



INCERTITUDE ET SAVOIR : MALÉDICTION OU OPPORTUNITÉ ?

SOMMAIRE INTERACTIF

ÉDITORIAL

Congrès 2023 : registres, transition enfant-adulte, articulation public-privé **2**

PHILOSOPHIE

Incertitude et savoir : malédiction ou opportunité ? **3**

BURN OUT

Le burn out ou syndrome d'épuisement professionnel en 2023 **10**

CHIRURGIE

Jean Cabanac Président de la SOFCOT 1964 :
50 années de chirurgie au XX^e siècle **15**

COMPTES RENDUS

Une année au CHU de Québec, Université Laval, Canada **24**

Une année à la Sports Surgery Clinic de Dublin, Irlande **30**

Un an de recherche à l'IBH Georges Charpak, Paris **34**

Une année au LIROMS, Luxembourg **38**

RÉUNIONS SCIENTIFIQUES

[Cliquez ici](#)

CONGRÈS 2023 :

registres, transition enfant-adulte, articulation public-privé

L'année 2023 est lancée pour la SOFCOT et le CNP-COT qui travaillent main dans la main pour animer et défendre l'Orthopédie et la Traumatologie française et préparer **notre Congrès qui se tiendra du 13 au 15 novembre au Palais des Congrès de la Porte Maillot.**

● SUR LE PLAN COLLECTIF

Vous avez découvert le nouveau Logo de la Société qui a été changé dans un esprit de modernisation de notre communication et d'harmonisation de la charte graphique pour toutes les composantes de notre Société.

La Bibliographie, financée par la SOFCOT et par Orthorisq, est à nouveau disponible. Elle est consultable sur le site qui est en cours de réorganisation.

Le CNP-COT a beaucoup avancé sur le dossier sensible des Registres et RENACOT, plus qu'un registre, apparaît comme une solution informatique qui va permettre de générer un dossier patient permettant de répondre aux demandes pour la constitution des registres, et d'améliorer l'échange d'informations entre chirurgien et patient. Le 2^e trimestre 2023 verra la mise en place du module *prothèse de genou*, dont les premiers résultats seront donnés lors du congrès. Sur le plan professionnel, nous avons pu, par notre action collective, repousser l'intégration des PTH et PTG dans les GHS, ce qui posait le problème de la liberté de prescription, et obtenir un calendrier adapté pour l'application du règlement « *Medical Device Regulation* », ce qui permettra de certifier dans des temps raisonnables nos matériels et d'éviter les risques de rupture d'approvisionnement.

● EN CE QUI CONCERNE NOTRE CONGRÈS 2023

La Société associée à l'honneur est la SOFOP. Ainsi, le thème scientifique du congrès sera « Transition Enfant-Adulte ». Il permettra de traiter cette continuité indispensable dans une table ronde au cours de laquelle seront traitées les transitions en neuro-orthopédie et en pathologie tumorale. Le Forum de l'EFORT aura pour sujet le ligament croisé antérieur de l'enfant et de l'adulte. La communauté pédiatrique est attachée de façon viscérale à la SOFCOT ; c'est indispensable pour l'enseignement, mais aussi pour le développement et la pratique d'une orthopédie aboutie. Cette tradition doit rester pérenne.

Nous avons le plaisir d'accueillir la Belgique comme nation invitée et nos amis de la société francophone et de la société flamande seront présents. Ils animeront une table ronde sur la hanche de l'enfant à l'adulte.

Le thème professionnel sera « **Articulation public-privé** ». Dans la période difficile traversée pour la Santé en France, nous pensons qu'il est indispensable de garder une unité forte entre les orthopédistes quel que soit leur mode de pratique. Il est possible, qu'à terme, une uniformisation soit décidée et ces débats sont d'actualité. Il est important que nous puissions faire le point sur la façon dont les collaborations entre les différents systèmes de pratique de la chirurgie orthopédique existent et pour peut-être pouvoir être force de propositions le jour venu.

Les deux symposiums seront : « **Prise en charge de l'instabilité de cheville** » le lundi et « **PTH et inégalité de longueur** » le mardi. Les conférences d'enseignement sont réparties sur les 3 jours du congrès. Les tables rondes traditionnelles seront réparties entre le lundi et le mardi. Les journées de spécialités seront le mercredi.

Les déjeuners débats qui ont un certain succès aborderont les thèmes de l'installation, de l'après vie de chirurgien orthopédiste, de la gestion des complications en orthopédie (thème de 2024).

Nous avons souhaité le regroupement des stands des Sociétés Associées et Partenaires, du CJO, des équipes de « what's up doc » autour du bureau de la SOFCOT afin de favoriser les échanges. **Le bloc du futur** sera également dans cet espace et pourra servir aux industriels pour présenter des innovations en particulier pour l'imagerie et la robotique.

La **Cérémonie d'ouverture** a été placée après les séances scientifiques le lundi à 17h30. Elle sera suivie d'un cocktail où nous espérons vous voir nombreux, participants et industriels. Les « Orthobattles » qui ont rencontré un franc succès l'année dernière et les remises de Prix des meilleurs travaux ouvriront ce moment convivial qui pourra ainsi réunir les jeunes et les anciens.

En tant que présidents, nous avons eu le plaisir de travailler ensemble mais aussi avec beaucoup d'entre vous, sur tous les thèmes scientifiques et professionnels qui ont jalonné cette année. Ce congrès 2023 sera la traduction de ce dynamisme collectif, au service de tous, pour une orthopédie moderne, innovante qui garde la convivialité nécessaire au plaisir de travailler ensemble.

SOFCOT
97^e
Comité de la Société Française de
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Articulation
Public - Privé

Transition
Enfant - Adulte

Nation invitée
Belgique

Société à l'honneur
SOFOP



DU LUNDI 13 AU MERCREDI 15
NOVEMBRE 2023
PALAIS DES CONGRÈS - PARIS - FRANCE



Stéphane
BOISGARD

Président
du CNP-COT



Christophe
GLORION

Président de
la SOFCOT

NDLR : le lecteur trouvera en dernière page un glossaire des termes spécialisés signalés par un astérisque.



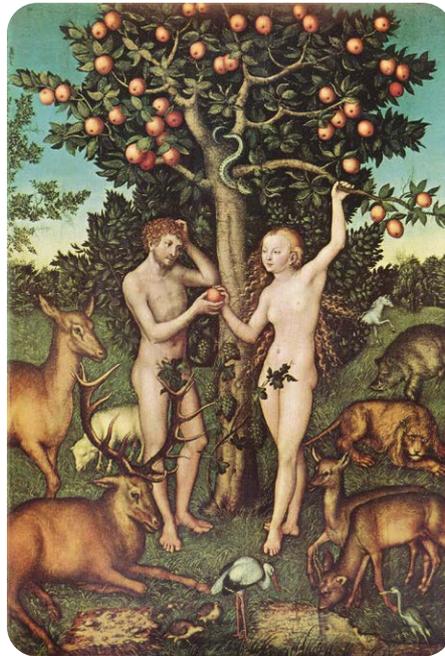
INCERTITUDE ET SAVOIR : MALÉDICTION OU OPPORTUNITÉ ?

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

En ces temps où l'incertitude se manifeste avec soudaineté dans un ciel qui paraissait serein, où d'aucuns avaient sous-estimé la vulnérabilité de notre civilisation, négligé la fragilité de la nature, oublié notre dépendance professionnelle aux perturbations macroéconomiques et sociales, il n'est pas inutile de rappeler combien l'incertitude (autant dire l'imperfection) a toujours été et reste inséparable de toute activité humaine. Aborder la question du lien entre Savoir et incertitude, c'est aussi interroger l'historiographie de la pensée occidentale. Quand, aujourd'hui, un cataclysme tellurique ou climatique génère une hécatombe de masse, il ne vient à l'idée de personne d'invoquer un châtement divin. La théodicée* (Leibniz, 1710) a pourtant occupé tous les esprits durant la période gréco-romaine et les premiers siècles de la chrétienté jusqu'au moment où, venant de toute l'Europe, doute et esprit scientifique ont commencé à démembrer les fausses certitudes.

● BRÈVE GÉNÉALOGIE DE LA PENSÉE OCCIDENTALE APPLIQUÉE À LA CONNAISSANCE

Lorsque, selon la légende, Adam a consommé le fruit dont Eve s'était saisi sur l'arbre de la Connaissance (Figure 1), il ignorait qu'il entraînerait derrière lui l'humanité entière. Il aurait dû, à ce moment précis, se souvenir que la connaissance universelle appartenait au Dieu omniscient. Expulsé de l'Eden pour un monde incertain, l'Homme se retrouvait en demeure d'exploiter ses seuls moyens dans un monde inconnu : travailler pour survivre, compenser le dé-



● Figure 1 - L'arbre de la Connaissance

nument moral dans lequel il s'était placé lui-même. Vivre en hétéronomie* non plus sous la protection exclusive de Dieu, mais avec la Nature et la Société. Ainsi, pour avoir osé s'emparer sans effort de la Connaissance, l'Homme fut condamné à décrypter une Nature indifférente, et non plus celle ordonnée et rassurante qui avait été à sa disposition. Il lui faudrait désormais la déchiffrer tout seul. Après son déclassement de CDI en CDD, l'Homme reçut cependant quelques compensations : d'abord l'intelligence, elle rend perfectible mais aussi rusé. La conscience, mais elle est assortie de l'angoisse de la finitude*. La parole, mais expose au piège d'en abuser.

Le libre-arbitre, enfin, pour les bonnes décisions mais aussi des mauvaises. Tous privilèges dont l'inégale répartition ne pouvait qu'engendrer le trouble irrémédiable que nous rapporte la légende de la tour de Babel. Imaginons que pour tester son mérite et en même temps son degré d'hybris, le Créateur, après avoir accompli sa tâche grandiose, aurait ainsi laissé à l'Homme la liberté de parachever une part infime de son œuvre. « *A toi de jouer maintenant* » aurait-il pu lui dire au soir du 7^e jour. Cet homme accèdera-t-il un jour à un degré universel de connaissance, au point de défier l'omniscience de son créateur voire de commettre un deuxième affront : prétendre le remplacer ? Chaque fois que, désormais, le fils d'Adam aura la volonté (Pascal, Schopenhauer) d'engager une entreprise, il devra surmonter une part d'incertitude avant de prendre une décision. Dit autrement, il devra prendre en compte tout ce qui ne dépend pas de lui (Epictète).

Emanuel Kant (1724-1804, Figure 2) occupe une place centrale dans la généalogie de la pensée occidentale moderne. C'est en effet le moment où, en occident, on commence à démembrer le mécanisme de la connaissance (initié par notre Descartes national). C'est un moment crucial de bascule de notre civilisation. Chaque



● Figure 2 - Emmanuel Kant

fois, aujourd'hui, que nous nous efforçons d'établir un lien entre deux phénomènes, nous tentons d'écarter le maximum d'impondérables selon l'enchaînement : observer, comprendre, prouver, comparer, classer, critiquer : aboutissement de ce moment charnière. Cette construction de la pensée occidentale a pour point de départ la longue agonie du paradigme clos et harmonieux de la Grèce antique où âme et société humaine, raison et talent avaient comme modèle la perfection céleste. De plus, à l'époque de Platon, on était persuadé que la connaissance innée était transportée d'un corps sans vie à une nouvelle créature vivante par l'intermédiaire d'un hypothétique monde des esprits.

Et c'est ainsi que l'humanité était supposée progresser dans la connaissance. La part innée du savoir de chacun venant d'une « remémoration » transmise par un phénomène de métamorphose, ajoutant une couche supplémentaire de connaissance d'une génération à la suivante. Cet ordre mythique hérité de l'antiquité grecque va subir 3 ébranlements successifs. À l'origine du premier est Aristote. En commençant par mettre en application la méthode dialectique de son maître Platon inspirée elle-même de l'imparable maïeutique Socratique. Puis plutôt que de chercher la vérité sur l'origine des « Êtres » par le haut, comme s'acharnait à le pratiquer Platon, Aristote (fils de médecin) mena sa recherche sur l'origine réelle des « choses » : « *de quoi sommes-nous faits ? De quelle substance sont composés êtres vivants et objets inertes ?* ». En bref, en s'obstinant à catégoriser les multiples corps qui habitent la Nature, Aristote a effectué le premier acte qui conduit au savoir : identifier et classer. Le second ébranlement fut spirituel : l'entrisme chrétien qui va progressivement saper les racines culturelles et culturelles de l'empire gréco-romain, pour finalement abattre le socle politico-militaire de Rome. Le troisième ébranlement enfin, un millénaire plus tard, est astrophysique : le coup de grâce qui laissera la place à un nouveau paradigme, celui d'un univers illimité, chaotique, incertain, imprévu, issu des découvertes de Copernic et de Galilée, et des calculs de Kepler puis de Newton. La scène célèbre de Galilée, sortant du tribunal ecclésiastique (1633), murmurant dans sa barbe : « *et pourtant elle tourne* » résume à elle seule plusieurs siècles d'incompréhension entre raison et religion révélée, entre savoir en mouvement et pensée scolastique. Dès lors, à défaut de preuve concrète, induction et déduction seront estimées défailtantes dans la recherche de

la vérité sur l'Homme et la Nature. Ni les causes, ni les effets d'un phénomène ou d'une idée ne seront des preuves suffisantes. Et, comme pour les phénomènes physiques (ce qui est matériel), la métaphysique* (ce qui est immatériel) ne sera dorénavant retenue que si elle est soumise à l'esprit scientifique des Lumières. C'est la question herméneutique* qui va obséder tous les philosophes des XVII^e et XVIII^e siècles : de ce que nous observons, est-ce une apparence ou la réalité ? Serait-ce une vérité délibérément cachée ? Et si c'est un leurre, comment le surmonter pour accéder à la Vérité ?

Pour David Hume (1711-1776) (Figure 3, *Traité de la nature humaine*, 1739), la connaissance part de l'expérience individuelle transmise de générations en générations par l'éducation. Pour Hume, les ruses de la rationalité pure nous égarent, nos capacités intellectuelles transcendantes* sont insuffisantes à les esquiver. « *Le réel n'est pas rationnel, il ne vient pas d'une idée* » dira plus tard Hegel (1770-1831). Pour Kant, la connaissance est sans aucun doute le résultat de l'expérience, issue d'une perception sensible, mais à condition d'être passée par le tamis de nos facultés mentales. L'une ne va pas sans l'autre et inversement. Ces talents intangibles sont : la raison, mais aussi la logique, la causalité, la mémoire, l'émotivité, l'intégration du temps et de l'espace, la capacité de juger, d'associer, de classer, etc. Ils permettent au cerveau de construire a posteriori* la projection intrinsèque d'un objet réel, quel qu'il soit (inerte, vivant, circonstance ou idée), ce que Kant appelle « la chose en soi* », que nous reprodui-



● Figure 3 - David Hume

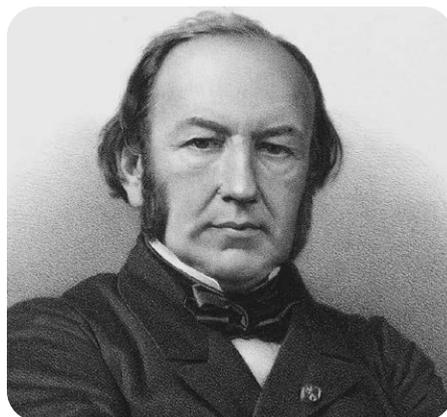
sons par le biais de nos sens et le filtre de notre appareil cérébral multi-tâches dans l'espace et le temps où nous vivons. Emanuel Kant et David Hume ont ouvert la voie à une nouvelle branche scientifique : l'épistémologie. À savoir : par quels mécanismes s'acquièrent nos connaissances ? Tentative certes embryonnaire et abstraite à l'époque. Ni l'un ni l'autre n'avaient sur « l'entendement » la connaissance des propriétés anatomo-physiologiques du néocortex humain. Et, évidemment, aucun des deux n'avaient une quelconque notion des tests utilisés aujourd'hui pour sonder les performances cognitives et encore moins le modèle pédagogique que nous renvoie l'intelligence numérique. La 2^e édition de la *Critique de la raison pure* (1787) a cependant fait œuvre inaugurale des illusions de la rationalité pure. En même temps qu'elle disqualifiait l'empirisme* comme unique référence. Cet ouvrage majeur est d'abord un traité sur les fonctions mentales vues par un philosophe de son temps consistant à décomposer par l'abstrait les mouvements de la pensée comme on démonte un moteur pièce par pièce. Quels sont les ressorts de ce retournement civilisationnel ? La rectification copernicienne de ce qu'est en réalité le cosmos est une révolution prométhéenne. Elle rompt avec l'hypothèse ptoléméenne du géocentrisme dont Aristote s'était fait le porte-parole pendant des siècles. Conséquence de ce bouleversement : la chimère, entretenue jusque-là, qu'une partie du savoir inné tiendrait de « la garantie divine* » selon Descartes ou encore de « l'harmonie préalable » selon Leibniz. Illusions dépassées aujourd'hui par l'identification du gisement enfoui dans notre inconscient cognitif que sonde en permanence notre intuition*. Le fameux « feeling », le sixième sens, forgé par les expériences amassées depuis le premier jour. Le cerveau dispose donc d'aptitudes communes à toutes les créatures humaines, mais la connaissance des « choses en soi », telles qu'elles sont vraiment, est altérée voire trahie par nos sens respectifs. Par exemple, le roman et la poésie sont des représentations délibérément détournées de la réalité. En science, les lois de la Relativité (Einstein) sont aussi un bel exemple : elles sont parvenues par la simple combinaison du calcul mathématique et des observations astrophysiques, à démontrer que nous avions une perception erronée parce qu'héliocentrique et non pas cosmologique du binôme temps/espace. Que les robustes lois physiques de notre espace sublunaire sont en inadéquation avec la physique quantique comme

l'illustre la « métaphore du chat » de Erwin Schrödinger* (1887-1961, Figure 4). Que si l'on croit en un Être omniscient, c'est reconnaître que ce qu'on désigne hasard serait inscrit dans un vaste programme dont la rationalité échappe à nos sens. De fait, il faut bien accepter notre impuissance face aux « choses en soi » indémonstrables : Dieu existe-t-il ? Y a-t-il d'autres créatures à son image dans l'univers ? Qu'est-ce qui précède le big-bang ? Quelle est la finalité de l'âme ? En revanche, prétendre la connaître relève de l'imposture. Le besoin existentiel de comprendre l'au-delà étant néanmoins une part constante de notre nature, il serait illusoire de le combattre puisque notre esprit le réclame. Le respecter oui, à condition de le débarrasser de ses errances en débarrassant la Morale de la Foi (Luther, Spinoza, Kant), en dissociant le châtimeur collectif des convulsions telluriques et climatiques de notre planète (Leibniz, Bayle, Rousseau), des pandémies et des MST (Voltaire). Pour être crédible, toute représentation métaphysique devra donc adjoindre à la rationalité une preuve reconstruite de tous et non plus dépendre de syllogismes sophistiqués qui la condamnent à l'ignorance et partant au fanatisme. Ce n'est pas parce que l'expérience individuelle, l'intuition et la raison disent qu'une idée est satisfaisante qu'elle sera vraie. Une connaissance échappe à l'incertitude si elle est confrontée au réel. De chacun dépend un effort de conscience et de volonté (Spinoza, Schopenhauer). L'épreuve de falsification* est également un bon moyen de vérifier qu'une hypothèse est valable (K. Popper). La démarche médicale moderne est directement arrimée à cette révolution

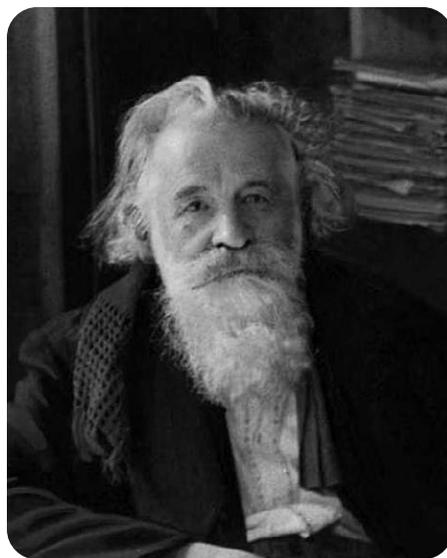


● Figure 4 - Erwin Schrödinger

culturelle. Il aura quand même fallu un siècle après Kant pour voir se développer la médecine expérimentale (Claude Bernard, 1813-1867, Figure 5) pour renvoyer le Dr Diafoirus à ses élucubrations (*Le Malade imaginaire*) ! N'importe quel praticien expérimenté sait bien que pour limiter l'incertitude, il ne faut jamais s'écarter de la réalité du terrain au risque d'aboutir à des décisions hors sol. Rien ne remplace un examen clinique rigoureux. Mais, une fois qu'une entité clinique est circonscrite, elle doit être soumise à la dialectique socratique au moyen de la boîte à outils mise à disposition par notre cerveau. Et pour répondre au mieux au besoin réel des patients, il est encore plus sûr de s'y coller à plusieurs. « Rien n'est donné, tout se construit » disait fort pertinemment Gaston Bachelard (1813-1878, Figure 6), et j'ajouterais que toute construction (par exemple une invention) pour être crédible, doit être soumise à la double épreuve de son utilité et de sa faisabilité.



● Figure 5 - Claude Bernard



● Figure 6 - Gaston Bachelard

● DÉMARCHÉ MÉDICALE : ART OU SCIENCE HUMAINE ?

De l'artiste on n'attend aucune preuve autre que son talent, éventuellement son inventivité et, surtout, que son œuvre plaise pour sa beauté et son sens. Fournir une preuve vérifiable, reproductible et réfutable est au contraire le fil rouge du scientifique. Naturellement, dans les 2 cas une connaissance technique de base est requise. Mais là s'arrête l'analogie. Une fois celle-ci acquise, les 2 activités divergent radicalement. L'artiste transforme sans chercher à en fournir une représentation universelle. Le romancier compose du fictif sur un fond de vérité historique. Tout son art consiste à rendre l'ensemble plausible. C'est l'angoisse de plaire qui entretient son incertitude. Rien à voir avec l'esprit scientifique qui exclut a priori tout amalgame entre objet de la recherche et la personne qui la mène. La démonstration scientifique n'est pas une invention de l'âme, elle avance selon une procédure éprouvée avec une feuille de route rigoureuse quitte à changer de cap si nécessaire, tandis que l'art est un compromis permanent entre une technique, certes éprouvée, mais justement avec une « invention de son âme ». Une œuvre artistique est toujours finalisée. On l'apprécie, on la critique, on la copie mais on ne la révisé pas, sauf, le cas échéant, par l'auteur lui-même. Alors qu'un résultat scientifique ne l'est jamais. Par définition, sa révision est ouverte à une chaîne continue d'autres scientifiques qui apporteront leur pierre à l'édifice sans unité de temps ni de lieu. Enfin, quel observateur peut contester le caractère subjectif et variable de l'appréciation d'une œuvre d'art, sinon qu'elle vient du cœur plus que de l'esprit ? Est-ce au moyen des catégories d'analyse* qu'on saisit l'esprit d'un ouvrage de Balzac ou la spiritualité d'une cantate de Bach ? À l'inverse, est-ce le goût qui valide une œuvre scientifique ? Affirmer que la médecine serait à la fois une science et un art sème la confusion. En revanche, attribuer le qualificatif d'artiste à un chirurgien qui tient son bistouri comme un archet et dont les prestations sont quasi exsangues, oui cette formulation n'est pas abusive ; à condition cependant qu'elle ne sorte pas de l'enceinte du bloc opératoire. Ainsi, sur le fond, il faut prendre acte de 2 catégories de sciences : les sciences dites exactes (ou dures) et les sciences humaines. La médecine est une science humaine parmi d'autres :

- « Science » elle l'est en effet, puisqu'elle est tenue de fournir des preuves tangibles et reproductibles pour chacune de ses applications et lors de chacune de ses avancées. Le système EBM (Evidence Based Medicine*) est une aide utile pour corroborer la connaissance acquise par l'expérience.
- « Humaine » elle l'est également puisque le « matériau » qu'elle traite inclut les impondérables et les incertitudes propres à la personne humaine.

Ce que d'aucuns qualifient d'art n'est en fait que la part d'incertitude liée au facteur humain que le médecin se doit de prendre en compte. De surcroît, les sciences humaines sont elles-mêmes subdivisées en 2 catégories : l'une traite des affaires humaines en général, dont l'exercice s'effectue à distance, l'autre exerce une emprise présente sur les individus. Ainsi, l'historien, le sociologue, l'économiste, et le philosophe se rangent dans la catégorie des concepteurs. Dans la seconde on trouve des praticiens : le médecin, le magistrat, le prêtre, l'officier, le psychologue, le chef d'entreprise et bien d'autres. Agir directement sur le sort de ses contemporains ne fait donc pas partie des attributions des premiers, à l'inverse des seconds. En conséquence, ces 2 modes d'activité divergent irrévocablement sur les champs de la responsabilité et de l'éthique. Les premiers sont uniquement tenus de respecter rigueur et probité dans la matière qu'ils exercent. En revanche, ayant une position dominante sur autrui, les seconds ont une obligation de plus, celle catégorique du devoir moral de se départir de toute idéologie, de toute croyance ou de tout intérêt privé. Aussi, évaluer la part d'incertitude dans les différentes activités humaines (et spécialement en médecine) impose d'avoir bien en tête les singularités qui les différencient et donc la part d'incertitude qui leur est propre. L'aptitude artistique du médecin est hors sujet. Seul son savoir-faire est en cause. Il implique compétence technique et soins individualisés. En introduisant cette confusion sémantique, on fait croire qu'une miraculeuse part interviendrait dans l'exercice de notre métier en lien avec la personne qui l'exerce.

