journées de conférences denses et animées. La première sur

les aspects fondamentaux et cliniques de l'utilisation de la fluorescence pour le traitement de la lésion carieuse. Les équipes de Frédéric Cuisinier et Csilla Gergely mettront un point d'honneur dans la matinée à renseigner une audience d'experts, suivi dans l'après midi, par des conférenciers internationaux mondialement reconnus. La seconde journée se concentrera sur les lésions parodontales et le diagnostic des lésions cancéreuses de la sphère orale. Un programme riche, une communauté d'experts, un échange scientifique ouvert, ainsi tous les ingrédients sont réunis pour rendre ce projet pérenne et annoncer le deuxième ICFOD pour l'année 2014.

Publication : Comparaison du comportement mécanique de la jonction émail-dentine et jonction céramique-dentine par interférométrie Speckle



Objectif. La jonction dentine-émail (JED) joue un rôle crucial dans la biomécanique dentaire, mais on en sait peu sur le comportement mécanique de cette structure. Les dents naturelles restent le modèle nécessaire pour les couronnes prothétiques. Dans cette étude les comportements mécaniques de la JED et la Jonction Céramo-Dentinaire (JCD) sont observés et comparés.

Méthodes. Les échantillons de référence ne subissent aucune modification, tandis que les échantillons prothétiques sont préparés pour recevoir une couronne feldspathique céramique fixée. Ce sont des clones précis de la dent naturelle de référence conçus par C.F.A.O. Les échantillons sont coupés longitudinalement pour être offrir une surface plane permettant d'observer le comportement "à l'intérieur" de la dent. Un appareillage complet permettant l'étude du comportement mécanique en compression de la dent par interférométrie Speckle (SI) a été développé. Il permet de suivre les déplacements nanométriques permis par les interfaces lors des essais de compression. Des photos et des mesures sont relevées.

Résultats. On observe que la JED agit comme une zone critique permettant un mouvement de l'émail autour la dentine lors de l'application de la

contrainte. Une transition en douceur se produit entre la dentine et l'émail. Pour les échantillons prothétiques, le même genre de comportement se produit mais avec un isodéplacement marqué entre la dentine et la céramique.

Intérêt. Sur la dent naturelle l'accommodation à la contrainte se traduit par un déplacement de la coque d'émail assimilable à un solide rigide autour de la dentine. Ceci est le fait de la JED. Sur la dent prothétique idéalement, la couronne céramique devrait avoir le même comportement. Il y a aussi accommodation de la contrainte par déplacement de la céramique mais de façon différente. Cette étude ouvre des perspectives dans la conception de couronnes tout céramiques monolithique à comportement bio-mimétique.

Dr. Michel Fages.

Publication : Comparative mechanical behavior of dentin enamel and dentin ceramic junctions assessed by speckle interferometry (SI)

Objective. The dentin-enamel junction (DEJ) plays a crucial role in dental biomechanics; however, little is known about its structure and mechanical behavior. Nevertheless, natural teeth are a necessary model for prosthetic crowns. The mechanical behavior of the natural DEJ and the dentin ceramic junction (DCJ) manufactured with a CAD-CAM system are compared. **Methods.** The reference samples undergo no modification, while the experimental samples were drilled to receive a cemented feldspathic ceramic crown. Longitudinally cut samples were used to achieve a planar object observation and to look "inside" the tooth. A complete apparatus enabling the study of the compressive mechanical behavior of the involved tooth by a non-contact laser speckle interferometry (SI) was developed to allow nanometric displacements to be tracked during the

compression test.

Results. It is observed that the DEJ acted as a critical zone accommodating the movement between dentin and enamel. A smooth transition occurs between dentin and enamel. In the modeled prosthetic, the same kind of accommodation effects also occurs, but with a steeper transition slope between dentin and ceramic.

Significance. On the natural tooth, the stress accommodation arises from a differential

behavior between enamel and dentin from the DEJ. In the ceramic crown, the cemented dentin-ceramic junction should play this role. This study demonstrates the possible realization of prosthetic crown reconstructions approaching biomechanical behaviors.

Auteur pour toute correspondance :

Dr. Michel Fages
mifages@wanadoo.fr

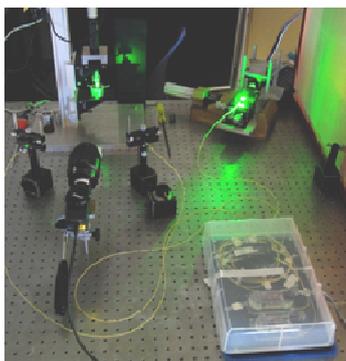


Figure 1. Le montage pour la manipulation

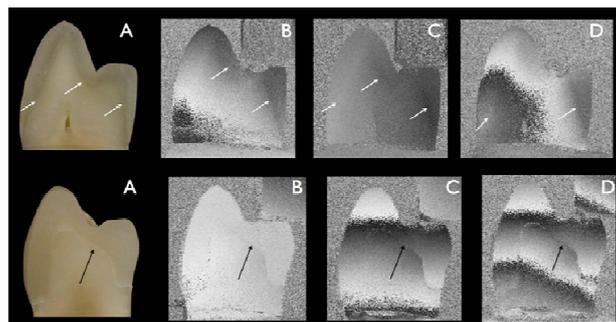


Fig 2. Mise en évidence du comportement de la JAD et JCD par interférométrie Speckle

Un L2 à l'UFR d'odontologie !

