

## éditorial

# CNP-COT : une fédération au service du collectif

Par **Stéphane BOISGARD**, Futur Président du CNP-COT



Pour beaucoup d'entre nous, il est bien difficile de comprendre à quoi correspondent tous ces acronymes et qui fait quoi. Pour la majorité des orthopédistes un seul nom la SOFCOT, qui rassemble dans l'imaginaire des orthopédistes français ce que représente la profession. Ils n'ont pas tort car c'est une belle histoire de plus de cent ans qui a porté sur le plan scientifique et professionnel notre chirurgie. Mais les nécessités légales et la prise en compte des différentes parties de notre activité font qu'il a été utile de clarifier les fonctions et de les spécialiser. Le CNP-COT a été créé, il représente la société mère qui regroupe toutes les composantes de la profession : scientifiques, d'enseignements et professionnelles. La SOFCOT et toutes les **sociétés savantes de spécialité** étant le fer de lance scientifique de notre collectif. Pour continuer dans la métaphore sportive, le CNP-COT est la fédération avec une équipe de France, la SOFCOT qui est composée des meilleurs éléments à des postes spécifiques que sont les sociétés savantes de spécialité. Et la mission de cette équipe de France est claire : augmenter la connaissance et la partager.

J'ai l'honneur et la chance de pouvoir prendre la tête du CNP pendant deux ans, grâce à la confiance que m'a fait la collectivité pour mener cette mission. Le premier rôle d'une fédération est d'assurer le bon fonctionnement des choses avec un intérêt tout particulier pour le bon déroulement de l'articulation entre toutes les sociétés savantes de spécialité, pour que les congrès des différentes composantes soient des succès et que celui de la SOFCOT montre la cohésion de l'ensemble étant, par essence, le congrès des sociétés savantes pour tous les orthopédistes. Nous ne sommes qu'un dans notre diversité, ce qui fait notre force et notre richesse. Mais cette mission est relativement facile car la qualité des bureaux des sociétés savantes fait que le rôle de la fédération est une action de support et de coordination extrêmement facile dans ce contexte.

Sur le plan professionnel de nombreux challenges nous attendent : Accréditation, DPC, re-certification, autorisations d'activité ; des mots et des acronymes dont nous ne connaissons pas exactement la signification. Et qui sont autant de notions que nous vivons



Bulletin des Orthopédistes Francophones  
organe de liaison édité par la SOFCOT

## sommaire interactif

### éditorial

- CNP-COT : une fédération au service du collectif. ... 1
- Notre congrès devra s'adapter à la communication virtuelle ..... 3

### les données de santé

- Introduction ..... 4
- Le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) ..... 5-8
- Identité Nationale de Santé : retour sur l'identitovigilance ..... 8-9
- Comment envoyer des mails sécurisés, sans messagerie sécurisée ? ..... 9-10

### croyanances et connaissances

- Croyanances et connaissances en médecine : relisons Claude Bernard ..... 11-13

### philosophie

- Platon et Aristote : la pensée bivalente ..... 14

### orthopédie internationale

- L'EFORT en quelques mots ..... 15-16
- Les avantages d'être membre actif de la SICOT .... 16

### comptes rendus

- Une année de Master 2 en biomécanique humaine ..... 17-20
- Un an de fellowship en chirurgie conservatrice de la hanche à Ottawa ..... 21-23
- Une année de mobilité internationale à la Mayo Clinic ..... 24-27

**réunions scientifiques** ..... Cliquez ici

9-11  
NOVEMBRE 2021

PALAIS DES CONGRÈS,  
Paris, France

sofcot-congres.fr

→ Intelligence artificielle  
et orthopédie



# SOFCOT

→ NATION INVITÉE  
MAROC

→ SOCIÉTÉ  
MISE À L'HONNEUR  
La SOFEC

Soyez connecté  
#SOFCOT21



tous comme une contrainte en plus de la difficulté de compréhension de ce qu'il faut faire... Là aussi le rôle du CNP-COT va être de vous aider à comprendre les choses et surtout essayer de les simplifier au maximum pour que ces contraintes soient supportables.

Le CNP-COT a pour vocation à devenir une plateforme facilitante entre les orthopédistes et leur environnement, que cela soit sur le plan scientifique, réglementaire et relationnel avec le monde qui nous entoure. Cette idée de facilitation de la profession doit paraître dans nos congrès et nous permettre d'appréhender des thèmes qui auront pour but d'améliorer nos connaissances et nos pratiques et de simplifier nos contraintes réglementaires.

Tous ces éléments nous montrent combien, dans notre métier, connaissance, qualité et réglementation sont liées et que le niveau scientifique nécessaire à la pratique est aussi indispensable à notre dialogue avec les pouvoirs publics, pour que les orientations futures soient prises en concertation avec nous sur

des bases cohérentes, au bénéfice de ceux que nous soignons et en gardant liberté des choix et des moyens pour ce faire.

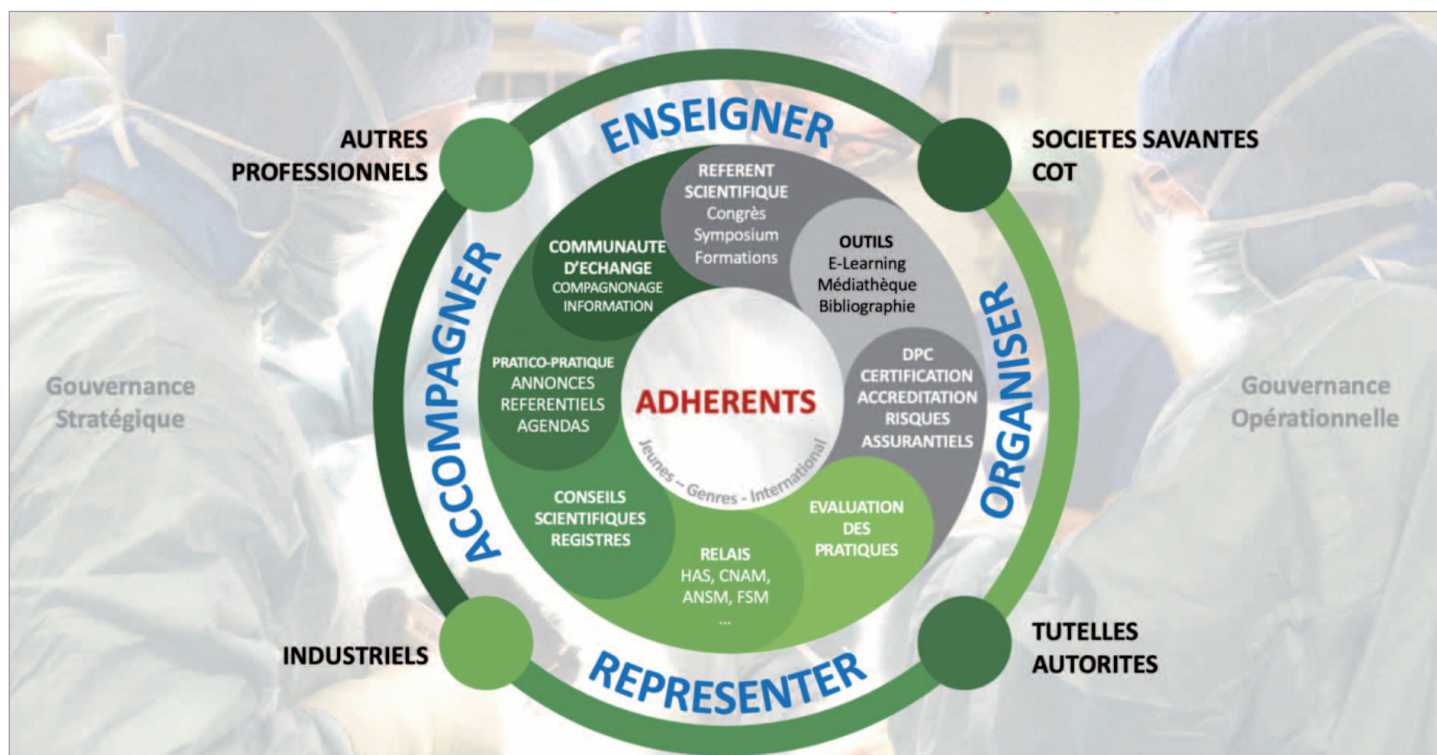
Le schéma ci-dessous résume bien notre écosystème.

Dans les deux prochaines années, de grands thèmes vont mener l'action du CNP-COT :

- Nous désirons avoir une vision stratégique et opérationnelle à long terme en incluant les jeunes dans le cadre du CJO et en travaillant sur la continuité des équipes dirigeantes sur plusieurs années. Ceci permettra d'avoir un suivi et une mise en place de projets compatibles avec des réussites à moyen et long terme, au service des sociétaires.
- Comment vous simplifier la vie dans vos démarches d'accréditation, de re-certification et d'autorisation de tel ou tel acte dans vos établissements ?
  - Mettre un maximum de transversalité entre toutes les approches DPC / Orthorisq et mettre en place

un système de registres qui seront transparents dans votre pratique (au travers de CRO adaptés), ce qui permettra à chacun de pouvoir faire valider les différentes démarches d'accréditation et/ou de re-certification. En outre cela nous permettra collectivement d'avoir le poids de nos données d'activité, vis-à-vis des pouvoirs publics et des laboratoires qui nous fournissent le matériel. Ces données sont une force dont il faut nous emparer.

- Comment améliorer les services que nous pouvons fournir à notre environnement ?
  - Nous devons modifier nos relations avec les industriels, car l'industrie permet d'innover, de financer et de construire. Cette relation doit devenir synergique et positive, car notre expertise s'épanouira dans cette transversalité, ce qui nous permettra de dépasser les craintes de collusion qui hantent les pouvoirs. Dans cet esprit :



Les activités du CNP-SOFCOT (écosystème)

- Nous démarrerons dès la fin de cette année une concertation avec les industriels pour mieux répondre à leurs besoins en proposant des prestations qui nous permettront d'optimiser la diffusion de l'information, la formation des jeunes chirurgiens et la formation permanente de toute la profession. Ceci permettra à ceux qui sont intéressés par cette démarche de devenir des partenaires industriels et de s'inscrire dans une démarche annuelle et constructive et non pas uniquement sur une prestation congrès.
- Nous nous rapprocherons des pouvoirs publics pour être des

partenaires positifs des évolutions nécessaires à notre profession.

- Il nous faut co-construire avec notre environnement, pour ne plus être soit des clients, soit des prestataires de santé mais des acteurs à part entière.

- Comment améliorer nos rapports avec les spécialités transversales que sont les radiologues et les anesthésistes réanimateurs ?
  - Mettre en place des réunions de concertations afin d'avoir des prises de positions communes sur certaines activités.
  - Avec les radiologues, sur l'accès aux données dans nos établissements quel que soit l'endroit où les examens sont faits.

- Avec les anesthésistes, pour faire des recommandations sur des problèmes connexes, qui permettront d'avoir une attitude commune qui améliorera notre fonctionnement et simplifiera les relations entre nous.

Fédérer notre profession, mettre du lien avec ceux qui nous entourent : collègues médecins, établissements, pouvoirs publics, laboratoires, prendra du temps. Si seul, on avance vite, ensemble nous irons plus loin, et c'est le rôle du CNP-COT de préparer l'avenir.

**Stéphane BOISGARD,**  
Futur Président du CNP-COT

## Notre congrès devra s'adapter à la communication virtuelle

Par **Philippe MASSIN**, Ancien Président de la SFHG, Futur Président de la SOFCOT



Le congrès est celui des retrouvailles présentes après une longue période de confinement. Nous devons d'abord remercier Philippe Tracol et Luc Favard d'avoir assuré la continuité de la vie de notre société pendant ces deux dernières années. Cette épreuve ouvre de nouvelles perspectives pour le futur. En tant que prochain président, je ne puis qu'observer les profonds changements survenus dans nos conditions d'exercice depuis mon internat : baisse de l'attractivité des carrières hospitalières, participation croissante des praticiens libéraux aux tâches pédagogiques et à la vie de nos sociétés savantes. Les conseils nationaux professionnels (CNP) seront de plus en plus impliqués dans les re-certifications et l'organisation des carrières, permettant en quelque sorte à chaque spécialité d'être

son propre conseil et son propre contrôle. Notre spécialité est de ce point de vue exemplaire par le lien de coopération étroit qu'elle a su instituer entre les sociétés savantes fédérées par la SOFCOT et notre CNP. Il nous reste à améliorer les futures conditions d'exercice en fonction des aspirations de nos jeunes collègues, l'idée étant de permettre à tous l'accès aux activités et aux responsabilités de formation,

d'enseignement et de recherche. Notre congrès devra s'adapter à la communication virtuelle pour dispenser l'information et la formation tout au cours de l'année, en s'adaptant aux disponibilités des uns et des autres.

**Philippe MASSIN**  
Ancien Président de la SFHG  
Futur Président de la SOFCOT

95e Congrès de la Société Française de Chirurgie Orthopédique & Traumatologique

9-11 Novembre 2021

<https://www.sofcot-congres.fr/fr/>

LE CONGRÈS DE LA SOFCOT C'EST

320 ORATEURS	4400 PARTICIPANTS	340 E-POSTERS	130 PARTENAIRES
-----------------	----------------------	------------------	--------------------



# Les données de santé

## Réglementation (RGPD), Identité nationale de santé, Internet et sécurisation du courrier électronique

Dossier préparé par **Philippe MERLOZ** (Grenoble)

**L**es données à caractère personnel concernant la santé sont les données relatives à la santé physique ou mentale, passée, présente ou future, d'une personne physique (y compris la prestation de services de soins de santé) qui révèlent des informations sur l'état de santé de cette personne.

Cette définition comprend donc par exemple :

- **Les informations relatives à une personne physique** collectées lors de son inscription en vue de bénéficier de services de soins de santé ou lors de la prestation de ces services : un numéro, un symbole ou un élément spécifique attribué à une personne physique pour l'identifier de manière unique à des fins de santé ;
- **Les informations obtenues lors du test ou de l'examen d'une partie du corps** ou d'une substance corporelle, y compris à partir des données génétiques et d'échantillons biologiques ;
- **Les informations concernant une maladie**, un handicap, un risque de maladie, les antécédents médicaux, un traitement clinique ou l'état physiologique ou biomédical de la personne concernée (indé-

pendamment de sa source, qu'elle provienne par exemple d'un médecin ou d'un autre professionnel de santé, d'un hôpital, d'un dispositif médical ou d'un test de diagnostic *in vitro*).

Cette définition permet d'englober **certaines données de mesure à partir desquelles il est possible de déduire une information** sur l'état de santé de la personne. **La notion de données de santé est désormais large**. Elle est à apprécier, au cas par cas, compte tenu de la nature des données recueillies.

Entrent dans cette notion **trois catégories de données** :

- Celles qui sont des données de santé par nature : antécédents médicaux, maladies, prestations de soins réalisés, résultats d'examens, traitements, handicap, etc.
- Celles qui, du fait de leur croisement avec d'autres données, deviennent des données de santé en ce qu'elles permettent de tirer une conclusion sur l'état de santé ou le risque pour la santé d'une personne : croisement d'une mesure de poids avec d'autres données (nombre de pas, mesure des apports caloriques,

etc.), croisement de la tension avec la mesure de l'effort, etc.

- Celles qui deviennent des données de santé en raison de leur destination, c'est-à-dire de l'utilisation qui en est faite sur le plan médical.

Dans ce dossier, nous vous proposons de découvrir **trois articles** qui concernent les **données de santé** :

**1. Le cadre juridique avec le RGPD** (RGPD : Règlement général sur la protection des données). Ce dossier a été rédigé en collaboration étroite avec Orthorisq, la SOFCOT et le CNP-COT. Nous remercions tout particulièrement Eric Benfrech, Oreste Ciaudo, Antoine Poichotte et France Welby pour la réalisation de ce chapitre.