● **SCIENCES DITES EXACTES : LA MARGE D'ERREUR**

L'approche scientifique du monde ne concerne que la nature et les objets qui le compose dans l'espace et le temps où nous vivons. C'est ce que Heidegger désignait

par « l'étant* ». Mais, la recherche scientifique a beau décrypter pas à pas le Monde dans lequel nous vivons, il reste toujours une part d'incertitude. Un scientifique pur et dur (mathématicien ou physicien) le sait bien : ce qui est estimé crédible à un moment peut ne pas l'être tout à fait quelques temps après. Non pas que ce qui fut affirmé et reconnu soit devenu obsolète ou faux, mais parce que l'approche est devenue différente soit par le biais de moyens d'exploration plus élaborés, soit par la découverte d'une approche abstraite différente, voire exceptionnellement par l'émergence d'une idée révolutionnaire dévoilant une réponse plus proche de la vérité que précédemment. « *La vérité n'est qu'une erreur rectifiée* » disait Gaston Bachelard. Mais l'observation, même par des moyens sophistiqués, même par de nouveaux calculs, suffit-elle ? Ainsi, la répétition de la validité d'une hypothèse par les mêmes tests, qu'il s'agisse de vérifier la fiabilité du matériel d'exploration utilisé, la valeur du test lui-même, ou la justification de la recherche conduit à recueillir un échantillon de valeurs dispersées dont la somme est divisée par le nombre de valeurs recueillies. L'écart-type obtenu est bien l'expression statistique de la part d'incertitude dans une quelconque exploration aussi sophistiquée soit-elle. Un seuil sera dit acceptable ou pas pour valider la crédibilité des chiffres obtenus et de la méthode utilisée. La sélection obtenue est exprimée par une courbe de Gauss au centre de laquelle se situent les valeurs crédibles en même temps que l'indice de fidélité de l'appareil utilisé. Le calcul de probabilité est donc le moyen mathématique de conjurer la part d'incertitude de toute exploration scientifique. À quelques exceptions près, le résultat de tout phénomène est donc soumis à une erreur de mesure et au « brouillard » qui l'entoure. Naturellement, la technologie a largement réduit cette composante parasite due à l'instrument. Par exemple, l'horloge atomique commet une erreur de 1 seconde sur 30 ans ! L'un des domaines les plus connus par le grand public de l'incertitude en science est la météorologie. Aussi, la connaissance prospective d'un phénomène naturel est-elle soumise à la fréquence de sa répétition dans le temps. Mais est-il possible de conjurer le hasard en allant plus loin dans la recherche théorique de sa plausibilité ? C'est ce que permettent les théorèmes du révérend Thomas Bayes (1702-1761, Figure 7) par la comparaison des probabilités inverses. Cette méthode de calcul qui date maintenant de plus de 2 siècles trouve



● Figure 7 - Thomas Bayes

aujourd'hui de nombreuses applications grâce au numérique. Sans entrer ici dans une expression mathématique (qui serait dérangement), le principe de base est de calculer la crédibilité d'un événement en prenant en compte une information connue confrontée à une nouvelle observation, ce qui implique des calculs fastidieux. Obstacles aujourd'hui contournés grâce justement à l'appoint de l'informatique.

Entrons dans le cœur du sujet en prenant un simple exemple d'actualité, celui des personnes se soumettant au test de dépistage PCR du COVID-19 :

- Si sur un groupe de 10 personnes testées, 6 sont malades et que leur test est positif, alors qu'il est négatif sur les quatre autres indemnes, on dit que le test est sensible à 100 % et spécifique également à 100 %, ce qui signifie que le test reconnaît bien les malades des sujets sains et que, techniquement, le test est efficace. Il n'y a ni faux résultats positifs ni faux négatifs.
- Si sur ces mêmes 6 malades, 2 seulement ont un test positif, on dira que le test a été sensible à 33 %. En revanche ayant quand même détecté 2 cas, il garde sa spécificité à 100 %. Quatre des malades non détectés sont donc des faux négatifs.
- En considérant toujours notre lot de 10 personnes, si le test est positif non seulement sur les 6 malades, mais en plus sur 2 des 4 indemnes, on dira que le test est sensible à 100 % puisqu'il est en adéquation avec le nombre de malades, mais que s'étant trompé sur la moitié des sujets sains, il est spécifique à 50 %. Dans ce cas de figure il enregistre 2 faux positifs.

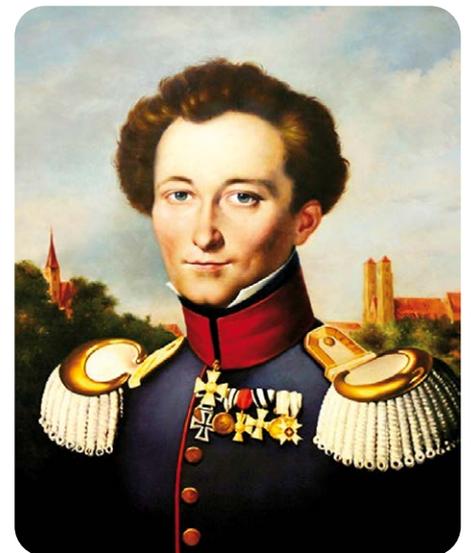
● Selon la formule de Bayes, si parmi les 5 tests positifs (T) il y a 4 malades (M), cela donne la formule : $p(M/T) = p(M \text{ et } T)/p(T) = 4/5$. S'il y a 6 malades (M) sur 10, cela donne $p(M) = 6/10$ et que 4 ont un test (T) positif, cela donne $p(T/M) = p(M \text{ et } T)/p(M) = 4/6$ indiquant la sensibilité du test. Dans les 2 cas, il y a le terme commun : $p(M \text{ et } T)$ qui correspond au nombre d'individus à la fois malades et positifs. On peut alors exprimer $p(M/T)$ en fonction de $p(T/M)$, ce qui conduit à la formule : $p(M/T) = p(T/M) \times p(M)/p(T)$.

Ce calcul doit être répété pour chaque résultat obtenu. La sensibilité d'un test enseigne sur son degré de crédibilité, sa spécificité, son lien avec le phénomène recherché. C'est donc un binôme inséparable pour mesurer la qualité d'un résultat et la méthode utilisée. La formule (simplifiée) de Bayes, permet de les intégrer en vue de fournir un % de certitude probable (ou d'écarter un % d'incertitude probable). Lorsque l'exploration est libérée de tout « brouillage » humain, alors on est sur le terrain d'une science dite exacte. Alors que, comme on l'a vu plus haut, dans une science dite humaine, telle la médecine, la part d'incertitude peut occuper une place prépondérante. Cependant, cette distinction ne doit pas être prise à la lettre car même en science exacte, il reste que c'est une personne qui interprète les renseignements issus de ses recherches, c'est elle qui décide d'une option, c'est cette même personne qui a en main les instruments et leur usage, laquelle agit sous l'emprise de ses hypothèses et éventuellement d'interférences venues d'ailleurs (désormais, comme en médecine et en droit, toute thèse en science sera accompagnée d'un serment d'intégrité morale). En bref, la médecine n'est pas une science exacte parce que pour atteindre le but recherché, la marge d'erreur de calcul compte peu comparée à la sur-représentation des obstacles d'origine humaine. Je peux avoir posé une indication opératoire appropriée, avoir préparé au mieux le patient à son intervention, avoir choisi le matériel adéquat pour sa réalisation et, le jour venu, me trouver en but à une grève du personnel ou à une erreur de commande sur la prothèse à implanter ! Tant que la médecine sera pratiquée par des hommes (c'est plutôt à souhaiter), il y aura des événements indésirables graves (EIG) qu'il faut simplement prévoir. Et ce ne sont pas les robots qui les feront disparaître ni les illusions du Métavers*.

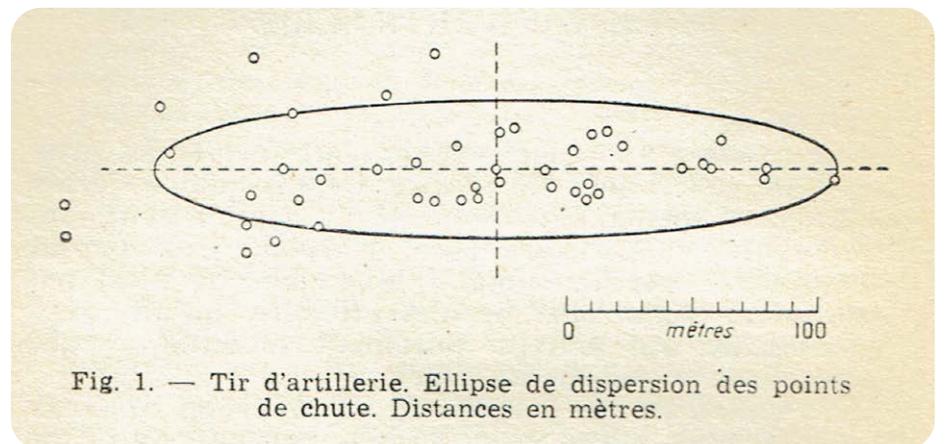
● **L'INCERTITUDE DANS LA GUERRE**

Dans le contexte de la guerre qui se déroule aujourd'hui en centre Europe, on pense évidemment aux approximations de l'artillerie russe. Elle met en relief l'incertitude des impacts produits par les canons à longue portée qui écrasent la population ukrainienne avec des armes venus des arsenaux de la période soviétique. La figure 8 extraite de l'ouvrage « la science de l'incertitude » (Jacques Duclaux, Flammarion, 1959, page 16) montre les dégâts collatéraux provoqués par l'artillerie durant la guerre de 1914-1918. On est loin des projectiles guidés par faisceau laser ou par GPS embarqués sur drones ou satellites. Les artilleurs de l'époque devaient compter sur une « instrumentation » dont l'ajustement industriel entre canon et projectiles était imparfait, un repérage des cibles par vision directe, la météo, le terrain, l'artillerie adverse. etc. Le paramètre instrumental occupait une place décisive. L'Histoire nous rappelle aussi que la météo est une composante qu'aucun chef de guerre ne doit négliger. C'est le « général hiver » qui a vaincu successivement Napoléon et Hitler. À Waterloo, une pluie diluvienne, une carte d'état-major défectueuse se sont ajoutées aux erreurs tactiques de Ney et Grouchy. C'est le « général tempête sur la Manche » qui, à quelques jours près, a failli empêcher le débarquement en Normandie et déporté par le vent des compagnies entières de parachutistes américains loin de la zone prévue. L'analyse de la chaîne qui va de l'état-major au terrain révèle que le diable se cache à tous les étages pour empêcher l'exécution des ordres. Le premier à avoir théorisé la prise en compte de l'incertitude dans l'exercice de la guerre est le célèbre officier prussien Carl von Clausewitz

(1780-1831, Figure 9). Il suffit de citer quelques-unes des observations de son ouvrage « De la guerre », pour comprendre les vicissitudes d'un champ de bataille, et de se garder de toute stratégie doctrinaire imposée par le haut commandement : [...] la guerre est le royaume de l'incertitude [...] d'innombrables petits détails entravent l'action prévue à l'avance dont on ne tiendrait jamais compte sur le papier [...] la « friction » est le seul concept qui corresponde à la différence entre guerre réelle et guerre sur le papier [...] une difficulté est la grande incertitude qui frappe toutes les données [...] l'action a toujours lieu dans un « brouillard » qui peuvent donner aux choses une dimension exagérée ou au contraire une apparence grotesque [...]. Ce que Carl Von Clausewitz (CVC) entend par friction c'est ce qui confronte une théorie aux obstacles imprévus rencontrés sur le terrain. Ce que CVC entend



● Figure 9 - Carl von Clausewitz



● Figure 8

par brouillard, c'est ce qui empêche de mener l'offensive planifiée : les reliefs non indiqués sur le plat d'une carte d'état-major freinent la marche en avant, la haute végétation empêche de distinguer l'ennemi. Ce qui veut dire que l'initiative venant des officiers sur place doit prévaloir si la réalité n'est pas conforme aux plans préétablis. Le bon officier est celui qui, ayant en tête la stratégie, ne cherche pas à contraindre la réalité changeante, notamment par les initiatives adverses, mais à inventer dans l'instant une tactique innovante. Ce que CVC dénonce, c'est donc l'incertitude dans la conduite d'une offensive. La volonté du responsable suprême, la souplesse de son esprit, ses relations avec ses subordonnés, le degré de motivation des troupes, leur patriotisme sont autant de facteurs majeurs. Plus que la quantité de matériel, plus même que sa modernité, plus encore que la masse d'hommes engagée, c'est toujours le camp le plus déterminé qui gagnera. Chaque fois, trop confiant en sa supériorité numérique, le perdant a sous-estimé la ruse d'un adversaire inférieur en nombre, mais motivé par son instinct de survie. Aujourd'hui, faire la guerre inclut notoirement de connaître la personnalité du chef adverse par le renseignement distanciel voire présentiel. Les aspects de son caractère sont des éléments qui peuvent compter pour limiter la surprise de ses décisions : son aspect physique, son état de santé physique et mental, ses antécédents médicaux, permettent à une équipe d'experts de mieux anticiper ses choix stratégiques. Autant de paramètres susceptibles d'orienter une décision de dernière heure. Le contraire de notre démarche médicale, où mieux connaître la personnalité d'un patient contribue à lui prescrire des soins toujours plus individualisés et uniquement pour son bien. Entre démarche militaire et démarche médicale, les paramètres pris en compte sont donc différents. Elles ont cependant en commun de rappeler que « *le diable se cache dans les détails* » aussi bien dans l'un ou l'autre des 2 exercices, même si ces détails sont différents. Le jeune chirurgien qui lit ces lignes, doit les prendre comme un modèle pédagogique comparé.

● **L'INCERTITUDE EN ENTREPRISE**

Naturellement, l'éthique qui domine la relation médecin/malade n'est pas assimilable à celle exercée par un chef d'entreprise. Aucun lien entre celui qui use de tous les moyens pour tirer profit d'un produit marchand, conçu, fabriqué puis mis sur le marché versus celui qui soigne autrui. La

finalité de l'entreprise c'est la rentabilité du produit, la finalité de la médecine c'est de fournir les meilleurs soins possibles, voire la guérison. Néanmoins, à y regarder de près, bien que le « matériau » soit différent, la prise de décision médicale a tout à apprendre du milieu de l'entreprise sur la manière de conjurer l'incertitude. C'est en entreprise que se manifeste le mieux la prise de décision en groupe. Ce groupe est une petite société, un univers clos où chaque salarié est tenu de fournir son expertise dans le seul but de choisir la bonne option. Ces personnes se connaissent, n'ignorent pas leurs travers mutuels, leurs ambitions respectives, et toutes les chausse-trapes qu'elles peuvent se tendre les unes aux autres. Et dans ce contexte pas toujours amical, il faut être capable de surmonter ses arrière-pensées, accepter la critique, savoir résister aux flatteries. Pour ce faire, il y a quelques règles à connaître : pas de censure, pas de jugement a priori, rebondir sur une idée, tout noter, pas de frein hiérarchique non sans respecter les bonnes manières. Un seul but : l'entreprise. Pour y parvenir, le monde anglo-saxon nous délivre un certain nombre de modèles d'organisation du travail :

- La règle des 5 W : *Who* : qui est concerné ? *What* : quel est l'objet du projet ? *When* : quand le projet va-t-il être mis en œuvre ? *Why* : pourquoi s'y intéresser ? *How* : comment allons-nous procéder ?
- Le SWOT (*Strengths - Weakness - Opportunities - Threats*) vise à dépister les points forts, les faiblesses, les opportunités et les menaces qui pèsent sur le projet.
- Le BCG (*Boston Consulting Group*) vise à circonscrire le binôme bénéfice/risque.
- Le SMART : S = l'objectif est-il Spécifique ? M = est-il Mesurable ? A = est-il Atteignable ? R = est-il Réaliste ? Dans les Temps ?

Si on se transpose dans le « Staff » d'un service de chirurgie orthopédique, on voit que sans l'exprimer clairement, ce sont ces modèles que nous mettons en pratique quand il s'agit de choisir une option thérapeutique complexe. Quand 2 points de vue contraires s'opposent, c'est au responsable dans le grade le plus élevé à trouver le compromis qui ne froisse personne et, si nécessaire, en faisant appel à un ingrédient imparable : l'humour. Cette part d'humain n'est pas sans importance pour la cohésion du groupe : Au plus expérimenté d'éviter qu'aucune personne ne sorte blessée de ces confrontations. Chacun doit

être consulté afin de ressentir la satisfaction d'avoir contribué à trouver la bonne solution et que la fin de la délibération se traduise par une reconnaissance mutuelle. La ligne de crête du responsable se situe entre la cohésion du groupe et la bonne prise de décision. Cette part du rôle de l'humain dans l'incertitude liée au groupe est tellement importante qu'une équipe de psychologues s'est attachée à identifier les variétés de personnalités pouvant avoir une incidence positive ou négative sur une décision mettant en jeu l'avenir de l'entreprise. C'est le système MTBI (*Myers Briggs Type Indicator*) qui rassemble quatre tempéraments : 1/ l'intuitif, 2/ l'intellectuel, 3/ le réaliste, 4/ le prudent. Au responsable des ressources humaines de bâtir un groupe composé de personnalités qui se complètent et non pas se ressemblent. Ceci conduit à s'interroger sur les raisons pour lesquelles certaines équipes fonctionnent mieux que d'autres. Si on laisse de côté le cas à part des groupes constitués sous la férule d'une autorité abusive, on constate que les micro-sociétés qui fonctionnent bien sont celles où les collaborateurs communiquent spontanément entre eux et ont reçu les mêmes bases culturelles. Ceux-là se sentent bien dans l'entreprise, ne s'enferment pas exclusivement dans leur travail. Ce rapide détour psycho-sociologique conduit évidemment à poser la question cruciale des critères de recrutement de la meilleure équipe possible, celle capable de faire avancer un projet. Naturellement, la compétence est le critère de base. Les qualités humaines sont non moins essentielles : loyauté, motivation, rigueur et imagination sont les traits les plus appréciables. Cette perspective nous renvoie à la notion d'école, si chère à notre génération de chirurgiens. En est-il ainsi aujourd'hui ? En constituant des équipes de bric et de broc, ne faisons-nous pas entrer des oppositions idéologiques basées sur des formations différentes, voire opposées et donc l'incertitude dans les prises de décision communes ? Revenons à notre entreprise commerciale : la décision a été prise, une part de l'incertitude a été levée. Avant de lancer la fabrication du produit et d'en évaluer le coût, il reste à lever quelques incertitudes et elles sont de taille : quelle chance le produit a-t-il d'être adopté par les futurs acheteurs ? Quelle cible viser ? Quel budget publicitaire ? Quels essais et tests s'il s'agit d'un produit alimentaire ? Quelles enquêtes auprès de distributeurs ? Quelle sera la réplique des concurrents ? Autant de questions essentielles qui

engagent la pérennité de l'entreprise et même la crédibilité du décisionnaire. Est-ce bien différent, le matériau mis à part, quand nous effectuons des innovations ou tentons d'améliorer une technique opératoire avant d'en faire une méthode de routine ?

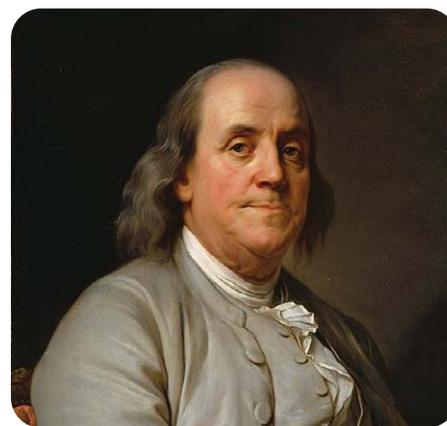
● **ELOGE DE L'INCERTITUDE**

C'est à l'évidence la guerre qui collectionne tous les facteurs d'incertitude. Le panorama qui vient d'être rapporté démontre que toutes ces activités ont en commun, à des degrés divers et aux conséquences inégales, la part décisive du facteur humain. En se laissant convaincre par Eve, Adam n'a fait que céder à l'appétence insatiable de l'Homme à satisfaire sa curiosité. C'est la curiosité qui, adossée à l'incertitude et au doute, engendre la créativité et la joie d'apporter sa modeste pierre à l'édifice du savoir. A l'inverse, « [...] *Ce n'est pas le doute, c'est la certitude qui rend fou [...]* » disait fort justement Nietzsche (*Ecce Homo*, 1908). Un exemple d'actualité nous vient cette fois des décombres de l'ex-URSS : un seul homme, sûr de son bon droit, sous l'emprise d'un révisionnisme primaire de l'Histoire, est en train d'entraîner tout un peuple dans la ruine. Avatar tragique qui dément le célèbre adage : non seulement l'Histoire ne bégaie pas, mais elle se répète, et même à l'identique ! Si Dieu avait conçu l'Homme, aurait-il voulu en faire un être sédentaire et apathique sans autre perspective que de vivre dans une prison dorée ? Ou au contraire, l'Homme aurait-il été délibérément placé face à l'épreuve du libre-arbitre ? Et à la surprise générale il l'aurait effectivement fait, motivé par le désir de savoir ce qu'il y a derrière le rideau et, pourquoi pas (simple hypothèse), à la grande satisfaction de son créateur, pas mécontent de voir que sa créature s'est maintenue sur la ligne de crête en doutant de la doxa sans toutefois désobéir à son Père éternel. C'est en effet bien de la transgression qu'est issu le progrès. Ainsi, l'invention du paratonnerre (Benjamin Franklin, 1752, Figure 10), bien plus qu'une avancée scientifique, est une transgression d'une naïve crédulité ancestrale du soi-disant rôle du divin. La chute de l'Homme, ainsi revisitée, n'aurait pas été un humiliant licenciement de l'Éden, mais une volonté déterminée à mettre au crédit du courageux Adam, lequel aurait même commis un acte révolutionnaire : faire le choix de l'aventure plutôt que le confort rassurant de la certitude. Sans incertitude pas de désir, sans désir pas de créativité. Contrairement à l'animal, laissé pour compte par

la puissance éliminatoire de l'Évolution, l'Homme, muni par miracle d'un cerveau performant, a les moyens de réduire son ignorance, sous la condition que sa raison soit au service de l'expérience (et inversement). Lorsqu'il est animé du « gai savoir » (Nietzsche, 1882), « le guerrier de la connaissance » s'aventure dans l'épais brouillard de l'incertitude. Reconnaissons que la science le lui rend bien : l'augmentation de l'espérance de vie, la découverte de ses origines cosmiques, la connaissance de l'univers, sont parmi ses créations les plus éblouissantes. Mais, l'incertitude n'est-elle qu'une savante spéculation anthropologique ? Elle nous accompagne intimement, partout et toujours : le « Qui suis-je ? », le « Que sais-je ? », le « Que dois-je faire ? » et le « Que puis-je espérer ? » sont présents en filigrane tout au long de notre parcours individuel, dès nos premières années jusqu'à l'âge canonique. Force est de reconnaître que cette incertitude existentielle nous conduit tout droit au principe de causalité et précisément à l'inaccessible cause première de chaque cause, laquelle n'a jusqu'à maintenant trouvé aucune réponse scientifique. C'est, cependant, cette incertitude existentielle sur ces événements sans cause première qui a engendré une multitude d'écrivains, de philosophes, de théologiens, d'historiens, de scientifiques motivés par une curiosité qui, loin d'être vaine, a engendré une culture générale qu'ils nous laissent en héritage. Elle élargit notre point de vue en nous adossant à d'autres repères que ceux issus de notre spécialité chirurgicale. Elle illumine notre tâche quotidienne. Elle est en arrière-plan de nos décisions complexes. C'est ce que Blaise Pascal appelait : « l'esprit de finesse ».

Jean-Yves de la CAFFINIÈRE

www.jean-yves-delacaffiniere.com



● Figure 10 - Benjamin Franklin

Glossaire

- Théodicée [theos+dikê] = justice de Dieu.
- Hétéronomie = dépendre de phénomènes extérieurs : la morale est autonome, l'éthique est hétéronome.
- Finitude = conscience d'être mortel.
- Métaphysique = étude des propriétés immatérielles intellectuelles ou spirituelles.
- Herméneutique = qui demande à être interprété : allégories, métaphores, paraboles, etc.
- Transcendental intellectuel = raison, mémoire, intuition, esprit critique, etc. Transcendental spirituel = méditation, prière, extase, etc.
- Connaissance « a posteriori » : celle acquise par l'expérience. À l'opposé de celle « a priori » dite innée : don du ciel ou effet de l'évolutionnisme sur le cerveau humain ?
- La « chose en soi » : le cerveau reproduit l'image de l'objet, dite la chose en soi, mais ne la restitue pas telle qu'elle est vraiment à cause de notre imagination conjuguée à notre ignorance.
- Épistémologie = étude critique de la connaissance. La démarche médicale est un exercice épistémologique quotidien.
- Empirisme = connaissances issues de la pratique : l'examen et le diagnostic cliniques.
- Chacun connaît ce début du *Discours de la méthode* : « *le bon sens est la chose du monde la mieux partagée* ». Pour Descartes, chacun reçoit ce don divin. Tout dépend de l'usage qu'ensuite il en fait.
- Intuition : à l'époque de Kant, signifiait perception et non pas comme entendu aujourd'hui : présomption instantanée.
- Un chat est enfermé dans une boîte hermétique. Si les particules quantiques étaient mortelles, l'imprévisibilité de leurs positions et de leurs vitesses mutuelles, en ouvrant la boîte, ne préjuge pas si le chat sera mort ou vif.
- Falsifier = chercher à réfuter (anglicisme).
- Catégories d'analyse = méthode d'exégèse technique d'une œuvre (littéraire, picturale, musicale, etc.).
- EBM = médecine basée sur des faits.
- « L'étant », du grec [ontos] = les objets du monde réel et non spirituel.
- Metavers = construction numérique artificielle en 3D (néologisme de : *Meta-universe*).



