LABORATOIRE BIOINGÉNIERIE et NANOSCIENCES
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
LBN EA 4203

Le Journal du LBN

N°4 – octobre 2015

Montpellier ODONTOLOGIE

Edito : « *Un laboratoire attractif pour les jeunes chercheurs* »

Professeur Cuisinier, Directeur du LBN (EA4203)

« Les nombreux stagiaires qui viennent travailler au laboratoire témoignent par leur présence de notre attractivité thématique et scientifique. Cela fait plusieurs années que le flux des étudiants en master Phymed ne se tarit pas, ce qui témoigne également la qualité de notre accueil et de notre encadrement. Je veux en remercier l'ensemble des chercheurs et des personnels techniques et administratifs. Pour que ces stages portent leurs fruits il faut aussi appliquer la règle que pour chaque stage de Master 2 une publication doit voir le jour.

Je profite aussi de cet éditorial pour souhaiter la bienvenue aux étudiants étrangers qui ont choisi le laboratoire pour y réaliser leur thèse d'université. Ils viennent de Jordanie, du Liban, du Pakistan, du Brésil et du Vietnam.

Bons travaux, bons articles a tous. »

Pr Frédéric Cuisinier

Une nouvelle technique en histologie

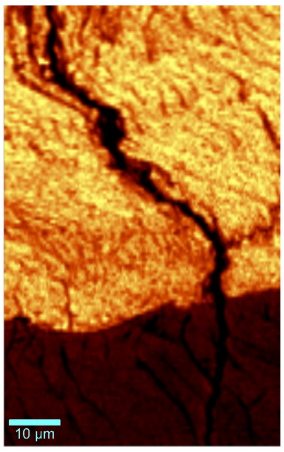
La préparation des tissus durs, comme la dent ou l'os, nécessite le plus souvent une fixation et une déminéralisation. Or, ces étapes risquent de dénaturer ces tissus et de provoquer certains biais. La méthode Kawamoto permet de s'affranchir de celles-ci. Il s'agit d'une méthode de cryosection utilisant un film adhésif pouvant être utilisée pour effectuer des coupes très fines (jusqu'à 1 micromètre), non fixées et non déminéralisées. Une grande variété d'échantillons peut être traitée : tissus durs, tissus mous, petit animal entier (souris, zebrafish, etc.)… Le protocole standard se déroule de la façon suivante : l'échantillon à étudier est tout d'abord congelé, inclus dans la résine mise au point par le Pr Kawamoto, le film adhésif est placé à sa surface puis l'échantillon est coupé au cryomicrotome, à l'aide d'une lame de tungstène. La coupe, qui se trouve alors sur le film adhésif, est colorée puis préservée entre le film et une lame de verre. L'acquisition de ce savoir-faire sera un véritable atout pour le laboratoire LBN car les coupes ainsi obtenues pourront faire l'objet d'analyses via plusieurs techniques (spectrométrie de masse, microscopie Raman, microscopie multiphotonique…), s'incluant ainsi dans les différents travaux de recherche en cours.

Dr Eve Malthiéry

Contact : Laboratoire Bioingénieurie et Nanosciences, 545 rue du Prof. Viala, 34193 Montpellier Cedex 5
Tel : 04.67.10.74.33 - E-mail: biologie-sante-nanoscience@univ-montp1.fr - Site web : http://www.http://ea4203.edu.umontpellier.fr

Etudiants de Master Phymed : ils ont fait leur stage au laboratoire...

Une nouvelle méthode de coupe de dent et de tissus durs a récemment été développée par le Dr Kawamoto. Elle permet d'obtenir des coupes de l'ordre du micromètre. L'avantage principal de cette méthode est de couper des tissus durs en s'affranchissant de la fixation et la dénaturation des tissus. Par ailleurs, les coupes obtenues peuvent être traitées au rayonnement UV et colorées. Les tissus durs sont préservés sans altération mais aussi les tissus mous tels que la moelle épinière, la pulpe dentaire... La coloration permet d'observer clairement les différents types de tissus : les ostéoblastes, les fibroblastes sont identifiables et les différentes parties osseuses sont clairement observées. Plusieurs applications sont possibles à partir de ces coupes notamment des études d'histologie, d'histochimie d'immunohistochimie. On peut aussi utiliser ces coupes pour observer la fluorescence émise par les molécules de l'échantillon suite à une excitation au laser. Pour cela, on utilise les techniques d'imagerie suivantes : spectroscopie Raman et microscopie multiphoton. Une étude peut aussi être menée en spectrométrie de masse pour une analyse plus approfondie. **Halima AMNAI**



Mon stage consiste à analyser la composition et la structure de certaines microstructures dentaires appelées des tufts, spindles et lamelles à l'aide du microscope Raman.