**2. L'Identité Nationale de Santé**, sujet traité dans les n° 28 d'avril 2020 et 34 de juillet 2021 de la Lettre du CNP-COT, mais dont le rappel paraît nécessaire.

**3. Comment envoyer des mails sécurisés ?** Sujet déjà traité dans le BOF n° 89 d'avril 2021, mais dont le rappel paraît, lui aussi, nécessaire.

**Philippe MERLOZ**



# Le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)

## Quelques conseils pour dormir tranquille par (gros) temps de RGPD

Par **Éric BENFRECH** (Cognac), **Oreste CIAUDO** (Nice), **Antoine POICHOTTE** (Challans), **France WELBY** (Boulogne)  
Et le **CNP-COT**, la **SOFCOT** et **ORTHORISQ**

**U**ne donnée à caractère personnel ou DCP (couramment « données personnelles ») correspond, en droit français, à toute information relative à une personne physique identifiée ou qui peut être identifiée, directement ou indirectement, par référence à un numéro d'identification ou à un ou plusieurs éléments qui lui sont propres. Les données sont protégées par divers instruments juridiques notamment la **loi Informatique, fichiers et libertés de 1978** et le **Règlement Général sur la Protection des Données** ou **RGPD** au niveau communautaire. À l'instar de la CNIL française, beaucoup de pays disposent aujourd'hui d'autorités chargées de la protection des données à caractère personnel, qui sont souvent des autorités administratives indépendantes (ou des équivalents de celles-ci), chargées de faire appliquer le droit de la protection des données à caractère personnel.

En France, la loi énonce que « toute personne dispose du droit de décider et de contrôler les usages qui sont faits des données à caractère personnel la concernant ».

Le règlement européen RGPD a été adapté en droit interne par la loi du 20 juin 2018 relative à la protection des données personnelles. Par ailleurs, cette loi donne à la CNIL des missions supplémentaires et un pouvoir de contrôle et de sanction accru en matière de protection des données.

### Exemples de données à caractère personnel

Sont considérées comme des données à caractère personnel toute information relative à une personne physique identifiée ou qui peut être identifiée directement ou indirectement à l'aide d'un ou plusieurs identifiants. Ces identifiants peuvent être des informations

directement nominatives telles que le nom, le prénom, la photographie du visage, mais aussi indirectement nominatives, telles que la date et le lieu de naissance, l'adresse du domicile, l'adresse électronique, le pseudonyme, un numéro de référence, un code de pseudo anonymisation ou le numéro de téléphone, qui peuvent être reliées à la personne par recoupement d'informations. Une adresse IP est également considérée comme une donnée à caractère personnel, qu'elle soit fixe ou dynamique car elle peut être utilisée, sans connaître le nom réel de l'individu, pour tracer ses comportements sur internet, construire des « profils » détaillés et ainsi envoyer des publicités personnalisées basées sur ses habitudes de navigation et son historique d'achat.



Ces données peuvent être objectives, comme le groupe sanguin, le numéro de sécurité sociale ou de carte bancaire, ou subjectives, comme des avis ou des appréciations (dans les « zones bloc-notes » des logiciels de gestion client, par exemple) sur la personne concernée, lesquels n'ont même pas besoin d'être vrais.

Les données n'ont pas à être structurées ni même contenues dans une base de données pour être à caractère personnel. Elles ne doivent pas non plus être nécessairement exploitables par celui qui les a en sa possession.

De même, le format est indifférent : il peut s'agir d'images (photographies, tableau, dessins), de vidéos (enregistrements de vidéosurveillance), de sons (échantillons de la voix), d'une partie du corps (empreinte digitale, rétinienne ou veineuse).

En revanche, une donnée à caractère personnel ne peut concerner qu'une personne physique, les informations relatives aux personnes morales n'entrant pas dans le cadre de la réglementation sur les données personnelles. Pour autant, des fichiers tels que le registre du commerce et des sociétés contiennent de nombreuses données à caractère personnel, parmi lesquelles les informations relatives aux dirigeants. Sur ce point, il est à noter que la réglementation sur les données personnelles doit être considérée conjointement avec d'autres réglementations qui peuvent limiter certains droits tels que le droit à la suppression ou à l'accès des données personnelles.

### Pour nous médecins et chirurgiens

Toutes les données informatiques de nos concitoyens sont protégées par la loi informatique et libertés (loi 78-17 du 06/01/1978) et par des textes juridiques européens (règlement UE 2016/679 du parlement européen et du conseil du 27 avril 2016 applicable depuis le 23 mai 2018 ou RGPD) qui ont été transcrits en droit Français par la loi 2018-493 du 20 juin 2018 qui modifie (sans en abolir la plupart des dispositions) la loi 78-17 en comportant notamment un article 16 relatif aux **traitements de données à caractère personnel dans le domaine de la santé**.

**Les détenteurs de ces données** ne sont plus soumis à une obligation d'autorisation préalable pour les utiliser, les stocker ou les transmettre, mais **ont l'obligation de se conformer au RGPD**.

Les données de santé sont considérées comme des données **sensibles** et à ce titre relèvent du régime particulier de l'**autorisation explicite** (article 9.2.a et 9.h du RGPD et article 8.2.a du considérant sur l'article 9 de la directive 95/46) qui implique qu'une information exhaustive soit délivrée selon des modalités qui seront détaillées ci-dessous.

Indépendamment de toute problématique de « *secret médical* », **tout chirurgien**, pour recueillir et détenir des données concernant ses patients, les traiter ou les transmettre (même à un confrère ou un établissement de santé), doit pouvoir :

- faire la preuve de l'information de ses patients sur **TOUS les traitements** qui peuvent être réalisés à partir de ses données. Cette information doit être explicite (voir chapitre A ci-dessous) ;
- il doit aussi pouvoir faire la preuve « *qu'il a mis en place des mesures techniques et organisationnelles sécurisant ces données* » (loi informatique et libertés n°78-17 du 06/01/78).

Dès lors le chirurgien doit agir à quatre niveaux différents.

## A) L'information explicite

Elle est généralement (et pour l'instant) obtenue par **l'affichage dans le cabinet de consultation et sur tous les logiciels recueillant des données médicales** (et tout particulièrement les logiciels de prise de rendez-vous), d'informations sur le mode de gestion informatique du chirurgien dont le patient doit prendre connaissance.

Ainsi une « **bonne** » **affichette** devrait mentionner que :

- les dossiers médicaux informatisés peuvent, en tant que de besoins, être détenus dans l'établissement de soins où exerce le chirurgien et ceci sous sa responsabilité ;
- la finalité du dossier médical est exclusivement de soins (avec éventuellement une utilisation à des fins de recherche ce qui nécessite une affichette supplémentaire spécifique mentionnant la durée de la recherche) ;
- la durée de conservation du dossier est de 20 ans à partir de la majorité du patient (article R 1112-7 CSP) et les données ayant dépassé la durée limite seront détruites (avec traçabilité) ;

- le patient conserve en permanence des droits sur son dossier : accès, rectification, effacement, retrait, réclamation auprès de la CNIL ;
- il existe un système de sauvegardes : copies chiffrées (comme le dossier original situé dans l'ordinateur du chirurgien), et éventuel hébergeur extérieur agréé (article L 1111-8 CSP) qui est obligatoire si vos copies sont situées dans un « Cloud » ;
- tout le personnel du cabinet médical et ses sous-traitants ont signé un engagement de confidentialité et de respect du RGPD (présence obligatoire de cette clause dans les contrats de sous traitance).



## B) La protection des données détenues

Son but est d'empêcher un tiers d'y accéder, d'en prévenir toute altération dans le temps et de s'assurer qu'elles sont disponibles à tout moment :

- conservation des données « papier » qui subsisteraient dans un local sécurisé avec armoires fermées à clef ;
- pas d'introduction de CD ou de clef USB de patients pour lire par exemple des radios (utiliser un PACS après vous être assuré qu'il est correctement sécurisé par l'unité de radiologie) ;
- toujours utiliser sur son propre matériel un compte utilisateur et non un compte administrateur ;
- utiliser un mot de passe conforme aux recommandations (douze caractères, au moins une majuscule, une minuscule, un chiffre et un caractère spécial), renouvelé régulièrement (minimum tous les 6 mois), et créé à partir d'une phrase phonétique comportant peu de risque d'oubli. Par exemple : Np5mp1pr,na3 pour « nous

partîmes 500 mais par un prompt renfort, nous arrivâmes 300 » (Corneille vous pardonnera) ;

- prévoir un verrouillage automatique après 15 minutes d'inactivité, la sortie de veille se faisant obligatoirement avec un mot de passe ;
- sauvegarde quotidienne avec conservation des sauvegardes mensuelles sur 12 mois glissants dans un lieu différent du cabinet.

En cas de recours à des hébergeurs pour la conservation des données personnelles de vos patients, s'assurer qu'ils respectent les exigences du RGPD (engagement écrit).

En cas de recours à un ou plusieurs prestataires (pour la maintenance de votre matériel informatique notamment) s'assurer qu'ils respectent les exigences du RGPD (engagement écrit ; ce sont aussi des contrats de sous-traitance).

Si vous utilisez un logiciel antivirus « standard », assurez-vous qu'il est mis à jour automatiquement, qu'il comporte un pare-feu (sinon il faut en installer un) et que les correctifs de sécurité du système d'exploitation informatique et des logiciels (qui sont biens distincts des antivirus) sont régulièrement et automatiquement réalisés. Si ce n'est pas le cas, il existe dans le commerce un grand nombre de logiciels dits « premium » ou « ultimate » qui répondent à ces fonctions minima indispensables ainsi qu'aux principales recommandations contenues dans le chapitre C suivant (coût moyen 100 à 150 € par an).

## C) La protection de la transmission de données

Elle concerne aussi bien la transmission de données médicales à un confrère qu'à un établissement médical ou au patient concerné lui-même. Tous les moyens électroniques utilisés par le chirurgien sont concernés (ordinateurs comme téléphone portable) :

- utiliser une messagerie électronique sécurisée (MS santé ou Apicrypt) ou disposer d'un protocole garantissant l'authentification du serveur destinataire. Dans l'idéal, une réunion de CME avec les informaticiens de l'établissement de soins doit permettre de définir un mode de communication sécurisé commun à tous les intervenants avec les établissements ; ne pas oublier les éventuelles liaisons directes avec les services



de radiologie et de biologie médicale de l'établissement) ;

- chiffrement des données avec un logiciel adapté, au mieux commun à tous les intervenants dans l'établissement de santé et choisi en CME ;
- lors de la réception de messages : lire les liens avant de cliquer ;
- vérifier les pièces jointes (soyez très méfiants avec des documents qui se terminent par les extensions .pif, .com, .bat, .exe, .vbs, .ink). Il faut les jeter sans les ouvrir et vider la poubelle.
- utiliser un logiciel avec filtre anti-spam ;
- utiliser un navigateur internet avec filtre anti-filoutage ;
- **pas de données médicales** (sauf à les avoir anonymisées) **sur des applications communautaires** (telles Facebook, WhatsApp, etc.) dont les données sont gérées hors de la communauté européenne ;
- en cas de prise de rendez-vous informatique, ne mentionnez jamais le motif du rendez-vous (surveillance post-opératoire par exemple) ou d'éventuelles prescriptions (radiographies de contrôle, etc.). Seul le patient est éventuellement en droit de le faire ;
- Attention au wifi : votre box (quel que soit le fournisseur) doit être sécurisée (un médecin vient de recevoir une amende de 6 000 € car on pouvait aller lire les radios de patient sur son ordinateur en passant par le wifi dans sa rue).

#### D) Enfin, le RGPD a créé de nouvelles obligations

La disparition de l'autorisation de traitement des données a été remplacée par l'**obligation de tenir trois registres** et de pouvoir prouver à tout moment que les traitements déclarés sont conformes au RGPD.

Le **premier registre** est le registre de responsable de traitement imposé par l'article 30 : « *Chaque responsable du traitement et, le cas échéant, le représentant du responsable du traitement tiennent un registre des activités de traitement effectuées sous leur responsabilité* ».

Il ne présente pas beaucoup de particularités autres que de nécessiter un **énorme travail de recensement de l'ensemble des traitements mis en œuvre** (et non des applications informatiques utilisées par une entreprise – même si cela donne des indications).

Les informations à indiquer sont règlementées ; voici la liste pour chaque traitement :

- a) le nom et les coordonnées du responsable du traitement et, le cas échéant, du responsable conjoint du traitement, du représentant du responsable du traitement et du délégué à la protection des données ;
- b) les finalités du traitement ;
- c) une description des catégories de personnes concernées et des catégories de données à caractère personnel ;
- d) les catégories de destinataires auxquels les données à caractère personnel ont été ou seront communiquées, y compris les destinataires dans des pays tiers ou des organisations internationales ;
- e) le cas échéant, les transferts de données à caractère personnel vers un pays tiers ou à une organisation internationale, y compris l'identification de ce pays tiers ou de cette organisation internationale et, dans le cas des transferts visés à l'article 49 (paragraphe 1, deuxième alinéa), les documents attestant de l'existence de garanties appropriées ;
- f) dans la mesure du possible, les délais prévus pour l'effacement des différentes catégories de données ;
- g) dans la mesure du possible, une description générale des mesures de sécurité techniques et organisationnelles visées à l'article 32, paragraphe 1.



Le **second registre** est le registre sous-traitant, qui est tout aussi obligatoire et essentiel. En effet, toujours dans les termes de l'article 30 : « *Chaque sous-traitant et, le cas échéant, le représentant du sous-traitant tiennent un*

*registre de toutes les catégories d'activités de traitement effectuées pour le compte du responsable du traitement* ».

Encore une fois ce registre est règlementé. La liste des informations qu'il est nécessaire de conserver, comprend :

- a) le nom et les coordonnées du ou des sous-traitants et de chaque responsable du traitement pour le compte duquel le sous-traitant agit ainsi que, le cas échéant, les noms et les coordonnées du représentant du responsable du traitement ou du sous-traitant et celles du délégué à la protection des données ;
- b) les catégories de traitements effectués pour le compte de chaque responsable du traitement ;
- c) le cas échéant, les transferts de données à caractère personnel vers un pays tiers ou à une organisation internationale, y compris l'identification de ce pays tiers ou de cette organisation internationale et, dans le cas des transferts visés à l'article 49 (paragraphe 1, deuxième alinéa), les documents attestant de l'existence de garanties appropriées ;
- d) dans la mesure du possible, une description générale des mesures de sécurité techniques et organisationnelles visées à l'article 32, paragraphe 1.

Enfin, le **troisième registre** est le registre de la notification de **violations de données personnelles qui doivent être notifiées à la CNIL** (notamment) et qui doivent être consignées sur un registre spécifique. Ainsi, en cas de contrôle, la CNIL pourra analyser le registre des incidents de sécurité afin de déterminer si l'ensemble des violations de DCP sont bien suivies par l'organisation.

#### N'oubliez pas que :

La notification à la CNIL dans les 72 heures des violations constatées est **OBLIGATOIRE** : <https://notifications.cnil.fr/notifications/index>

L'Information des personnes concernées est **OBLIGATOIRE**.

La réalisation d'une analyse d'impact (qui doit comporter la mention des mesures prises pour éviter la répétition de tout nouvel incident) dépend de la nature des données compromises et du mode d'exercice (le chirurgien « individuel » n'est pas concerné ; en revanche c'est obligatoire si le chirurgien travaille dans une équipe comportant plus

de dix équivalents temps pleins au sein d'une même structure médicale).

Vous devez définir « l'appartenance » du système informatique. C'est fondamental pour déterminer qui est responsable du traitement et c'est bien le responsable du traitement qui aura, le cas échéant, à se justifier de la conformité au RGPD. Si le logiciel est détenu dans l'établissement, il faut être précis. Un chirurgien peut avoir (physiquement) son propre ordinateur avec son logiciel dans un établissement de soins ; il sera alors responsable du traitement. S'il utilise du matériel et un logiciel fourni par l'établissement, c'est ce dernier qui est responsable.