LE BURN OUT OU SYNDROME D'ÉPUISEMENT PROFESSIONNEL EN 2023

Par **Philippe MERLOZ**, Rédacteur en Chef du BOF et de la Lettre du CNP-COT

C'est le psychanalyste allemand Herbert Freudenberger [1, 2] qui publie le premier un ouvrage entièrement consacré à la question en 1974. Il décrit un état d'épuisement émotionnel : « *En tant que psychanalyste et praticien, je me suis rendu compte que les gens sont parfois victimes d'incendie, tout comme les immeubles. Sous la tension produite par la vie dans notre monde complexe, leurs ressources internes en viennent à se consumer comme sous l'action des flammes, ne laissant qu'un vide immense à l'intérieur, même si l'enveloppe externe semble plus ou moins intacte* ». Quelques années plus tard (1980), la psychologue américaine spécialisée dans le domaine de l'épuisement et du stress au travail, Christina Maslach, nous offre la définition la plus complète [3, 4]. Pour la chercheuse, le burn out est un processus de dégradation du rapport subjectif au travail à travers 3 dimensions : l'épuisement émotionnel, physique et psychique ; le cynisme vis-à-vis du travail aussi appelé « déshumanisation » (l'individu se

détache de son travail et de son équipe) ; la diminution de l'accomplissement personnel au travail et la réduction de l'efficacité professionnelle.

En 2017, la Haute Autorité de Santé (HAS) retient la définition suivante [5] : « *Le burn out est un épuisement physique, émotionnel et mental qui résulte d'un investissement prolongé dans des conditions de travail exigeantes* ».

Le syndrome d'épuisement professionnel est reconnu par la classification internationale des maladies de l'OMS, depuis sa onzième révision en mai 2019 [6] portant sur la classification internationale des maladies et des problèmes de santé connexes. Cette reconnaissance est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2022.

Au sens de l'OMS, le burn out est défini comme « *un syndrome résultant d'un stress chronique au travail qui n'a pas été géré avec succès* » et qui se caractérise par trois éléments « *un sentiment d'épuisement* »,

Lors du congrès de la SOFCOT 2022, le burn out ou syndrome d'épuisement professionnel a fait l'objet d'une présentation concernant la restitution de l'enquête sur le sujet, diligentée par le CNP-COT et Orthorisq (journée Orthorisq du 9 novembre 2022 ; Philippe Tracol et Stéphane Mauger) et d'un débat organisé pendant les pauses au sein de l'espace « Ternes » (Philippe Tracol, Jimmy Pêcheur (CJO), Fabien Aubat (Psychiatre), Denis de Valmont et Jean-Roger Werther).

L'article qui suit, consacré au burn out n'est pas seulement un résumé des débats ou présentations effectués pendant le congrès, mais correspond aussi à un exposé des grandes lignes et éléments-clés qui permettent d'appréhender le syndrome d'épuisement professionnel.

« *des sentiments négatifs liés à son travail* » et « *une efficacité professionnelle réduite* ». Il est spécifiquement inscrit dans un contexte professionnel, dans le monde du travail, et ne peut être utilisé pour d'autres propos. Le burn out peut survenir après un harcèlement de la hiérarchie, ou encore une surcharge de travail.

Auparavant, le burn out bénéficiait uniquement d'une présomption de maladie professionnelle au sens du code de la sécurité sociale, bien qu'en pratique il soit déjà reconnu par la justice et la sécurité sociale. Avec cette nouvelle classification, le burn out n'est toujours pas classé parmi les maladies, mais fait partie du chapitre « *Facteurs influant sur l'état de santé ou sur les motifs de recours aux services de santé* ».

1. LES CAUSES DU BURN OUT

Le syndrome d'épuisement professionnel se déclenche en raison de conditions de travail difficiles, mais aussi par des facteurs

inhérents à la personnalité du patient lui-même et à son rapport au travail : un travail trop intense, délais et objectifs irréalistes, horaires excessifs, etc. ; un manque d'autonomie et une absence de marge de manœuvre dans le travail ; une sous-utilisation des compétences ; des relations de travail difficiles ; des conflits de valeur avec le reste de l'équipe ; un sentiment d'insécurité lié au travail ; une absence de reconnaissance et de valorisation du travail effectué.

Des traits de caractère sont souvent retrouvés chez les personnes atteintes ou à risque de burn out. Il s'agit notamment d'une instabilité émotionnelle et d'un caractère perfectionniste.

Un engagement professionnel fort est un facteur de risque important souvent repéré chez les patients en burn out.

Selon *Technologia expertise* [7], 3,2 millions d'actifs soit plus de 12 % de la population active française seraient en risque élevé de burn out. Ces chiffres sont en adéquation avec ceux constatés dans différents pays européens. Certaines professions sont particulièrement à risque : les agriculteurs exploitants, les artisans/commerçants suivis des chefs d'entreprise et des cadres. Les médecins en général et les chirurgiens orthopédistes en particulier n'échappent pas à ce risque.

Et chez les orthopédistes ?

L'enquête burn out menée en mai et juin 2022 par toutes les composantes du

CNP-COT et Orthorisq, a permis de recueillir 1 828 réponses (sur 3 808 sollicitations) et a montré que 5 % des sondés ont été victimes de burn out et que près de 1 chirurgien sur 4 a été témoin d'un burn out.

Dans ce sondage, les chirurgiens orthopédistes soulignent fréquemment la présence de désagréments au travail qu'ils classent par ordre décroissant de la façon suivante :

- Je trouve que les patients sont de plus en plus exigeants.
- J'ai l'impression d'avoir trop de charges administratives.
- J'ai l'impression que mon travail s'est dégradé ces dernières années.
- J'ai l'impression d'être débordé au travail.
- J'ai l'impression de prendre en charge trop de patients.

- J'ai l'impression que ma rémunération n'est pas représentative du travail fourni.
- J'ai l'impression que certains patients n'ont plus confiance en ma profession.
- Je crains de commettre des erreurs de diagnostics.
- J'ai l'impression de ne pas être assez soutenu dans mon travail par mes collègues/ma hiérarchie/mes proches.
- Je ne suis pas satisfait de mon ambiance de travail.
- J'ai l'impression que mon travail n'est pas assez soutenu par les autres professions de santé.

L'enquête révèle aussi que 6,5 % des sondés ont été confrontés à une erreur médicale dans les trois mois qui ont précédé le sondage ; 41 % des sondés ont dû faire face à une procédure judiciaire dans les 5 années qui ont précédé le sondage ; 14 % des sondés ont subi un harcèlement de la part de leur supérieur ou de leur direction.

2. COMMENT RECONNAITRE LE BURN OUT ?

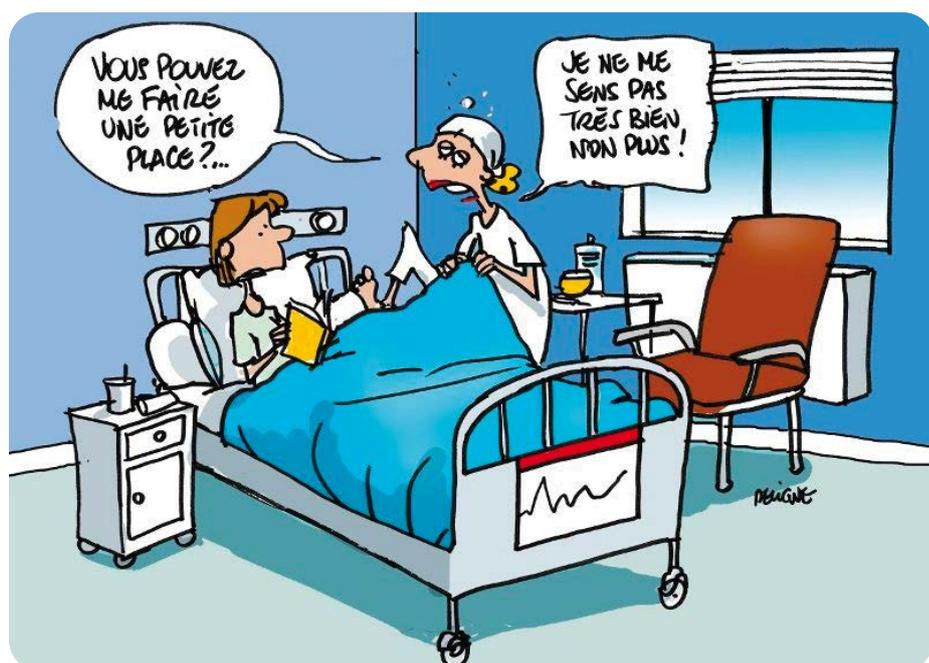
Les travaux de Christina Maslach [3, 4, 8, 9, 10, 11] menés il y a une trentaine d'années, servent de référence pour définir les dimensions du burn out. Cette chercheuse en psychologie sociale a conduit de nombreux entretiens auprès de personnes émotionnellement « éprouvées » par le travail. Après plusieurs expériences, elle a pu élaborer une échelle (« Maslach, *burn out Inventory* », MBI). Les résultats

obtenus avec celle-ci sur une population ont conduit à retenir trois dimensions pour définir le burn out : « *un syndrome d'épuisement émotionnel, de dépersonnalisation et de réduction de l'accomplissement personnel* » [9, 10].

Toutefois, la place de la réduction de l'accomplissement personnel ou de l'efficacité professionnelle dans le syndrome de burn out est de plus en plus remise en cause. Elles joueraient un rôle dans l'étiologie du burn out mais ne devraient pas être considérées comme une dimension de ce syndrome. Ceci laisserait deux dimensions au burn out : l'épuisement émotionnel et la dépersonnalisation. La dimension d'épuisement, de fatigue serait celle qui aurait la prédictivité péjorative la plus importante [12]. La fatigue chronique pourrait évoluer vers des troubles anxio-dépressifs avec d'abord une baisse de l'estime de soi. Les sujets en burn out adoptent souvent des conduites d'automédications avec des psychostimulants (amphétamines, cocaïne, caféine) pour tenter de recouvrer un niveau élevé de performances professionnelles, l'alcool et les anxiolytiques pour réduire l'anxiété.

La présence de conduites addictives ou de manifestations somatiques (hypertension artérielle, douleurs chroniques, diabète sucré, etc.) est tantôt considérée comme élément constitutif du burn out tantôt comme complication.

Les données de la **biologie** restent encore imprécises : pathologie sur l'axe hypothalamo-hypophysaire-adrénocorticotrope ;



anomalies fonctionnelles du système immunitaire dans l'état de stress chronique, avec, en particulier, une augmentation de la production et de la sécrétion des cytokines pro-inflammatoires ; troubles sur les facteurs trophiques comme le BDNF (*Brain Derived Neurotrophic Factor*), le VEGF (*Vascular Endothelial Growth Factor*) et l'EGF (*Epidermal Growth Factor*) qui ont des taux circulants significativement différents chez des sujets en état de burn out comparativement à des sujets sains. Il importe de retenir que le burn out reste une entité mal définie sur le plan biologique [12].

Le burn out peut donner lieu à différents types de symptômes :

- des signes psychiques, comme l'anxiété, la tristesse, le manque d'entrain et de motivation au travail, l'irritabilité, l'hypersensibilité ou au contraire la diminution des émotions, la nonchalance, l'absence d'envie et de plaisir...
- des signes physiques, comme l'asthénie, le manque d'énergie, les troubles du sommeil (insomnies/hypersomnies), la perte ou au contraire l'augmentation de l'appétit (parfois associée à une perte ou une prise de poids), les douleurs musculaires, des céphalées, nausées, vertiges...
- des troubles cognitifs comme le déficit de l'attention et de la concentration, des étourderies, des maladresses, des difficultés à prendre des décisions ou à exécuter plusieurs tâches en même temps...
- des troubles du comportement, comme le repli sur soi, l'isolement, le comportement asocial, agressif, voire violent, l'absentéisme au travail, le manque de rigueur et d'efficacité et la transgression des règles...
- des troubles addictifs, comme la consommation régulière de tabac, d'alcool ou encore de stupéfiants...

Et chez les orthopédistes ?

Toujours dans la même enquête du CNP-COT et Orthorisq, le niveau de fatigue des chirurgiens est globalement important avec des troubles du sommeil dans 77 % des cas (manque de sommeil 46 %, réveil fréquent 32 %, réveil précoce 35 %, réveil de mauvaise qualité 24 %, difficulté d'endormissement 15 %).

Chez eux, l'absorption de médicaments ou drogues s'observe de façon variée : somnifères 10 %, alcool 32 %, tabac 16 %, psychotropes 3 %, drogue 1 %.

À noter que 6,3 % des sondés ont eu des idées suicidaires dans l'année qui a précédé le sondage.



3. L'ÉVALUATION DU BURN OUT

Plusieurs tests permettent de **mesurer la sévérité du burn out** ; de **repérer une souffrance psychique** d'un individu ou d'**évaluer les facteurs psychosociaux au travail**.

3.1. Le MBI

Le MBI (*Maslach burn out Inventory*) [8, 9, 10, 11] est l'instrument d'évaluation le plus souvent employé pour mesurer la **sévérité du burn out**. Adapté dans de nombreuses langues, dont le français, il est un outil composé d'une vingtaine de questions. Il existe plusieurs versions du MBI mais chacune d'entre-elles explore trois dimensions : **épuisement, dépersonnalisation, réduction du sentiment d'accomplissement de soi**. Seule la version HSS a fait l'objet d'évaluation en langue française. Ces dimensions étant indépendantes entre elles, il est erroné, comme certains ont pu le faire, d'additionner les scores de chaque dimension pour évaluer globalement le burn out. Le MBI ne permet pas de faire un diagnostic mais distingue, pour chacune des trois dimensions, des niveaux « faible », « moyen » ou « élevé », définis par l'auteur lors de la construction de l'outil en séparant les scores en trois tertiles. Il est donc illusoire d'indiquer le pourcentage de cas de burn out au sein d'une population avec le MBI [12]. Il existe des questionnaires qui explorent d'autres dimensions du burn out : le *Oldenbourg burn out Inventory* (OLBI),

le *Copenhagen burn out Inventory* (CBI), le *Shirom Melamed burn out Measure* (SMBM) et le *burn out Measure* de Pines (BM). Aucun de ces outils n'est un outil diagnostique.

3.2. Le test GHQ 12

Le test GHQ 12 (*General Health Questionnaire*) [13] permet de repérer une souffrance psychique. C'est un questionnaire international étalonné et validé, dans sa version française de 12 items.

3.3. Le questionnaire de Karasek

Le questionnaire de Karasek [14, 15] est devenu le principal outil d'évaluation des facteurs psychosociaux au travail. Le modèle de Karasek comporte 3 dimensions :

- la **demande psychologique** : elle porte sur des aspects aussi bien quantitatifs que qualitatifs de la charge psychologique de travail ;
 - la **latitude décisionnelle** qui comporte 2 sous-dimensions :
 - l'**utilisation des compétences** qui se définit par la possibilité d'utiliser et développer ses compétences et qualifications,
 - l'**autonomie décisionnelle** qui se définit par la marge de manœuvre dans la manière d'effectuer son travail et de prendre part aux décisions qui s'y rattachent ;
 - le **soutien social au travail** comporte des aspects relatifs au soutien socio-émotionnel et instrumental des relations avec la hiérarchie et les collègues. Un manque de soutien social au travail constituerait un risque pour la santé. Le terme « *Isostress* » a été créé pour caractériser une situation qui cumule « *Job-strain* », c'est à dire la *tension au travail* et « *Isolation* » (isolement).
- Cet outil d'évaluation des facteurs psychosociaux au travail s'exprime sous forme de score :
- la demande psychologique : mauvais si > à 20 ;
 - la latitude décisionnelle : mauvais si < 70 ;
 - le soutien au travail : mauvais si > 24.

De nombreuses études internationales témoignent de la validité prédictive du modèle de Karasek pour les maladies cardio-vasculaires, les pathologies mentales mais également les indicateurs globaux de santé, tels que la santé perçue, la qualité de vie ou l'absentéisme pour raison de santé [16, 17].

Le « *Job strain* » ou « **tension au travail** » est la combinaison faible latitude/forte demande. En pratique, si le score de demande psychologique est supérieur à 20 et le score de latitude décisionnelle inférieure à 71, le salarié est dans le cadran « tendu », et donc considéré en situation de « *job strain* » qui constitue pour Karasec une situation à risque pour la santé.

L'« *Isostrain* » est la combinaison d'une situation de « *job strain* » et d'un faible soutien social, inférieur à 24.

3.4. Et chez les orthopédistes ?

L'enquête burn out menée en mai et juin 2022 par toutes les composantes du CNP-COT et Orthorisq, a permis de recueillir 1828 réponses.

3.4.A. Pour le MBI

Pour le MBI, les réponses des orthopédistes sont les suivantes :

- La **dépersonnalisation** (ou perte d'empathie) doit être considérée plutôt comme une « déshumanisation » dans les rapports interpersonnels. Elle est observée dans **24 % des cas**.
- La **réduction de l'accomplissement personnel** : la personne s'évalue négativement, ne s'attribue aucune capacité à faire évoluer la situation ; **18 % des sondés confirment ce fait**.
- L'**épuiement émotionnel** (ou syndrome anxieux dépressif) : il témoigne d'une fatigue ressentie à l'idée même du travail, fatigue chronique, troubles du sommeil, troubles physiques... **12 % des chirurgiens disent ressentir ce phénomène**.

3.4.B. Pour le test GHQ 12

Ce test a permis de repérer une souffrance psychique (dépression) probable chez plus de 3 chirurgiens.

3.4.C. Pour le questionnaire de Karasek

Le « *Job strain* » (combinaison faible latitude/forte demande = stress au travail) est noté chez **98 % des sondés**.

L'« *Isostrain* » (situation de « *job strain* » + faible soutien social ou pré-burn out) est observé chez **11 % des sondés**.

3.4.D. Aspects frustrant du travail

Par ailleurs, si on demande aux chirurgiens de décrire l'aspect le plus frustrant dans leur travail, ils répondent par ordre décroissant :

1. le manque de temps ;
2. la dégradation des conditions de travail ;

3. La dégradation dans les relations avec les patients et les collègues ;
4. La pression des patients / manque de respect / procédures ;
5. Trop de charges administratives ;
6. L'absence de reconnaissance.

3.4.E. Aspects satisfaisants du travail

À l'opposé, si on demande aux chirurgiens de décrire l'aspect le plus satisfaisant dans leur travail, les mots qui reviennent le plus souvent sont les suivants : Le patient, le service rendu et la reconnaissance.

Dans le même ordre d'idée, les thèmes qui reviennent le plus souvent sont : rendre service aux patients ; soigner ; être utile ; aider les gens ; la reconnaissance des patients et la satisfaction (des patients mais aussi du praticien) ; le travail en équipe.

D'une façon générale, 7 chirurgiens sur 10 sont satisfaits de l'organisation du travail.

80 % des chirurgiens sont satisfaits ou très satisfaits des relations avec leurs collègues.

70 % des chirurgiens sont satisfaits ou très satisfaits des relations avec les MAR.

80 % des chirurgiens sont satisfaits ou très satisfaits des relations avec les équipes para médicales.

3.4.F. Impact Famille - Travail - Santé

Toujours dans la même enquête du CNP-COT et Orthorisq, les réponses des chirurgiens en matière d'impact famille - travail - santé sont les suivantes :

- Est-ce que votre vie familiale interfère avec votre travail ?
— **Oui : 79 %**
- Vous arrive-t-il de rentrer trop fatigué pour participer à la vie familiale ?
— Jamais : 17 %
— Souvent : 70 %
- Vous arrive-t-il d'être irritable en famille à cause de votre travail ?
— Jamais : 10 %
— Souvent : 77 %
- Êtes-vous satisfait de votre vie personnelle en dehors du travail ?
— **Oui : 75 %**
- Comment considérez-vous votre état de santé ?
— **Excellent ou bon : 83 %**
— Moyen : 16 %
— Mauvais : 1,5 %
- Êtes-vous préoccupé pour votre avenir professionnel ?
— **Oui : 49 %**

- Vous sentez-vous préoccupé pour votre avenir familial ?
— **Non : 73 %**

3.4.G. Atténuation du stress

Dans la même enquête du CNP-COT et Orthorisq, lorsqu'il s'agit d'atténuer le stress, quels moyens les chirurgiens utilisent-ils ?

- Le sport : 70 %
- Les loisirs : 64 %
- Les congés : 50 %
- La relaxation : 10 %
- La psychothérapie : 5,3 %
- L'approche nutritionnelle : 4 %
- La consultation médicale : 2 %

4. CONCLUSION

Nous vivons à une époque où le rythme de travail, où il s'agit d'aller toujours plus vite et d'être sans cesse plus connecté, favorise le surmenage... et les chutes.

Pour beaucoup, le burn out apparait comme le mal professionnel du siècle tant il met à mal les êtres humains, leurs vies professionnelles et personnelles [5].

Philippe Zawieja est psychosociologue spécialiste du burn out. Dans un ouvrage complet, accessible, et ludique il nous permet de mieux comprendre et appréhender le burn out [18] et donne quelques précieux conseils.

1. Arrêtez de vous victimiser en évitant par exemple de sombrer dans la culpabilité et l'autodépréciation. En tant que personne, vous possédez un parcours que vous ne pouvez pas changer (âge, sexe, état de santé, origines familiales, vie de famille actuelle, valeurs et croyances philosophiques, politiques, religieuses. etc.).

Vous êtes doté d'une personnalité qui dispose d'une palette d'émotions, de ressources, d'attitudes et de comportements qui font votre unicité et votre singularité. Si le burn out survient toujours au travail et à cause de lui, ses raisons sont toujours multifactorielles et engageant toujours votre personne et votre personnalité. Endosser le rôle de victime peut être temporairement utile mais, pour s'en sortir durablement, il faut réfléchir à son véritable rapport au travail.

2. Parler de son épuiement au travail permet de rompre l'isolement et de reprendre un minimum de contrôle sur la situation : en tant que professionnel, vous êtes le meilleur connaisseur de votre propre travail. Sans doute avez-vous identifié les problèmes auxquels vous vous heurtez, voire les solutions à mettre en place.

Il s'agit de faire entendre votre état émotionnel, votre souffrance et votre insatisfaction, mais aussi d'instaurer une discussion constructive sur le problème et ses solutions. Cela suppose évidemment un manager à l'écoute, et une discussion dépassionnée. A Paris un centre de prévention est à votre écoute [19].

3. En parler à votre généraliste

Seul votre médecin pourra vous prescrire un arrêt de travail qui vous permettra de vous extraire de votre lieu de travail et de vous reposer. En outre, il peut seul mettre en place et coordonner les traitements contre les symptômes physiques ou psychiques du burn out (notamment, les troubles anxio-dépressifs, voire la dépression et le risque de suicide).

4. Parlez-en à un psy

Votre moitié n'est pas votre psy ! Si votre partenaire peut dans un premier temps se révéler une oreille utile, les problèmes de travail ne doivent pas contaminer le couple, parfois au risque de le mettre en péril. Votre vie personnelle doit en effet à tout prix demeurer un pôle de ressourcement totalement étranger au travail. Quelques séances chez un psychothérapeute peuvent vous offrir un cadre soutenant et sans jugement.

Vous pourrez en profiter pour redéfinir vos priorités dans la vie, vos envies, vos aspirations et formaliser tout ce à quoi vous vous refusez. Vos besoins ne sont peut-être plus les mêmes qu'il y a 5 ou

10 ans quand vous avez pris vos fonctions... La déconnexion du travail est un bon moyen pour « sortir du tunnel » mais qui reste difficile à mettre en œuvre dans nos métiers.

5. Sanctuarisez du temps pour vous

Ce temps n'a pas forcément à être partagé avec d'autres : il s'agit de redécouvrir une passion, une activité ludique ou créative, etc. où vous pourrez vous retrouver et vous ressourcer.

Si vous le pouvez, une activité physique, même modérée (la marche par exemple), sera à la fois bénéfique pour votre corps et pour votre esprit en vous aidant à vous défaire des pensées négatives ou auto-destructrices.