La spectroscopie RAMAN est une méthode d'analyse non-destructive basée sur l'interaction onde-matière, permettant de mettre en évidence les vibrations molécules.

Chaque molécule possède sa propre vibration, ce qui représente une signature caractéristique pour chaque molécule.

Ainsi, cette technique permet d'obtenir des informations chimiques à partir des vibrations molécules suite à leur excitation par un laser monochromatique. Par la suite, des spectres vibrationnels sont obtenus, pour permettre d'avoir différentes cartographies chimiques, de la zone d'échantillon analysée.

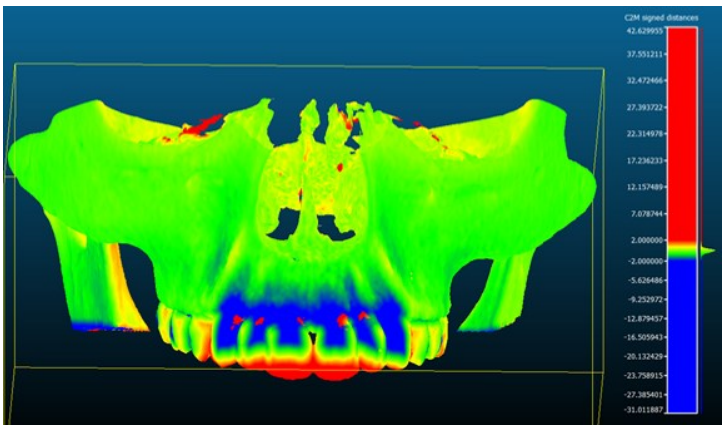
Les tufts, spindles et lamelles se trouvent être des microstructures dont le rôle et la composition sont encore assez peu connus. De plus, ils se situent au niveau de la jonction émail-dentine.

Le but de mon stage consiste à comparer les différents résultats obtenus grâce au microscope Raman, en fonction des différentes méthodes de préparation de mes échantillons. Puis dans un deuxième temps, de comparer mes résultats à la littérature scientifique. **Amandine Laboulais**

Nous souhaitons également la bienvenue à tous nos nouveaux stagiaires 2015-2016 :

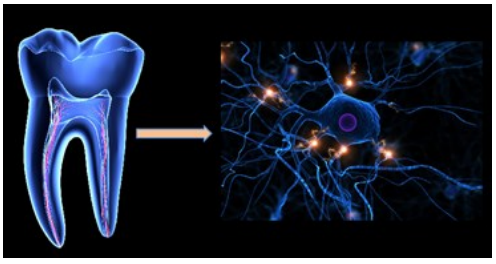
1. Naveen Fatima. Master2 Biomat (Paris) (bourse 5 ans)
2. Batoul Chouaib. Master2 Phymed (bourse 5ans).
3. Siham Al-arag. Master1 Phymed (Bourse 5 ans)
4. Manon Nerzic : Master2 Biomed (médecine expérimentale et régénératrice). Année recherche de l'internat.
5. Osama Yussuf: PhD. Bourse thèse (3 ans)
6. Charbonnier Élise : 5ème année hospitalo-universitaire des études de pharmacie ; filière industrie-recherche – stage de 6 mois
7. Causse Lara : Master1 Biomed (médecine expérimentale et régénératrice) : 1 mois de stage
8. Descarrega Arnaud : Master1 Biomed (médecine expérimentale et régénératrice) 1 mois de stage en été.