Nous espérons que ces recommandations élaborées collégialement vous seront utiles et vous protégeront des cyber-attaques tout en assurant votre protection juridique auprès de la CNIL si par malheur leur observation s'avérait avoir été insuffisante. Nous attirons votre attention sur le fait que votre responsabilité personnelle peut toujours être engagée pour une éventuelle inobservation de « l'obligation générale de prudence » et qu'il est vivement conseillé de prévenir immédiatement votre assureur en RCP au moindre incident.

**Éric BENFRECH, Oreste CIAUDO, Antoine POICHOTTE, France WELBY, le CNP-COT, la SOFCOT et ORTHORISQ**

### Les dix points qu'il faut retenir

1. Les détenteurs des données à caractère personnel dans le domaine de la santé ont l'obligation de se conformer au RGPD.
2. Tout chirurgien doit pouvoir faire la preuve de l'information de ses patients sur TOUS les traitements qui peuvent être réalisés à partir de ses données.
3. Tout chirurgien doit pouvoir faire la preuve qu'il a mis en place des mesures techniques et organisationnelles sécurisant ces données.
4. L'information du patient doit être explicite et se faire par affichage dans le cabinet de consultation et sur tous les logiciels recueillant des données médicales.
5. Les données de santé des patients doivent être protégées pour prévenir toute altération dans le temps et pour qu'elles puissent être disponibles à tout moment.
6. La transmission de données médicales à un confrère, à un établissement médical ou au patient lui-même doit être protégée. Tous les moyens électroniques sont concernés (ordinateurs comme téléphone portable). Utilisez une messagerie électronique sécurisée.
7. Pas de données médicales (sauf à les avoir anonymisées) sur des applications communautaires (Facebook, WhatsApp...).
8. Obligation de tenir trois registres (registre de responsable de traitement, registre sous-traitant et registre de la notification de violations des données personnelles) et de pouvoir prouver à tout moment que les traitements déclarés sont conformes au RGPD.
9. La violation de données personnelles doit être notifiée obligatoirement à la CNIL dans un délai de 72 heures : <https://notifications.cnil.fr/notifications/index>
10. En cas de violation de données personnelles, l'Information des personnes concernées est obligatoire.

## Identité Nationale de Santé Retour sur l'identitovigilance

Par **Antoine POICHOTTE**, DPO CNP-SOFCOT

L'utilisation de l'Identité Nationale de Santé (INS) est obligatoire depuis le premier janvier 2021. Un nouveau référentiel national vient d'être publié le 8 juin 2021 (Voir aussi la Lettre du CNP n° 28, avril 2020).

Si les orthopédistes salariés dans les « grosses » structures ne sont pas directement concernés par l'identitovigilance, car elles disposent d'un service pour cela, les médecins libéraux ou travaillant dans des sociétés avec moins de 10 temps plein (petites cliniques par exemple) sont directement concernés et

doivent connaître ces nouvelles règles.

**La bonne identification d'un patient est un facteur clé de la sécurité de son parcours de santé.**

C'est aussi un **facteur de confiance** dans les échanges de données de santé entre professionnels. Cette fiabilisation des données permet d'aider à se conformer au RGPD.

Selon ce référentiel, la **vérification de l'identité d'un patient** est la première partie de l'acte de soin. Il en ressort que la responsabilité d'un professionnel de santé

est engagée dès lors qu'un défaut de bonne pratique d'identitovigilance est à l'origine d'un dommage ou de la mise en danger d'un patient.

Un document médical doit alors faire référence à l'INS, qui se compose de **7 paramètres** :

- le matricule INS qui est le « **numéro de sécurité sociale** » à 15 chiffres (donc avec la clé de sécurité) ;
- le nom de naissance ;
- le ou les prénoms de naissance ;
- le sexe ;
- la date de naissance ;
- le lieu de naissance ;
- l'OID (une référence purement informatique, généralement cachée).

Le téléservice INSi est un service informatique national dédié à la recherche, la récupération, la vérification de l'INS.



On imagine facilement que des problèmes peuvent apparaître quand des personnes utilisent au quotidien d'autres noms ou prénoms (nom de scène des acteurs par exemple). Il faut donc contrôler et ajouter aux traits officiels (de l'état civil) deux autres traits, comme les nom et prénom d'usage. Les bonnes pratiques permettent d'y faire face. Elles sont opposables au praticien et au patient lui-même.

Les éditeurs informatiques sont chargés de mettre en œuvre les procédures d'automatisation pour faciliter le travail des professionnels de santé. Il n'en reste pas moins que c'est le professionnel lui-même qui reste le seul responsable.

### En pratique

1. Vérifiez que votre logiciel dossier patient permet la gestion de l'INS, conformément à la réglementation.
2. Pour une première consultation (ou première utilisation de l'INS), avec votre carte CPS pro et la carte vitale du patient, le service INSi vous renvoie l'INS du patient.

**Attention** : la carte Vitale n'est pas fiable du tout, aucune identitovigilance n'y étant attachée (même avec la photo du patient dessus).

On explique alors au patient l'intérêt de cet identifiant santé (l'ANS, agence du numérique en santé et la CNAM ont mis

en place une campagne « Bien identifié.e bien soigné.e » : <https://esante.gouv.fr/secure/identite-nationale-de-sante>. (vous pouvez récupérer les flyers pour les afficher en salle d'attente.)

Il faut donc vérifier les traits d'identité récupérés, avec un document d'identité à haut niveau de preuve : carte nationale d'identité, passeport, titre de séjour permanent. Le patient n'a pas le droit de s'opposer à cette vérification, qui n'est pas un contrôle de police. Le secrétariat peut s'en charger.

Cela permet de valider l'INS, en précisant aussi les noms d'usage au besoin. Il devient un **INS qualifié**. Cette validation ne doit être faite **qu'une seule fois**. L'INSi enregistre alors l'INS comme **qualifié**. Sinon, il reste « Identité récupérée » ou « Identité provisoire » tant qu'il n'aura pas été validé, n'importe où ailleurs éventuellement (clinique, hôpital, autre libéral, etc.).

3. Sans INS validé, le DMP, l'espace national de santé (« Mon espace Santé ») et, bientôt, l'ApCV (Application Carte Vitale ou carte Vitale dématérialisée) ne pourront pas être utilisés. L'ApCV aura l'avantage de fournir d'emblée un INS qualifié, ce qui simplifiera toutes les procédures.

Donc, aujourd'hui, si vous utilisez le numéro de sécurité sociale pour retrouver

vos patients dans votre dossier informatisé, il faut rester prudent et ne considérer ce numéro que comme provisoire, tant que l'INS n'est pas qualifié, surtout pour échanger des dossiers entre confrères ou en utilisant la télémédecine.

### Notes

- Les certificats de décès doivent être remplis avec les données de l'INS qualifié (pas de nom d'usage).
- Il en va de même des déclarations de vigilance (effets indésirables graves, matériovigilance, identitovigilance (!)) quand l'identité du patient est nécessaire.
- Si on se trouve face à une « vraie » erreur d'identité, il faut demander au patient (ou à un proche) de demander une correction d'état civil à l'INSEE.
- En cas de « collision », par usurpation d'identité, il faut passer par les plateformes e-santé régionales qui ont des correspondants identifiés d'identitovigilance.
- Cela semble très lourd, mais ne prend en fait que quelques minutes et seulement une seule fois, pour un patient qui n'aurait pas d'INS déjà qualifié ailleurs, à condition que votre logiciel soit à jour.

**Antoine POICHOTTE**

## Comment envoyer des mails sécurisés, sans messagerie sécurisée ?

Par **Antoine POICHOTTE**, DPO CNP-SOFCOT

Le problème de l'échange de mails sécurisés devient de plus en plus prégnant devant le développement exponentiel des piratages informatiques de données, particulièrement dans le domaine de la santé.

La CNIL contrôle de plus en plus la sécurité des échanges informatiques, et pas seulement pour les grands comptes.

Récemment, un médecin généraliste s'est retrouvé avec 6 000 € d'amende pour

« non sécurisation » de la box d'accès internet de son cabinet. On pouvait très facilement accéder, par le wifi, à son répertoire de radiographies de patients, lesquelles n'étaient pas anonymisées.

Un collègue m'a contacté, en tant que DPO (Délégué à la Protection des Données, *Data Protection Officer*) de la SOFCOT, le service informatique de sa clinique ayant informé les médecins des dangers à communiquer

des ordonnances par e-mail aux patients. Mais sans proposer de solution...

Pourtant, cette pratique est de plus en plus utilisée, et même demandée par nos patients.

Après avoir contacté le service juridique de la CNIL, voici donc une solution validée, même si elle n'est pas totalement sécurisée. En effet, sans messagerie sécurisée (ApiCrypt, MSSANTE, ProtonMail, etc.), aucune solution

n'est vraiment sécurisée, au sens du RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données). Mais ce que demande avant tout la CNIL, c'est de faire preuve de bonne volonté et montrer qu'on a réfléchi au problème.

Pour sécuriser le transfert de données, il n'y a pas 36 solutions, il faut chiffrer la communication.

Ce chiffrement peut se faire à deux niveaux :

- **Lors de la transmission.** Le message lui-même n'est pas chiffré sur la machine de départ. Il est chiffré par le protocole de transmission qui le déchiffre avant de le délivrer au destinataire. C'est ce qui se passe avec le protocole HTTPS du web. Le message est donc transmis chiffré et, s'il est intercepté, il est protégé. Cela dit, comme le message passe par de nombreux intermédiaires qui ne sont pas contrôlés et qui disposent des clés de chiffrement HTTPS pour assurer le suivi de serveur en serveur, on ne peut pas savoir si le message est déchiffré en cours de route, par ces intermédiaires « officiels », avant d'arriver au destinataire. Donc, ce n'est pas parce que votre messagerie clame être chiffrée (Gmail, Orange, La Poste, etc.) qu'on a une sécurité. De plus, si le patient à qui vous envoyez votre ordonnance n'a pas une adresse mail sur un serveur gérant HTTPS, rien n'est sécurisé.

- **Au niveau du contenu lui-même :** on parle alors de chiffrement de bout en bout. Le document est chiffré sur la machine de départ, il est transmis chiffré (que le protocole de transmission soit lui-même chiffré ou non) et il est déchiffré sur la machine d'arrivée. On voit tout de suite le problème : comment échanger la clé de chiffrement entre l'émetteur et le receveur ? Cela peut être fait automatiquement par certaines messageries : WhatsApp, Telegram, Signal, etc. Mais ce sont des messageries « instantanées » (SMS améliorés) et tout le monde, y compris vous, ne dispose pas de toutes ces messageries. Et encore moins nos patients âgés... De plus, imprimer les

pièces jointes à partir d'un smartphone n'est pas forcément simple. Le seul système « universel » reste la messagerie électronique. Si vous accédez à internet, vous avez obligatoirement une adresse e-mail.

Comme on ne peut pas demander à nos patients d'avoir un compte sur MSSANTE (qui nécessite une carte CPS) ou de payer pour un compte Apicrypt, la solution passe par l'utilisation des solutions gratuites de transfert de fichiers. La plus connue est probablement **Wetransfer**, mais il n'est pas chiffré.

Je vous propose le service **Smash**, dont l'adresse est : <https://fr.fromsmash.com> (Je n'ai aucun lien d'intérêt). C'est un service français, gratuit, qui chiffre les documents et les transferts de fichiers.

**Smash : comment cela fonctionne-t-il ?**

- Vous vous connectez au service.
- Vous choisissez les fichiers à envoyer (ordonnance pour votre patient).
- Vous saisissez votre adresse e-mail (celle que verra votre patient comme origine de l'envoi).
- Vous saisissez l'adresse e-mail de votre patient.
- Vous précisez l'objet (ordonnance pour untel, sans plus de détails).
- Vous précisez dans le message un indice pour trouver le mot de passe. Par exemple sa date de naissance sous la forme AAAAMMJJ. Aucun mot de passe ne doit, évidemment, être transmis en clair.

- Vous entrez le mot de passe et la date de validité du message (par défaut 7 jours).
- Le système lui enverra un lien de téléchargement. Si vous avez précisé vouloir être averti, le système vous enverra un message précisant la date et l'heure du téléchargement, ce qui vous permet de tracer le fait que votre patient a reçu son ordonnance. Le patient reçoit un e-mail avec un lien à cliquer (à durée de vie limitée) qui permet, après saisie du mot de passe, de télécharger son ordonnance.

On voit tout de suite que le point faible de ce système est le mot de passe qui ne doit absolument pas être transmis en clair. La CNIL considère cependant que c'est une sécurité tolérable. L'utilisation de la date de naissance constitue un mot de passe « faible » mais facilement utilisable par tout le monde. Il sera toujours possible à un hacker, par ingénierie sociale, de retrouver une date de naissance attachée à un e-mail. Mais cela demande une recherche active et d'intercepter le message d'envoi du lien, lequel est transmis chiffré. Le risque est donc tolérable. Et aucune ordonnance n'est transmise en clair sur internet.

Cette procédure étant validée par la CNIL, vous pouvez l'utiliser dès aujourd'hui et informer, au besoin, vos services informatiques que vous avez pris en compte ce problème de transmission des ordonnances par mail, qui font de plus en plus partie de notre quotidien.

**Antoine POICHOTTE**

Rédacteur en chef : Philippe Merloz - Directeur de publication : Alexandre Poignard

Correspondance : SOFCOT - 56 rue Boissonnade - 75014 PARIS - France

Tél. : 01 43 22 47 54 - Fax : 01 43 22 46 70 - e-mail : [sofcot@sofcot.fr](mailto:sofcot@sofcot.fr) - [www.sofcot.fr](http://www.sofcot.fr)

# Croyances et connaissances en médecine : relisons Claude Bernard

Par Rémi KOHLER et Hervé MAISONNEUVE

« La croyance commence où s'arrête la raison. »

Emmanuel Kant

« Quand douter de tout conduit souvent à croire n'importe quoi. »

Hugo Drochon

« Les réseaux sociaux ont donné le droit à la parole à des légions d'imbéciles qui avant ne parlaient qu'au bar et ne causaient aucun tort à la collectivité ; on les faisait taire tout de suite. Aujourd'hui, ils ont le même droit de parole qu'un prix Nobel. »

Umberto Eco<sup>1</sup>

Si la science est un puzzle dans lequel il persiste des trous, des incertitudes et parfois des erreurs, la pandémie à SARS-CoV-2 qui dure maintenant depuis plus d'un an a été, elle, propice à la propagation de toutes sortes de rumeurs et de fausses informations. Parfois, les médias, les citoyens, mais aussi des scientifiques ou des politiques ont confondu croyances et connaissances, allant de simples opinions érigées en certitude absolue à des théories conspirationnistes les plus extrêmes. La question de la désinformation, au sens large, est marquée par l'apparition d'une nouvelle sémantique (*fake news*, infodémie, infox, faits alternatifs, complotisme, obscurantisme, dérive cognitive, post-vérité, etc.). Cette guerre déclarée contre la pandémie n'a pas créé ce contexte de doute généralisé mais l'a accéléré et amplifié grâce aux réseaux sociaux qui assurent aux *fake news* une diffusion instantanée et potentiellement universelle, alors que la source peut être assumée ou rester anonyme [1, 2].

Cet article a été publié dans le numéro 337 de juillet / septembre 2021 de la revue *Science & Pseudo-Sciences* que nous remercions pour nous avoir autorisé à le reproduire dans ce n° 90 du BOF.