Philippe MERLOZ

Références

- [1] *Freudenberger Herbert J. Staff burn out. Journal of social issue, Volume 30, Issue 1, Winter 1974, Pages 159-165, <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1974.tb00706.x>*
- [2] *Freudenberger Herbert J. L'épuisement professionnel : « la brûlure interne ». Gaëtan Morin éditeur, Québec, 1987.*
- [3] *Maslach C. Burned-out (1976). Human Behavior, 5 (9), pp. 16-22.*
- [4] *Maslach C., Jackson S.E. The measurement of experienced burnout (1981). Journal of occupational behavior. Vol. 2, pp. 99-113.*
- [5] *HAS 2017. Repérage et prise en charge clinique du syndrome d'épuisement professionnel ou burnout. Fiche Mémo. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-05/dir56/fiche_memo_burnout.pdf*
- [6] *OMS. Burn-out an « occupational phenomenon » : International Classification of Diseases (who.int). <https://www.who.int/news/item/28-05-2019-burn-out-an-occupational-phenomenon-international-classification-of-diseases>*
- [7] *Technologia expertises. Expertise santé, sécurité et conditions de travail. <https://technologia.fr/sante/>*
- [8] *Maslach C., Jackson S.E. Maslach Burnout Inventory. Research Edition. Consulting Psychologists Press. Palo Alto (California), 1981.*
- [9] *Maslach C., Jackson S.E, Leiter M.P. Maslach Burnout Inventory Manual. Palo Alto, Consulting Psychologists Press.*
- [10] *Maslach C., Leiter M.P. The truth about burnout: how organization cause personal stress and what to do about it (1997). San Francisco, CA, Jossey-Bass.*
- [11] *Maslach C., Leiter M.P. Burn-out. Le syndrome d'épuisement professionnel (2011). Paris, Les Arènes éditeur.*
- [12] *Olié J.P., Légeron P. Le Burnout, Rapport de l'Académie Nationale de Médecine. Séance de mardi 23 février 2016. <http://www.academie-medicine.fr/>*
- [13] *Test GHQ 12. General Health Questionnaire (GHQ). Article de revue - INRS. <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=FRPS%2017>*
- [14] *Karasek R. Decision Latitude and Mental Strain: Implications for Job Redesign. Administrative Science Quarterly, 24, 2., 1979, p. 285-308.*
- [15] *Facteurs psycho-sociaux au travail : le questionnaire de Karasek. <https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/dares-karasek.pdf>*
- [16] *Pezet-Langevin V. Le stress au travail : des déclarations à l'observation des comportements (le syndrome du burn-out chez les travailleurs sociaux). Thèse pour le Doctorat en psychologie. Nanterre : Université de Paris X, 1997.*
- [17] *Truchot D. Épuisement professionnel et burn out. Concepts, méthodes, interventions. Paris, Dunod, 2015.*
- [18] *Rzawieja P., Marmion J.F., Mademoiselle Caroline. Les Rescapés du burn-out, comment surmonter le mal du travail ? Les Arènes éditeur (bande dessinée), Paris 16 mars 2023.*
- [19] *Centre de Prévention Villa M, 24-30 boulevard Pasteur 75015 Paris. Centre de prévention dédié aux professionnels de santé. Contact-prevention@villa-m.fr. <https://villa-m.fr/sante-bien-etre/centre-prevention/>*



● Figure 1 - Hôpital Saint-Eloi Suburbain, Montpellier, 1^{er} semestre d'internat 1929 (document F. Bonnel, faculté de médecine de Montpellier)



JEAN CABANAC, PRÉSIDENT DE LA SOFCOT 1964 50 ANNÉES DE CHIRURGIE AU XX^e SIÈCLE

Par **Phillippe MERLOZ**, Rédacteur en Chef du BOF et de la Lettre du CNP-COT

Ce jour-là, en classe de troisième, Jean Cabanac (10 juillet 1905 - 29 septembre 2001) est invité par son professeur de français à monter sur l'estrade pour réciter le poème de Victor Hugo « *Ce siècle avait deux ans* » écrit en 1830 [1]. Il arrive à ce passage :

Oh l'amour d'une mère, amour que nul n'oublie !

Pain merveilleux qu'un dieu partage et multiplie ! [...]

Chacun en a sa part et tous l'ont en entier !

Mais à cet instant, submergé par l'émotion et les larmes, il ne peut aller plus loin. Silence et stupeur dans la classe... Il retourne à sa place et s'attend alors à la réprimande classique qui est la retenue. Conscient du drame personnel qu'il vient de vivre récemment, le Professeur lui donne une réparation qui consiste à apprendre par

cœur un autre poème de Victor Hugo, long de deux cents vers et intitulé « *Ce qui se passait aux Feuillantines vers 1813* » [2].

Quelques mois auparavant, il avait alors 11 ans, sa mère venait de décéder d'une tuberculose qu'il définit ainsi « cette maladie inguérissable ou l'on espérait, contre toute espoir que la cure climatique produirait un impossible miracle ». Cet événement le submerge et il ressent souvent des vagues insoutenables de désespoir. Il ne put jamais réciter le poème de Victor Hugo « *Ce siècle avait deux ans* » [1, 3].

Quelques 60 ans plus tard, se rappelant de ce souvenir et après de très nombreuses années consacrées à la chirurgie infantile, il écrira que « *les adultes ne comprennent rien à la profondeur et à la cause des désespoirs des enfants* » [3]...

● LES PREMIÈRES ANNÉES À MONTPELLIER ET LES ÉTUDES DE MÉDECINE

Jean Cabanac est né à Chambon-sur-Lignon (Haute-Loire) le 10 juillet 1905. Il est l'aîné d'une fratrie de quatre enfants (une sœur, Alice, née en 1908 et deux frères plus jeunes). Son père est pasteur et il épouse naturellement la religion protestante. Il est en pensionnat jusqu'en troisième puis intègre l'internat au lycée dès la classe de seconde. Baccalauréat passé, il s'inscrit à la faculté des sciences de Montpellier (1921 - 1922) pour l'année de propédeutique. Pour cette première année, un de ses cousins lui offre un petit logement de 10 m² en soupenne du toit de son magasin de bougies et savons, au centre de Montpellier. Jean Cabanac n'a pas de ressources et, pendant l'été, il effectue des

travaux agricoles dans les vignes autour de Montpellier. Sa principale activité consiste à gérer la *banastou* (prononcer « banaste »). La banaste est un grand panier en osier muni de deux anses et qui sert à faire les vendanges dans le Languedoc.

Malgré tout cela, ses très maigres revenus ne lui permettent pas de vivre de façon décente. À Montpellier, c'est le Recteur Coulet qui lui facilite l'obtention d'un poste de faisant fonction de suppléant d'internat au lycée car les postes de titulaires sont strictement réservés aux futurs enseignants. Finalement, de remplacement en suppléance, l'administration finira par lui offrir une vraie petite chambre de pion.

Il est à l'hôpital dès la première année de médecine et, deux fois par semaine, il peut apprendre les premiers rudiments de sa future profession.

Il se souvient de son premier stage d'étudiant dans un service d'ORL car il fut très rapidement proposé par un de ses aînés comme faisant fonction d'externe titulaire en tant que remplaçant. Comme un certain nombre d'entre nous l'ont sans doute vécu, il est assez fier d'être ainsi rapidement intronisé dans ces hautes fonctions... !

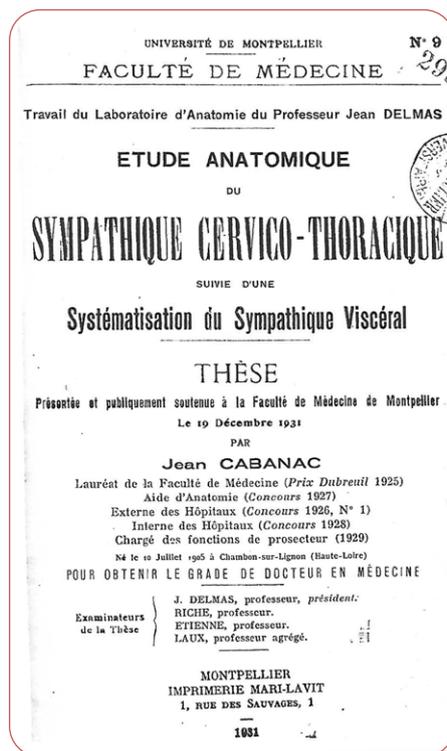
Il réussit le concours de l'externat des Hôpitaux en 1926, puis est nommé aide d'anatomie en 1927 avant de réussir brillamment au concours d'internat à Montpellier en 1928 (Figure 1). En 1929, on lui offre un poste de faisant fonction de prosecteur.

Deux ans après le concours d'internat, il effectue son service militaire et relate une petite histoire originale [3]. Affecté dans une caserne à Lunel, son rôle de médecin se limite au bataillon stationné dans cette caserne et à quelques consultations quotidiennes de soldats qui se sont portés malades. Il venait d'avoir son premier enfant, une petite fille. Un jour, en compagnie de sa jeune épouse, il remonte une rue en pente au centre de Montpellier et pousse naturellement devant lui la poussette de son bébé. Il est alors vêtu de son uniforme et ce fait ne manque pas d'attirer l'attention de ses supérieurs. Son médecin chef se montre surpris d'apprendre qu'un médecin aspirant se permet de se promener dans la ville en uniforme et, qui plus est, en poussant une voiture d'enfant. Ce type de comportement aboutit généralement à une sanction de type blâme ou changement d'affectation. Il n'en fut rien et le général commandant la 16^e région militaire lui ordonna simplement de se mettre en civil sitôt le service terminé. Ce général de-

vait devenir plus tard le Maréchal de Lattre de Tassigny... et Jean Cabanac servit dans la 9^e DIC (division d'infanterie coloniale) commandée par de Lattre en 1944...

● DOCTORAT EN MÉDECINE ET TRAVAUX D'ANATOMIE

Il soutient sa thèse de Docteur en Médecine le 19 décembre 1931 avec le sujet suivant : « *Etude anatomique du sympathique cervico-thoracique, suivie d'une systématisation du sympathique viscéral* » (Figure 2).

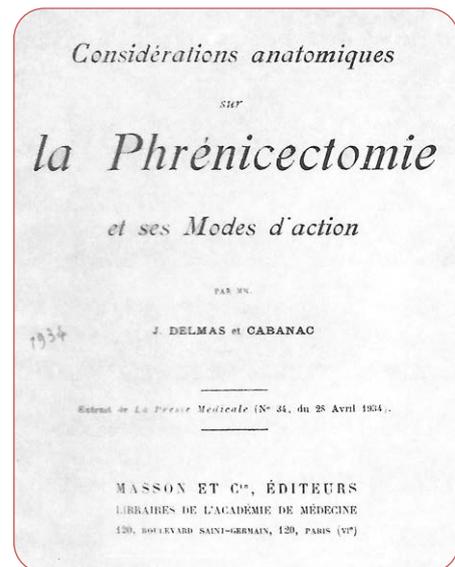


● Figure 2 - Thèse de Jean Cabanac, 1931 (document F. Bonnel, faculté de médecine de Montpellier)

Ce travail, inspiré par le professeur Jean Delmas, est divisé en deux parties, la première consacrée à l'étude du sympathique cervico-thoracique et la deuxième orientée vers la systématisation du sympathique viscéral périphérique. En effet, l'hypothèse de travail est de systématiser nettement les nerfs de chaque organe en pédicules anatomo-physiologiques. Cela doit permettre d'orienter les chirurgiens, « égarés dans le dédale des plexus », et de procéder à des interventions physiologiques basées sur des notions anatomiques précises. Jean Cabanac a effectué ce travail à partir de 25 pièces cadavériques injectées ou fraîches. Sa conclusion est claire : l'innervation sympathique des viscères thoraciques est disposée selon un plan bien net. Les organes du médiastin antérieur

d'origine cervicale et les poumons sont innervés par les branches efférentes des ganglions de la chaîne cervicale. Les organes du médiastin postérieur reçoivent leurs nerfs sympathiques de la chaîne dorsale.

Poursuivant ses travaux avec la même logique (systématiser nettement les nerfs de chaque organe en pédicules anatomo-physiologiques), Jean Cabanac et Jean Delmas publient en 1934 un ouvrage consacré aux « considérations anatomiques sur la phrénicectomie et ses modes d'action » (Figure 3). Au début du XX^e siècle, l'arme thérapeutique chère aux phthisiologues est la phrénicectomie (« opération banale de petite chirurgie ! ») qui aboutit à la paralysie de l'hémi-diaphragme correspondant et donc à la mise au repos du poumon homolatéral. À l'époque on rapporte que certaines techniques de phrénicectomie n'aboutissent à aucune paralysie diaphragmatique. D'autres auteurs signalent que la phrénicectomie peut entraîner un état de congestion, heureusement transitoire du poumon, mais pouvant parfois provoquer des expectorations hémoptoïques. Fort de ces notes bibliographiques et de leur propre expérience, les deux auteurs peuvent considérer de façon nette que « le nerf phrénique par ses anastomoses sympathiques et la voie détournée du ganglion stellaire agit directement sur le parenchyme pulmonaire ». De ce fait, le nerf phrénique n'est pas qu'un nerf rachidien à simple fonction sensitivo-motrice et à territoire limité au seul diaphragme. C'est



● Figure 3 - La phrénicectomie et ses modes d'action par J. Delmas et J. Cabanac (document F. Bonnel, faculté de médecine de Montpellier)

aussi un tronc nerveux sympathique. Ils concluent « *le territoire du nerf phrénique doit en dehors du diaphragme être étendu au parenchyme pulmonaire par ses anastomoses avec le stellaire et à certains viscères de l'étage sus-mésocolique de l'abdomen par ses branches phrénico-abdominales* »... « *La phrénico-exérèse cervicale classique doit donc agir sur ses trois territoires* ».

D'autres travaux anatomiques ont été publiés entre 1926 et 1933 (Annexe I), la plupart du temps en collaboration avec son Maître J. Delmas et dans des domaines très divers : splanchnologie, ostéomyélites, péricardites infectieuses et angéiologie (artères iliaques, artères hépatique et mésentérique), (Figures 4A et 4B).

● CLINICAT EN CHIRURGIE INFANTILE

Il est nommé prosecteur au laboratoire d'anatomie en 1932 (Professeurs Jean Delmas, anatomie et Etienne, orthopédie) et, presque dans le même temps, chef de clinique chirurgicale infantile à Mont-

pellier (nommé le 30 octobre 1933 après l'épreuve écrite : « *rétraction musculaire ischémique de Volkmann* » et l'épreuve clinique le même jour « *adénite cervicale tuberculeuse suppurée* »). Après délibération, il reçoit les félicitations du Jury qui le dispense de l'épreuve pratique (Figures 5A et 5B). Cependant, pour des raisons qui sont restées obscures, le cumul des deux fonctions (prosectorat et clinique) lui sera refusé par le ministère de l'Instruction Publique. Il dut, probablement contre son gré, choisir le poste de chef de clinique chirurgicale infantile.

Les ressources allouées aux chefs de clinique à l'époque restaient maigres et, comme beaucoup de chefs, un certain nombre d'activités annexes permettaient de les augmenter. Il remplace à l'hôpital suburbain de Montpellier spécialisé dans le traitement des maladies vénériennes. Il garde en particulier un souvenir ému des chaude-pissards traités par les Sœurs avec de grands lavages de permanganate... !

Comme autre source de revenus, il y avait aussi la répétition des matières enseignées à de riches étudiants étrangers notamment égyptiens. Dans d'autres cas, c'était l'écriture in extenso des thèses pour ces mêmes étudiants étrangers. À l'époque, l'activité la plus lucrative consistait à effectuer des remplacements « en privé » car ils permettaient, en quelques semaines, de se procurer le revenu équivalent à presque une année de salaire. Jean Cabanac a effectué plusieurs remplacements à Guéret (Creuse) ou il est confronté aux réalités de la chirurgie générale en milieu rural [3]. Il occupe le logement du chirurgien qu'il remplace et peut bénéficier pour ses déplacements d'une magnifique Hotchkiss [4] avec chauffeur. Ce dernier exerce aussi les fonctions d'instrumentiste, d'anesthésiste et de préposé à la stérilisation ! Il y a dans le coffre de la voiture une table d'opération portative et pliante et tout le nécessaire pour réaliser une anesthésie avec le masque d'Ombredanne. À l'époque, si une partie de la chirurgie se fait en

— 16 —

ANGEIOLOGIE

1° **Les artères iliaques : Anomalie** (en coll. avec J. Cabanac). *Soc. des Sc. méd. et biol. de Montp.*, janvier 1930.

Les anomalies les plus importantes siègent sur les artères iliaques externes. *A droite* : l'artère, après avoir croisé perpendiculairement le muscle psoas, passe dans la fosse iliaque interne et chemine dans la gouttière formée par le psoas en-dedans et l'iliaque en dehors.

A gauche, au contraire, l'artère iliaque externe s'accôle à l'hypogastrique sur un trajet de sept centimètres et demi et plonge dans le bassin ; elle décrit ensuite une courbe à concavité supérieure pour atteindre le détroit supérieur au niveau du diamètre transverse maximum.

2° **La branche hépatique de la coronaire stomachique** (en coll. avec J. Cabanac). *Soc. des Sc. méd. et biol. de Montp.*, 1930.

Cette artère peut prendre, dans certains cas, des dimensions considérables qui sont sensiblement égales à celles de l'artère hépatique normale.

Sur cette pièce il existe deux artères hépatiques. La première est représentée par l'artère hépatique normale qui atteint l'extrémité droite du sillon transverse, elle a un calibre de 7 m/m, une longueur de 75 m/m.

La deuxième est la branche hépatique de la coronaire stomachique qui atteint l'extrémité gauche du même sillon ; elle a un calibre de 5 m/m, une longueur de 75 m/m.

3° **La branche hépatique de l'artère mésentérique supérieure** (en coll. avec J. Cabanac). *Soc. des Sc. méd. et biol. de Montp.*, février 1930.

Cette artère naît de la convexité de la crosse de la mésentérique supérieure, elle passe derrière la veine porte et atteint l'extrémité droite du sillon transverse en suivant le bord externe de cette dernière veine ; le calibre de cette artère est de 7 m/m, la longueur de 85 m/m.

— 7 —

7° **L'innervation sensitive de la face dorsale de la main** (en collaboration avec J. Cabanac). *Société des Sciences médicales et biologiques de Montpellier*, janvier 1930.

8° **Note sur l'anatomie du nerf laryngé supérieur** (en collaboration avec J. Cabanac). *Société anatomique de Paris*, mars 1930.

IV. — Splanchnologie

1° **Position curieuse de l'appendice vermiculaire** (en collaboration avec M. Jean Delmas). *Société des Sciences médicales et biologiques de Montpellier*, 1927.

2° **Situs inversus de l'intestin terminal** (en collaboration avec M. Jean Delmas). *Presse Médicale*, mai 1927 (1 figure).

3° **Malformation congénitale du cœur et des vaisseaux de la base** (en collaboration avec J. Cabanac). *Société des Sciences médicales et biologiques de Montpellier*, 1928.

4° **Rein en fer à cheval, sa vascularisation** (en collaboration avec J. Cabanac). *Société des Sciences médicales et biologiques de Montpellier*, 1930.

5° **Anatomie du cordon spermatique**. *Revue Médicale de Montpellier*, février 1930.

TRAVAUX DIVERS

1° **Ostéomyélite de la fosse iliaque droite. Psôllis. Luxation pathologique de la hanche** (en collaboration avec MM. Massabuau et Guibal). *Société des Sciences médicales et biologiques de Montpellier*, 12 février 1926.

2° **Péricardite purulente, complication d'une ostéomyélite de la hanche** (en collaboration avec MM. Massabuau et Guibal).

● Figures 4A et 4B - Principales publications de Jean Cabanac (document F. Bonnel, faculté de médecine de Montpellier)

clinique, l'autre se déroule au domicile des patients (appendicites, hernies étranglées, curetages utérins, etc.), même dans les campagnes retirées.

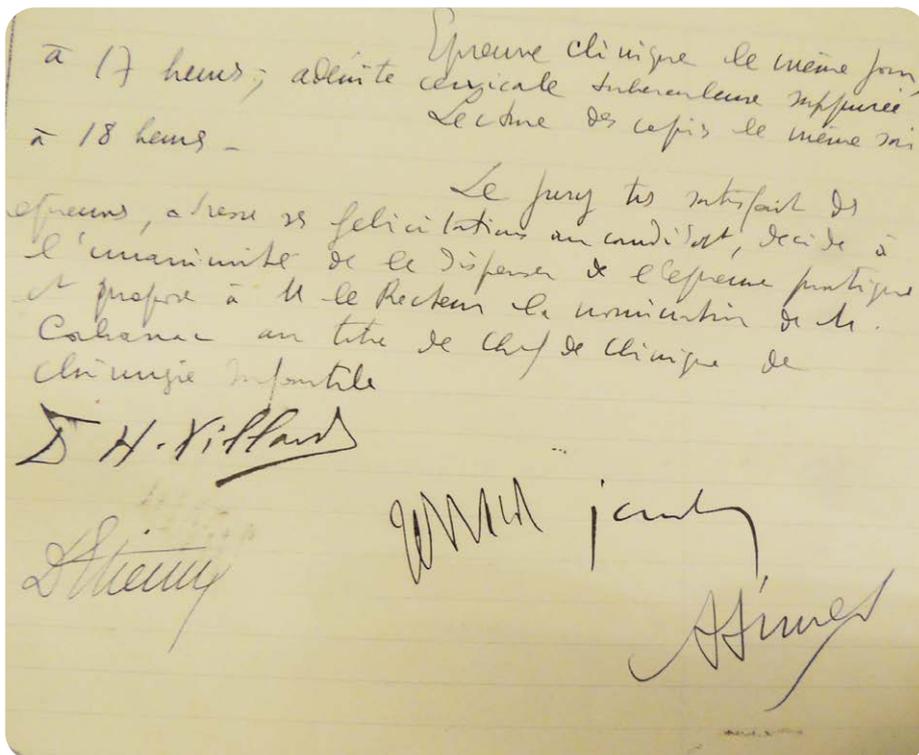
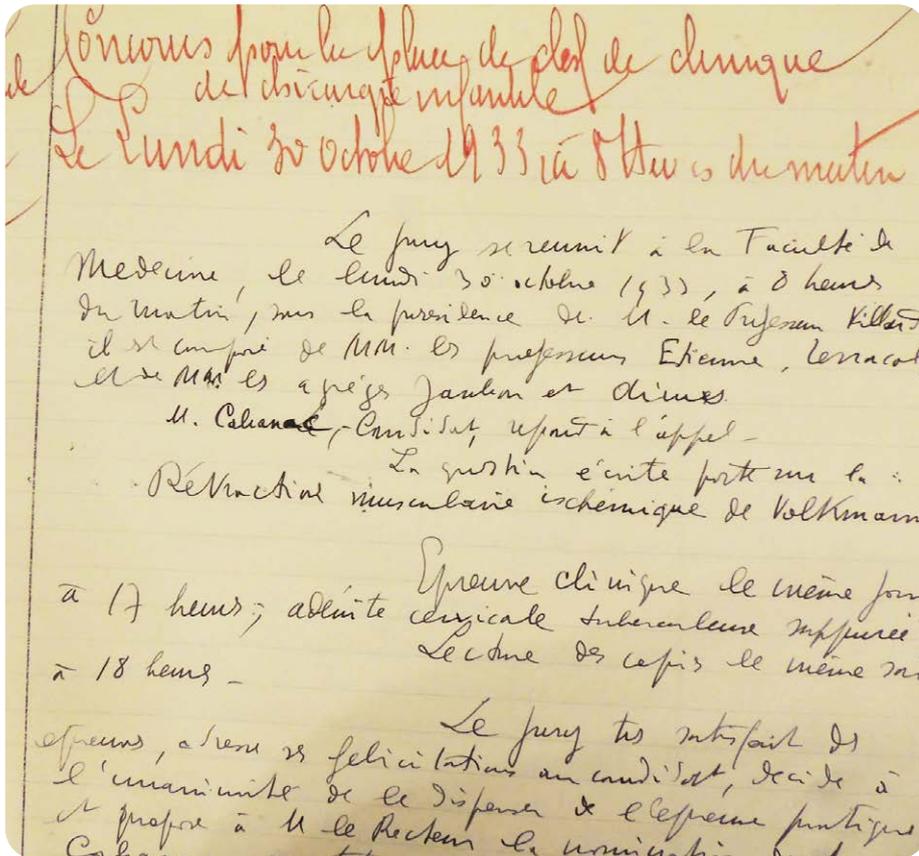
● INSTALLATION À GRENOBLE

Chirurgien spécialisé en orthopédie, Jean Cabanac arrive à Grenoble en 1937. Il reçoit un accueil chaleureux de la part de ses confrères grenoblois. Leur doyen organisa une petite cérémonie de bienvenue et prononça ces quelques mots mêlés d'un brin d'ironie : « on vous enverra les luxations congénitales de hanche et les scolioses ; ça empoisonne tout le monde et ça ne donne que des mauvais résultats ! ».

Au sein des hôpitaux de Grenoble, il est nommé assistant du professeur Albert Bonniot [5, 6] qui lui confie la prise en charge des urgences chirurgicales dès 1937. En 1938, il est nommé chirurgien spécialiste en chirurgie orthopédique et pédiatrique.

Son activité en anatomie, qui était forte à Montpellier, ne s'est pas poursuivie à Grenoble. Certains se sont étonnés de ce changement qui a des origines probablement multiples : son orientation vers la clinique plutôt que vers l'anatomie à Montpellier dès 1933, son titre de chirurgien orthopédiste et les fonctions éminemment cliniques qui lui furent confiées par Albert Bonniot en 1937, enfin il faut se rappeler qu'avant la guerre il n'y avait à Grenoble qu'une école de médecine avec des moyens limités puisque la faculté de médecine était localisée à Lyon. Néanmoins, il est certain que sa formation en anatomie a fortement contribué à son métier de chirurgien. Il faut garder présent à l'esprit que, jusqu'à la fin des années 1950, beaucoup de chirurgiens orthopédistes comme lui ont aussi une pratique de chirurgie dite générale, comme il le décrit très bien dans son livre « quand l'amandier fleurit » paru en 1980 [3]. Dans cet ouvrage, on retrouve des écrits sur ses activités chirurgicales consacrées à la prise en charge de nombreuses pathologies dont certaines sont parfois éloignées de l'orthopédie. Jean Cabanac relate, dans une série d'anecdotes, sa pratique de la chirurgie des fentes palatines et, conséquence directe de son titre de responsable des urgences, de sa gestion, pour le moins très personnelle, des péritonites appendiculaires, le plus souvent secondaires à un lâchage de moignon. Il ne drainait jamais, mais ne refermait pas la peau...