Actuellement en stage de M1 phymed, j'étudie la comparaison morphologique entre l'avant et l'après traitement par ancrage orthodontique avec et sans minivis. Mon étude est la continuité du travail de Jean-Baptiste Dagorne sur l'efficacité des minivis d'ancrage squelettique comparée à celle de l'ancrage dento-alvéolaire. L'ancrage en orthodontie consiste à déplacer certaines dents et ces mouvements peuvent induire des mouvements secondaires indésirables. Ainsi, l'orthodontiste ne doit pas négliger ce facteur, et essayer de trouver un moyen d'ancrage efficace qui permet de déplacer que les dents souhaitées. L'ancrage par minivis pourrait être le moyen approprié. Pour vérifier ceci, la première partie de mon stage consiste à faire de la superposition de scanner du même patient avant et après traitement. Les espaces entre les deux scanners sont de quelques mois. Puis de faire une étude sur les écarts entre les dents qui nous intéresse, c'est-à-dire la pointe de la canine et la cuspide mésio-vestibulaire de la première molaire de l'arcade supérieure. Pour cela j'utilise plusieurs logiciels de traitement d'image qui me permettent de passer d'images 2D d'un scanner à une image 3D en rendu de surface et de pouvoir superposer deux rendus de surfaces . Dans un premier temps, j'utilise le logiciel Fiji pour pouvoir superposer



les images 2D d'un même scanner, puis Microview pour faire un rendu de surface et d'avoir un seuillage osseux et dentaire, ensuite Meshlab pour pouvoir superposer les images et à la Cloudcompare qui permettra grâce à la superposition des deux scanners, d'observer les mouvements morphologiques comme l'illustre la figure ci-dessous et d'avoir des données numériques. Ceci est réalisé sur une série de 44 patients dont certains ont eu un traitement par ancrage squelettique (avec minivis) et le groupe témoins un traitement par ancrage dento-alvéolaire afin d'avoir une étude quantitative et de pouvoir faire une étude statistique. On pourra par la suite déduire si l'ancrage par minivis est un dispositif efficace ou pas. **Fatoumata Souaré**

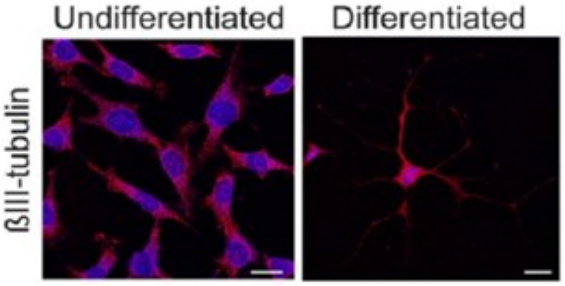
Des cellules souches de la pulpe dentaire transformées en neurone ?



Les cellules souches de la pulpe dentaire (DPSC) ont été isolées et décrites pour la première fois par Gronthos et col. en 2000. Elles sont présentes en grand nombre dans les dents de sagesse. Ces cellules dérivées de la crête neurale, n'ont pas seulement un bon pouvoir de prolifération mais ont aussi un potentiel de différentiation dans plusieurs lignages cellulaires.

Dans le Laboratoire de recherche de la faculté dentaire Bioingénierie et Nanosciences, des études ont déjà été menées sur la différenciation des DPSC en tissu osseux et ses applications cliniques. Cette année un nouveau projet scientifique voit le jour dans la cadre d'un programme Erasmus, le potentiel de différentiation des DPSC en cellule nerveuse va être évalué. Différents protocoles vont être testés et les cellules obtenues vont être caractérisées morphologiquement, par biologie moléculaire et pour leurs propriétés électrophysiologiques. De plus, dans le cadre d'une collaboration avec le Laboratoire Charles Coulomb (L2C) – Université de Montpellier, la différenciation des DPSC pourra être évaluée par microscopie à force atomique et multiphotonique. Avec l'Institut de Neurosciences de Montpellier (INM), l'effet des DPSC sur la prolifération et la croissance axonale des neurones sensitifs et des motoneurones sera étudié avec une technique innovante utilisant un micropattern.

Ces dernières années le nombre de troubles neurologiques (maladie de Parkinson, Alzheimer, lésions de la moëlle épinière...) ont augmenté et il n'existe toujours pas de traitement efficace pour remplacer ou réparer les neurones endomagés. La thérapie cellulaire basée sur les cellules souches pourrait être une bonne solution et une stratégie efficace. **Orsi**