## Une information scientifique décrédibilisée

Le domaine biomédical n'échappe pas à cette dérive et les commentaires aussi variés que fantaisistes suscités par la pandémie illustrent le désordre intellectuel, pour ne pas dire le chaos, qui s'est emparé de certains scientifiques, de certains médias et citoyens. À tel point que c'est à partir de sondages auprès du grand public que Le Parisien a cherché à savoir si tel ou tel médicament était efficace ou si telle ou telle procédure était correcte [3]. Science et pseudo-sciences a régulièrement informé ses lecteurs sur ces fausses certitudes en défendant la méthode scientifique trop souvent bafouée, et en rappelant la nécessité de pratiquer des essais randomisés contrôlés pour les produits de santé [4]. Le débat sur ce qui est croyance ou connaissance est nécessaire [5, 6]. Il permet de lutter contre une décrédibilisation de l'information scientifique : le récent pseudo-documentaire *Hold up* assène d'innombrables contrevérités, comme celle, sidérante, du vaccin qui nous injecterait au passage des nanopuces traçables avec la 5G ! Mais, qu'elles soient fournies intentionnellement ou par erreur, les fausses nouvelles n'engagent que ceux qui les croient... Les « affaires » de l'hydroxychloroquine associée à l'azithromycine et de l'ivermectine, subitement promues traitements miracles contre la Covid-19 ont vu se déchaîner cette mécanique des « croyances », scientifiquement non fondées mais relayées par de nombreux « pseudo-experts » sur les réseaux sociaux [1]. Toute

## La vie de Claude Bernard

Claude Bernard est né le 12 juillet 1813 à Saint-Julien, près de Villefranche-sur-Saône, dans le Rhône. Il est le fils d'un modeste vigneron. Dans l'obligation de gagner sa vie, il est employé d'officine chez un pharmacien de Lyon et commence une carrière littéraire, avant de monter à Paris pour la poursuivre. Il commence des études de médecine et devient externe des hôpitaux de Paris (1837) à l'Hôtel Dieu. Il est ensuite interne des hôpitaux de Paris (1839) et travaille à La Pitié-Salpêtrière. Il devient docteur en médecine en 1843 et soutient une thèse sur le suc gastrique et son rôle dans la nutrition. Après avoir échoué à l'agrégation de médecine, il se consacre aux recherches en laboratoire et devient, en 1847, suppléant de François Magendie (1783-1855) au Collège de France, avant de lui succéder en 1855.

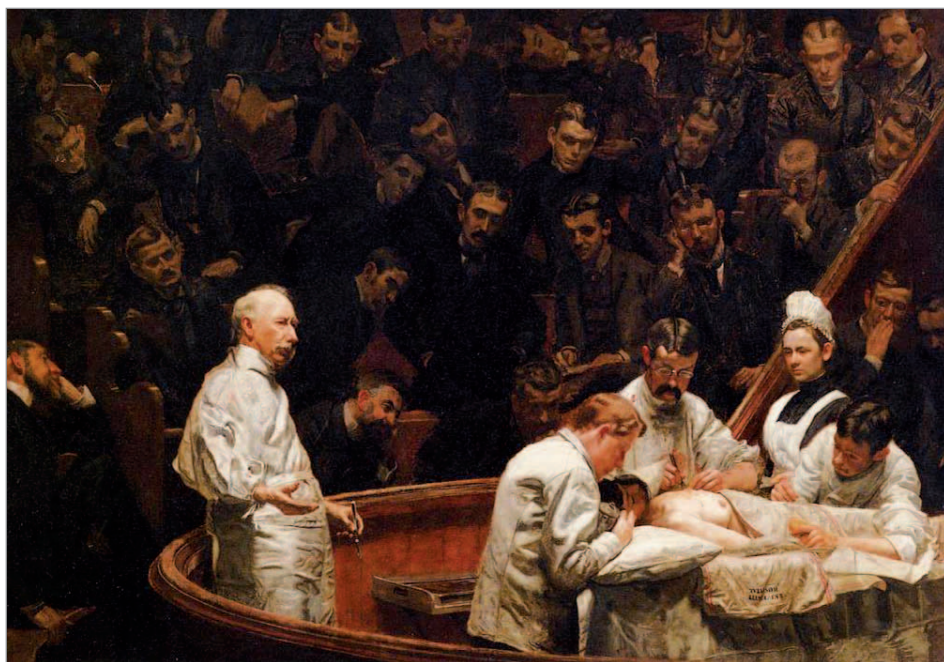
Sa carrière scientifique est très riche : thèse de doctorat ès sciences naturelles en 1853 ; professeur à la faculté des sciences de Paris et au Collège de France dont les cours ont été publiés en sept volumes. De 1850 à 1860, il note ses réflexions dans un cahier de notes (dit Cahier rouge). Membre de l'Académie de médecine de Paris en 1861, il sera élu à l'Académie française en 1868, nommé sénateur de l'Empire en 1869 et président de l'Académie des sciences en 1869.

Il se retire souvent à Saint-Julien-en-Beaujolais, en particulier en 1865 pour écrire *L'Introduction à la médecine expérimentale*, et pendant la guerre de 1870. Il donne sa dernière leçon au Collège de France le 28 décembre 1877 et tombe malade le 31 avant de mourir le 11 février 1878 au 40 rue des Écoles, sa résidence, en face du Collège de France. Il a eu des funérailles nationales et repose au cimetière du Père-Lachaise.

Marié à Fanny Martin le 6 mai 1845, il eut quatre enfants (deux garçons, morts à 3 et 15 mois et deux filles, qui n'ont pas eu d'enfants). Ils divorcent en 1864 ; ainsi Claude Bernard n'a pas de descendants. Son œuvre est gérée par le musée Claude Bernard et par l'Association Claude Bernard.

<sup>1</sup> Cité par Xavier Gorce dans *Raison et déraison*, 2021, Tracts Gallimard (n° 28).





La Clinique Agnew, Thomas Eakins (1844-1916)

À l'instar de Claude Bernard, dont il connaissait les travaux, le chirurgien américain David Hayes Agnew fut un scientifique de renom qui fit beaucoup progresser la science médicale à travers une approche scientifique expérimentale et rigoureuse.

sérénité et objectivité étaient absentes face à un enjeu considérable.

**Le « père de la médecine expérimentale » nous a laissé un héritage**

Cette période où la désinformation rivalise avec la science nous rappelle qu'au XIX<sup>e</sup> siècle, un médecin et physiologiste français, professeur au Collège de France, avait formalisé les principes de la médecine expérimentale. Ses ouvrages sont encore d'actualité en 2021 et ne doivent pas être oubliés. Claude Bernard (1813-1878) a publié en 1865 son ouvrage princeps *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* [7] : dans un langage de l'époque, il martèle que la méthode expérimentale est la procédure incontournable de la recherche scientifique, récemment caractérisée par le sigle OPHERIC pour observation, problématique, hypothèse, expérience, résultats, interprétation, conclusion (voir encadré « Claude Bernard et la méthode expérimentale »).

Voici quelques extraits de la troisième partie de son ouvrage, « Applications de la méthode expérimentale à l'étude des phénomènes de la vie », qui résonnent avec la pandémie actuelle :

« Le savant doit toujours jouer vis-à-vis de lui-même le rôle d'un critique sévère. Toutes

les fois qu'il avance une opinion ou qu'il émet une théorie, il doit être le premier à chercher à les contrôler par la critique et à les asseoir sur des faits bien observés et exactement déterminés » (chapitre 2, introduction) ;

« Les médecins qui raisonnent selon leur intuition nient la science et favorisent l'ignorance et le charlatanisme » (chapitre 3, II) ;

« Un médecin qui essaye un traitement et qui guérit ses malades est porté à croire que la guérison est due à son traitement. Souvent des médecins se vantent d'avoir guéri tous leurs malades par un remède qu'ils ont employé. Mais la première chose qu'il faudrait leur demander, ce serait s'ils ont essayé de ne rien faire, c'est-à-dire de ne pas traiter d'autres malades ; car autrement, comment savoir si c'est le remède ou la nature qui a guéri ? » (chapitre 3, II) ;

« En voyant des malades qui guérissaient seuls, sans médicaments, on [fut] porté à se demander non seulement si les remèdes qu'on donnait étaient utiles mais s'ils n'étaient pas nuisibles » (chapitre 4, III) ;

« Le véritable expérimentateur contrôlera les effets (des moyens thérapeutiques) (...) par des observations comparatives sur l'homme, de manière à déterminer rigoureusement la part d'influence de la nature

**Claude Bernard et la méthode expérimentale**

Claude Bernard a révolutionné la recherche en médecine en introduisant une méthode qu'il a appelée « la médecine expérimentale » qui constitue encore aujourd'hui le fondement d'innombrables avancées médicales.

Son raisonnement repose sur quatre piliers qui s'enchaînent logiquement :

- (1) la maladie n'est qu'un dérèglement du fonctionnement normal de l'organisme ;
- (2) pour soigner un patient, je dois donc comprendre ce fonctionnement de l'organisme ;
- (3) pour comprendre ce fonctionnement de l'organisme, je dois conduire des expérimentations animales ;
- (4) pour faire ces expérimentations, je dois avoir une démarche hypothético-déductive.

Claude Bernard explique cette démarche dans son livre *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (1865). Il la résume ainsi : « Le savant complet est celui qui embrasse à la fois la théorie et la pratique expérimentale : il constate un fait, à propos de ce fait, une idée naît dans son esprit, en vue de cette idée, il raisonne, institue une expérience, en imagine et en réalise les conditions matérielles, de cette expérience résultent de nouveaux phénomènes qu'il faut observer, et ainsi de suite. »

À la fin du XX<sup>e</sup> siècle, des pédagogues ont donné l'acronyme OPHERIC<sup>1</sup> à cette démarche [1] : le chercheur fait une observation qui pose un problème ; il émet une hypothèse pour résoudre ce problème ; ensuite, il conçoit et réalise une expérimentation pour infirmer ou confirmer cette hypothèse ; puis il note les résultats de cette expérimentation ; enfin, il interprète ces résultats pour en tirer une conclusion.

1. OHERIC ou OPHERIC ? La première mention de l'acronyme est OHERIC avant que n'ait été ajouté le « p » (pour « problématique »). Au musée Claude Bernard, un dispositif de jeu pour les enfants reprend OHERIC.

**Référence**

[1] La page wikipedia OPHERIC.

et du médicament dans la guérison de la maladie » (chapitre 4, III).

### Histoire naturelle des maladies et comparaison

Claude Bernard insiste sur l'histoire naturelle des maladies (que se passe-t-il sans rien faire ?) souvent négligée par des raisonnements intuitifs. Il insiste sur la comparaison pour montrer la supériorité d'une stratégie nouvelle par rapport à une thérapeutique existante ou à une absence d'intervention (ce qui est obtenu par le placebo des essais cliniques). Ces propos sur l'indispensable rigueur expérimentale dans le champ de la thérapeutique (par opposition à l'empirisme et « l'opinion ») ne sont autres que les principes des actuels « essais cliniques randomisés comparatifs » [4]. Ceux-ci restent, malgré certaines critiques, la pierre angulaire de la médecine fondée sur des preuves (*evidence-based medicine*), où la réflexion se pose même en termes d'éthique [8], aux antipodes des « croyances ». Enfin, l'analyse de ces travaux par des pairs – *peer review* – avant qu'ils ne soient publiés, constitue le sceau scientifique des nouvelles pièces du puzzle. Bref, le bénéfice d'un traitement, et surtout son indication, ne s'apprécie pas sur des sondages d'opinion, comme on l'a vu à l'acmé de la première vague de Covid-19 [9], ni sur la starification de quelques chercheurs... Tout le reste n'est que bavardages ! À l'aune de cette pandémie, les principes édictés par Claude Bernard restent d'actualité et peuvent s'adresser aujourd'hui aux « covidologues » de tous

bords avant qu'ils ne s'expriment dans les médias.

Remerciements à Denis Vital-Durand pour ses relectures et à l'Association Claude Bernard.

Rémi KOHLER, Hervé MAISONNEUVE

### Références

- [1] Klein E, *Le Goût du vrai, Tracts Gallimard 2020, n° 17, 64 p.*
- [2] Bronner G, *Apocalypse cognitive, PUF, 2021.*
- [3] Mateus C, « Covid-19 : 59 % des français croient à l'efficacité de la chloroquine », *Le Parisien, 5 avril 2020.*
- [4] Krivine J-P, « Didier Raoult contre la méthode scientifique », *Sciences et pseudo-sciences n° 333, juillet 2020.*
- [5] Morabia A, *Santé. Distinguer croyances et connaissance, Odile Jacob, 2011.*
- [6] Caroti D, « Croire et savoir », *Sciences et pseudo-sciences n° 335, janvier 2021.*
- [7] Bernard C, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale, JB Baillière et fils, 1865 ; Flammarion, 2008.*
- [8] Bousageon R, « L'evidence based medicine (EBM) et la légitimité du pouvoir de guérir », *Revue d'éthique et de théologie morale, 2011/IHS, 266:33-46.*
- [9] Maisonneuve H, « L'éthique et l'intégrité de la recherche oubliées pendant la pandémie de Covid-19 ? », *Science et Pseudo-sciences n° 333, juillet 2020.*



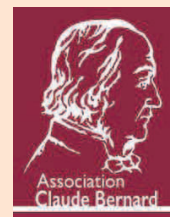
Claude Bernard par Pierre-Désiré Guillemet (1827-1878)

### L'Association Claude Bernard

L'Association Claude Bernard a été créée en juillet 2018, avec trois objectifs :

- faire rayonner la figure et l'oeuvre de Claude Bernard (médecin et physiologiste considéré comme le « père de la médecine expérimentale », auteur en 1865 de *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*) ;
- promouvoir la culture scientifique auprès d'un large public, en particulier les jeunes, et susciter la passion de la connaissance du vivant (sont mis en avant les aspects médicaux, scientifiques et biologiques et leurs relations avec la société) ;
- accompagner le musée Claude Bernard dans ses projets et être une force de proposition et de conseil dans son contenu scientifique et historique (ce musée, situé au milieu des vignobles du Beaujolais, est constitué de la maison natale du savant et de la maison de maître qui la jouxte, acquise par lui en 1860 ; il a été labellisé « maison des illustres » en 2016).

L'association est forte de 170 membres et son conseil d'administration coordonne ses diverses activités (conférences et colloques, articles originaux et notes de lecture, édition d'un journal – un webmagazine est en cours de réalisation). Plusieurs partenariats ont été noués : avec des universités – dont l'université Claude Bernard Lyon1 –, le lycée Claude Bernard de Villefranche-sur-Saône, des associations culturelles régionales, des musées – comme le musée des Confluences à Lyon.



Association Claude Bernard  
414 route du musée  
69460 Saint-Julien-en-Beaujolais  
<https://association-claudebernard.fr/>



## Platon et Aristote : la pensée bivalente

Par **Jean-Yves de la CAFFINIÈRE**, ex-chirurgien des hôpitaux - professeur émérite

**L**e célèbre tableau de Raphaël, que l'on peut admirer au Vatican, rassemble les principaux philosophes de l'antiquité grecque et en particulier Platon et Aristote. Platon indiquant le ciel de la main, Aristote le sol.

L'immense fresque vise à rappeler que la posture philosophique de Platon est établie sur la prévalence de l'esprit, la domination de la pensée intellectuelle et spirituelle sur le désir et les contraintes naturelles imposées au corps, tandis qu'Aristote puise sa pensée dans les faits réels. Pour Aristote, la connaissance de l'Homme et de son environnement doit résulter de ce qui est sur terre et non venir d'une construction théorique.

Le premier développe une organisation idéaliste de la vie, l'autre un projet réaliste.

On connaît assez de la vie de ces deux penseurs pour comprendre pourquoi et comment ils ont abouti à une pensée aussi contraire, bien que si proches l'un de l'autre : Aristote a fréquenté l'Académie de son maître Platon pendant presque 20 ans avant de créer le « Lycée », sa propre école, où l'on enseignait exactement le contraire !