Quelques années après la fin de la guerre, l'orthopédie devient l'essentiel de son activité. Il décrit certaines interventions dans des situations tout à fait dramatiques comme les amputations de membres sur gangrène gazeuse après fracture immobilisée dans



● Figures 5A et 5B - Procès-verbal de la délibération du jury pour le poste de chef de clinique (document F. Bonnel, faculté de médecine de Montpellier)

un plâtre circulaire « *un plâtre circulaire fermé, c'est un mur derrière lequel il se passe quelque chose !* » disait-il [3]. Il fut aussi le premier, à Grenoble, à prendre en charge les patients atteints de séquelles de poliomyélite, mais dut admettre les limites de la médecine (nous étions en 1950) pour ce qui concerne le traitement des inégalités de longueur des membres dans cette pathologie.

● LA GUERRE

Jean Cabanac est mobilisé comme chirurgien pendant la « drôle de guerre » (1940) dans le secteur fortifié de Savoie à Saint-Michel-de-Maurienne. Sur place et dans les caves de l'école qui doit servir d'hôpital, il fait étayer les voûtes avec des troncs de sapins abattus par ses infirmiers mis à disposition par l'autorité militaire. En fait, ces hommes n'avaient d'infirmier que le nom car tous étaient bûcherons ou charpentiers.

Il est nommé Professeur à l'école de Médecine et chirurgien des hôpitaux en 1943. De nombreux patients se pressent à son cabinet situé au 7, rue Lesdiguières à Grenoble, tous pour des motifs éminemment orthopédiques mis à part quelques-uns dont celui de son homonyme (Jean Cabanac du même nom) qui lui avouera qu'il voulait simplement faire sa connaissance : « *je suis content de vous avoir rencontré professeur, car par les temps qui courent, on ne sait jamais !* », (nous sommes en 1943...).

En juillet 1944, la nervosité de l'occupant à Grenoble et les attentats perpétrés par les maquis créent un état d'insécurité permanent qui le conduit à fuir la ville. Il se retire avec toute sa famille dans un petit chalet situé au lieu-dit « les Seiglières », espace naturel de plus de 60 hectares, situé à 1100 m d'altitude et sur la route qui mène à l'actuelle station de ski de Chamrousse. Alors que les derniers détachements allemands fuient vers la frontière italienne, il est enrôlé comme chirurgien par les maquisards de la Compagnie Stéphane [7] ce qui l'entraîna jusque dans la vallée de la Maurienne. Quelques mois plus tard, Il fut recruté par la 9e DIC (division d'infanterie coloniale) qui remontait du midi pour se rendre à Strasbourg et qui était commandée par un certain de Lattre...

● L'APRÈS-GUERRE

Au lendemain de la deuxième guerre mondiale, Jean Cabanac est nommé Chef de Service de Chirurgie à La Tronche, au pavillon Escoffier en 1946 (Figure 6).

L'orthopédie-traumatologie s'individualise et s'organise progressivement. Dès 1952, cette spécialité est pratiquée, toujours à La Tronche, au Pavillon Brenier sous la direction de Jean Cabanac et de son adjoint, Paul Maître-Robert (Figures 7 et 8). Elle perdurera jusqu'en 1968 à la veille des Jeux Olympiques [6].

Des années 1950 et jusqu'au début des années 1960, l'hôpital de Grenoble ne compte que 3 services de chirurgie (chirurgie thoracique, chirurgie orthopédique et chirurgie digestive). Ce n'est qu'au milieu des années 1960 et avec la création de la Faculté de Médecine de Grenoble en 1962 [8] (Annexe II) que la chirurgie se diversifie et laisse apparaître des nouvelles spécialités (chirurgie vasculaire, cardiaque, neurochirurgie, chirurgie pédiatrique, urologie, chirurgie plastique et maxillo-faciale, chirurgie réparatrice de la main, etc.). Jean Cabanac fonde l'école universitaire orthopédique en 1966 [6, 9, 10]. Il est responsable de l'enseignement et le restera jusqu'en 1972. Ses cours magis-

traux étaient tous ponctués de multiples anecdotes, ce qui les rendait très vivants tout en facilitant leur mémorisation. Je me souviens encore de son cours consacré à



● Figure 6 - Jean Cabanac dans les années 1950



● Figure 7 - Jean Cabanac (au centre) et son équipe au début des années 1960. Son adjoint Paul Maître-Robert est en complet veston à droite



● Figure 8 - Le personnel du service d'orthopédie au milieu des années 1960, Jean Cabanac est au centre de la photo

l'ostéomyélite aiguë de l'adolescent avec la description sémiologique de la scène clinique inaugurale de la forme aiguë au niveau de l'extrémité distale de fémur et de sa conférence sur le mal de Pott (encore au programme au début des années 1970) où il racontait l'histoire d'un patient qui avait bénéficié d'une mobilisation vertébrale sur rachialgies, sans examens radiographiques préalables, et qui se retrouva paraplégique dans les suites... Je n'eus aucune peine à retenir ces deux belles leçons.

● LA SOFCOT

Membre de la Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Jean Cabanac intègre rapidement les instances de cette institution. À ce sujet, il rapporte cette petite anecdote vécue en 1960. À l'occasion de la tenue de ses journées de printemps à Brighton, la *British Orthopaedic Association* invita la SOFCOT à se joindre à ses travaux. Le secrétaire général de la SOFCOT en informa immédiatement le Président, dont la réponse se fit attendre. Pensant que le Président avait une quelconque aversion pour l'avion, il lui proposa un voyage en bateau. C'est alors que le Président lui répondit « *N'insistez pas, je n'irai jamais en Angleterre ! Quand on est né à sept kilomètres de Domrémy, il y a des choses qu'on ne peut pas oublier* ». À Brighton, la délégation française fut présidée par le past-président, Robert Merle d'Aubigné [3].

Jean Cabanac deviendra Président de la SOFCOT en 1964 [11, 12] (Figure 9) et sera élu à l'Académie Nationale de Médecine en 1966.

● LES JEUX OLYMPIQUES

Les Jeux Olympiques de Grenoble en 1968 sont à l'origine de l'ouverture d'un nouvel hôpital (Figure 10) situé dans la banlieue sud de la ville (appelé pour cette raison hôpital sud) et dédié exclusivement à l'orthopédie-traumatologie. Jean Cabanac dirige un service spécialisé en orthopédie-traumatologie pour l'adulte et l'enfant. Curieusement, l'hôpital sud ne reçut aucun blessé grave pendant toute la durée des Jeux Olympiques [6], laissant à Jean Cabanac (Figure 11) tout loisir pour organiser pendant cette période des réunions scientifiques regroupant tous les travaux menés par lui-même et les membres de son équipe (voir le chapitre Recherche).

À l'époque, certains décideurs locaux s'étaient imaginés que ce nouvel hôpital pourrait devenir un futur centre régional et même national de traumatologie. Le débat

avait d'ailleurs pris forme dans la presse et l'opinion mais, quelques années plus tard, ce projet fut abandonné, probablement faute d'une réelle volonté politique.



● Figure 9 - Jean Cabanac, Président de la SOFCOT en 1964 (photo SOFCOT)



● Figure 10 - L'Hôpital Sud de Grenoble



● Figure 11 - Jean Cabanac au début des années 1970

● LA RECHERCHE

Jean Cabanac participa à la conception de deux implants qui furent utilisés pendant de nombreuses années.

Le clou fasciculé : Jean Cabanac imagine un clou centro-médullaire [6] formé de quatre broches de même section soudées à leurs extrémités (Figure 12). De la sorte, si un effort est exercé au centre sur l'un des brins, la force se répartit sur les quatre brins, longitudinalement, ce qui augmente de façon importante la résistance du clou. C'est le système des poutres multiples [13].

L'enclouage se fait de façon directe, sans alésage, mais avec ouverture du foyer de fracture pour la réduction et l'introduction du clou dans le fragment distal [13].

Une étude expérimentale réalisée dans l'unité Inserm 103 à Montpellier (Pr F. Bonnel, Pr P. Rabischong) [14] et 10 années d'utilisation clinique avec plus de 200 enclouages entre la fin des années 1960 et la fin des années 1970 souligne les qualités élastiques du clou fasciculé dont les brins sont capables de mouler les courbures diaphysaires frontales et sagittales (et notamment celles du fémur). La distribution des brins à l'intérieur du canal médullaire permet de prévenir tout phénomène de rotation parasite.

De ce fait la mise en charge du membre opéré pouvait être entreprise dès la 48^e heure post-opératoire [14].

Dans le courant des années 80, Dominique Saragaglia et moi-même avons quelque peu modifié la technique, en proposant un alésage systématique, car la stabilité en rotation nous paraissait être parfois prise en défaut, en particulier lorsque la conformation du canal médullaire fémoral était étroite en zone médio-diaphysaire, contrastant avec un tromblon manifestement trop large.

Enfin les phénomènes de repousse osseuse entre les brins du clou après consolidation de la fracture conduisaient souvent à des difficultés répétées lors de l'ablation du matériel, confinant parfois à une intervention pouvant être qualifiée « d'expédition ». L'usage de ce clou fut abandonné à la fin des années 1980.

Le clou tripode : Très tôt, le service de Jean Cabanac s'est intéressé à l'étude la stabilité des différents moyens d'ostéosynthèse des fractures du col fémoral [6]. Les résultats d'une première expérimentation [15] ont été à l'origine du clou tripode (Figure 13) utilisé en clinique dès 1960 [16].

L'absence de mise en compression du foyer de fracture et le risque de pénétration articulaire tardive des broches sont à l'origine de complications ou d'échecs [17] qui ont motivé une expérimentation plus poussée (étude mécanique comparative entre clous-plaques monoblocs : Staca, Tripode ; vis-plaques : Staca, Judet et vis-plaque tripode BHP) dans l'unité Inserm 103 à Montpellier (Pr F. Bonnel ; Pr P. Rabischong) [18]. L'étude a montré que les ostéosynthèses expérimentales par vis-plaques ont une stabilité immédiate supérieure à celle des montages par clous-plaques (le clou gamma et le clou verrouillé n'existaient pas à l'époque). Nous avons abandonné l'utilisation du clou tripode dans le traitement des fractures de l'extrémité supérieure du fémur au milieu des années 1980. Cependant, nous avons continué à l'utiliser dans une indication particulière : la fixation des épiphysiolyse.



● Figure 13 - Le clou tripode de Cabanac

● LA RETRAITE ET UN DÉPART PAS TOUJOURS FACILE

Cinquante ans de chirurgie et 75 000 dossiers de patients plus tard, Jean Cabanac prend sa retraite en 1972 (Figure 14).

Mais auparavant, à quelques jours de cette retraite, il raconte qu'il dut intervenir pour évacuer le contenu purulent d'une tumeur située en regard d'une ancienne cicatrice faite deux ans plus tôt chez une jeune femme, aux antécédents de luxation congénitale de la hanche, qui avait bénéficié d'une butée ostéoplastique. Au milieu de la collection, il trouva la compresse oubliée lors de la première intervention. Tout évolua très vite vers une guérison complète... La plus grande discrétion fut

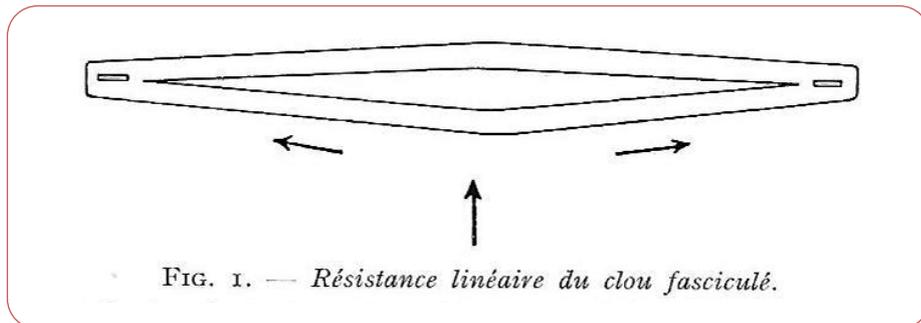


FIG. 1. — Résistance linéaire du clou fasciculé.

● Figure 12 - Le clou fasciculé

de mise, mais quelques jours plus tard, l'information sur la cause réelle du mal fut transmise à la patiente par un jeune externe... L'infirmière du service apprit par la patiente la vérité sur sa maladie et son silence consterné ainsi que ses dénégations furent interrompues par l'opérée qui répondit « surtout ne le dites pas au Professeur ! Ça lui ferait trop de peine, lui qui m'a déjà tellement bien soignée... ».

Il conclut que « la reconnaissance des malades est parfois naïve et d'autant plus touchante qu'elle n'a souvent pas de commune mesure avec le service rendu. Cette reconnaissance s'exprime souvent par des mots qui ne s'inventent pas et qui malgré leur simplicité vous atteignent le cœur d'une manière fulgurante ».

Son successeur et élève Jean Butel le décrit comme un chirurgien très adroit, méticuleux, à l'esprit ouvert et curieux, qui s'intéressait à tout. Inventif, il était très respectueux du corps de ses malades, pensant aux inconvénients éventuels dus aux nouvelles techniques et commençait toujours ses comptes-rendus opératoires par « tout bien considéré... » ou bien « après avoir tout bien pesé... ». Il était toujours humain et proche de ses patients qu'il aimait par-dessus tout. Intègre et peu intéressé par l'argent, il restait toujours fidèle dans ses amitiés.

Philippe MERLOZ

Mes remerciements vont à François Bonnel qui m'a permis d'avoir accès aux documents des années 1930 conservés à la faculté de médecine de Montpellier.



● Figure 14 - Octobre 1972. Jean Cabanac (à droite) se retire, laissant la place à Jean Butel (à gauche). On remarque au fond et légèrement à gauche, le Professeur François Calas, patron du laboratoire d'anatomie et lui aussi d'origine montpelliéraine

Références

- [1] *Feuilles d'automne, recueil de poèmes 1831, Victor Hugo (1802 - 1885). Ce siècle avait deux ans, poème de Victor Hugo (eternels-eclairs.fr). <https://www.eternels-eclairs.fr/Poeme-Victor-Hugo-Ce-siecle-avait-deux-ans>*
- [2] *Ce qui se passait aux Feuillantines, dans les rayons et les ombres (recueil, 31 mai 1839). Ce qui se passait aux Feuillantines, vers 1813, poème par Victor Hugo | Poésie 123 (poesies123.com). <https://www.poesies123.com/poeme-ce-qui-se-passait-aux-feuillantines-vers-1813-victor-hugo/>*
- [3] *Jean Cabanac. Quand l'amandier fleurit !... Pages de la vie d'un chirurgien. Didier & Richard Edit. Grenoble, 1980.*
- [4] *Hotchkiss est un constructeur automobile français, qui a produit des véhicules automobiles de 1904 à 1954. Hotchkiss - Wikipédia (wikipedia.org). <https://fr.wikipedia.org/wiki/Hotchkiss>*
- [5] *Albert Bonniot (1890-1965) CTHS - BONNIOT Georges Albert. <https://cths.fr/an/savant.php?id=3026>*
- [6] *Mémoire de soignant. Une histoire des pratiques médicales à l'hôpital de Grenoble au XX^e siècle. Musée grenoblois des sciences médicales 2021. www.musee-sciences-medicales.fr*
- [7] *Etienne Poiteau (1919-1954) que le maquis appellera « le capitaine Stéphane » est un militaire qui sort de Saint-Cyr comme sous-lieutenant en 1939. Pendant la guerre il organise « la compagnie Stéphane » qui comptera jusqu'à cent trente-six hommes, répartis en neuf groupes solidement entraînés à la guérilla dans les massifs de Belledonne, en Oisans et en Chartreuse. Etienne Poiteau — Wikipédia (wikipedia.org). https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89tienne_Poiteau*
- [8] *Lise Soulbieu : L'histoire oubliée du Mas de Saint-Ferjus. L'histoire oubliée du Mas de Saint-Ferjus - Secteur santé - Facultés de médecine et de pharmacie de l'Université Grenoble Alpes (univ-grenoble-alpes.fr). <https://secteur-sante.univ-grenoble-alpes.fr/presentation/jardin-dominique-villars/un-peu-d-histoire/l-histoire-oubliee-du-mas-de-saint-ferjus-322073.kjsp>*

- [9] *Jérôme Tonetti : Histoire du développement de la chirurgie orthopédique et de la traumatologie universitaire. Lettre du CNP-COT Numéro 25, octobre 2019. Lettre du CNP n°25.pdf (sofcot.fr). <https://www.sofcot.fr/sites/www.sofcot.fr/files/medias/documents/Lettre%20du%20CNP%20n%C2%B025.pdf>*
- [10] *Cousu main ; La chirurgie à l'Hôpital de Grenoble ; du scalpel au robot. Musée grenoblois des sciences médicales 2021. www.musee-sciences-medicales.fr*
- [11] *Histoire de la Société Française d'Orthopédie 1918-1997, Elsevier - Masson édit, Paris 2015 (page 34).*
- [12] *Cabanac J. Allocution d'ouverture du 39^e congrès de la SOFCOT. Paris 4-7 novembre 1964. Rev Chir Orthop 51, 1965, n°2, 197-203.*
- [13] *Butel J. Le clou fasciculé pour l'enclouage centro-médullaire. Re. Chir Orthop 51, 1965, n°6, 563-565.*
- [14] *Faure C, Borgi R, Oberlin P, Bonnel F, Butel J. Medullary nailing of femoral shafts study of stability. Acta Orthop. Belg, 1980, 46, 787-796.*
- [15] *Cabanac J, Garrel JF, Présentation d'un dispositif expérimental pour l'étude des fractures du col fémoral et leur traitement. Lyon chir., 1961, 57, 245-250.*
- [16] *Cabanac J, Garrel JF, Comparaison à l'aide d'un dispositif expérimental des stabilités obtenues par différents modes d'ostéosynthèse dans les fractures du col fémoral. Présentation d'un clou tripode. Lyon chir., 1961, 57, 767-769.*
- [17] *Garrel JF, Faure C, Butel J, François M, Cabanac J, Le traitement des fractures cervicales vraies du fémur par enclouage tripode. Justification analyse et résultats d'une série de 177 cas. Rev Chir Orthop, 1972, 58, suppl 1, 270-274.*
- [18] *Faure C, Bonnel F, Oberlin P, Borgi R, Butel J. Les ostéosynthèses du col fémoral. Etude comparative de la stabilité et application clinique. Acta Orthop. Belg, 1979, 45, 416-428.*

Annexe I

Principaux travaux et publications d'anatomie de Jean Cabanac

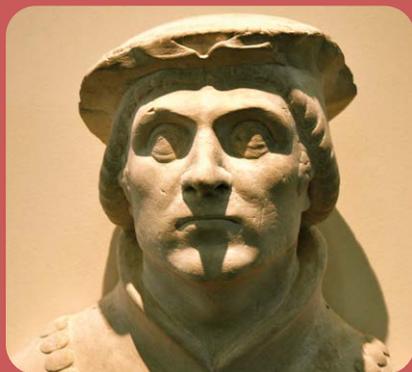
1. Laux et Cabanac : Artères Iliques, Anomalies ; Travaux présentés dans les Archives de la Société des Sciences Médicales et Biologiques de Montpellier, Mars 1930 fasc III.
2. Cabanac J : Les nerfs du Thymus ; CR de l'Association des Anatomistes, Varsovie, août 1931.
3. Delmas J et Cabanac J : Sur la signification des cloisons sagittales du cou et des ligaments vertébro-péricardiques ; CR de l'Association des Anatomistes, Amsterdam, 1930.
4. Laux et Cabanac : Ossification et architecture de l'omoplate ; Travaux présentés dans les Archives de la Société des Sciences Médicales et Biologiques de Montpellier, Mars 1930 fasc III.
5. Laux et Cabanac : L'innervation sensitive de la face dorsale de la main ; Travaux présentés dans les Archives de la Société des Sciences Médicales et Biologiques de Montpellier, Mars 1930 fasc III.
6. J Delmas et J Cabanac. Considérations anatomiques sur la phrénicectomie et ses modes d'action. Masson Edit. Paris 1934.



Annexe II

L'Université de Grenoble

L'université de Grenoble est créée en 1339 par le dauphin Humbert II (Figure 1), [1, 2] mais, en 1452, en raison de conflits d'influence locaux, elle est transférée à Valence par le dauphin Louis II (futur roi Louis XI). Finalement, l'université est rétablie à Grenoble en 1542 à la demande du parlement du Dauphiné et des magistrats municipaux de la ville. Entre 1808 et 1815, l'université de Grenoble devient une Université Impériale grâce à l'action de Napoléon Bonaparte et de Joseph Fourier, mathématicien et préfet de l'Isère. Dans cette nouvelle université sont enseignés les Sciences, les Lettres et le Droit mais, malheureusement et curieusement, pas la Médecine.



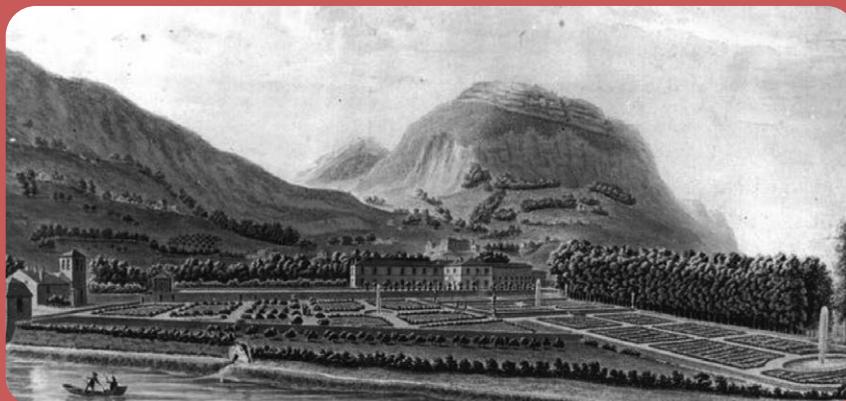
● Figure 1 - Le Dauphin Humbert II au XIV^e siècle

Une école secondaire de médecine ouvre quelques années plus tard, puis sera remplacée en 1841 par une Ecole préparatoire de Médecine et de Pharmacie. Parallèlement, un Hôpital-Hospice est créé au centre-ville avenue Félix Viallet. Il faudra attendre 1894 pour qu'une authentique Ecole de Médecine et de Pharmacie voit le jour, rue Lesdiguières, sous l'impulsion du maire, Félix Poulat, et du sénateur Edouard Rey. Une Ecole de Médecine dite de Plein Exercice, toujours située rue Lesdiguières, suivra de 1956 à 1962. Seules les quatre premières années de médecine y étaient enseignées et la fin des études s'effectuait à Lyon.

L'hôpital civil est inauguré en 1909 sur le site de la commune de La Tronche (anciennement dénommée Saint-Ferjus, du nom de la paroisse) et très proche de Grenoble.

Le domaine de Saint-Ferjus et son imposante maison seigneuriale sont édifiés à la fin du XVII^e siècle sous le règne de Louis XIV par le marquis François Gratet de Dolomieu, premier marquis de Dolomieu (1640-1717). Issu d'une noblesse de robe et conseiller au parlement, Dolomieu est président de la chambre des comptes du Dauphiné dont le siège est à Grenoble. Joseph-Marie de Barral, marquis de Montferrat (1712-1784), maire de Grenoble à trois reprises pendant la période révolutionnaire et député de l'Isère durant le Premier Empire, parvient à faire l'acquisition du domaine en 1738 (Figure 2). Ce dernier sera racheté par André Duhamel, président du tribunal de commerce de Grenoble au début des années 1850.

Dans les années 1930, Charles Marre, qui a racheté ce domaine de 6 hectares (qu'il dénomme « mas de Saint-Ferjus ») à la famille Duhamel, décide de louer celui-ci à deux professeures, mesdemoiselles Quenette et Martin, qui créent dans le Mas de Saint-Ferjus le collège « La Merci », lequel sera fermé en 1944 en raison de leur soutien au Maréchal Pétain et réquisitionné au profit des œuvres de l'enfance du comité départemental de la Libération Nationale.



● Figure 2 - La propriété Barral au XVIII^e siècle. Le Mas de Saint-Ferjus, futur Domaine de la Merci

C'est en grande partie grâce à l'action du docteur Jean Roget et du maire de Grenoble Albert Michallon que l'école de médecine de la rue Lesdiguières obtient en 1962 le statut de « Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Grenoble ». Elle déménage en 1967 au domaine de La Merci (au sein du Mas de Saint-Ferjus) à La Tronche (Figure 3), à proximité immédiate des hôpitaux civil et militaire. En octobre 1967, le premier bâtiment (avec son laboratoire d'anatomie) à qui on attribue le nom du Doyen Jean Roget accueille ses premiers étudiants.

[1] Humbert II de la Tour-du-Pin, né en 1312, mort le 22 mai 1355, fut le dernier dauphin de Viennois, comte de Vienne, d'Albon et seigneur de la Tour de 1333 à 1349.

[2] Fournier Paul. Le Dauphin Humbert II. Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres Année 1912 56-8 pp. 581-599.



● Figure 3 - Faculté de Médecine de Grenoble, actuel Domaine de la Merci (2023)



RAPPORT DE MOBILITÉ INTERNATIONALE UNE ANNÉE AU CHU DE QUÉBEC, UNIVERSITÉ LAVAL, CANADA

novembre 2021 / novembre 2022

Par **Julien DARTUS**, CCU-AH, CHU de Lille, Lauréat du prix du DESC de l'Académie d'Orthopédie Traumatologie 2020. Département de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie ; Université de Lille

● PARCOURS

Après avoir complété mon internat au CHU de Lille en 2018 et me destinant à une carrière universitaire, j'ai réalisé mes deux premières années de clinicat au sein du service d'Orthopédie II des Prs Henri Migaud et Gilles Pasquier. Ma formation était axée sur la chirurgie de la hanche ainsi que du genou et plus particulièrement sur la chirurgie de révision de genou.

