

## Projet de doctorat en Histoire

**Sujet:** La télémédecine aérospatiale dans les expérimentations médicales en apesanteur et sur territoires analogues : les premiers laboratoires en coopération internationale depuis l'installation des premières stations orbitales jusqu'à la stabilisation de l'ISS (1985 - 2010).

### Contexte

Les vols humains habités fournissent des données biologiques essentielles à l'innovation scientifique, notamment dans le domaine médical. L'environnement extrême dans lequel les astronautes travaillent, nécessite une évolution constante des techniques et des technologies médicales. A partir de 1986 avec la station MIR, les Russes développent une structure orbitale plus performante : la microgravité devient un véritable laboratoire scientifique<sup>i</sup>. Les vols orbitaux offrent un environnement exceptionnel (microgravité, rayonnements cosmiques, isolement). Ils permettent ainsi de mettre en œuvre des expérimentations uniques. De 1970 à 2000, les laboratoires orbitaux se développent considérablement entre les Etats-Unis, l'Europe et l'URSS, alimentant d'un côté une diplomatie technoscientifique structurante, et de l'autre une industrie concurrentielle. L'ISS s'impose comme l'aboutissement de cette grande phase de coopération, tout à la fois politique et scientifique. Tout au long de cette histoire, les astronautes ont un rôle dual entre laborantins et « cobayes », ou du moins de « patient-volontaire »<sup>ii</sup>. La dimension éthique des missions en ce milieu isolé/extrême est donc cruciale.

### État de l'art

Le projet s'inscrit dans l'histoire des sciences et des savoirs dans le sillage des travaux de Dominique Pestre et Bruno Latour<sup>iii</sup>. Il peut s'appuyer sur les travaux menés au sein du laboratoire CERMES 3 en matière d'histoire de la médecine et de la santé. L'historiographie spécifique au sujet est encore peu développée. Les recherches d'Alexis Astruc et d'Antonio Güell permettent de comprendre le basculement de la télémédecine avec l'exploration spatiale et les vols habités, et les retombées terrestres de la médecine à distance en particulier dans les milieux ruraux. Sur les missions de recherche en biologie effectuées en vol Franck Lehot et Jean-François Clervoy présentent les enjeux des premiers laboratoires de 1961 à la création de l'ISS<sup>iv</sup>. Plus globalement, et dans le cadre d'une thèse Laurence Roche Nye a étudié l'histoire de la coopération scientifique entre la France et l'URSS dans le domaine des vols habités<sup>v</sup>. Les publications disponibles ne sont cependant pas produites par la communauté historienne mais par les acteurs eux-mêmes, sous formes de « récapitulatif » connecté à la présentation de recherches en cours, ou bien à des « mémoires/ témoignages » soit individuels soit collectif qui constituent essentiellement un corpus de sources secondaires. L'article de James H. Thrall propose une compréhension de la télémédecine à travers le développement des télécommunications et des systèmes informatiques<sup>vi</sup>. Ces derniers ont permis des avancées majeures dans la réception numérique d'informations médicales et dans l'application de la télémédecine avec un moindre coût. Sur la question de la médecine spatiale, l'ouvrage de Gilles Clément expose l'évolution des performances des astronautes au cours de différentes missions spatiales<sup>vii</sup>. Sur les conséquences physiques et psychologiques de la microgravité sur l'homme, on dispose par exemple des recherches de G. Gauquelin-Koch<sup>viii</sup> ainsi que l'ouvrage de Hanns-Christian Gunga<sup>ix</sup>. Les conséquences psychologiques des milieux extrêmes comme l'espace, et le développement de la télémédecine au niveau psychologique : les thèses de Barbara Roy<sup>x</sup> et celle de Grégory Décamps<sup>xi</sup> semblent pertinentes. L'ouvrage de Scott Kelly est un bel exemple de cosmonaute cobaye dans la recherche scientifiques spatiale<sup>xii</sup>.

Peu de travaux interrogent le cadre éthique lié au domaine spatial. Marie-Hélène Parizeau fait pourtant apparaître le concept de « l'éthique appliquée » aux Etats-Unis à partir des années 1960, avec de nouveaux champs d'interrogation éthique sur les pratiques technoscientifiques en biomédecine<sup>xiii</sup>. La bioéthique englobe l'éthique médicale mais la dépasse et s'intéresse également aux problèmes suscités par la biomédecine (humains, animaux, végétaux). De nombreuses réflexions concernant les limites de l'astronaute s'inspirent de l'éthique médicale terrestre. Le cadre éthique permet de penser le rôle de l'astronaute comme décideur autonome dans un environnement isolé. C'est lui qui prendra la décision finale dans une situation médicale<sup>xiv</sup>. Il est alors nécessaire de réfléchir à la prise de décision autonome des astronautes pour les dilemmes médicaux.

### Questions de recherche

Il s'agira de réfléchir sur la manière dont l'innovation scientifique, grâce à la télémédecine, révèle les conséquences physiques et psychologiques du quotidien des astronautes au sein des premiers

laboratoires orbitaux (1985-2010) et soulève des questionnements éthiques. Ce bornage chronologique débute en plein essor des laboratoires expérimentaux et se termine avec l'aboutissement de l'ISS. Trois axes majeurs seront abordés dans le contexte plus global de la diplomatie spatiale entre l'URSS, l'Europe et les Etats-Unis :

- l'histoire de la télémédecine dans les milieux extrêmes et isolés, et son basculement avec les débuts de l'exploration spatiale ;
- l'étude des expériences menées par et sur les astronautes avec les retombées terrestres que cela implique ;
- la réflexion éthique des expériences médicales : astronaute expérimentateur et cobaye. Les limites de l'innovation technoscientifique face à l'évolution de la bioéthique spatiale.