Toute idée, toute conception longuement mûrie trouve son origine dans les événements de sa propre vie : une image qui un jour vous illumine, ou tout simplement un événement vécu, viennent finaliser un concept,

une invention. C'est le cas de Platon qui (3-4 siècles avant notre ère) disposait de connaissances rudimentaires des liens entre cerveau et corps.

Ce qui était évident pour tout le monde à cette époque, c'est que le cerveau surplombe le corps de la créature bipède. Et que, détenteur de l'âme, il est à l'évidence orienté vers le ciel et non l'inverse comme un poireau dont le bulbe est ancré dans le sol. Autrement dit, le centre de commande des actions de l'Homme se trouve directement en contact avec le monde divin et non vers la terre. D'où cette métaphore qui voit l'Homme comme un organisme pensant dont les racines trouvent leurs nutriments dans l'éther. La construction idéaliste de Platon vient donc d'une comparaison simpliste avec le domaine végétal.

A ce moment de grande ignorance anatomique et physiologique, Aristote se contentait d'interroger la nature. Après sa disparition, ses œuvres ont été classées en deux catégories dans la fameuse bibliothèque d'Alexandrie. L'une : la physique, l'autre : la métaphysique.

La première contient le résultat de ses travaux d'observation sur la nature : herboristerie, entomologie, géologie, etc. La seconde, ses pensées philosophiques dont on retient pour l'essentiel le sens de la mesure, l'adaptation aux réalités du moment. La pensée fondatrice

d'Aristote ne peut donc pas être appréhendée si on oublie que sa réflexion était (déjà) animée par l'esprit scientifique : recherche de la Vérité à partir de faits naturels observés, vérifiés et classés. Procédé opposé aux grandes envolées abstraites voire élitistes qui conçoivent la vie (et donc la politique) dans ce qui est souhaitable et non pas dans ce qui est.

Ce bref détour historiographique de la pensée occidentale bivalente, n'est pas sans rappeler - à nous chirurgiens - combien selon l'enseignement d'Aristote, seuls comptent les faits avérés non sans toutefois, comme le professait Platon, surveiller de près tout ce qui est nouveau. De fait aujourd'hui, où les outils numérisés nous fournissent une aide miraculeuse dans les tâches de tous les jours, la base de notre métier se trouve encore et toujours dans la réalité de ceux qui - en présentiel - nous consultent en confiance pour traiter leurs besoins réels avec des méthodes qui ont fait leur preuve et non pas avec de séduisantes innovations qui, avant de passer dans l'usage commun, doivent être validées par l'épreuve du temps et de l'expérience.

D'outre-tombe, Platon nous montre la direction à suivre, Aristote nous retient par le bras.

**Jean-Yves de la CAFFINIÈRE**



Extrait de L'École d'Athènes de Raphaël



# L'EFORT en quelques mots

Par **Philippe ADAM** et **Gilles PASQUIER**

Représentants de la SOFCOT auprès de l'EFORT



L'EFORT est née en 1991 de l'idée de la création d'une Fédération reliant toutes les Sociétés Nationales d'Orthopédie en Europe.

Aujourd'hui, l'EFORT est la plateforme d'organisation des Sociétés scientifiques nationales d'Orthopédie, tout en ayant des liens avec de nombreuses sociétés de spécialité.

La communauté de l'EFORT est composée de plus de 35 000 membres individuels, orthopédistes et traumatologues, issus des Sociétés Nationales.

L'EFORT organise des congrès, des programmes d'éducation, des fellowships, des forums et publie une gamme de publications scientifiques (EORS).

Elle constitue un véritable réseau. Il s'agit de la seule plateforme d'organisation reliant les différentes sociétés nationales orthopédiques européennes. Elle regroupe 41 sociétés nationales, 13 sociétés scientifiques associées et plus de 25 sociétés de spécialité et organisations affiliées.

La mission de l'EFORT est de travailler avec la communauté d'Orthopédie-Traumatologie Européenne afin de restaurer et de renforcer la sécurité de la mobilité, de la santé de l'appareil locomoteur ainsi que la qualité de vie de la population européenne.

L'EFORT fait la promotion des échanges de connaissances scientifiques et de l'expérience de chacun dans les champs de la prévention et des traitements conservateurs et chirurgicaux des maladies et lésions de l'appareil locomoteur.

## Elle s'est ancrée sur 4 piliers

**1. L'éducation** en élaborant l'EOTEP : plateforme d'éducation orthopédique et traumatologique européenne qui fait la promotion d'une culture européenne auprès des jeunes collègues de façon à faciliter les échanges ainsi que la prise en charge des patients dans la Communauté Européenne.

**2. L'harmonisation des recommandations et des standards cliniques en Europe** : les recommandations sont conçues pour aider au processus de décision dans la prise en charge des patients dans la Communauté Européenne. Le contenu d'une recommandation est basé sur une revue systématique des publications scientifiques, la source principale de ses recommandations repose sur des améliorations du soin basées sur les preuves.

**3. La politique de santé européenne** : l'EFORT veut devenir la plateforme et l'organe de discussion et de promotion dans les affaires européennes concernant l'orthopédie-traumatologie.

**4. La recherche et les investigations cliniques européennes** : l'EFORT veut faciliter la diffusion des travaux et des projets existants dans le champ de la recherche translationnelle afin de contribuer à une amélioration des pratiques en Europe.

Il s'agit de la plus grande plateforme d'échange d'expériences et de connaissances au sein de l'Europe, mais aussi avec des collègues d'autres parties du monde.

Le thème principal sera : **les besoins modernes des patients ; challenges et solutions en orthopédie-traumatologie**, incluant la nécessité de travaux interdisciplinaires.

## Les points forts seront :

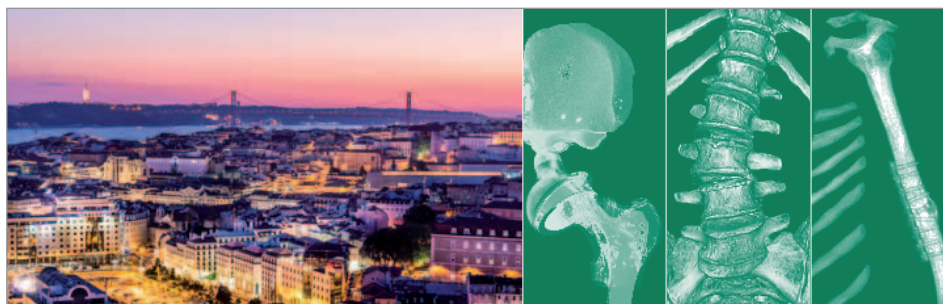
- la population âgée et ses attentes ;
- l'impact sur l'orthopédie-traumatologie de la globalisation mondiale et des migrations, les nouveaux diagnostics ;
- la médecine de précision, incluant la génétique, les mégadonnées, l'apprentissage machine ;
- les registres de santé et l'éthique médicale.

**La soumission des abstracts pour communications particulières est ouverte jusqu'au 15 novembre 2021.**

**L'EOTEP** : cette nouvelle approche de la formation continue pour les chirurgiens orthopédistes et traumatologues européens est faite à partir d'événements choisis pour la haute qualité de leur contenu :

## Le congrès annuel de l'EFORT

**Le 23<sup>e</sup> Congrès est prévu à Lisbonne du 22 au 24 Juin 2022**, les deux précédents se sont fait en non-présentiel.



## 23<sup>rd</sup> EFORT Congress 2022

Lisbon, Portugal

22-24 June 2022

Main theme: Modern Patient Needs - Challenges And Solutions In O&T

#EFORT2022

- cours de connaissances générales par spécialité ;
- conférences de consensus au congrès annuel de l'EFORT ;
- « Summer schools » ;
- e-learning/e-science avec plus de 20 webinars par an : <https://www.efort.org/webinars> ;
- publications EFORT : traités, journal EOR (EFORT Open Review) : journal officiel de

l'EFORT, accessible en « open access », inclus dans google scholar et en cours d'acceptation pour être inclus dans la base de donnée PubMed. Son nouvel impact factor est désormais de 4,61 ;

- programmes de fellowship EFORT : <https://www.efort.org/eotep-roadmap/>

Participation de l'EFORT aux congrès nationaux lors des Forums EFORT.

EORN, EFORT Orthopaedic Research Network : réseau de recherche européen. lancé en juin 2019 lors du congrès de Lisbonne. Il s'agit d'une carte interactive reflétant le paysage de la recherche orthopédique européenne. <https://efortnet.efort.org/eorn-map/#/eorn/map-all>.

**Philippe ADAM,**  
**Gilles PASQUIER**

## Les avantages d'être membre actif de la SICOT

Par **Philippe HERNIGOU**

- Les frais d'inscription réduits au congrès annuel.
- Un abonnement à la revue « International Orthopaedics ».
- Un accès au portail d'éducation :
  - Newsletter ;
  - SICOT-J (An official, peer-reviewed, open access journal of the Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie). Founded in 2014 by: Jochen Eulert, Jacques Caton and Hatem Saïd ;
  - Webinars (séminaires sur internet) ;
  - SIGNAL (SICOT Global Network for Electronic Learning).
- Un accès à OrthoEvidence (Through this partnership, SICOT members are eligible for a FREE Premium Account with OrthoEvidence. OrthoEvidence is the global source for summarized, high quality orthopaedic research from around the globe).
- Un abonnement à prix réduit pour la revue « Clinical Orthopaedics ».
- Un accès aux bourses de recherche.
- Un accès à des bourses de stage à l'étranger.
- Un accès à des prix pour les communications durant le congrès annuel.
- Un accès aux cours sur cadavre durant le congrès annuel.
- La possibilité de faire partie des comités de spécialités.
- La possibilité de passer un diplôme.

**Philippe HERNIGOU**

<https://www.sicot.org/>  
<https://www.sicot.org/kuala-lumpur>



## BOURSE MASTER

# Une année de Master 2 en biomécanique humaine

Institut de Biomécanique Humaine  
Georges Charpak, Paris

Laboratoire d'Imagerie Biomédicale, Sorbonne  
Université, Inserm, CRNS, Paris

Novembre 2019 - Octobre 2020

Par **Nicolas GAUJAC**, Paris, Boursier SOFCOT, session juin 2019

## Présentation

Durant l'année universitaire 2019-2020, grâce à la Bourse de Recherche de la SOFCOT et à l'initiative du Pr El-Hadi Sari-Ali, chirurgien orthopédiste au CHU de La Pitié Salpêtrière, j'ai eu l'opportunité d'obtenir un Master 2 en biomécanique humaine. Ce projet s'inscrit en parallèle de mon internat de chirurgie orthopédique.

Ce master est proposé par BME Paris (Bio-Medical Engineering Paris). Il est organisé par un partenariat d'universités françaises prestigieuses que sont les Arts et Métiers, l'université PSL (Paris Sciences & Lettres) et l'Université de Paris. Au sein de ce programme, j'ai choisi la spécialité biomécanique -sciences de la santé (Biomech/Health Science). Ce programme accueille des étudiants en Master 2 issus de filières traditionnelles des sciences de l'ingénieur mais également des étudiants issus du milieu médical et para médical.

Cette année s'organisait autour de 2 axes, un premier axe théorique avec des cours dispensés à l'ENSAM (Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers) au sein du Laboratoire de Biomécanique Humaine Georges Charpak

et un deuxième axe pratique avec un projet de recherche réalisé en laboratoire sous la direction des professeurs Quentin Grimal et El-Hadi Sari dans le laboratoire LIB, Laboratoire d'Imagerie Biomédicale, Sorbonne Université, INSERM, CRNS.

## Historique - L'Ecole des Arts et Métiers - Laboratoire d'Imagerie Biomédicale

L'Ecole des Arts et Métiers est l'une des plus anciennes écoles d'ingénieurs françaises. Elle a été créée en 1780 par le Duc de La Rochefoucault-Liancourt. Historiquement, l'enseignement était réservé aux dragons et leurs enfants du régiment du duc. Ils étaient formés à l'artisanat dans la Ferme de la Montagne, propriété du duc de Liancourt. Après la Révolution française et le retour d'exil du duc, celui-ci persuada Napoléon I<sup>er</sup> de transférer son école au château de Compiègne, ancien prytanée qui fut renommé Collège des Arts et Métiers en 1803 puis Ecole Impériale des Arts et Métiers en 1804. Durant la Révolution industrielle et le XX<sup>e</sup> siècle, plusieurs autres écoles des Arts et Métiers furent créées en France et surtout l'association des anciens Gadzarts vit le jour



en 1847. En 2007, l'ENSAM prend pour nom Arts et Métiers ParisTech puis, en 2019, Arts et Métiers Sciences et Technologies. Aujourd'hui, l'école compte 11 campus/instituts, 6 000 étudiants par an et plus de 400 professeurs permanents sous la direction du professeur Philippe Rouch. Elle compte également 15 laboratoires de recherche dont l'Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak dirigé par le Pr Sébastien Laporte.

Les cours avaient lieu à l'Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak situé sur le campus de Paris des Arts et Métiers en partenariat avec l'Université Paris XIII. Sous l'impulsion et la direction du professeur François Lavaste, le Laboratoire de Biomécanique (LBM) des Arts a été créé en 1979 et dirigé par lui jusqu'en 2005. Son élève, la professeure Wafa Skalli, lui succède et inaugure en 2013 au sein du campus parisien, l'Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak, prix Nobel de physique. Cet institut est mondialement connu pour avoir développé dans les années 1990 le système d'imagerie EOS, fruit d'une collaboration entre les professeurs Georges Charpak, physicien, Wafa Skalli, biomécanicienne et Jean Dubousset, orthopédiste. Ensuite, l'institut a été dirigé par le professeur Philippe Rouch entre 2014 et 2019 et depuis 2020 par le professeur Sébastien Laporte.

J'ai réalisé mon projet de recherche au sein du LIB (Laboratoire d'Imagerie Biomédicale) dirigé par la professeure Lori Bridal. Il est situé sur le campus des Cordeliers de l'Université Pierre et Marie Curie et est rattaché à





l'Inserm et au CNRS. Il est spécialisé dans la recherche fondamentale et appliquée de méthodes d'imagerie biomédicale morphologique, fonctionnelle et moléculaire.

J'ai travaillé dans l'équipe « Ultrasons et imagerie pour la caractérisation de la qualité osseuse » du professeur Quentin Grimal, unité à laquelle l'équipe du professeur El Hadi Sari-Ali est rattachée.

## Déroulement de l'année

### Projet

Lors de mon 6<sup>e</sup> semestre d'internat et mon passage dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de La Pitié Salpêtrière, le professeur El Hadi Sari-Ali m'a proposé de travailler avec lui sur ses projets de planification en 3 dimensions des prothèses totales de la hanche (PTH).

Dans les PTH sans ciment, avec une planification préopératoire, nous pouvons anticiper la taille et le positionnement de la future prothèse permettant ainsi une ostéointégration et des résultats optimaux. Mais l'ostéointégration de la tige fémorale dépend aussi de la qualité osseuse et notamment de la densité minérale osseuse (*Bone Mineral Density*, BMD). Si le scanner de planification a été calibré, il est possible de calculer les BMD à partir des densités Hounsfield mesurées. Grâce à un logiciel de planification (HipPlan™, Symbios Orthopédie S.A, Yverdon-Les-Bains, Switzerland), la BMD de l'os au contact de la tige planifiée est représentée par une échelle de couleur. Le chirurgien peut avoir une évaluation visuelle de la BMD. Mais cette évaluation est uniquement visuelle et subjective. Il n'existe pas de données de référence dans la littérature sur les valeurs seuils de BMD permettant d'anticiper la zone de contact optimale en termes de densité minérale osseuse. Nous avons donc souhaité savoir si la BMD calculée lors du scanner préopératoire permettait une évaluation correcte de la qualité osseuse.