Prévue en 2020, ma mobilité a été annulée deux mois avant le départ du fait de la pandémie et reportée d'un an. Le bureau de la SOFCOT a sanctuarisé ma bourse afin de me l'attribuer un an plus tard. Durant cette année, j'ai pu finaliser mon Master 2 avec un stage portant sur la mise au point d'un adhésif osseux bio-inspiré tout en effec-

tuant une 3^e année de clinicat. Après avoir obtenu difficilement toutes les autorisations de pratique de la chirurgie au Canada du fait de la pandémie et des difficultés administratives, j'ai obtenu mon permis de travail canadien en juillet pour débiter sur place en novembre 2021.

● LOCALISATION

La ville de Québec est la « capitale nationale » de Québec, une des provinces du Canada. Elle compte 550 000 habitants au sein d'une métropole de 839 310 habitants. Fondée en 1608 par Samuel de Champlain, et située sur une des zones rétrécies du fleuve Saint-Laurent, Québec est une des plus anciennes villes d'Amérique du Nord. Elle figure au patrimoine Mondial de l'Unesco depuis 1985. Son architec-

ture et ses musées rappellent le lien étroit que la ville et la province possèdent avec la France. La ville s'adapte à chacune des saisons. Avec un hiver marqué, elle ouvre ses patinoires (parfois sur des lacs gelés) ainsi que ses terrains de hockey, son réseau de ski de fond sur les plaines d'Abraham (figure 1) quand elle dédie en été les mêmes espaces à la pratique du Soccer et du Football Canadien avec les équipes Universitaires du Rouge et Or de l'Université Laval. Autrefois temple du hockey sur glace avec les Nordiques jouant le haut du classement de la Ligue Nationale de Hockey (NHL), le rachat de la franchise et son départ pour Denver avec les Avalanches du Colorado a laissé place aux Remparts du Québec, équipe jeune de la ligue de hockey junior majeur du Québec (LHJMQ) capable

de déplacer environ 19 000 spectateurs à chaque match.

Le CHU de Québec est une entité dépendante de l'Université Laval, plus vieille université francophone d'Amérique du Nord, fondée en 1663 par François de Montmorency-Laval, premier évêque de la Nouvelle-France (figure 2). L'Université possède environ 50 000 étudiants inscrits chaque année pour 10 000 employés. À l'inverse des grands CHU Français, le CHU de Québec est composé de cinq établissements (figure 3) : L'Hôtel-Dieu de Québec, fondé en 1637 et plus ancien hôpital d'Amérique du Nord, l'Hôpital de l'Enfant Jésus, l'Hôpital Saint-François d'Assise, le Centre Hospitalier de l'Université Laval (CHUL), et l'Hôpital du Saint-Sacrement. L'Orthopédie et la Traumatologie y sont dispensées dans les 4 premiers.

L'Hôpital de l'Enfant Jésus est le centre de recours pour les habitants du Nord du Québec, des Îles de la Madeleine et des habitants situés entre Montréal et Québec. Il dispense la chirurgie orthopédique générale et hyperspécialisée (chirurgie de révision, chirurgie conservatrice) et représente le « Trauma Center » pour ces mêmes habitants. La chirurgie oncologique est dispensée à l'Hôtel Dieu de Québec, la chirurgie orthopédique pédiatrique étant dispensée au CHUL.

Le Québec est une province de 8 600 000 habitants essentiellement concentrés autour de Montréal, Québec et Sherbrooke. Pour autant son territoire est immense, environ 3 fois le territoire de la France (figure 4). Cela explique pourquoi des patients vivants à 900 km de Québec doivent



● Figure 1 - Jardin Jeanne d'Arc - Plaines d'Abraham, Québec



● Figure 2 - Université Laval



● Figure 3 - Hôpitaux de Québec



● Figure 4 - Comparatif de la superficie France - Province de Québec

venir en consultation spécialisée dans la capitale provinciale, les hôpitaux de province assurant des soins plutôt généraux. Certains patients, notamment des Îles de la Madeleine (figure 5) n'ont de choix que de venir en avion. Les patients polytraumatisés sont acheminés à l'hôpital de l'Enfant-Jésus en avion pour recevoir les soins d'urgences et être admis en réanimation.



● Figure 5 - Îles de la Madeleine

● DÉPARTEMENT DE CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE DE QUÉBEC

Jean-Edouard Samson a été le premier médecin à pratiquer la chirurgie orthopédique au Québec. Le programme d'orthopédie de Québec a débuté en 1954 sous l'impulsion du Docteur Louis-Philippe Roy alors installé à l'Hôtel-Dieu de Québec, qui a formé un grand nombre de chirurgiens orthopédistes. Il s'associa au Dr Jean-Marc Lessard, installé à l'Hôpital de l'Enfant Jésus pour créer un programme commun de formation pour les résidents de la capitale nationale. Les activités de recherche clinique débutèrent dans les années 1970 grâce au Dr Jean-Jacques Ferland qui instaura des travaux de recherche pour les orthopédistes en formation et séniors au sein des hôpitaux universitaires de Québec.

Au commencement, les cinq hôpitaux principaux de la ville, soit le Centre Hospitalier Universitaire de Québec (CHUL), l'Hôpital Saint-François d'Assise, l'Hôtel-Dieu de Québec, l'Hôpital du Saint-Sacrement et l'Hôpital de l'Enfant Jésus, avaient tous un service d'orthopédie et recevaient les résidents du programme.

La structuration de la traumatologie et la désignation de l'Hôpital de l'Enfant Jésus comme centre tertiaire de traumatologie remonte à 1986 sous la direction du Dr Pierre Fréchette. En 1995, a eu lieu la création de deux nouvelles entités administratives, le Centre hospitalier Affilié (CHA) qui est né de la fusion des Hôpitaux

Saint-Sacrement et de l'Enfant Jésus et le Centre Hospitalier Universitaire de Québec (CHUQ) qui est né de la fusion du CHUL, Hôtel-Dieu de Québec et de l'Hôpital Saint-François d'Assise. Ces deux entités ont plus tard, en 2012, été fusionnées pour former le CHU de Québec. Désormais, le programme d'orthopédie de Québec relève de la division d'orthopédie et du département de chirurgie de l'Université Laval. Le programme d'orthopédie de Québec offre une formation complète en chirurgie orthopédique à travers le réseau des hôpitaux universitaires de l'Université Laval. L'équipe compte 33 chirurgiens orthopédistes répartis sur 4 sites. L'Hôpital de l'Enfant Jésus où j'ai réalisé mon fellowship peut compter sur 16 orthopédistes dont 7 sont spécialisés en traumatologie, 4 en reconstruction articulaire, 3 en chirurgie arthroscopique et 2 en chirurgie du rachis.

Le Dr Jean Lamontagne, chef du département d'Orthopédie, est à la tête des orthopédistes de Québec. Spécialisé depuis son fellowship en traumatologie à Vancouver, il a contribué, au cours de sa carrière, au rayonnement de Québec en traumatologie par son investissement concernant la chirurgie des fractures du bassin et de l'acétabulum. Il est d'ailleurs membre du Club Bassin/Cotyle depuis 2016. Il poursuit les efforts de ses prédécesseurs concernant la formation théorique des résidents et fellows en traumatologie (figure 6).

Le service d'Orthopédie de l'Hôpital de l'Enfant Jésus est à la charge du Dr Etienne Belzile, Professeur agrégé de l'Université Laval, directeur adjoint de la recherche en Orthopédie du CHU de Québec et rédacteur associé d'*Orthopaedics & Traumatology : Surgery & Research* (OTSR). Etienne Belzile est ancien fellow de l'AAOS (*American Academy of Orthopaedic Surgeon*), membre de la *Canadian Orthopaedic Association* (COA), du bureau de la *Canadian Arthroplasty Society* et de l'*International Society for Hip Arthroscopy* (ISHA). Il a complété son fellowship en chirurgie conservatrice de la hanche à Boston chez le Dr Michael Millis et en chirurgie



● Figure 6
Dr Jean Lamontagne



● Figure 10
Dr Stéphane Pelet

arthroplastique en Virginie avec le Dr Thomas Brown. Etienne Belzile est également ancien Hockeyeur professionnel, drafté au 2^e tour en 1990 par les Calgary Flames. Son passé de sportif l'a amené à devenir référent en chirurgie conservatrice de la hanche pour les sportifs de haut niveau du Québec et du Canada (figures 7 et 8).



● Figures 7 et 8 - Dr Etienne Belzile

● RÔLE AU SEIN DU SERVICE

Mon rôle de fellow clinique en « préservation de hanche et de reconstruction » au sein du service était initialement d'aider les chirurgiens concernant la chirurgie prothétique de hanche de 1^{re} intention et de révision, de me former aux techniques de chirurgie conservatrice de hanche (conflit fémoro-acétabulaire, ostéotomies péri-acétabulaire [PAO]), (figure 9).

Mon autre rôle en tant que fellow était de participer à la recherche clinique et fondamentale dans le département de recherche d'orthopédie de Québec, piloté par le Dr Stéphane Pelet, rédacteur associé OTSR (figure 10). La semaine était organisée entre le bloc opératoire (3 jours), la consultation (1 jour) et la recherche clinique (1 jour) ainsi que les gardes. Ma formation en révisions complexes de genou auprès du Pr Gilles Pasquier m'a permis



● Figure 9 - Ostéotomie péri-acétabulaire (PAO) mini-invasive

ensuite d'aider le Dr Martin Bedard, le référent en reconstruction de genou de Québec pour les reprises de PTG. Le lien entre les équipes d'orthopédie et les équipes sportives m'ont permis de médicaliser les matchs de hockey de la ligue junior majeur du Québec au Centre Vidéotron de la ville (figures 11 et 12).

● **ACTIVITÉ CHIRURGICALE**

L'activité chirurgicale m'a permis de développer mes connaissances et mes compétences en chirurgie conservatrice de hanche et en pathologie de la hanche avec Etienne Belzile. Son recrutement étendu à tout le Québec et à des sportifs de haut niveau Canadiens lui confère une activité très riche concernant les conflits fémoro-acétabulaires comme chez les patineurs de vitesse et les joueurs de la ligue de football Canadienne (CFL). Son rôle de référent au Québec pour les dysplasies acétabulaires m'a permis également de découvrir les ostéotomies péri-acétabulaires et de

rediscuter des butées de hanches chères à Henri Migaud. Elle m'a également permis de discuter du resurfaçage de hanche par « luxation chirurgicale » approche différente de la voie postérieure enseignée par Julien Girard, référent français du resurfaçage, ayant débuté cette activité en 2004 à son retour de fellowship Canadien et l'ayant fait grandir avec désormais plus de 400 actes annuels. Cette année de fellow représente environ 300 interventions de chirurgie programmée dont 220 en chirurgie de la hanche aussi bien conservatrice que prothétique et 80 en chirurgie du genou.

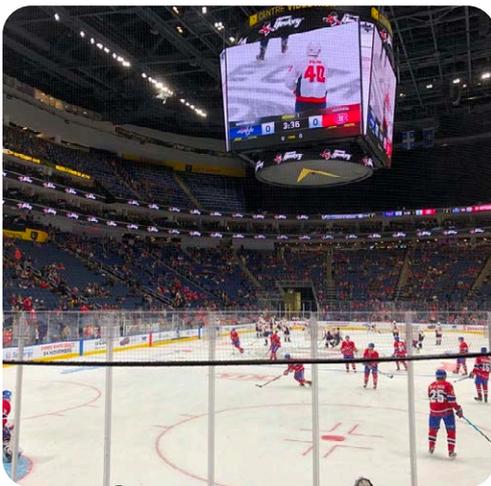
● **ACTIVITÉ DE RECHERCHE**

L'activité de recherche a débuté par un travail de validation de score de hanche en langue française, pour les patients jeunes qui présentent une pathologie non ou peu arthrosique de hanche. Dans le même temps ont débuté les travaux pour l'évaluation et le suivi d'implants d'ostéoto-

mies et de PUC sur mesure conçus par la société Bodycad® (Québec, Canada).

Une grande partie de mes travaux de recherche a porté sur l'évaluation des arthroscopies de hanche pour conflit fémoro-acétabulaire à plus de 10 ans de recul.

Enfin, ayant pris connaissance des articles de bibliométrie française en orthopédie, Etienne Belzile a souhaité développer les mêmes travaux mais avec un regard particulier sur l'influence du financement de la recherche sur la production d'articles scientifiques. Ces travaux m'ont permis d'obtenir le prix spécial du jury lors de la journée de recherche d'Orthopédie de Québec (figures 13 et 14). Un des volets importants de la recherche a concerné les fractures de l'acétabulum et de l'association ostéosynthèse-PTH en 1 temps, question dans l'ère du temps puisqu'ayant fait l'objet d'un symposium lors de la SOFCOT 2022. Mes travaux de recherche sont résumés en annexe I.



● *Figures 11 et 12 - Stade Vidéotron - Hockey sur glace - Médicalisation de l'équipe des Remparts de Québec*



● *Figures 13 et 14 - Journée scientifique annuelle. Ensemble des lauréats entourés par les Drs Stéphane Pelet, Etienne Belzile et Norbert Dion*

OPPORTUNITÉS

Cette année a également été un tremplin pour voyager et découvrir le Canada, en Ontario par la visite de Toronto et des chutes du Niagara à l'occasion du congrès de chirurgie conservatrice de hanche organisé à l'Université McMaster par le Pr Femi Ayeni, chirurgien reconnu dans la discipline (figures 15 et 16), de découvrir les trésors du Québec en découvrant la Gaspésie et les Iles de la Madeleine, les aurores boréales « au Saguenay », (figures 17, 18 et 19) ou encore pour la saison des « couleurs » à Mont Tremblant près de Montréal, de traverser le Canada jusqu'à Vancouver à travers les rocheuses et les parcs nationaux de l'Ouest Canadien et d'y découvrir des trésors tels que le Lac Moraine ou encore le Lac Louise (figures 20 et 21).



Figure 15 - Toronto



Figure 16 - Hamilton - Congrès Université McMaster

PERSPECTIVES PERSONNELLES

Cette mobilité m'a permis de remplir un des prérequis de l'épreuve de « titre » en vue d'une carrière hospitalo-universitaire. J'avais avant mon départ intégré un projet d'adhésif osseux bio-inspiré m'amenant à étudier les éluions des antibiotiques dans les biomatériaux et notamment le ciment orthopédique. Ceci m'a permis de poser les bases de ma thèse d'Université, dirigée par Sophie Putman, et d'obtenir un financement SATT (Société d'Accélération du Transfert de Technologies) avec l'équipe U1008 de l'Inserm « Drug Delivery System » pour la conception et le développement d'un nouveau ciment orthopédique favo-

risant la vectorisation des antibiotiques ainsi que le développement de l'impression 3D de dispositifs médicaux poreux afin de favoriser l'intégration osseuse et la vectorisation de thérapeutiques médicamenteuses. D'un point de vue personnel, cette mobilité fut une expérience familiale extraordinaire. Partis à 3 avec mon épouse et ma fille d'un an et demi, l'organisation des journées à Québec (6h-16h) m'a permis de profiter d'une vie de famille remplie et de voir ma fille grandir à travers la culture québécoise et les voyages. J'en profite pour rendre hommage à mon épouse qui victime d'un accident de la voie publique quelques mois avant notre départ, a poursuivi et achevé sa rééducation à Québec et a rendu cette expérience inoubliable (figures 22 et 23).



Figure 17 - Laurentides - Automne



Figure 18 - Parc National Forillon - Gaspésie



Figure 19 - Aurores Boréales - Saguenay Lac St-Jean



Figure 20 - Rocheuses Parc National Banff: Lac Moraine



Figure 21 - Rocheuses Parc National Banff: Lac Louise



Figure 22 - Survol de Vancouver



● Figure 23 - Tadoussac - Sortie Baleines

CONCLUSION

Cette mobilité fut une chance inouïe aussi bien d'un point de vue personnel, familial que professionnel. Découvrir une autre culture a été extrêmement enrichissant et les échanges avec les collègues Canadiens montrent à quel point le dogme n'existe pas. Ce fut également l'occasion de publier des articles dans des revues nord-américaines, de réaliser des projets avec la Canadian Orthopaedic Association (COA), de présenter des projets de recherche et d'obtenir un prix pour mes travaux de bibliométrie. Ce fut également l'occasion de nouer des amitiés qui perdureront malgré la distance et le temps.

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier sincèrement la SOFCOT pour m'avoir accordé puis sanctuarisé cette bourse lors de l'annulation de cette mobilité pour cause de Covid. Le soutien financier offert a permis la réalisation de ce projet qui représente un investissement important.

Je souhaite remercier les équipes Québécoises pour leur accueil, et pour avoir grandement facilité mon intégration. Je remercie plus particulièrement Etienne Belzile, pour son enseignement quotidien, sa patience dans l'apprentissage de l'arthroscopie de hanche, sa confiance dans la liberté accordée pour les projets de recherche et pour son apport aussi bien à l'hôpital qu'à l'extérieur.

Je souhaite remercier mes Maîtres pour leur apport dans ma formation, dont j'ai pu mesurer la qualité en pratiquant la chirurgie sur un autre continent. J'aimerais remercier plus particulièrement Henri Migaud qui m'a beaucoup aidé dans l'élaboration de ce projet de mobilité.

Julien DARTUS

Travaux de recherche

Articles originaux

- Matache BA, Jean PO, Pelet S, Roger ME, **Dartus J**, Belzile EL. *Lateral joint space widening increases the risk of joint line obliquity after high tibial osteotomy*. En soumission dans Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.
- **Dartus J**, Devos P, Ayeni OR, Pelet S, Matache BA, Lamontagne J, Belzile EL. *Influence of research funds on Canadian scientific production in orthopedic surgery*. En soumission dans Clinical Orthopedics & Related Research.
- **Dartus J**, Putman S, Champagne G, Matache BA, Pelet S, Belzile EL. *French Validation of the Non-Arthritic Hip Score (NAHS) on a population off 113 hip arthroscopies*. Accepté dans Orthopedics & Traumatology: Surgery & Research 2022.
- **Dartus J**, Devos P, Pelet S, Matache BA, Belzile EL. *The Impact of Canadian-Produced Research on Global Orthopedic Literature: A Bibliometric Analysis*. En soumission dans Canadian Journal of Surgery.
- **Dartus J**, Kahlaleh E, Belzile EL, Matache BA. *Tibial Avulsion Triad - ACL Posterolateral Bundle, PCL, and Lateral Meniscus Posterior Root: the Triple Tunnel Technique*. Arthroscopy Techniques 2022.
- Kahlaleh E, Belzile E, Reed-Métayer T, **Dartus J**, Plante J, Lesieur M, Lamontagne J, Bédard L, Pelet S. *Combined hip procedure versus open reduction and internal fixation for displaced acetabular fractures in patients older than 75 years old: a matched cohort study*. En soumission dans Journal of Orthopaedic Trauma.
- Chouinard J, Zwiebel X, Pelet S, **Dartus J**, Belzile E. *Registre Canadien de l'ostéopétrose de hanche*

Article didactique

- **Dartus J**, Hébert-Séropian S, Belzile EL. *Conduite à tenir devant une*

prothèse totale du genou raide. Monographie SOFCOT : Quand et comment reprendre une prothèse totale du genou ? Coordonnée par Denis Hutten et Gilles Pasquier, Elsevier-Masson.

Présentations podium

- Xu HH, **Dartus J**, Belzile EL. *Le rôle de la butée acétabulaire dans le traitement de la dysplasie de la hanche : une revue systématique*. Présentation podium, Journée scientifique de l'Orthopédie, Université Laval, Québec, 29 Avril, 2022.
- Beauchamp-Chalifour P, De Petrillo G, Matache BA, **Dartus J**, Pelet S, Belzile EL. *Une pente tibiale postérieure accentuée est associée à un plus haut risque d'échec de reconstruction de ligament croisé antérieur : une étude de cohorte rétrospective de 3347 patients*. Présentation podium, Journée scientifique de l'Orthopédie, Université Laval, Québec, 29 Avril, 2022. (Premier prix).
- Beaulieu Y, **Dartus J**, Bédard M, Angers M, Belzile EL. *Essai clinique prospectif d'une nouvelle prothèse unicompartmentale de genou personnalisée : les résultats à deux ans*. Présentation podium, Journée scientifique de l'Orthopédie, Université Laval, Québec, 29 Avril, 2022. (Deuxième prix).
- **Dartus J**, Devos P, Matache BA, Pelet S, Belzile EL. *Influence du Canada sur la production scientifique mondiale en orthopédie : Évolution sur 2001-2020 et analyse bibliométrique*. Présentation podium, Journée scientifique de l'Orthopédie, Université Laval, Québec, 29 Avril, 2022. (Prix spécial du jury).

Poster

- Beauchamp-Chalifour P, De Petrillo G, Matache BA, **Dartus J**, Pelet S, Belzile EL. *Increased posterior tibial slope is associated with a higher risk of failure following primary Anterior Cruciate Ligament reconstruction: A retrospective cohort study of 3347 patients*. Poster 919, AAOS 2023 Annual Meeting, Las Vegas, AZ, 2023.



UNE ANNÉE DE FELLOWSHIP EN IRLANDE À LA SPORTS SURGERY CLINIC DE DUBLIN

septembre 2021 / septembre 2022

Par **Hoel LETISSIER**, Crest, Boursier SOFCOT, Session Juin 2021. Centre Hospitalier Régional Universitaire de Brest. Université de Bretagne occidentale - UFR Médecine.

● INTRODUCTION

Dans le cadre de mon projet hospitalo-universitaire, j'ai eu la chance de réaliser mon Fellowship à Dublin en Irlande auprès du Dr Delaney et du Dr Kingston en chirurgie de l'épaule à la *Sports Surgery Clinic* (figure 1) et à *Bon secours Hospital* à Tralee.

J'étais alors chef de clinique en 4^e année au CHRU de Brest, quand nous sommes partis pour une année, en famille, à Dublin en août 2021. Mon fellowship clinique s'est déroulé de la côte ouest à la côte est de l'Irlande. En effet, je passais en moyenne trois semaines à Dublin, auprès du Dr Delaney et une semaine par mois à Tralee, auprès du Dr Kingston.

Ce fellowship m'a permis de développer mes connaissances théoriques et pratiques en chirurgie de l'épaule. J'ai ainsi poursuivi mon investissement dans le domaine de la réalité mixte sur les prothèses d'épaule. De plus, j'ai pu découvrir une organisation différente du système de santé mais aussi une autre approche qu'à la population irlandaise vis-à-vis du soin.

J'ai passé une année entière auprès du Dr Delaney (figure 2) avec une activité de consultation à la *Sports Surgery Clinic* et une activité de bloc opératoire. Nous intervenions sur plusieurs sites :

- Sports Surgery Clinic, situé au nord de Dublin.

- Beacon Hospital, situé au sud de Dublin. Les patients admis avaient généralement de multiples comorbidités. En effet, le Beacon Hospital bénéficie de nombreux plateaux techniques.

- Blackrock Clinic, situé sur la côte est de Dublin.

Le terme « *Clinic* » ou « *Hospital* » ne vient pas donner d'indice sur le secteur privé ou public de la structure. Dans tous les cas, il s'agit d'une activité libérale, équivalent au secteur 3 en France (non conventionné avec l'Etat).



● Figure 1 - Les locaux de la Sports Surgery Clinic, Dublin, Ireland



● Figure 2 - Ms Ruth Delaney

L'emploi du temps se présentait comme tel :

- deux jours à deux jours et demi de consultation par semaine ;
- deux jours de bloc opératoire par semaine ;
- +/- un jour de travail de recherches.

Les délais de consultations du Dr Delaney sont semblables à ceux que l'on peut voir en France. Ils sont de trois à six mois pour une consultation et d'environ deux mois pour un bloc opératoire.

Cet emploi du temps était idéal pour un compagnonnage, efficace avec une répétition des procédures et un apprentissage d'une pratique chirurgicale.

● LE SYSTÈME DE SANTÉ IRLANDAIS

Le système public irlandais (gratuit) permet d'assurer les soins urgents, y compris la traumatologie. En revanche, l'orthopédie n'en fait pas partie. Il est toujours possible d'être pris en charge gratuitement pour des soins d'orthopédie programmée. Cependant, il y a de très longues listes d'attente.

En Irlande, les assurances travaillent avec des cliniques partenaires et les polices d'assurances sont nombreuses et complexes. Environ la moitié de la population a une assurance santé. Celle-ci peut atteindre plusieurs centaines d'euros par mois pour un homme de 35 ans en bonne santé.

La prise en charge des soins dans le secteur privé dépend en grande partie de la police d'assurance choisie et il est difficile de savoir par avance si un patient sera complètement couvert des soins réalisés.

Une proportion de patients non négligeable était donc des « *Self Payer* » (sans assurance) et réglait les soins directement (consultations et hospitalisations). Parmi les patients « *Self Payer* », il n'était pas rare que certains aient été confrontés aux listes d'attente du service public.

Par exemple, dans le service public, les problèmes d'arthrose, d'instabilité ou de rupture de coiffe des rotateurs n'étant pas urgents, les délais pour voir un chirurgien pouvaient être alors de 2 à 3 ans pour une première consultation. Pour avoir accès au bloc opératoire, ils pouvaient encore être de 2 ans supplémentaires. Parfois, les patients venaient en consultation à la *Sports Surgery Clinic* pour des problèmes de rupture tendineuse ou d'instabilité de l'épaule car le délai de prise en charge était trop long dans le service public.