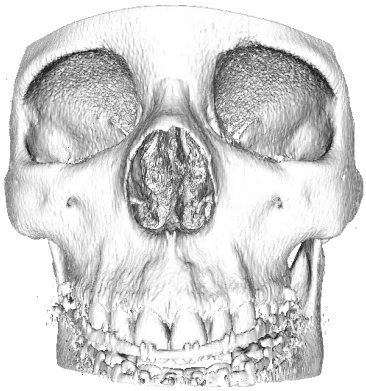


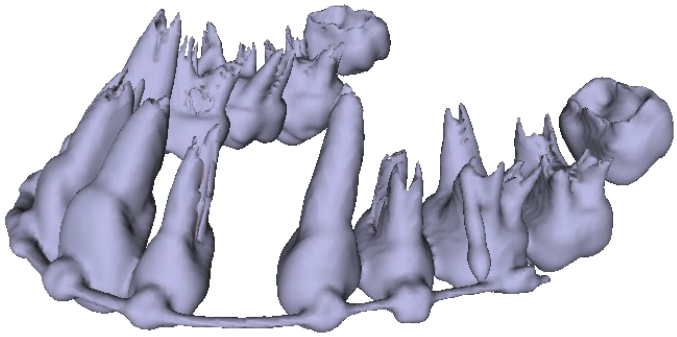
La 3D au service de la recherche en odontologie…

Le LBN a développé un outil d'analyse d'image 3D perfectionné qui peut intéresser les praticiens. A la fois les étudiants qui souhaitent développer une thèse de recherche dans le domaine de l'imagerie en odontologie, comme les praticiens hospitaliers qui souhaiteraient mieux connaitre certain mécanisme comme la régénération osseuse ou les différences de morphologie avant et après un traitement (en orthodontie par exemple).

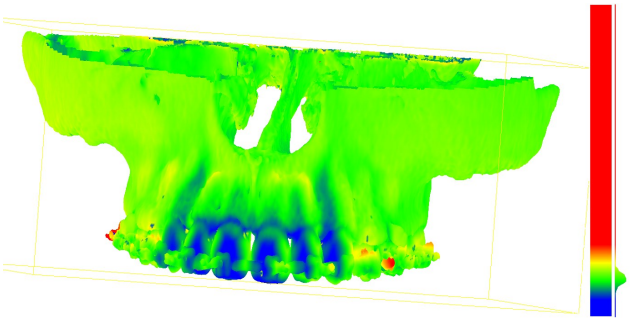
Plusieurs types d'analyses peuvent servir les recherches dans le domaine odontologique :

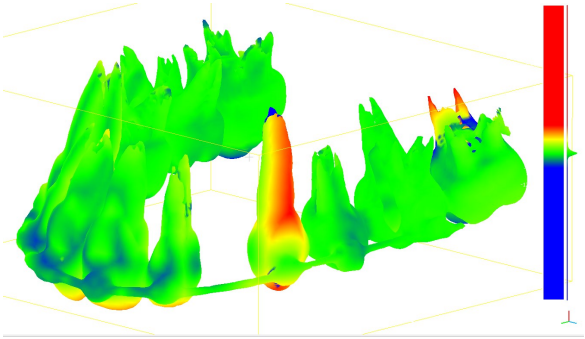
La visualisation en 3D des scanners :



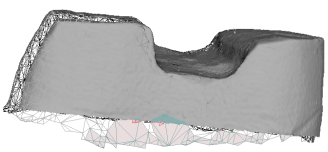


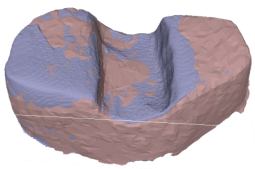
La superposition de deux surfaces avant et après un traitement, avec la visualisation des distances sous forme d'échelle de couleurs :

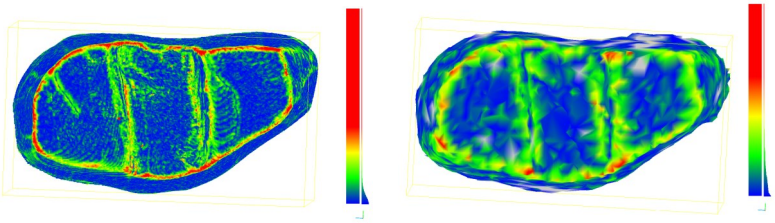




L'étude de performance de certain outils d'imagerie comme les caméras intra-buccales :







Ces images et études sont réalisées au laboratoire sur une machine particulièrement puissante, adaptée à l'imagerie 3D, à l'aide des outils les plus performants pour ce type d'étude, en particulier le logiciel Cloudcompare, développé par des ingénieurs d'EDF.

Les étudiants et praticiens désireux d'en savoir plus peuvent s'adresser au LBN pour toute question.