Pour cela, je me suis inscrit en Master 2 de biomécanique BME. Nous avons cours tous les jeudis et à partir de février 2020, j'étais présent et intégré à l'équipe du LIB.

### Les cours aux Arts et Métiers

Exceptée une semaine d'intégration rassemblant tous les étudiants inscrits en Master 2



Figure 1. Le campus des Arts et Métiers, 151 Boulevard de l'Hôpital, Paris.

BME, nous n'avions aucun cours commun avec les autres étudiants et même avec les étudiants issus de la filière ingénieurs dans la branche biomécanique. Ma promotion comprenait en majorité des internes ou des chefs de cliniques d'orthopédie mais aussi des neurochirurgiens, des chirurgiens maxillo-faciaux et des kinésithérapeutes provenant de Besançon, Caen, Nancy et Paris. Les cours avaient lieu à l'institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak.

La première partie de l'année a surtout consisté pour nous, chirurgiens, à retrouver les bancs de l'école et surtout des mathématiques pures et dures (trigonométrie, calcul vectoriel, calcul matriciel etc.). Nous avons eu une remise à niveau (indispensable) dispensée par le professeur Sébastien Laporte puis nous avons pu aborder avec lui la statique des solides et la cinématique. Cette partie de cours était très fondamentale et théorique avec peu d'applications pratiques.

Cette première partie, qui était finalement beaucoup plus qu'une remise à niveau, devait nous permettre d'aborder la 2<sup>e</sup> partie de l'année. Les cours de résistance des matériaux étaient dispensés par le professeur Philippe Rouch, qui avait vraiment orienté son cours sur des applications pratiques de cette matière. Nous lui présentions des cas cliniques de faillite mécanique de matériel orthopédique

(clous ou plaques d'ostéosynthèse, tiges de rachis) et nous analysions les causes de ces échecs en calculant les résistances et les durées de vie des implants. Nous avons également des cours sur le comportement biomécanique des matériaux et des structures avec la professeure Rachele Allena. La professeure Wafa Skalli s'occupait des cours d'analyses en éléments finis, un cours complexe pour des novices comme nous, chirurgiens. Mais au-delà de la création d'un modèle et des méthodes de calcul pour l'analyse, son objectif était de nous donner des bases afin que nous puissions, dans le futur, interagir avec nos collègues ingénieurs et que nous puissions comprendre les forces et limites de ce puissant outil d'analyse.

Nous avons des cours d'analyse de la marche avec notamment le professeur François Lavaste. Je m'attendais à des cours plus cliniques, mais nous avons appris à analyser de façon mathématique la marche et calculer des vecteurs de déplacement. Là encore, l'objectif *in fine* était de faire la passerelle entre le monde de la recherche fondamentale, des chiffres bruts des ingénieurs, et le monde médical avec ses applications cliniques.

À l'occasion de la préparation d'une présentation par petits groupes mélangeant ingénieurs et médecins sur un sujet scientifique d'actualité libre avec revue de la littérature,

j'ai vraiment pu prendre conscience des différences entre le monde de la recherche fondamentale et le monde médical. Hormis la différence d'âge avec les étudiants ingénieurs (de presque 10 ans), j'ai trouvé leur vision et leur approche très scolaire, très encadré. Peut-être que grâce à nos expériences dans le milieu hospitalier, nous étions plus autonomes, plus habitués à faire preuve d'adaptation ou à prendre des choix et les défendre notamment à l'oral. Enfin, peut-être que, pour nous, ce Master 2 était une

plus-value dans notre parcours, ce qui expliquerait nos approches différentes.

Malgré toutes ces différences, l'équipe pédagogique des Arts et Métiers et de l'Institut de Biomécanique Humaine George Charpak a toujours été présente et à l'écoute. Les professeurs ont su justement s'adapter à ces différences de parcours, de vision et ce malgré l'année 2019-2020 particulière avec d'abord les grèves puis le Covid. Ils ont brillamment réussi à faire le lien entre le monde de la recherche pure et le monde médical.

### Projet Scientifique

Au cours de l'année 2019, nous avons collecté, à La Pitié Salpêtrière, les têtes fémorales avec leurs cols obtenus lors de la mise en place d'une PTH. Ces explants ont été transportés et stockés au LIB. Nous avons ensuite coupé ces échantillons afin de ne conserver que le col fémoral. Les BMD ont ensuite été mesurées avec précision grâce à un micro-scanner calibré sur la plateforme IMOSAR du laboratoire B3OA de la professeure Christine Chappard. Ces étapes de préparation des échantillons ainsi que les acquisitions micro scanner se sont déroulées de novembre 2019 à mars 2020. Dans le même temps, nous avons collecté les données de scanners préopératoires et nous avons extrait les BMD calculées à partir des unités Hounsfield. Nous avons ensuite exploité toutes ces données au LIB.

Mais, pour être exploitées, ces données ont dû être retravaillées (orientation, découpage,

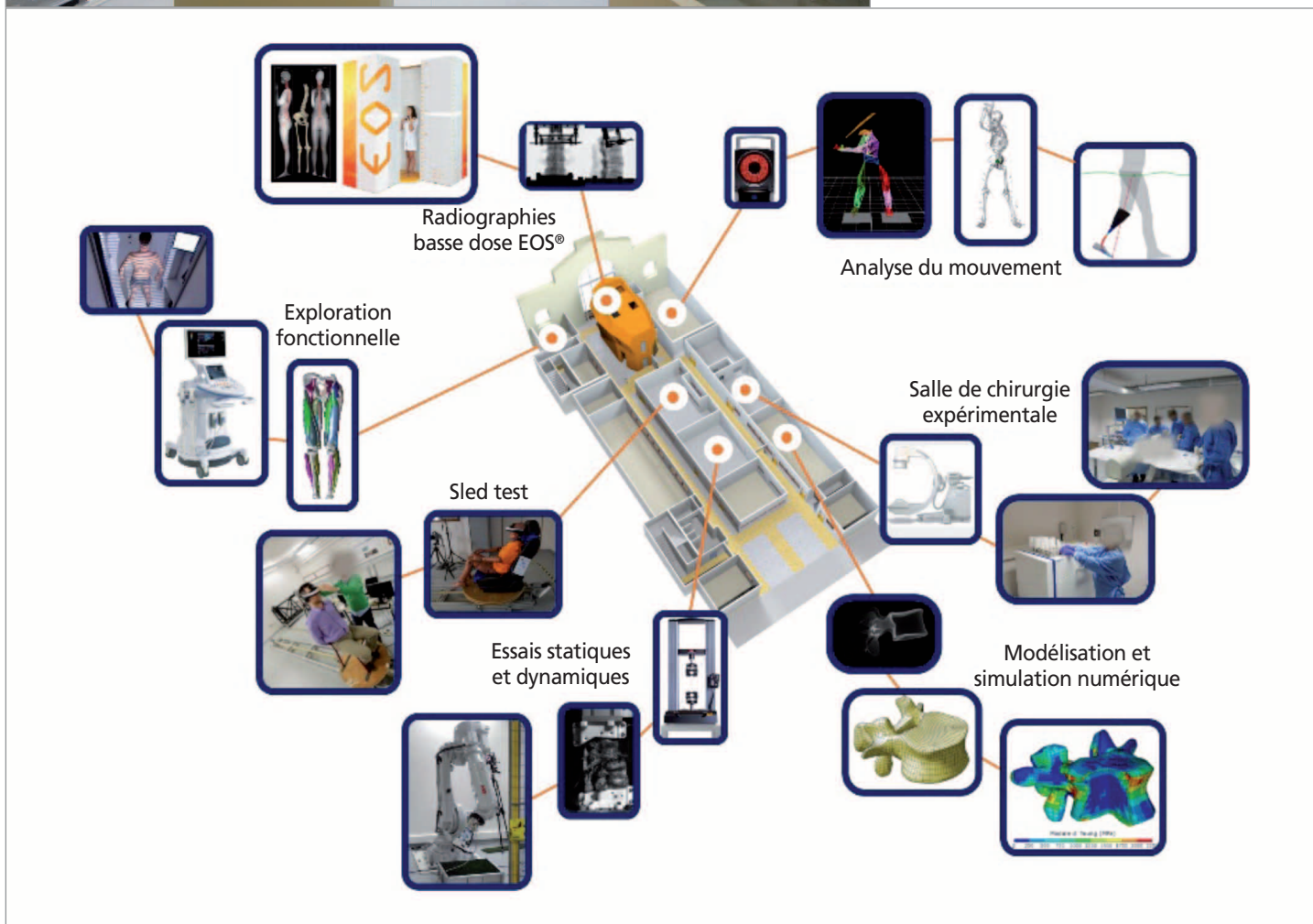


Figure 2. L'Institut de Biomécanique Humaine George Charpak situé dans le campus des Arts et Métiers.



correction, calibration, création de volumes d'intérêt, conversion de format d'image, etc.) grâce à différents logiciels (NRecon (NRecon Software, V 1.6.10.4, Skyscan NV, Kontich, Belgium), DataViewer (DataViewer Software, V1.5.6.3, Skyscan NV, Kontich, Belgium) et CTAn (CTAnalyser Software V 1.16, Skyscan NV, Kontich, Belgium)). J'ai pu être formé et aidé dans ces tâches par un des doctorants du LIB, Dia Amadou et par Quentin Grimal. L'obtention des données exploitables a pris environ 2 mois (mars à avril 2020).

Nous avons ensuite extrait des volumes d'intérêt les BMD micro-scanner correspondantes, toujours avec différentes opérations informatiques. Puis, nous les avons comparées avec celles calculées à partir des scanners préopératoires.

En parallèle, nous avons, avec le professeur Quentin Grimal, commencé à mener l'analyse en éléments finis des propriétés biomécaniques des échantillons. Pour cela, nous avons dû à nouveau effectuer des conversions de formats d'images ou des réorientations de volumes. Puis nous avons écrit un script Matlab® pour implémenter le logiciel d'analyse en éléments finis sur un super ordinateur. Nous avons pu analyser l'os cortical mais nous avons manqué de temps pour l'analyse de l'os trabéculaire en raison de la complexité du script et du temps de calcul nécessaire trop important.

Tout au long de l'année, l'équipe pédagogique des Arts suivait les projets et nous avions régulièrement des soutenances préliminaires et des réunions informelles notamment avec ma tutrice pédagogique, la professeure Rachèle Allena. Enfin, en septembre 2020, une soutenance de projet a eu lieu aux Arts et Métiers pour clôturer cette année de recherche.

**Conclusion**

En conclusion, cette année a été très enrichissante et m'a permis de découvrir le monde de la recherche fondamentale, sa vision et son approche de la biomécanique. Je m'attendais à une formation plus pratique vis-à-vis de l'orthopédie mais j'ai finalement pu découvrir des lois et des principes de biomécanique que nous appliquons tous les jours au bloc opératoire sans en avoir toujours conscience. Au cours de cette année, je me suis également rendu compte de la quantité

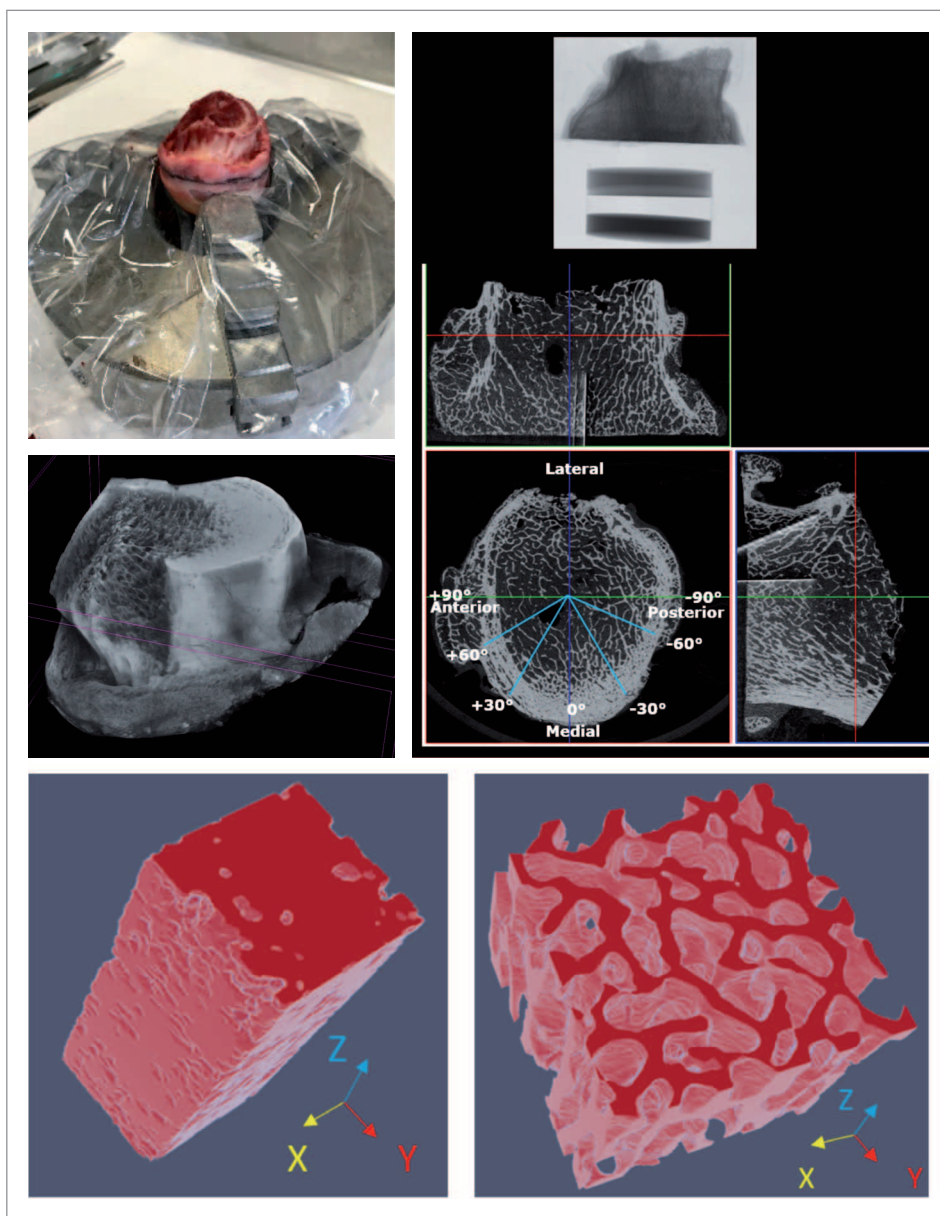


Figure 3. Vues des échantillons de col fémoral avec différents traitements d'images utilisés lors de l'analyse.

de travail, de calcul, de recherche fondamentale nécessaire pour mener à bien un projet en biomécanique.

**Remerciements**

Je voudrais remercier le professeur El Hadi Sari-Ali, qui m'a proposé de travailler avec lui et qui m'a accompagné tout au long de ce projet. Je remercie également le professeur Quentin Grimal et toute l'équipe du LIB qui m'ont intégré au sein de leur équipe, et qui ont su combler mes lacunes en codage mathématique.

Je remercie la SOFCOT et particulièrement le professeur Moussa Hamadouche qui m'a

offert cette bourse de recherche sans laquelle je n'aurais pu profiter pleinement de cette opportunité.

Je voudrais remercier toute l'équipe pédagogique des Arts et Métiers et de l'Institut de Biomécanique Humaine George Charpak, notamment le professeur Philippe Rouch, le professeur Sébastien Laporte, la professeure Wafa Skalli et le professeur François Lavaste.

Enfin, je voudrais remercier la professeure Christine Chappard qui nous a permis de réaliser les micro-scanners sur la plateforme IMOSAR.