● À DUBLIN

Travailler à Dublin en tant que Fellow ne demande pas de démarche administrative complexe. Il est simplement demandé de traduire les diplômes par un traducteur agréé et de s'inscrire à l'ordre des médecins irlandais mais cela ne m'a pas posé de difficulté. L'union européenne a grandement facilité ces démarches. La période du COVID associée aux tests PCR obligatoires a été la seule contrainte dans mes déplacements. Par sa proximité géographique, Dublin est une destination parfaite pour un Fellowship. L'accès se fait aisément par les airs mais aussi par un ferry avec un léger sentiment de croisière. Pour un breton, le climat n'est pas perturbant. Il pleut peut-être moins à Dublin qu'à Brest !

Trouver un logement à Dublin est particulièrement difficile. En effet, il s'agit d'une capitale européenne où il existe un net déséquilibre entre l'offre et la demande. Le site référent irlandais est Daft.ie. On retrouve de nombreuses annonces immobilières qui auront probablement de très nombreuses vues. Il faut s'armer de patience, scruter les annonces et envoyer rapidement son mail type dès qu'une annonce paraît en ligne pour espérer attirer l'attention des agents immobiliers ! Le défi ne s'arrête pas là ! Il faudra ensuite être retenu lors des visites groupées.

● FINANCEMENT

En partant en septembre 2021, le COVID avait créé de nombreuses incertitudes sur l'activité de bloc opératoire. Le programme de Fellowship est habituellement financé par un laboratoire mais sur la période où je suis parti en Irlande, ce financement (lié à l'activité de bloc opératoire) avait été temporairement suspendu. Pour les prochains fellows, ce financement est rétabli. Tant mieux pour eux ! Toutes les informations concernant ce fellowship sont disponibles sur cette page : <https://www.dublinshoulder.com/about/>.

● LA CONSULTATION

Grâce à l'accueil et la gentillesse du Dr Delaney, l'adaptation a été rapide. Après quelques semaines d'observation, j'ai pu rapidement consulter dans une deuxième salle afin d'examiner les patients par moi-même. Nous discutons ensuite du cas ensemble. Ensuite, le patient rencontrait également le Dr Delaney.

Comme dans chaque pays ou région, les accents provenant particulièrement des comtés ruraux étaient plus difficiles à

comprendre. Dans l'ensemble, les patients étaient compréhensifs et ils faisaient les efforts nécessaires à ce que le dialogue passe. Il était coutume d'appeler le patient directement par son prénom, voire par son surnom !

Nous consultions le lundi et le mardi. Le mercredi me permettait d'avoir un temps de recherche principalement en distanciel avec mon laboratoire de recherche à Brest (LaTIM, UMR1101). Le jeudi et le vendredi étaient consacrés au bloc opératoire sur les trois sites de Dublin. Nous opérons souvent 6 épaules sur une journée opératoire dans une même salle.

● L'ACTIVITÉ DE BLOC OPÉRATOIRE

Réparation de la coiffe des rotateurs

Les patients venaient de toute l'Irlande car le *Dublin Shoulder Institute* constitue un véritable centre de référence. Comme en France, les patients pouvaient consulter à tous les stades de la maladie : plus ou moins tôt après un traumatisme aigu, avec une prise en charge médicale plus ou moins menée à bien. La possibilité de pouvoir infiltrer les patients directement en consultation est une particularité de la pratique que je retranscrirais bien volontiers à mon retour à Brest. Elle a l'avantage de savoir exactement quel espace sera infiltré et il permet de donner satisfaction au patient qui peut avoir fait 300 km pour voir un spécialiste. Le Dr Delaney travaille également avec un kinésithérapeute avec lequel les patients peuvent réaliser leurs soins.

Le traitement médical était donc orchestré entièrement par le Dr Delaney lorsque le parcours du patient ou la lésion le nécessitait. Le suivi et le traitement chirurgical se faisait au cas par cas selon la lésion, l'âge et l'activité du patient.

Les lésions les plus petites étaient traitées par un montage simple rang et les lésions les plus complexes par des réparations en double rang. En cas de pathologie bicipitale et de douleurs dans la gouttière, une ténotomie ou une ténodèse extra-articulaire par voie ouverte infra-pectorale était réalisée.

À Dublin, l'habitude était de travailler en *beach-chair* pour les arthroscopies et, à Tralee, le Dr Kingston (figure 3) travaillait en décubitus latéral. Cela m'a permis de comparer les habitudes de travail de chacun pour choisir ce qui me correspondait le mieux.

Instabilité de l'épaule

Ici, les patients jouaient très souvent au *Gaëlic Football*, au *Hurling* ou au Rugby. Le football que l'on connaît en France s'appelle ici le *Soccer*. Le handball n'existe quasiment pas en Irlande, les volleyeurs sont aussi très rares. Les procédures sont les mêmes qu'en France et réparties entre Bankart arthroscopique, open Bankart et butée de Latarjet. La proportion de patients traités par un Bankart arthroscopique m'a semblé plus importante que mon expérience française. Les sports de lancer sont bien moins représentés qu'en France. Pour nous Français qui réalisons une forte proportion de butées, il était très intéressant de voir de nombreuses réparations de Bankart sous arthroscopie.

Traumatologie

L'activité en traumatologie était moins fréquente du fait de la difficulté à rajouter des patients en consultation avec un délai compatible avec la prise en charge d'une fracture. Les patients venaient alors du système public pour demander un 2^e avis au Dr Delaney. Les fractures de la clavicule, les disjonctions acromio- ou sterno-claviculaires et les fractures céphalo-tubérotaires venaient enrichir le programme opératoire d'interventions habituelles.

Prothèses totales d'épaule

Cette année était passionnante car la réflexion autour de la prise en charge opératoire des patients venant pour omarthrose commençait dès la consultation avec une planification logicielle. Ces outils permettaient un réel échange et nous comparions alors plusieurs planifications avec différentes configurations d'implants. Il était très intéressant intellectuellement de prendre le temps en consultation de confronter les avis. Cela m'a permis de me rendre compte que plusieurs solutions pouvaient exister en combinant différents implants pour le même patient.

L'habitude était de commander un guide sur mesure pour la glène. À défaut, nous utilisons un casque de réalité mixte pour visualiser et reproduire la planification. Nous pouvions alors visualiser le point d'entrée sur l'hologramme ainsi que l'axe de mise en place de l'implant glénoïdien. Le recalage se faisait à main levée en mettant en correspondance immédiate, dans le champ de vision, l'hologramme en 3D et la glène réelle du patient (figures 4 et 5).

J'ai apprécié de travailler avec différents laboratoires et différents implants car



● Figure 3 - M. Ross Kingston, et son équipe à Tralee.



● Figure 4 - Le Pr N. Bonneville (Toulouse) venu rendre visite au Dr Delaney.

chaque chirurgien (Dr Delaney à Dublin et Dr Kingston à Tralee) travaillait avec des laboratoires différents pour les prothèses.

CONCLUSION

Mon fellowship s'est terminé après le congrès de la SECEC (7-9 septembre) avec beaucoup d'émotions (figure 6). Il a été difficile de se séparer des équipes du Dr Delaney et du Dr Kingston !

D'un point de vue professionnel, j'ai beaucoup appris en chirurgie de l'épaule.

Le Dr Delaney avait une activité centrée exclusivement sur l'épaule. C'était parfaitement adapté pour moi qui venait d'un centre où l'activité membre supérieur allait de l'épaule à la main.

Je me suis rendu compte de la variété des ruptures de coiffe. Il s'agissait vraiment de s'adapter à chaque type de rupture. Pour la chirurgie de l'instabilité et des prothèses, il fallait poser la bonne indication pour chaque patient, afin d'optimiser le résultat clinique et la satisfaction du patient. Une

année pour s'hyperspécialiser en chirurgie orthopédique ou compléter sa formation est vraiment idéale, surtout dans un environnement anglophone où la période d'adaptation est plus longue.

Je remercie le Dr Delaney et le Dr Kingston pour leur accueil, leur professionnalisme, leur éthique et leur humanité. Je remercie également chaleureusement le Dr Walch, qui m'a mis en contact avec le Dr Delaney et qui a de ce fait rendu possible ce projet. Enfin, je remercie les Professeur Le Nen, Stindel et Dubrana pour leur soutien quotidien et indéfectible qu'il s'agisse de ce projet de mobilité mais également tout au long de mon parcours depuis l'internat.

Je remercie sincèrement la SOFCOT qui a rendu ce projet possible par ce financement de mobilité d'un an !

Hoel LETISSIER



● **Figure 5** - Visualisation de la planification grâce au casque de réalité augmentée et réalisation de la coupe humérale à main levée.

● **Figure 6** - Le Fellowship s'est terminé par le Congrès de la SECEC (Société Européenne de l'Epaule et du Coude) à Dublin ! Organisé par Le Dr Delaney et le Dr Mullet.



30 SECEC-ESSSE CONGRESS | EUROPEAN SOCIETY FOR SURGERY OF THE SHOULDER AND THE ELBOW

Références bibliographiques

Travaux publiés sur la période

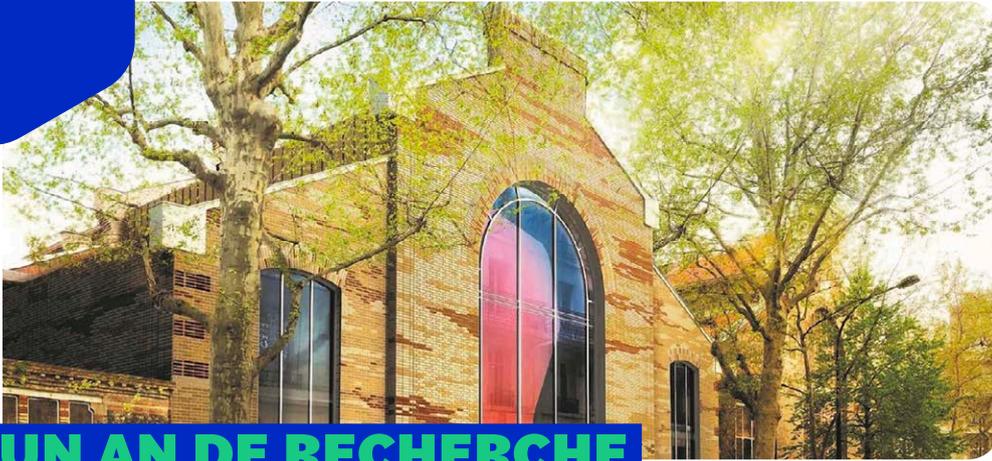
- **Anatomical plane and transverse axis of the scapula: Reliability of manual positioning of the anatomical landmarks.** Jacquot A, Gauci MO, Urvoy M, de Casson FB, Berhouet J, Letissier H. *Shoulder Elbow*. 2022 Oct;14(5):491-499. doi: 10.1177/17585732211001756.
- **Glenoid Inclination: Choosing the Transverse Axis Is Critical-A 3D Automated versus Manually Measured Study.** Gauci MO, Jacquot A, Boux de Casson F, Deransart P, Letissier H, Berhouet J. *J Clin Med*. 2022 Oct 13;11(20):6050. doi: 10.3390/jcm11206050.

Brevet déposé sur la période

- **PCT/EP2021/081939**
Method and System for providing anatomical landmarks of a subject's body part. Méthode de localisation spatiale de la scapula par échographie.
Inventeurs : G. Dardenne, H. Letissier, E. Stindel, J. Ogor.

Poster

- **Postoperative timeframes for recovery of activities of daily living after total shoulder arthroplasty.** Quentin Rialet, Ruth A. Delaney, Ross Kingston, Christophe Andro, Dominique Le Nen, Hoel Letissier.
Poster présenté à la SECEC à Dublin en septembre 2022



UN AN DE RECHERCHE

À L'INSTITUT DE BIOMÉCANIQUE HUMAINE GEORGES CHARPAK, PARIS

novembre 2021 / novembre 2022

Par **Pierre MARTINOT**, Lille, Boursier SOFCOT 2021

● INTRODUCTION

À la suite d'une troisième année de clinicat et de la partie théorique de mon Master 2 en Biomécanique à l'ENSAM Paris, j'ai pu effectuer une année de recherche au sein de l'Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak à Paris. Cette approche m'a semblé très intéressante puisque lors de notre cursus professionnel, l'activité se concentre généralement sur les deux autres volets qui sont la clinique et l'enseignement. Ainsi, cela m'a permis de faire un break sur ces deux activités usuelles et de me focaliser sur une activité de recherche. La recherche médicale en orthopédie me semble primordiale puisque notre spécialité ne cesse constamment d'évoluer avec le développement de nouveaux outils technologiques. Ainsi, participer à une réflexion autour d'un thème spécifique de recherche m'a semblé à la fois stimulant, ludique et formateur pour mon cursus.

Initialement, mon année devait se faire à l'Impérial College de Londres mais le Brexit et le Covid auront eu raison de cela. Mon projet s'est donc porté sur le Laboratoire de Biomécanique Georges Charpak puisqu'il s'agit d'un Laboratoire d'excellence et, pour la petite histoire, mon maître le Pr Migaud avait aussi effectué son DEA à l'époque dans ce Laboratoire. Il est situé

sur le Campus parisien d'Arts et Metier ParisTech et se concentre sur deux axes principaux de recherche : la modélisation neuro-musculo-squelettique, l'innovation clinique et chirurgicale et un versant sport, mobilité et handicap. Le premier volet permet de se focaliser sur la modélisation et le développement d'outils en lien avec le système musculosquelettique tandis que le deuxième concerne la modélisation de l'être humain. Le fait que l'institut travaille sur de nombreux thèmes de recherche est vraiment très intéressant puisque j'ai eu l'occasion de discuter avec des chercheurs sur des thèmes variés allant d'un travail sur la planification préopératoire de la hanche, l'analyse dynamique de sportifs de haut niveau, la modélisation par éléments finis pour la prédiction de résultats cliniques, etc.

● PRÉSENTATION DU LIEU DE STAGE

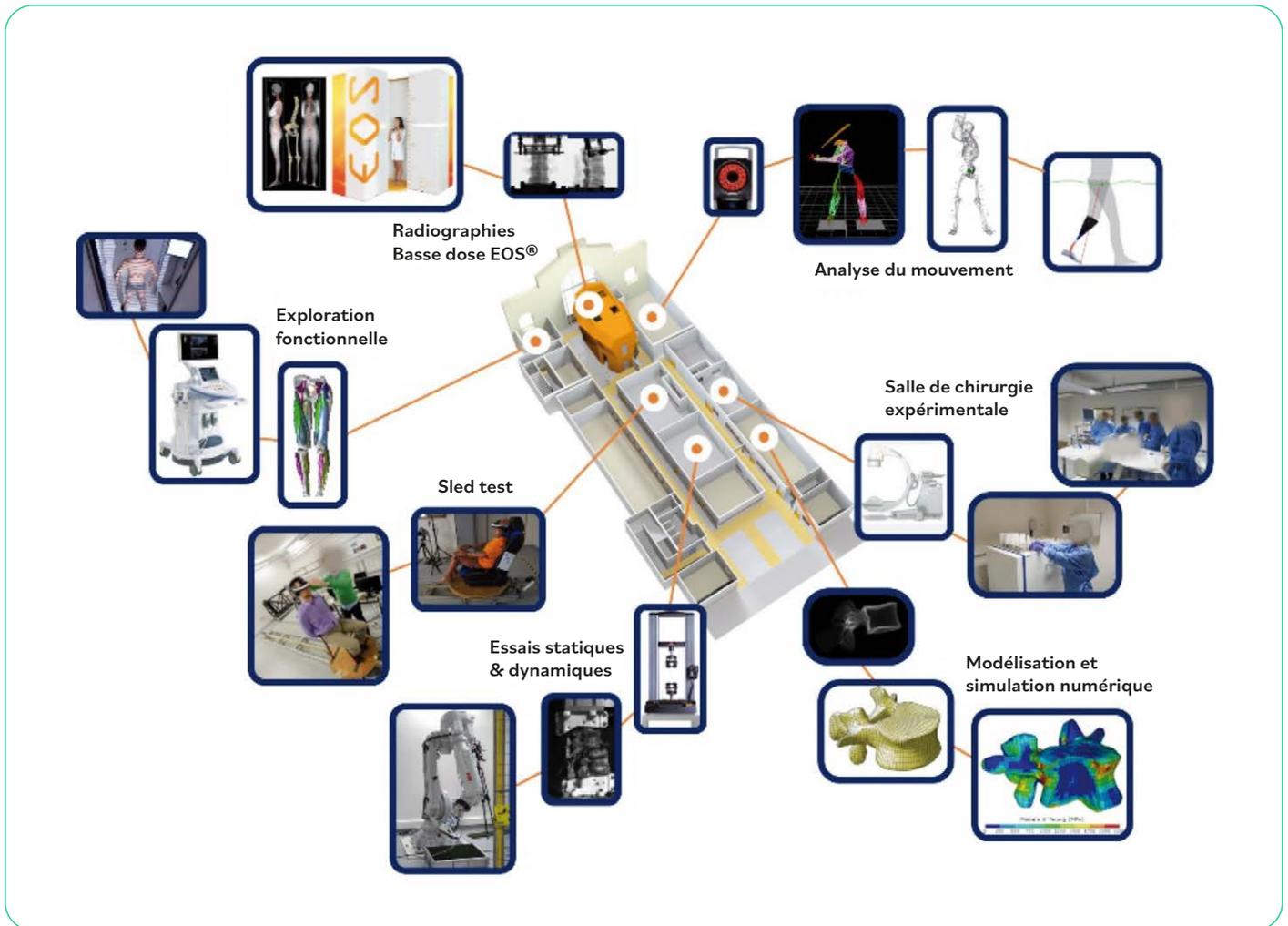
Ainsi, l'Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak (IBHGC) est composé d'un plateau technique complet permettant de mener à bien un grand nombre de projets de recherche dans le domaine musculo-squelettique (Figure 1).

Il est composé :

- d'une radiographie EOS permettant la réalisation de reconstructions osseuses ;

- d'une salle d'analyse du mouvement pour l'analyse de la marche (analyse statique, dynamique, plateformes de forces...) ;
- d'une salle d'exploration fonctionnelle avec plusieurs machines échographiques pour l'analyse morphologique et l'élastographie ;
- d'une salle de chirurgie expérimentale pour les études cadavériques ;
- d'une salle de modélisation et de simulation numérique pour le travail sur éléments finis, les reconstructions, etc. ;
- d'une salle pour des essais statiques et dynamiques ;
- d'une salle permettant de reproduire les conditions dynamiques d'un crash automobile (Sled test).

Les axes de recherche sont nombreux et sont classiquement menés par une équipe composée d'ingénieurs et de cliniciens. Le développement des projets de recherche était effectué lors de réunions d'équipes. Par ailleurs, et de manière hebdomadaire, des séminaires permettant à des chercheurs (français ou étrangers) d'exposer leur travail étaient organisés. S'en suivait une discussion sur les différents thèmes de recherche. De plus, une fois par mois, une réunion avait lieu permettant d'analyser certains articles scientifiques sur des



● Figure 1 - Plateau technique de l'Institut Georges Charpak.

thèmes précis autour d'une discussion ouverte et constructive.

L'équipe dans laquelle j'ai effectué mon projet était composée du Pr Pillet, du Dr Bonnet, du Dr Rohan (respectivement professeur et assistants professeur à l'ENSAM) et de deux étudiants en Master venant de l'école normale supérieure de Paris et de l'école Seatech de Lyon (Pauline Algourdin et Théo Naniche) (Figure 2).

Mon équipe de recherche était principalement spécialisée dans l'analyse de la marche, l'aide à la conception d'implants et d'appareillages, l'étude de la biomécanique des tissus mous et mécanique numérique appliquée aux déformations finies.

Le docteur Pierre-Yves Rohan était mon interlocuteur principal pour la prise en main des différents outils au sein de l'Institut (logiciel de reconstruction, codages via MatLab, etc.). Par ailleurs, j'ai aussi pu être aidé par différents doctorants de l'Institut.

En parallèle, j'ai partagé mon travail de



● Figure 2 - Théo Naniche, Pauline Algourdin et moi-même

recherche avec de nombreux étudiants en Master 2 permettant, malgré une certaine différence d'âge (environ 10 ans), de passer de bons moments.

Même si l'activité de recherche peut parfois laisser penser qu'elle correspond à une activité solitaire (ce qui en soit nécessite une certaine autonomie), l'équipe pédagogique de l'Institut de Biomécanique a toujours été à l'écoute et disponible pour mes différentes interrogations. J'ai trouvé que mon projet de recherche était ultra complet puisque que j'ai pu à la fois manipuler des outils en lien avec l'analyse de la marche, de la reconstruction osseuse, des analyses statiques, du modèle élément finis, de l'échographie...

● PROJET DE RECHERCHE

Thème : Modélisation par Éléments finis de la transmission des efforts à l'interface moignon-emboîture chez le patient amputé fémoral : Impact d'une méthode de reconstruction simplifiée du bassin.

Introduction

Dans le cadre du travail de thèse de Nolwenn Fougeron, Proteor et l'IBHGC ont proposé une méthodologie de modélisation de l'interface entre le membre résiduel et l'emboîture (avec appui ischiatique) basée sur la combinaison d'un modèle musculo-squelettique personnalisé et d'un modèle éléments finis (EF) personnalisé (Nolwenn *et al.*, 2022). Cependant, l'utilisation à des fins cliniques de ces modèles est actuellement entravée par des temps d'acquisition, de reconstruction et de calculs coûteux. La modélisation géométrique personnalisée, en particulier, est une étape critique dans ce procédé puisqu'elle nécessite l'utilisation d'imagerie médicale pour avoir accès à la géométrie osseuse. Ce n'est néanmoins pas le cas de la géométrie externe, même si plusieurs orthoprothésistes utilisent désormais un scan externe (et non plus un plâtre) pour numériser la surface du membre résiduel. L'objectif de ce travail de recherche était donc de proposer une méthode de reconstruction simplifiée du bassin ne nécessitant pas d'imagerie médicale et d'évaluer l'impact à la fois sur la qualité de la recons-

truction 3D et sur la réponse mécanique (transmission des efforts à l'interface membre résiduel/emboîture) prédite par le modèle EF personnalisé puis d'effectuer la validation expérimentale du modèle.

Matériel et méthode

Nous avons développé une méthode de reconstruction osseuse du bassin basée sur l'utilisation de marqueurs externes en utilisant une déformation géométrique appelée analyse Procruste (étape b, Figure 3).

Cette méthode a été appliquée pour une base de données rétrospective (57 patients)

La méthode Procruste est une méthode statistique correspondant à une transformation affine permettant d'effectuer une translation, une rotation et une dilatation sur une forme géométrique (ici un bassin générique). Cette fonction a été définie à l'aide de la fonction Procruste de MATLAB.

puis validée expérimentalement dans le cadre d'une étude prospective (1 patient). Cette transformation a été utilisée pour déformer un bassin générique et obtenir, pour chacun des sujets, une estimation de la géométrie 3D du bassin à partir de repères palpés externes. Les repères externes correspondaient à des marqueurs optoélectriques cutanés placés respectivement sur les épines iliaques antéro-supérieures et postéro-supérieures. Pour évaluer la pertinence de notre méthode de reconstruction, la distance en millimètre entre les deux ischions et les deux centres hanche du bassin obtenu via la méthode EOS *versus* la méthode simplifiée était mesurée en millimètres.