Il deviendra alors possible d'identifier et d'analyser les tensions conceptuelles et opérationnelles entre innovation technoscientifique et bioéthique spatiale et leur construction historique.

### Axes de recherche / Sources

Un premier corpus de sources historique identifié provient de la BNF, sur la période étudiée et sur la médecine aérospatiale. Les archives nationales de Pierrefitte regroupent quelques archives du CNES entre 1962 et 2005, de la documentation spécifique à la politique spatiale française entre 1972 et 1973 ainsi qu'un fond « Recherche et technologie » sur la période 1958-1981. Certaines archives de missions spatiales sont à Florence aux archives de l'ESA, aux archives historiques de l'UE, ainsi qu'aux archives de Haute-Garonne. La clinique du MEDES à Toulouse possède quelques sources scientifiques d'expérimentations sur patients-volontaires. L'ESOC avec Thomas Reiter et l'EAC avec Adrianos Golemis, sont pertinents pour l'entraînement des astronautes et leur sélection. Les archives de la NASA sont riches en données notamment sur la coopération avec l'ESA et RKA. Les entretiens avec des astronautes qui ont fait partie de ces missions, en particulier Claudie Haigneré et JF Clervoy soulèvent des questionnements éthiques. Les entretiens avec Céline Paillette, Lionel Suchet, Christian Lardier et Gérard Azoulé révèlent les enjeux de l'expérimentation médicale et de la diplomatie scientifique dans le domaine spatial. Enfin, les travaux d'Albert Jonsen<sup>xv</sup> et de Daniel Callahan<sup>xvi</sup>, et des auteurs plus classiques comme E. Kant ou Paul Ricoeur<sup>xvii</sup> développent l'éthique appliquée. Jacques Arnould, conseiller en éthique spatiale au CNES a travaillé sur les limites de la présence humaine dans l'espace. Les séminaires de la Chaire Espace de l'ENS réunissent des chercheurs sur le domaine de l'éthique spatiale et alimentent les réflexions éthiques sur la conquête spatiale.

**Intégration** : Le projet s'articule à l'axe « Savoirs en mouvement » de l'Initiative en abordant la production et la circulation des savoirs au sein d'espaces sociaux différents (agences publiques, entreprises, organismes de recherche etc ... ). La question des controverses sera très directement abordée à propos du vol habité et des questions éthiques.

<sup>i</sup> David M Harland, *The story of space station MIR*, Springer, 2005.

<sup>ii</sup>PHYSIOLAB, laboratoire d'étude du système cardiovasculaire ; ou Spacelab et l'étude du système nerveux en microgravité <sup>iii</sup> Pestre Dominique, *Histoire des sciences et des savoirs*, tomes 1 à 3, collection Seuil, 2015. <sup>iv</sup> Franck Lehot, Jean-François Clervoy, *Histoire de la conquête spatiale*, DE BOECK SUP; 2e édition, 30 mai 2017.

<sup>v</sup> Laurence Roche Nye, *Coopération spatiale franco-soviétique et réseaux scientifiques en temps de guerre froide (1966-1988) : transferts, circulations, pouvoirs*, 2017. <sup>vi</sup> James H Thrall, *Teleradiology Part I. History and Clinical Applications 1*, in *Radiology*, July 2007. <sup>vii</sup> Gilles Clément, *Fundamentals of Space Medicine*, Springer, Second Edition, 2011. <sup>viii</sup> Marc-Antoine Custaud, Stéphane Blanc, Guillemette Gauquelin-Koch, Claude Gharib, *L'humain et l'espace, ses adaptations physiologiques*, éd. Books on demande, 344 pages, 2020. <sup>ix</sup> Hanns-Christian Gunga, *Human Physiology in Extreme Environments*, Academic Press, 1<sup>ère</sup> édition, 15 décembre 2014.

<sup>x</sup> Le Roy Barbara, *Des environnements professionnels analogues au défi spatial : étude des réponses adaptatives au stress et contre-mesures de santé pour un maintien opérationnel sous contrainte*, sous la direction de Charles-Martin Krumm et Marion Trousselard, décembre 2023. <sup>xi</sup> Décamps Grégory, *Etude de l'adaptation psychologique aux environnements isolés et confinés Classification des manifestations de stress et des réactions adaptatives à la situation d'hivernage polaire*, sous la direction d'Elisabeth Rosnet, Université de Reims, 2003.

<sup>xii</sup> Kelly Scott *Endurance: A Year in Space, A Lifetime of Discovery*. Etats-Unis, Alfred A. Knopf, 400 pages, 2017. <sup>xiii</sup> Margarita Boladeras, *Parlons bioéthique*, in préface de Marie-Hélène Parizeau, Presses de l'Université de Laval, 2013.

<sup>xiv</sup> Siddharth Rajput, Ivy Mayor, Madison Diamond, Mark Rosenberg, Victor Cole, Nikita Bhakare, Omar Aziz and Anderson L. Wilder, *Medical Ethics of Long-Duration Spaceflight*, 2023.

<sup>xv</sup> Jonsen Albert, *The Birth of Bioethics*, Oxford University Press, New York, 1998. <sup>xvi</sup> Callahan Daniel, *The roots of Bioethics: health, progress, technology, death*, Oxford University Press, USA, 2012.

<sup>xvii</sup> Paul Ricoeur, "De la morale à l'éthique et aux éthiques", *Dictionnaire de philosophie politique*, dir. Philippe Raynaud, Stéphane Rials, PUF, pp.689-694, 2003.