**Nicolas GAUJAC**



## BOURSE SOFCOT

# Un an de fellowship en chirurgie conservatrice de la hanche à Ottawa

Service d'Orthopédie-Traumatologie, Pr Paul Beulé, Hôpital d'Ottawa, Canada  
Novembre 2020 - Octobre 2021

Par **Pierre LABOUDIE**, Paris, Boursier SOFCOT, session juillet 2020

**M**on stage au Canada a débuté en novembre 2020 et j'ai passé 11 mois dans le service du Pr Paul Beulé, avec pour thème la chirurgie conservatrice de la hanche. Lors de mon stage, j'ai tourné avec 4 chirurgiens : Paul Beulé, George Grammatopoulos tous les 2 chirurgiens adultes qui réalisent toute la chirurgie de la hanche (arthroscopie, ostéotomie péri-acetabulaire, luxation chirurgicale de la hanche, resurfaçage et prothèse totale, reprise de prothèse), puis Kevin Smit et Sacha Carsen, chirurgiens pédiatriques qui se partagent l'activité de chirurgie conservatrice de la hanche, le Dr Smit pratiquant la chirurgie ouverte et le Dr Carsen les arthroscopies.

J'ai donc passé mon année à les suivre à la fois au bloc et en consultation, et j'ai également participé à plusieurs travaux scientifiques et présentations.

## 1. Organisation du fellowship : bloc et consultation

Étant le tout premier « *hip preservation fellow* » de l'histoire de l'hôpital d'Ottawa, j'ai pu avoir un certain degré de liberté car le stage n'était pas encore complètement défini.

Globalement, je suivais le Pr Paul Beulé, et dès que l'un de ses associés avait une chirurgie conservatrice prévue, j'allais avec lui. J'ai donc vu et réalisé moi-même un grand nombre de chirurgies conservatrices de la hanche grâce à cette organisation flexible, mais en suivant Paul Beulé, j'ai également participé à beaucoup de prothèses et de resurfaçages par voie antérieure.

À Ottawa, le rôle du fellow est 100 % centré autour de la chirurgie, généralement 1 à 3 journées par semaine ; globalement, c'est une arrivée le matin à 7h15 pour voir le premier patient, signer la jambe opérée, vérifier



Figure 1. L'Hôpital d'Ottawa

que la salle opératoire est bien conforme au plan (bonne table orthopédique, etc), faire rentrer le patient en salle opératoire et pratiquer la check list pré-opératoire avec l'équipe d'anesthésie et les infirmières. Il y a généralement 4 interventions par jour et on finit la journée opératoire vers 16h. Après une semaine d'observation, généralement le fellow commence toute les chirurgies (80 %) et

selon l'évolution, il la finit en entier ou pas.

De manière générale, pour les différentes interventions que j'ai pratiquées, cela s'est déroulé de la manière suivante :

- PTH (voie antérieure) : en entier la plupart du temps.
- Resurfaçage de la hanche (voie antérieure) : globalement en entier également, avec

l'aide très précise du Pr Beulé sur le placement du « pin » pour fraiser la tête et quelques tips pour l'exposition fémorale et acétabulaire.

- Arthroscopies : toutes commencées, la plupart du temps capsulotomie et réparation labrale par le fellow, acétabuloplastie et fémoroplastie selon les cas, mais une grande partie réalisée par le fellow. Fermeture capsulaire réalisée avec un des chirurgiens.
- Luxation chirurgicale de la hanche : abord avec ostéotomie réalisé quelques fois également.
- Ostéotomie péri-acétabulaire (PAO) : les 2-3 premières en observateur, puis abord réalisé en entier, puis les coupes avec premièrement la coupe supra-acétabulaire, puis la coupe pubienne et rétro-acétabulaire, ensuite la coupe ischiatique. Fixation du fragment également réalisée à maintes reprises.

Grâce au fait de tourner entre les différents chirurgiens qui réalisent tous une technique un peu différente, j'ai donc pu découvrir plusieurs techniques de fixation de la PAO, plusieurs techniques de management de la capsule lors des arthroscopies, etc.

Le reste du temps, hors du bloc opératoire, était axé autour de la consultation (1 jour et demi par semaine), avec une journée complète de consultation « froide » (premières consultations et suivi à long terme) avec entre 50 et 70 patients par jour, journée durant laquelle je voyais les patients seul et, quand j'avais un doute, avec le chef pour discuter des indications, et durant laquelle j'ai pu apprendre l'examen clinique spécifique de la chirurgie conservatrice de la hanche. Le Pr Paul Beulé a notamment pu corriger mes gestes d'examen (rotation interne à 90° de flexion pour les rétroversions acétabulaires). Et une demi-journée de « salle de plâtre » qui consiste à voir les patients en post-op à J15 et quelques patients de traumatologie, en autonomie complète.

Les journées « off » n'étaient pas si fréquentes, et pour ma part toutes occupées par des travaux de recherches scientifiques (détaillés ci-après).

**2. Recherche et travaux scientifiques**

Le service d'Ottawa est de renommée mondiale grâce à ses nombreuses publications ; Paul Beulé est un des premiers noms en termes de chirurgie conservatrice de la hanche sur « pubmed » avec des articles clés grâce, notamment, à sa participation au groupe

Anchor (groupe multicentrique de chirurgie conservatrice de la hanche). George Grammatopoulos est quant à lui également un expert en recherche scientifique et m'a énormément encadré sur de nombreux pro-

jets, et m'a surtout appris les statistiques que je maîtrise désormais en complète autonomie sur le logiciel SPSS. Pour finir, voici les projets sur lesquels j'ai travaillé ou je travaille encore :

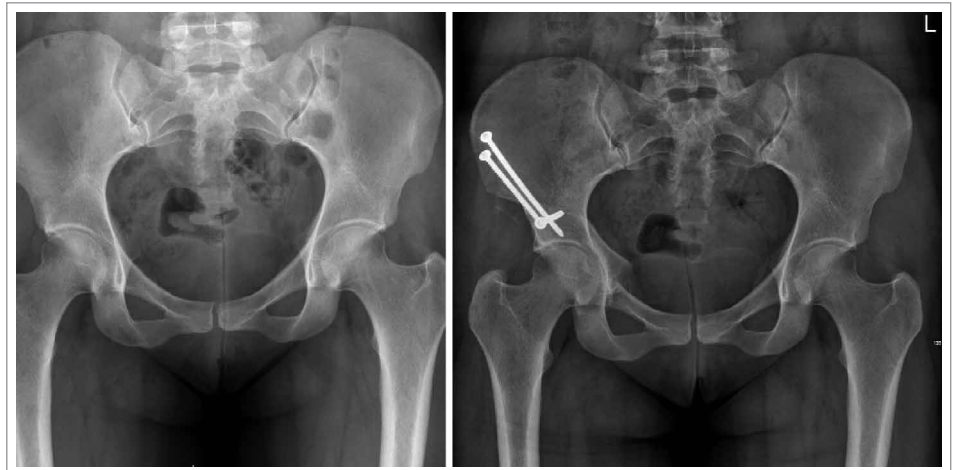


Figure 2. Illustration d'un cas de rétroversion acétabulaire traité par ostéotomie péri-acétabulaire d'antéversion.



Figure 3. Illustration d'une patiente de 16 ans, opérée d'une PAO bilatérale + arthroscopie pour réparation labrale à 6 mois d'intervalle, pour dysplasie acétabulaire.

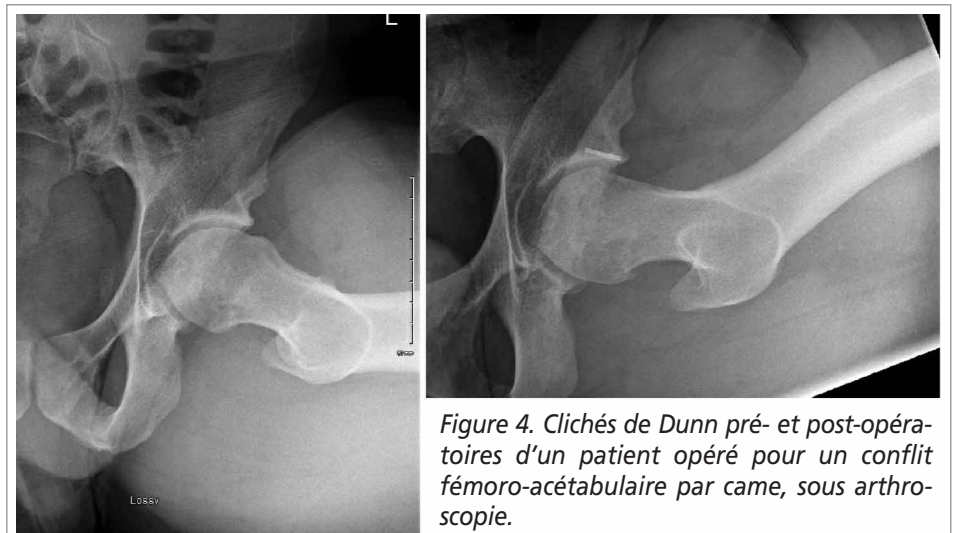


Figure 4. Clichés de Dunn pré- et post-opératoires d'un patient opéré pour un conflit fémoro-acétabulaire par came, sous arthroscopie.



- Résultat à 10 ans de la chirurgie du conflit fémoro-acétabulaire (2<sup>e</sup> auteur ; soumis dans AJSM ; va être présenté à l'AAHKS et à la SFA).
- Arthroscopie de la hanche après échec de PAO (1<sup>er</sup> auteur ; soumis dans hip international ; va être présenté à la SFA).
- Comparaison de 3 techniques de traitement du labrum dans la chirurgie du conflit, *match pair cohort* (1<sup>er</sup> auteur ; soumis dans *Archives of orthopaedic surgery*).
- Comparaison du calcul du pourcentage de couverture de la tête fémorale par un logiciel 2D et un logiciel 3D (1<sup>er</sup> auteur ; soumis dans AJSM).
- Etude multicentrique du groupe ANCHOR sur les résultats de PTH après échec de PAO (dans les auteurs ; va être présenté à l'AAHKS).
- Quels sont les facteurs prédictifs de l'efficacité du « template » (calque/programmation) digital dans les PTH (2<sup>e</sup> auteur ; soumis dans *Hip international*).
- Remplacement de la hanche avant 40 ans : étiologies et résultats (2<sup>e</sup> auteur , soumis dans JBJS , présenté au BHS)
- Analyse des différents vecteurs de force intra-articulaires chez les patients présentant une came symptomatique (1<sup>er</sup> auteur ; en écriture)
- Révision d'échecs de resurfaçages par voie antérieure : résultats (1<sup>er</sup> auteur ; en écriture).
- Comparaison de la migration d'une tige courte sans ciment par voie antérieure ou postérieure/latérale (en cours d'analyse).
- J'ai également écrit 3 ICL pour l'AAOS avec Paul Beaulé et un chapitre de livre est en cours également.

J'ai donc été bien occupé en matière scientifique ; j'ai surtout appris à faire des statistiques simples et complexes (kaplan meier, corrélation, courbe ROC, scatter plot, bland altman analyse, etc.) ; appris à bien rédiger un papier en anglais, comment le structurer, etc.

Je dirais que c'est une partie essentielle de mon année au Canada ; j'ai travaillé presque tous les jours et je pense que c'est un des aspects importants de mon année là-bas.

### 3. Carnet opératoire

Participation aux interventions durant mon année de stage :

- 152 PTH ;
- 46 resurfaçages ;
- 107 arthroscopies de la hanche ;

- 5 luxations chirurgicales de la hanche ;
- 25 ostéotomies péri-acétabulaires ;
- 22 révisions de PTH ;
- 1 ostéotomie tibiale de dérotation ;
- Activité de traumatologie régulière également.

### 4. Vie en dehors de l'hôpital

Bien évidemment, l'intérêt d'un stage à l'étranger, surtout en milieu anglophone vient aussi dans le fait de découvrir un nouveau pays, une nouvelle culture, une nouvelle langue... et l'hiver canadien !

Malgré le covid et donc la fermeture assez longue des activités et des frontières inter-états, j'ai tout de même pu profiter de cette année pour déjà améliorer grandement mon anglais qui était correct initialement mais qui est aujourd'hui beaucoup plus fluide à l'oral comme à l'écrit ; j'ai pu profiter des activités d'hiver qu'offre la ville d'Ottawa (ski de fond, patin à glace sur le canal rideau qui est la plus grande patinoire au monde avec 12 km) ; j'ai également pu visiter les chutes du Niagara, Toronto, Montréal puis, lors de mes 2 semaines de vacances en août, j'ai pu visiter tout l'est avec la Gaspésie, le Nouveau-Brunswick et l'île du prince Edouard avec à la clé 5 000 km de voiture parcourus en 15 jours ...

Je peux dire également que je me suis fait des amis parmi les fellows et mes chefs, les résidents et le personnel infirmier ; les Canadiens sont vraiment des gens accueillants et adorables et j'ai beaucoup apprécié mes relations humaines.

**En conclusion** : cette année de fellowship à Ottawa est probablement la plus belle expérience

de ma vie pour le moment. J'y ai découvert un nouveau pays, des gens très accueillants et une qualité de vie très appréciable. J'ai surtout appris la chirurgie conservatrice de la hanche, que ce soit l'examen clinique ou paraclinique, les indications opératoires (qui sont, je pense, le point le plus important dans cette chirurgie, tant il y a de pièges diagnostiques), la technique chirurgicale ainsi que le suivi des patients.

Je crois qu'aujourd'hui, après ce stage, je me sens prêt à démarrer cette chirurgie en autonomie, chose qui aurait été bien sûr complètement impossible sans ce fellowship et tout l'apprentissage que j'ai reçu. Je recommande définitivement ce stage à quiconque voudrait se former à cette chirurgie car je pense qu'il est extrêmement formateur. Je tiens vraiment à remercier mes chefs à Ottawa : Paul BEAULÉ, George GRAMMATOPOULOS, Kevin SMIT et Sasha CARSEN pour leur apprentissage permanent dans un esprit de compagnonnage chirurgical et toujours dans la bonne humeur.

Enfin, je tiens à remercier la SOFCOT de son aide financière et bienveillante pour la réalisation de ce fellowship, ainsi que mes Maîtres, Philippe ANRACT pour m'avoir permis de décaler mon clinicat à Cochin, René JANCOVICI et Thierry JUDET pour leurs lettres de soutien lors de ma candidature pour ce fellowship, et Moussa HAMADOUCHE pour m'avoir mis en contact avec Paul Beaulé et avoir initié ce projet il y a maintenant 4 ans et sans qui je n'aurais jamais pu vivre cette expérience extraordinaire.

**Pierre LABOUDIE**



Figure 5. Photo de groupe à la fin du fellowship avec mes 4 chefs (de gauche à droite Sacha carsen, George Grammatopoulos, moi-même, Paul Beaulé, Kevin Smit)



## BOURSE SOFCOT

# Une année de mobilité internationale à la Mayo Clinic

Department of Orthopedic Surgery, Dr Matthew P. Abdel,  
Mayo Clinic, Rochester, MN, USA

Novembre 2019 - Octobre 2020



Par **Louis DAGNEAUX**, Montpellier, Boursier SOFCOT, session décembre 2018

Les déplacements professionnels font la richesse de notre spécialité chirurgicale. Cela, j'en étais persuadé depuis plusieurs années. Cinq ans auparavant, j'avais bénéficié d'un inter-CHU au sein du service du Professeur Argenson (IML Sainte Marguerite, Marseille). Fort de ce séjour à Marseille, riche en enseignements à la fois clinique, scientifique et organisationnel, c'est tout naturellement que j'ai poursuivi cet échange par une année de mobilité internationale.

Plusieurs mois avant mon départ, j'ai rencontré le Dr Matthew P. Abdel au *World Arthroplasty Congress* (WAC) à Rome en 2017. Je présentais alors une communication du service en anglais et j'ai pu échanger une vingtaine de minutes avec l'actuel *Vice-Chair* du Département et Directeur du Laboratoire de recherche en Orthopédie. L'entretien est amical, direct, pragmatique comme le sont les Américains dans la sphère professionnelle.