En quelques années à peine, l'activité du laboratoire de l'UFR d'odontologie a connu une belle croissance.

Ainsi, depuis le printemps 2010, un laboratoire de confinement de classe 2 pour la culture cellulaire a été mis en fonction. Ce laboratoire respecte les normes de sécurité en vigueur pour les L2. Grâce à cette salle dédiée à la culture cellulaire et isolée du reste du laboratoire, les projets de recherche ont pu se diversifier. Conséquence : l'équipe est donc devenue très pluridisciplinaire. Les études portent désormais aussi bien sur les cellules souches de la pulpe dentaire, que sur la résistance aux traitements anticancéreux. Des lignes de culture cellulaire clas-

siques y sont disponibles comme les MCF7 et Hela ainsi que d'autres plus spécialisées : OKF6/TERT-2 qui sont des kératinocytes oraux humains immortalisés. Mais le laboratoire a aussi acquis les techniques permettant la mise en culture de cellules primaires issues de déchets opératoires tels que les dents. C'est le cas de la pulpe dentaire contenant les cellules souches, ce qui a permis le développement d'une thèse sur ce sujet.

Ainsi, grâce à ces nouveaux modèles d'étude, de nouveaux horizons s'ouvrent pour les études Odontologiques à Montpellier...

Une adresse particulière aux étudiants qui souhaiteraient réaliser un master ou une thèse nécessitant

une culture cellulaire : c'est maintenant possible !

Elodie Middendorp



Le développement de la recherche clinique

La mise en place et l'aboutissement des études de Recherche Clinique sont toujours difficiles à mener à bien car elles concernent directement l'être humain. Elles nécessitent la rédaction d'un protocole rigoureux et l'acceptation de l'étude par les autorités compétentes comme le Comité de Protection des Personnes -CPP. Elles sont donc souvent longues à mettre en place et impliquent des coûts parfois élevés qui peuvent poser le problème de leur financement (public ou privé), quelquefois difficile à obtenir.

Actuellement, une seule étude de recherche clinique est conduite sous la

dépendance du Laboratoire Biosanté et Nanoscience EA4203. Cette étude concerne les implants dentaires en matériau Zircon. Elle est financée par le groupe Paris-Implant et a pour but d'évaluer l'ostéo-intégration des implants monobloc en Zircon de Paris-Implant.

L'étude clinique a débuté par les premières inclusions de patients en mars 2012. La pose des implants en Zircon après planification informatisée s'effectue à l'aide d'un guide de forage usiné 2Ingis propre à chaque patient. Le niveau d'ostéo-intégration est évalué par un Périotest au moment de la pose, à une semaine, 4 semaines, 5

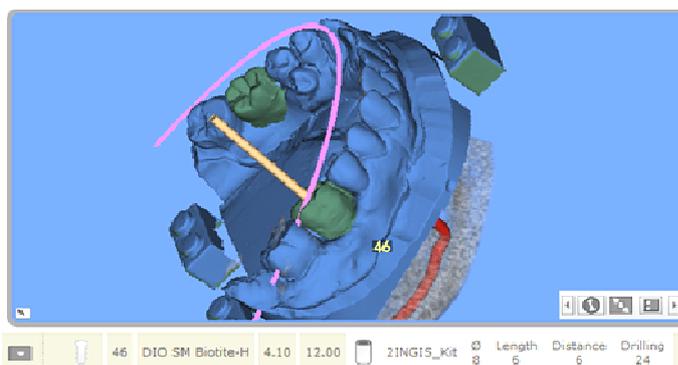
mois, 1 an et 2 ans. Les premiers résultats de cette étude seront disponibles fin décembre 2013, date de milieu d'étude.

Ainsi, en complément des études de recherche fondamentale réalisée au labo EA4203, la recherche clinique est possible ! Une deuxième étude clinique

sur la comparaison des implants Zircon/Titane est en cours de protocollation.

D'autres sujets sont encore à explorer comme la cancérologie...