Cette méthode de reconstruction du bassin a ensuite été intégrée à un modèle comprenant plusieurs étapes. Les différentes étapes du modèle étaient : la caractérisation de la propriété des matériaux par élastographie via une sonde échographique (étape a, Figure 3) ; l'obtention de la géométrie en utilisant une imagerie EOS et notre méthode de reconstruction pour les paramètres internes et un scanner optique pour les paramètres externes (étape

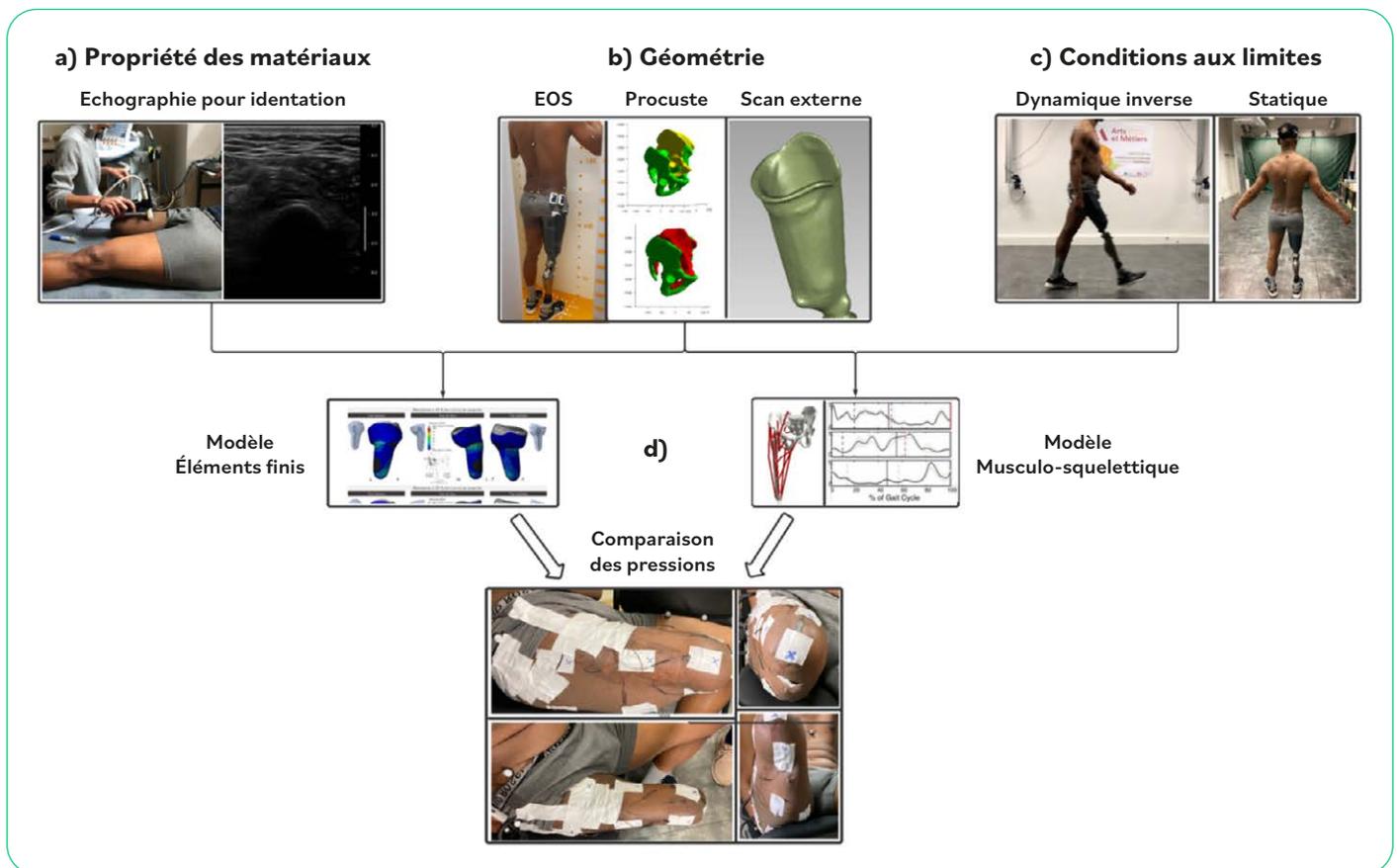


Figure 3 - Approche méthodologique

b, Figure 3) ; une analyse de la marche pour obtenir les efforts musculaires permettant d'être intégrés à un modèle musculo-squelettique (étape c, Figure 3) ; le placement de capteurs de pressions pour la mesure des pressions expérimentales (étape d, Figure 3) .

- a) Définition des propriétés des matériaux à l'aide d'une sonde échographique pour l'indentation.
- b) Paramètres géométriques : EOS *versus* méthode procrustéenne pour la reconstruction du bassin ; balayage externe des tissus mous et de l'emboiture via un scanner externe.
- c) Approche statique et dynamique (analyse de la marche) pour l'intégrer au modèle musculo-squelettique.
- d) Combinaison du musculo-squelettique (MSK)/éléments finis (EF) et mesure des pressions expérimentales.

Résultats et conclusion

La prédiction du centre de hanche et de l'ischion via notre méthode de modélisation a été comparé à celle obtenue via l'EOS (Tableau 1). La mesure des efforts musculaires entre la méthode Procruste et EOS permettait d'obtenir la même forme et le même ordre de grandeur pour presque tous les muscles.

Nous avons apporté une méthode innovante et reproductible pour estimer la géométrie interne à partir de l'externe. Cette méthode permet d'obtenir des résultats satisfaisants pour l'estimation du centre de hanche et de l'ischion qui correspondent à des points clés du modèle. Un travail de thèse en ingénierie doit être poursuivi pour finaliser le projet qui doit être intégré à plus grande échelle dans le but de concevoir des appareillages externes avec appuis ischiatiques personnalisés pour des patients amputés trans-fémoraux.

CONCLUSION

Ce qui m'a le plus plu lors de mon année de recherche, c'est le fait qu'il y avait un

lien constant entre cliniciens et ingénieurs. En effet, pour chaque projet de recherche on pouvait retrouver un binôme entre médecins de spécialités différentes et ingénieurs. Cette approche est très intéressante puisque classiquement ils n'ont pas la même vision des choses ou utilisent un langage différent. Ainsi, créer ces binômes permet de rendre la recherche plus pragmatique ou en tout cas de développer des outils centrés sur le patient et la clinique.

Par ailleurs, faire de la recherche c'est vraiment apprendre un nouveau mode de travail centré sur la réflexion. Par rapport à notre routine clinique, cela peut parfois sembler incompatible, déconcertant ou correspondre à un rythme trop différent mais cela permet finalement une certaine ouverture d'esprit et de mener une quête personnelle intéressante sur le côté complexe du vivant et la nécessité d'avoir à travailler avec des ingénieurs. Ce qui m'a le plus surpris dans ce processus est que le chemin parcouru entre une hypothèse de recherche et l'obtention de résultats cliniques pertinents n'est pas du tout linéaire. Ainsi, au départ cela peut sembler très frustrant de ne pas réussir à obtenir des résultats alors que vous avez développé une méthode depuis plusieurs semaines mais quoi de plus réjouissant de finalement y arriver en trouvant une autre solution.

Cette année a été finalement très enrichissante. Elle m'a permis de découvrir un nouvel aspect de notre métier. Je pense que

cet apport me sera très utile pour la suite de ma carrière professionnelle. Compte tenu de la constante évolution de notre spécialité qui est de plus en plus tournée vers les nouvelles technologies, le développement de travaux en commun avec les ingénieurs me semble donc essentiel.

REMERCIEMENTS

Je remercie la SOFCOT pour son aide matérielle qui m'a permis de réaliser ce projet. Je remercie également Pauline Algourdin et Théo Naniche qui m'ont largement aidé à intégrer les nombreuses notions d'ingénieries qui sont parfois très complexes. Je remercie Pierre Yves Rohan pour m'avoir aiguillé tout au long de mon projet de recherche et Kevin Aribart, Kinésithérapeute à Valenton, avec qui j'ai longuement échangé et qui m'a fait découvrir un autre univers professionnel. Je remercie mon maître le Pr Migaud pour ses conseils et m'avoir poussé à découvrir un nouvel univers professionnel.

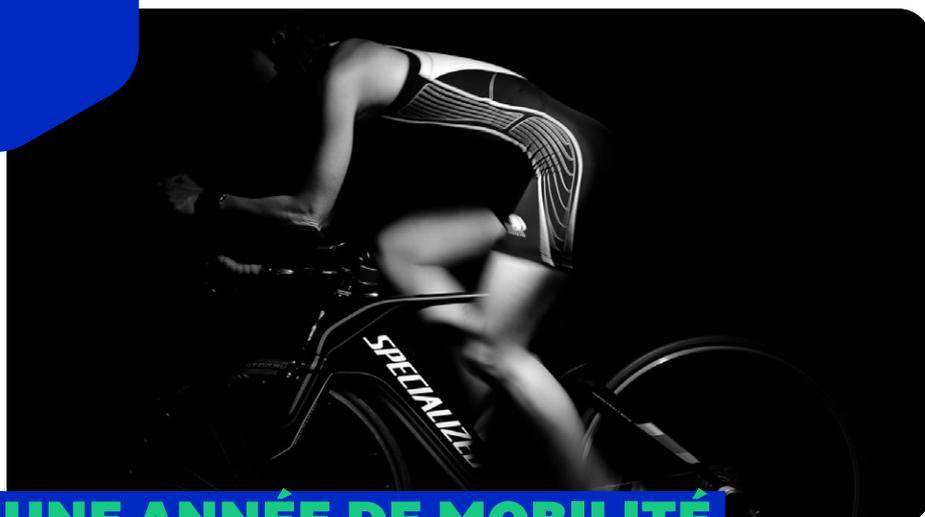
Pierre MARTINOT

Publication

Peut-on estimer la géométrie du bassin à partir de marqueurs externes palpés combinée à une déformation d'un modèle générique moyen ? Etude rétrospective sur 58 sujets. Communication au Congrès ISPO-France (*International Society for Prosthetics and Orthotics*) 2022.

	Centre de hanche	Ischion
Étude prospective n = 1 Méthode Procruste <i>versus</i> EOS Moyenne ± DS (Min ; Max)	11,68 ± 3,78 mm (9 ; 14)	21,6 ± 4,6 mm (18,3 ; 24,8)
Étude rétrospective n = 57 Méthode Procruste <i>versus</i> EOS Moyenne ± DS (Min ; Max)	20,3 ± 10,6 mm (6 ; 59,8)	29,8 ± 14,8 mm (3,9 ; 87,6)

Tableau 1 - Estimation de la différence (en mm) entre le centre de hanche et l'ischion obtenue par notre méthode versus la méthode EOS.



UNE ANNÉE DE MOBILITÉ INTERNATIONALE AU LUXEMBOURG INSTITUTE OF RESEARCH IN ORTHOPEDICS, SPORTS MEDICINE AND SCIENCE

septembre-novembre 2021 /
septembre-novembre 2022

Par **Renaud SIBONI**, Reims et **Charles PIOGER**, Paris, Boursiers SOFCOT, session 2021

Nous avons débuté notre année à Luxembourg en tant que « *Clinical & Research Fellow* » à partir de la mi-septembre pour Renaud et de début novembre pour Charles. Nous avons été accueillis dans le service du Professeur Romain Seil au Centre Hospitalier du Luxembourg (CHL). Le service se situe en dehors du site central du CHL, à la clinique du sport d'Eich (Figure 1). Le service est exclusivement dédié à l'orthopédie programmée avec de la chirurgie de la hanche, de l'épaule, du pied, de la cheville et du genou. La traumatologie et la chirurgie pédiatrique orthopédique sont, quant à elles, réalisées dans un autre service, à l'hôpital central (CHL Centre).

L'objectif premier de cette année de mobilité était de parfaire nos connaissances en chirurgie du sport et conservatrice du genou. La partie clinique de ces 12 mois consistait donc à suivre les consultations

et les interventions du Professeur Seil. Nous avons eu aussi l'opportunité de nous impliquer activement dans des travaux de recherche dirigés par le docteur Caroline Mouton, nous permettant notamment la

publication d'articles scientifiques et la réalisation de communications orales à des congrès internationaux.

● SEMAINE TYPE DU FELLOWSHIP

Le lundi était consacré à une matinée de travaux scientifiques suivie d'une après-midi de consultation dédiée au suivi des patients inclus dans les études. Le mercredi matin avait lieu la consultation avec le Professeur Seil puis une réunion scientifique coordonnée par le docteur Mouton pour discuter et faire le point sur l'avancement des différents travaux en cours.

Le vendredi était un jour consacré aux travaux scientifiques.

Les mardi et jeudi étaient les deux jours opératoires avec le Professeur Seil. Nous avions un travail de premier aide ou d'opérateur selon les interventions (Figure 2). L'activité regroupait l'ensemble de la chirurgie du genou, du traitement conservateur au traitement prothétique en passant par les reconstructions ligamentaires et la chirurgie méniscale.

Plus en détails, voici la liste non exhaustive des interventions couramment réalisées au CHL Eich :

- Chirurgie conservatrice du genou avec des gestes d'ostéotomies autour du genou ;
- Chirurgie ligamentaire : LCA, LCP, LCL, MCL, chirurgies multiligamentaires ;
- Chirurgie méniscale : suture RAMP lesion, racines méniscales, allogreffe méniscale ;



● Figure 1 - Clinique du Sport - CHL Eich Luxembourg



- Chirurgie de l'instabilité fémoro-patellaire : trochléoplasties sous arthroscopie (Figure 3), ligamentoplastie MPFL, abaissement-médialisation de la TTA ;
- Chirurgie prothétique : prothèse uni-compartmentale, prothèse totale avec conservation du LCP ou postéro-stabilisé.



● **Figure 2** - (En haut à gauche) Équipe du bloc opératoire (Oana, François et Nicolas) avec le Professeur Seil, le Dr Hoffman et Charles. (En haut à droite) Professeur Seil, Charles et Renaud sur une double ostéotomie tibiale de valgisation et de déflexion de la pente avec un guide PSI sur mesure (Newclip®). (En bas à gauche) Ostéotomie de valgisation associée à une réinsertion de la racine postérieure du ménisque médial. (En bas à droite) Reconstruction du ligament croisé antérieur associée à la réinsertion de la racine postérieure du ménisque latéral.

● **Figure 3** - Trochléoplastie de creusement sous arthroscopie chez un patient avec une instabilité fémoro-patellaire et une dysplasie trochléenne (Type D de Dejour).

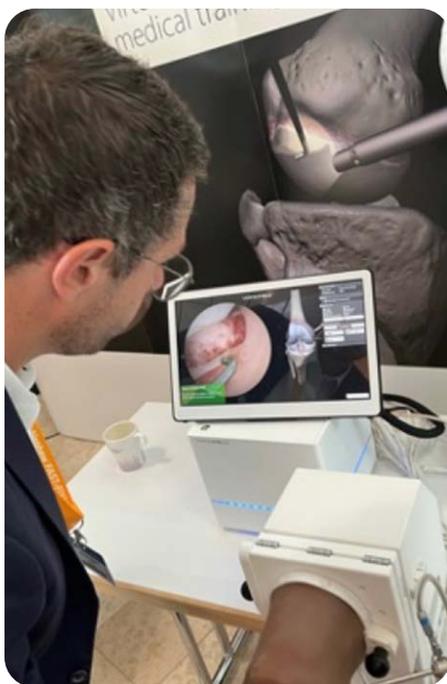


● ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

Le Professeur Seil est un chirurgien et scientifique de renommée mondiale avec notamment plus de 160 articles indexés publiés. Il est notamment l'ancien président de l'*European Society of Sports Traumatology Knee Surgery & Arthroscopy* (ESSKA) et actuellement le président de la *German-speaking Society in Orthopaedic and Traumatologic Sports Medicine* (GOTS) et du *Luxembourg Institute for Research in Orthopaedics, Sports Medicine and Science* (LIROMS). Le siège social de l'ESSKA est dans le même bâtiment que le service d'orthopédie. Nous avons donc eu l'immense privilège de profiter de son expérience et de participer à plusieurs projets de recherche durant ces 12 mois.

Tout d'abord, le fil rouge de cette année fut le travail de développement et d'adaptation de la chirurgie méniscale avec le simulateur d'arthroscopie de genou *VirtaMed®*. Nous avons participé au développement des différents types de sutures méniscales incluant les sutures « *all-inside* », « *outside-in* », la réparation des lésions de la RAMP mais aussi celles des racines méniscales. Le projet est bientôt finalisé et les chirurgiens pourront s'entraîner sur simulateur très prochainement (Figure 4).

Par ailleurs, nous avons participé tout au long de l'année au travail de « *reviewing* » du service pour les revues scientifiques



● Figure 4 - Renaud teste une RAMP lésion sur le prototype de simulation chirurgicale *VirtaMed®* avec deux voies postéro-médiales.

telles que le *British Journal of Sports Medicine* (BJSM), l'*American Journal of Sport Medicine* (AJSM), le *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* (KSSTA) et le *Journal of Experimental Orthopaedics* (JEO).

Nous avons aussi réalisé un travail de relecture pour les trois consensus récents de l'ESSKA :

- *First anterior cruciate ligament revision in adults: the ESSKA formal consensus recommendations* ;
- *Osteotomy around the painful degenerative varus knee* ;
- *ORBIT Consensus: use of injectable orthobiologics for the treatment of knee osteoarthritis*.

Au cours de cette année, le service Luxembourgeois a organisé le congrès « *The Meniscus* » (Figure 5). Ceci nous a permis de nous familiariser avec l'organisation d'un congrès international tout en y apportant notre petite contribution.

Nous avons également eu l'opportunité de réaliser des communications orales lors

de congrès internationaux (Figure 6) dont certaines sont à venir et de participer à des articles publiés, soumis à une revue scientifique ou en cours de réalisation (Annexe I).

● LUXEMBOURG AU CENTRE DE L'EUROPE

Dans le service luxembourgeois, nous avons eu la chance de travailler dans un service européen. Plusieurs nationalités venant de toute l'Europe y sont représentées, que cela soit dans l'équipe médicale, paramédicale ou parmi les patients. Que ce soit lors de la consultation ou dans le service, plusieurs langues sont parlées : luxembourgeois, français, allemand et anglais. Ceci nous a permis de perfectionner notre anglais et de nous ouvrir à différentes cultures médicales.

Au sein du service, des Médecins En Voie de Spécialisation (MEVS), équivalent du statut d'interne en France, venaient de différents pays européens, essentiellement de Belgique et d'Allemagne. Par ailleurs, des visiteurs ont passé quelques semaines durant notre année, en provenance de



● Figure 5 - Photo prise lors du congrès *the Meniscus* organisé par l'équipe du Professeur Seil au Luxembourg

Suède, d'Italie et d'Allemagne. Tout ceci permettant de nouer des contacts avec des confrères orthopédistes de toute l'Europe et d'apprendre les différents moyens de formation et d'exercice dans notre métier.

● LE LUXEMBOURG ET LE SPORT DE HAUT NIVEAU

Le Professeur Seil est investi au sein du Réseau Francophone Olympique de la Recherche en Médecine du Sport (ReFORM). Ce réseau est reconnu par le Comité International Olympique. Nous avons pu travailler sur des projets de recherche nous permettant de participer à plusieurs publications scientifiques dans le *British Journal of Sport Medicine*, le *Sciences & Sports* et le *Journal de traumatologie du sport*.



● **Figure 6** - Communications réalisées au cours de congrès internationaux (en haut : Renaud lors du 20^e congrès de l'ESSKA, en bas : Charles lors du congrès The Meniscus).

Lors de notre année, le centre de recherche en biomécanique chez le sportif « SportFabrik » a vu le jour à Differdange, au sud-ouest du pays près de la frontière avec la France. Ce centre est sous l'initiative du *Luxembourg Institute of High Performance in Sports* (LIHPS) (Figure 7). Nous avons eu l'honneur de pouvoir visiter les infrastructures qui attestent de l'investissement important réalisé par le pays dans le sport de haut niveau. Récemment, un accord a été signé entre l'Institut National du Sport de l'Expertise et de la Performance (INSEP) et le LIHPS pour

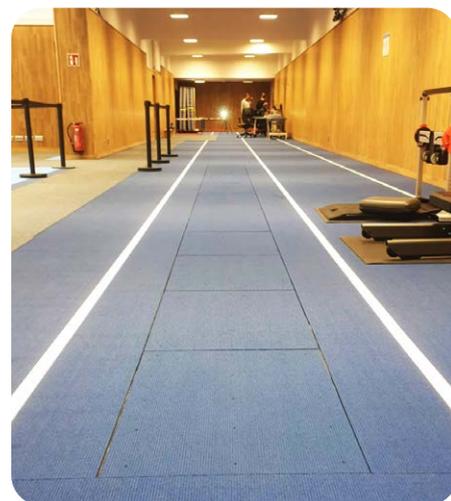


● **Figure 7** - Photos prises au centre de recherche en biomécanique chez le sportif « SportFabrik ». Des dispositifs de mesures avec plusieurs plateaux à retour de force permettent d'évaluer les sportifs en pleine activité. Par exemple lors d'un match entre deux pongistes (à gauche) ou lors d'une course en ligne (à droite).

collaborer dans le développement du sport de haut niveau tout en protégeant la santé physique et mentale des athlètes.

● EN DEHORS DU TRAVAIL

Nous avons été accueillis à bras ouverts par toute l'équipe. Que cela soit avec les équipes paramédicales, les différents fellows, MEVS, résidents ou médecins en poste, nous avons pu nouer de belles amitiés et se promettre des visites que nous ne manquerons pas d'honorer un peu partout en Europe (Figure 8).



● **Figure 8** - Photo de l'équipe luxembourgeoise lors d'un repas de service
 • à gauche de l'avant vers l'arrière : Pr Hideyuki Koga, Dr Pietro Spennachio, Anne Joachim, Dr Nicolien Van Giffen, Dr Tobias Augenstein, Dr Renaud Siboni, Dr Wouter Beel
 • à droite de l'avant vers l'arrière : Pr Romain Seil, Dr Katy Seil, Dr Caroline Mouton, Dr Amanda Gosh, Dr Félix Hoffmann, Dr Charles Pioger, Dr Sebastian Arnauw)

CONCLUSION

Lors de cette riche année au carrefour de l'Europe, nous avons pu perfectionner nos connaissances et notre pratique en chirurgie conservatrice du genou du sportif. Les lésions méniscales ont beaucoup moins de secret pour nous et nous nous sentons confiant dans leur prise en charge. Nous avons beaucoup appris sur l'écriture d'article, la réalisation de projets scientifiques collaboratifs avec des équipes étrangères ou avec un fabriquant de dispositif implantable.

Nous ne pouvons que recommander le service du Professeur Seil à tout candidat voulant se perfectionner et s'investir scientifiquement dans la chirurgie du genou ligamentaire du sportif.

Nous tenons à remercier toute l'équipe du Professeur Seil pour cette année, leur expertise, leur soutien et leur accueil pour ce séjour mémorable. Merci aux Professeurs Thomas Bauer (Chef de service d'Orthopédie et Traumatologie, CHU Ambroise Paré, Boulogne-Billancourt) et Xavier Ohl (Chef de service d'Orthopédie et Traumatologie, Hôpital Maison Blanche, CHU Reims) de nous avoir donné la possibilité de partir une année. Cette expérience nous permet d'avancer dans nos projets universitaires dans nos CHU respectifs avec une activité chirurgicale et scientifique résolument centrée autour du genou. Un merci aussi au Professeur Matthieu Ollivier (Hôpital Sainte Marguerite, Marseille) d'avoir rendu possible ce fellowship. Nous tenons enfin à remercier le Professeur Hamadouche ainsi que la SOFCOT pour son soutien matériel. Sans leur aide, ce type de projet exceptionnel n'aurait pas pu se réaliser.

Renaud SIBONI, Charles PIOGER

Rédacteur en chef :
Philippe Merloz

Directeur de publication :
Moussa Hamadouche

Correspondance :
SOFCOT
56 rue Boissonade
75014 Paris - France
Tél. : 01 43 22 47 54
e-mail : sofcot@sofcot.fr
www.sofcot.fr

Maquette : Comback
Mise en page : Accent Aigu

Communications orales

- *How do I perform my tibial slope correction osteotomy in revision ACL surgery?* - Paris, ESSKA 2022.
- *Type III lateral root tears (MF ligament) do they exist?* - Luxembourg, The Meniscus 2022.
- *Proper indications for proximal tibial osteotomies* - Luxembourg, The Meniscus 2022.
- *Le signe du LCP crochu à l'IRM : fiabilité et performance d'une nouvelle méthode de mesure* - Acceptée pour la SFA 2022.
- *Facteurs morphologiques et signes radiologiques d'une lésion de la racine postérieure du ménisque latéral associée à une rupture du ligament croisé antérieur* - Acceptée pour la SFA 2022.
- *The PCL-PCA Angle : A New Simple And Reliable MRI Method To Describe Anterior Tibial Translation In ACL-Deficient Knees* - Soumise pour le congrès ISAKOS 2023.

Articles publiés

- *Meniscal Ramp Repair: A Two-Portal Posteromedial Approach* - Arthroscopy techniques (1^{er} et 2^e auteurs).
- *Pushing the boundaries? Challenges and ethical considerations for hip and knee joint arthroplasty in elite athletes* - British Journal of Sport Medicine (2^e et 3^e auteurs).
- *Failure of primary ACL repair with dynamic intraligamentary stabilization may result in a high risk of two-stage ACL reconstruction : a case series of ten patients* - Journal of Experimental Orthopaedics (3^e et avant-dernier auteurs).
- *The posterior cruciate ligament - posterior femoral cortex angle : a more reliable and accurate MRI method to quantify the buckling phenomenon of the PCL in ACL-deficient knees* - Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy (1^{er} et 2^e auteurs).

- *Harassment and abuse (non-accidental violence) in sport : ReFORM synthesis of the ICO Consensus Statement* - Science & Sports (auteur intermédiaire).
- *Dietary supplements and the high-performance athlete : ReFORM synthesis of the IOC Consensus Statement* - Science & Sports, preprint (auteur intermédiaire).
- *Load and injury risk in sport : ReFORM synthesis of the International Olympic Committee consensus statement* - Journal de Traumatologie du Sport, preprint (3^e auteur).
- *Presentation of an intra-osseous suspensory fixation technique for pediatric and adult ACL reconstruction* - Orthopaedics & Traumatology : Surgery & Research, under review (1^{er} et 2^e auteurs).
- *Injuries to the Posteromedial Bundle of the Posterior Cruciate Ligament after Hyperextension Trauma: An Original Diagnostic and Therapeutic Approach* - Journal of Experimental Orthopaedics (1^{er} et 2^e auteurs ; soumis).
- *The Anterior Cruciate Ligament Injury Severity Scale (ACLISS): a descriptive tool to assess structural damage profiles in primary ACL-reconstructed patients* - Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy (1^{er} et 2^e auteurs ; en cours d'écriture).
- *Lateral-medial asymmetry of posterior tibial slope and small lateral tibial plateau articular surface depth are morphological risk factors for the occurrence of lateral meniscus posterior root tear in anterior cruciate ligament injured patients* - Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy (2^e auteur ; en cours d'écriture).
- *RAMP Tears* - Current Reviews in Musculoskeletal Medicine (1^{er} et 2^e auteurs ; en cours d'écriture)
- Rédaction d'un Chapitre de livre : *Lésions des racines méniscales traumatiques et dégénératives - L'arthroscopie du genou 2023* (1^{er} auteur)