L'influence de la Mayo Clinic sur la chirurgie orthopédique n'est plus à démontrer, tant

elle est à l'origine de nombreux concepts d'implants, techniques innovantes, recommandations internationales depuis plus de 40 ans. C'est un lieu historique, patrimoine de notre spécialité chirurgicale et, pour moi, un rêve de jeune en quête d'idées nouvelles. Une fois le financement bouclé grâce à la SOFCOT, j'ai pu envisager la logistique et les démarches administratives nécessaires à mon départ, mais également celui de mon fils de 2 ans et de ma femme (qui travaillera également à la Mayo Clinic en tant que cardio-pédiatre). Tout le monde embarque dans le même avion, direction Rochester dans le Minnesota !

## Le modèle Mayo Clinic

La célèbre Mayo Clinic de Rochester est une référence dans l'histoire de la Médecine depuis sa création en 1889 : la *Saint Mary's Hospital* ouvre ses portes sur les ruines de la ville de Rochester alors détruite par une tornade, en étroite collaboration avec la communauté des sœurs franciscaines présentes. Cette histoire, cette légende, est bien entre-

tenu par une véritable journée d'accueil. Les Américains de la Mayo savent recevoir, par leur culture mais également par leur expérience de terre d'accueil pour de nombreux fellows venant du monde entier.

Ici, la Mayo Clinic est tout simplement le meilleur hôpital au Monde. C'est ce que tout le monde vous confirmera dans le Minnesota, mais également aux USA où elle prend logiquement la première place des classements américains (Figure 1). Cette notoriété, elle le doit à des traditions bien ancrées et à un modèle organisationnel unique au monde. Si « les besoins du patient viennent en premier lieu », cette institution est dirigée par des médecins, épaulés par des administratifs, pour le bien de leurs patients. Chaque personnel soignant y applique les valeurs de la Mayo Clinic dans toute décision : « *Respect, Integrity, Compassion, Healing, Teamwork, Innovation, Excellence, Stewardship* ». Cette organisation nous éloigne assez durement de la réalité d'un CHU en France où la contrainte bureaucratique est devenu la règle du quotidien médical.

Très éloigné d'autres systèmes de santé à l'Américaine, le système de la Mayo est mixte avec des subventions publiques et un financement privé par mécénat. Ici, chaque chirurgien sénior occupe le poste d'un praticien hospitalier, en ce sens qu'il est rémunéré forfaitairement en fonction de son ancienneté. Pas de dépassements d'honoraires donc, malgré les somptueux bâtiments de la Mayo Clinic noyés dans le marbre, les œuvres d'art et la renommée de leurs équipes chirurgicales. Plus de la moitié des patients proviennent d'autres états américains ou d'autres pays et les visites internationales sont fréquentes. La Mayo peut compter sur



Figure 1. La célèbre Mayo Clinic, à Rochester (Minnesota, USA), numéro 1 aux USA

de nombreuses bases avancées de recrutement situées un peu partout sur le continent nord-américain, et vient même d'ouvrir sa première base de consultation à Londres. C'est dire leur envie de déployer leur modèle de santé à travers le monde !

## Organisation du service

Le département de chirurgie orthopédique est composé de plusieurs unités, dont celle que je vais intégrer, l'unité de reconstruction prothétique de la hanche et du genou. Le département est dirigé par trois responsables : le chef de service ayant les responsabilités administratives et représentatives (Dr Daniel J. Berry), le responsable clinique et pédagogique (Dr Mark W. Pagnano) et le responsable scientifique (Dr Matthew P. Abdel). Les trois fonctions du service (clinique, pédagogique, recherche) sont donc bien différenciées en termes de responsabilités, correspondant aux trois boucliers figurant sur l'emblème de la Mayo Clinic. Cette organisation permet un partage harmonieux des tâches, organisation tournante qui doit être renouvelée tous les trois ou cinq ans. Chaque unité clinique comprend 5 à 7 chirurgiens séniors entourés de nombreux fellows et internes. Par ailleurs, chaque chirurgien séniors dispose d'une coordinatrice de recherche clinique afin d'assurer la collecte de données médicales et ainsi potentialiser tous les efforts en vue de publications. Enfin, un binôme de choc permet d'extraire et de traiter l'ensemble des données issues du fameux registre de la Mayo Clinic initié en 1970 par le Dr Berry.

C'est grâce à ce registre que le département peut se permettre de publier dans les meilleures revues internationales des cohortes phénoménales de patients, alors même qu'il s'agit majoritairement de publications rétrospectives.

## Organisation du travail

L'organisation du travail au sein du département est une mécanique bien huilée, probablement en rapport avec le nombre d'intervenants qui soutiennent l'équipe chirurgicale dans leurs tâches administratives. Le lundi, c'est la réunion de recherche en sciences fondamentales de 6h à 7h, permettant à chacun de discuter de ces travaux sous la bienveillance d'une équipe hors-pair qui publie près de 40 papiers annuels par chirurgien. S'enchaîne la grande conférence musculo-squelettique de 7h à 8h. Le mardi c'est la « Hip and Knee Conference » avec discussion de dossiers de 6h à 7h30. Vous l'avez compris, la journée commence tôt ici, sans jamais un interne en retard ou absent. Cette rigueur professionnelle est en lien avec une importante pression de sélection des internes aux USA. Ils se battent quotidiennement pour en faire toujours plus, se démarquer par leur présence au bloc ou par leurs publications. Chaque interne publiera entre 5 et 10 papiers lors de son internat, en moyenne (sic).

## De l'excellence clinique...

Bien qu'il s'agisse pour moi d'un fellowship étiqueté « recherche », j'ai eu régulièrement

l'occasion de participer à la consultation et aux blocs opératoires du Dr Abdel (Figure 2).

La consultation est également une mécanique bien huilée où les patients sont accueillis par un voiturier dès lors qu'ils se présentent aux abords des immeubles. L'accessibilité aux différents services de consultation est assurée par une sorte de majordome qui vous accompagne au travers des 17 étages dont est composé le bâtiment principal. L'examen clinique est renseigné au préalable par un fellow et un interne qui accompagnent en permanence le chirurgien séniors. Un système de voyants lumineux indique au chirurgien séniors la progression de la consultation (ex. clinique, imagerie, biologie en attente). Un système de recueil de données collaboratif permet à ce dernier de visualiser les notes de chaque consultant et de faire intervenir leur coordonnatrice de recherche clinique en cas d'inclusion dans une étude prospective.

J'ai pu entendre beaucoup de choses extrêmement fausses avant ma venue aux USA sur l'activité des chirurgiens américains (le fameux : tu verras, ils font deux ou trois prothèses dans la journée...). Je me souviendrai toujours de ma première journée au bloc opératoire avec le Dr Abdel qui a débuté à 7h15 (incision) pour finir vers 21h (sans pause). Sept prothèses primaires et deux révisions plus tard, nous faisons la visite post-opératoire en montrant à chaque patient leurs radiographies de contrôle et en modifiant leurs posologies antalgiques. Ici, chaque chirurgien est responsable de la



Figure 2. Le Docteur Matthew P. Abdel au sein de son bloc opératoire (à gauche), ainsi que toute son équipe de recherche (à droite) lors du congrès de l'ORS à Phoenix.



médecine péri-opératoire, notamment des prescriptions médicamenteuses inhérentes à la période post-opératoire immédiate.

L'équipe étant composé de chirurgiens d'origines et d'écoles différentes, les voies d'abord antérieures de la hanche étaient réalisées par certains, quand d'autres préféraient les voies postérieures. Certains cimentaient leurs tiges de manière systématique, bien que la préférence de la Mayo Clinic (et des USA) aille aux tiges non-cimentées. D'un point de vue technique, j'ai pu voir un grand nombre de reconstructions prothétiques dans des situations très complexes : PTH sur cal vicieux post-ostéotomie fémorale (Figure 3), révision prothétique de genou pour arthrofibrose, utilisation de spacers chargés en antibiotiques, etc. Les indications chirurgicales et le choix des techniques sont perpétuellement remis en question par l'analyse critique d'une littérature de qualité. Ainsi, les implants double-mobilité ont trouvé une place dans la chirurgie primaire et les révisions à la Mayo ! L'innovation joue également un rôle prépondérant dans l'optimisation des techniques chirurgicales, avec la gestion des pertes de substances osseuses par reconstruction en tantale, le traitement des ruptures chroniques de l'appareil extenseur par Marlex mesh®, ou la reconstruction prothétique par assistance robotique.

### ... À la recherche de premier ordre

J'intègre donc un poste de recherche au sein du laboratoire de recherche fondamentale du Dr Abdel, avec une équipe nombreuse composée notamment de trois chercheurs

américains (dont un interne à temps plein) et d'une spécialiste en génétique et biologie moléculaire d'origine turque. L'activité des autres unités de recherche fondamentale (médecine du sport, biomécanique et biomatériaux) est mise en commun au cours de staffs pluridisciplinaires où chacun à la possibilité de présenter les dernières avancées de ses recherches.

D'un point de vue fondamental, nous avons travaillé sur la modélisation animale de l'arthrofibrose, pathologie touchant près de 4 % des PTG et définie par une dérégulation en faveur d'une accumulation de matrice extracellulaire et d'une production anormale de tissu fibreux articulaire. Au cours de cette année, nous avons pu finaliser la création de trois modèles animaux générant une arthrofibrose du genou, chez le lapin, le rat et la souris. Chez l'humain, il s'agit d'une pathologie éminemment favorisée par un contexte génétique commun avec d'autres pathologies du corps humain, telles que la maladie de Dupuytren ou la fibrose pulmonaire. L'arthrofibrose fait également l'objet d'études thérapeutiques par l'administration articulaire de Celecoxib®. Initialement réticent, j'ai remarquablement bien vécu ce grand plongeon dans les études expérimentales précliniques, bien épaulé par mes collègues américains et sous la supervision bienveillante du Dr Abdel. J'ai également participé à la rédaction du dossier de candidature de la Mayo Clinic pour l'obtention d'un financement gouvernemental (R01).

La recherche clinique a été pour moi l'opportunité de me saisir de sujets variés et

passionnants. Bien que difficilement tous centrés vers mes sujets de compétence que sont la qualité de vie après prothèse et la symptomatologie fémoropatellaire, j'ai beaucoup appris sur les analyses de survie prothétique et sur la qualité de la rédaction scientifique. Au cours de cette année, j'ai pu rédiger et publier pas moins de 13 papiers (9 cliniques et 4 fondamentaux), tous à destination de revues de rang A ou B :

1. *Quality of life and Forgotten-Joint score after primary posterior-stabilized TKA.*
2. *THAs in patients with angular proximal deformities.*
3. *The Effectiveness of TKA Revision for Recurrent Painful Crepitus and Clunk.*
4. *Acute Kidney Injury When Treating Infected Total Hip Arthroplasties with Antibiotic-Loaded Spacers: Incidence, Risks, and Outcomes.*
5. *Acute Kidney Injury When Treating Infected Total Knee Arthroplasties with Antibiotic-Loaded Spacers: Incidence, Risks, and Outcomes.*
6. *Contemporary Mortality Rate and Outcomes in Nonagenarians Undergoing Primary Total Hip Arthroplasty.*
7. *Contemporary Mortality Rate and Outcomes in Nonagenarians Undergoing Primary Total Hip Arthroplasty.*
8. *Contemporary Mortality Rate and Outcomes in Nonagenarians Undergoing Revision Hip and Knee Arthroplasty.*
9. *Extensively Porous Coated Stems in 925 Femoral Component Revisions: Excellent survivorship at a mean of 13 years follow-up.*
10. *Human Fibrosis: Is There Evidence for a Genetic Predisposition in Musculoskeletal Tissues?*
11. *A Potential Theragnostic Regulatory Axis for Arthrofibrosis Involving Adiponectin (ADIPOQ) Receptor 1 and 2 (ADIPOR1 and ADIPOR2), TGFβ1, and Smooth Muscle α-Actin (ACTA2).*
12. *Biomechanical, histological, and molecular characterization of a new posttraumatic model of arthrofibrosis in rats.*
13. *Development and Validation of a Novel Non-osteoarthritic Mouse Model of Knee Arthrofibrosis.*

### La vie sur place

Contrairement à ce qu'on m'avait prédit, j'ai particulièrement apprécié la vie sur place.



Figure 3. Prothèse totale de hanche primaire sur une déformation de l'extrémité proximale du fémur en varus post-ostéotomie, avec ostéotomie simultanée de correction et tige modulaire non-cimentée à fixation métaphysaire.



Probablement que l'accueil réservé par le Dr Abdel au cours de cette année a joué en faveur de mon intégration sur place. De plus, la Mayo fait tout pour que ses internationaux se sentent bien, avec des communautés internationales, des centres sportifs dernier cri, des animations tout au long de l'année. L'institution paie votre assurance médicale et assure votre santé avec des consultations dédiées au personnel.

La principale difficulté pour un méditerranéen comme moi vient d'un hiver rigoureux de plus de 6 mois. Avec des températures descendant en dessous des  $-40^{\circ}\text{C}$  lorsque vous attendez votre bus, je peux vous assurer de la nécessité d'une parka blindée (Figure 4). C'est également l'occasion d'activités insolites, comme les sorties en raquette en forêt et le patin à glace, se perdre dans les labyrinthes de glace, visiter la fête de la citrouille, faire du ice-fishing (Figure 5)... La culture américaine est riche de sa démesure : la magnificence des bâtiments, le diamètre de leur pizza, le *Mall of America* (le plus grand centre commercial des USA)... Cette année hors du commun est aussi l'occasion de profiter autrement de sa famille, une sorte de pause dans la complexité des années hospitalières. Et quand votre fils de 2 ans  $\frac{1}{2}$  vous répond « No way, Papa ! », c'est probablement la preuve d'une bonne intégration en crèche.

La qualité de vie dans le Minnesota est au rendez-vous, avec de grands espaces verts, une vraie culture du sport à l'américaine, une alimentation locale et bio. La ferveur autour du sport universitaire est enivrante, où l'hymne américain est chanté systématiquement avant chaque match officiel (Figure 6). Bien sûr, l'ambiance de nos hyper-centre-villes est loin de cette ville-hôpital entourée de champs de maïs, de lacs et de forêts. Néanmoins, je garde une affection toute particulière pour l'endroit et envers mes collègues.

## Conclusion

Cette année, hors-norme par le lieu historique qu'est la Mayo Clinic, n'a pas manqué ses promesses en termes d'épanouissement, de production scientifique et d'ouverture vers une équipe admirable et chaleureuse, résolument tournée vers le patient. Fort de cette expérience, je me tourne maintenant vers l'avenir en compagnie de mon équipe sur Montpellier...

## Remerciements

Par ce rapport, je tiens à remercier le Dr Abdel et son équipe (Afton, Aaron et Jacob) de leur accueil chaleureux et de leur soutien sans faille lors de cette année mémorable. Je remercie ma femme Marie et mon fils Marcel pour leur accompagnement quotidien dans cette aventure.

Je tiens également à remercier mon Maître, le Professeur François Canovas, ainsi que le Professeur Sébastien Parratte, pour leurs parrainages. Merci aux Professeurs Nicolas Reina et Matthieu Ollivier pour leur conseils avisés. Enfin, un grand merci à la SOFCOT pour leur financement qui a rendu ce rêve et ce projet possible.

**Louis DAGNEAUX**



Figure 4. Une idée de ce que donne un brouillard givrant dans le Minnesota...



Figure 5. Activités insolites : la fête des citrouilles, session shopping au Mall of America, le palais de glace en plein hiver.



Figure 6. La culture américaine et le sport : Les Minnesota Wild en hockey sur glace et un match de baseball au Mayo Field de Rochester.