Dr. Marie Alix Fauroux



Publication : Analyses microscopiques confocales Raman de l'interface zircone/céramique feldspathique

Objectifs. Les exigences en termes d'esthétique et de biocompatibilité ont favorisé le développement des couronnes dentaires tout céramique. Les chapes en zircone tétragonale polycristalline dopée à l'Yttrium (Y-TZP) présentent les meilleures propriétés mécaniques par rapport aux autres systèmes céramo-céramiques, mais leur interface avec la céramique feldspathique de recouvrement reste le point faible de ce type de restauration. Les possibilités de la microscopie confocale Raman sont ici utilisées dans la compréhension des relations établies à cette interface, relations encore mal connues.

Méthodes. Des blocs de zircone (Vita In-Ceram® YZ) recouverts d'une céramique feldspathique (Vita VM®9) ont été fabriqués. Les analyses Raman ont été effectuées en utilisant deux protocoles : (1)

réalisation de spectres uniques, lignes de scan et images sur un échantillon sectionné et poli, (2) réalisation de lignes de scan en profondeur sur un échantillon non sectionné. Les spectres uniques, images et lignes de scan fournissent respectivement des informations sur les phases cristallines, leur distribution et l'existence d'une zone de diffusion à l'interface Y-TZP/VM®9. La répartition des éléments de zirconium (Zr) et silicium (Si) de part et d'autre de l'interface, a été étudiée par analyse dispersive en énergie (EDS).

Résultats. Un seul spectre Raman (cristallin) est observé sur l'Y-TZP contre deux spectres bien distincts (l'un cristallin et l'autre amorphe) sur la VM®9. Les lignes de scan Raman mettent en évidence une série de spectres de transition en traversant l'interface depuis la VM®9 vers l'Y-TZP. Elles objectivent une zone

d'interdiffusion estimée à un maximum de 2 micromètres d'épaisseur, retrouvée sur les images Raman en 2D et confirmée par EDS. L'analyse élémentaire par EDS montre une diffusion mutuelle du Zr et Si dominée principalement par une diffusion du Si dans l'Y-TZP.

Conclusion. La microscopie confocale Raman met en évidence une zone d'interdiffusion à l'interface zircone-céramique feldspathique. Cette couche de transition est estimée et confortée par l'analyse EDS comme technique complémentaire.



Publication : Confocal Raman microscopic analysis of the zirconia/feldspathic ceramic interface.

Objectives. Esthetic demands and biocompatibility have prompted the development of allceramic dental crowns. Ytria tetragonal zirconia polycrystalline (Y-TZP) framework material has the best mechanical properties compared to other all-ceramic systems, but the interface is the weakest component of core veneered restorations. Confocal Raman microscopy possibilities are used to ensure the understanding of the zirconia-feldspathic ceramic relationship, which is not well known.

Methods. Bilayered zirconia (Vita In-Ceram® YZ) veneer (Vita VM®9) blocks were manufactured. Raman analyses were performed using two protocols: (1) single spectra, line scans and images on a sec-

tioned and polished specimen and (2) in depth line scans on unprepared specimen. Single spectra, images and line scans provide information about the crystalline phases, their distribution and the existence of a possible diffusion at the Y-TZP/VM®9 interface, respectively. The elemental distribution of zirconium (Zr) and silicon (Si) around this interface were investigated using energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS).

Results. Raman single spectra embodied a unique spectrum (crystalline) on Y-TZP and two spectra (crystalline and amorphous) on VM®9; these spectra were clearly distinguished. Raman line scans

showed a series of transition spectra across the interface from VM®9 to Y-TZP. It emphasized an interdiffusion zone, which was estimated at a maximum of 2 microns, found on 2d Raman images and confirmed by EDS. The elemental distribution with EDS showed a mutual diffusion of Zr and Si and was mainly dominated by Si diffusion in Y-TZP.

Significance. Confocal Raman microscopy highlights an interdiffusion zone at the zirconia-feldspathic ceramic interface. The elemental transition layer is estimated and is supported by EDS analysis as a coupling technique.

Contact :
jean-cedric.durand@wanadoo.fr

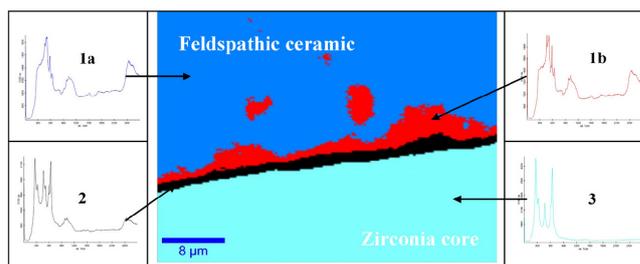


Fig. 5 – Raman microanalysis of the feldspathic ceramic/zirconia interface using K-Means Cluster Analysis function. Representative spectra from the four specific regions are presented in the lateral columns: Feldspathic ceramic (1a = glass matrix, 1b = crystalline phase), interdiffusion area (2), zirconia core (3).