

## Informations pratiques

### FORMATION RECOMMANDÉE :

Master Physique radiologique et médicale / Radioprotection de l'homme et de l'environnement / Rayonnements pour l'industrie et la physique médicale

### UNIVERSITÉ / ÉCOLE DOCTORALE :

Paris-Saclay – ED576 – PHENIICS

### DATE SOUHAITÉE DE DÉBUT DE

THÈSE : 01-10-2023

## Contacts

Lefèvre Jérémie

01.69.08.84.36

jeremie.lefevre2@cea.fr

Plagnard Johann

01.69.08.41.78

Johann.PLAGNARD@cea.fr

CEA

DRT/LIST/DIN/SRMI/LNHB-MD

CEA Saclay 91191 Gif-sur-Yvette

## Directeur de thèse

Bordy Jean-Marc

CEA

DRT/LIST/DIN/SRMI/LNHB-MD

CEA Saclay 91191 Gif-sur-Yvette

Jean-Marc.BORDY@cea.fr

## Laboratoire

Service Instrumentation et Métrologie des Rayonnements Ionisants

Laboratoire National Henri Becquerel

– Métrologie de la Dose

## Établissement / Lieu

CEA Saclay

## Développement de la dosimétrie associée aux examens réalisés à l'aide de mammographes numériques dans le cadre du dépistage du cancer du sein

La mammographie (radiographie du sein) est la principale méthode de dépistage du cancer du sein en France. Elle permet d'obtenir une imagerie précise de la structure du sein et de la glande mammaire afin d'être en mesure de repérer les anomalies de structure liées à la présence de foyers tumoraux.

La mammographie traditionnelle consiste à projeter la totalité du volume du sein sur un seul plan (2D). Quelques clichés seulement sont nécessaires et le 75<sup>e</sup> centile de la distribution de la Dose glandulaire (DG) varie de 1 à 2,3 mGy selon les systèmes et les modèles de calcul utilisés. Une amélioration de cette technique repose sur la tomosynthèse dont le principe est de reconstituer de manière tridimensionnelle l'image du sein à partir de plusieurs radiographies à faible dose acquises sous différents angles de projection. Dans ce cas, le cumul d'images induit un 75<sup>e</sup> centile de la distribution de DG compris entre 1,4 et 2,9 mGy.

La DG est un outil de comparaison des performances des installations mais ne prend pas en compte la sensibilité individuelle des tissus face aux rayons ionisants. Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de dosimétrie active permettant de mesurer la dose glandulaire ou d'individualiser la mesure pour chaque patiente.

L'objectif de ce travail de thèse est de mettre en œuvre un système de mesures actif permettant d'estimer la DG reçue par la patiente lors d'un examen de mammographie. Pour ce faire, la méthodologie proposée consistera tout d'abord à réaliser des mesures spectrométriques des faisceaux d'un appareil de mammographie numérique utilisé en milieu hospitalier dans différentes conditions. Ces faisceaux seront reproduits sur un mammographe analogique de la plateforme de recherche en radiothérapie [DOSEO](#) dans le but, d'une part, de déterminer les coefficients d'étalonnage d'une chambre à cavité et, d'autre part, d'étudier leurs variations selon la qualité des faisceaux utilisés et par suite l'impact sur l'évaluation dosimétrique du contrôle qualité du mammographe numérique. Des modèles numériques de sein seront ensuite développés, intégrant un sein comprimé complet et des faisceaux incidents correspondant à ceux précédemment mesurés par spectrométrie, afin d'estimer la DG et la dose absorbée à la glande mammaire selon les différentes configurations retenues. Cette étude se poursuivra par la fabrication d'un fantôme sein comprimé permettant de mesurer la quantité de photons incidents et d'avoir une estimation du spectre au niveau de la glande mammaire. Les résultats des simulations et des mesures en termes de DG et de dose absorbée au sein seront comparés. Pour terminer, une étude initiale visant à définir une méthodologie standard d'étalonnage d'un fantôme sein comprimé en termes de DG sur des faisceaux normalisés à partir de mesures de kerma dans l'air sera initiée.

Ce sujet présente un réel enjeu de santé publique en termes de connaissances et de compréhension des « doses » délivrées aux patientes durant les examens de mammographie. Le travail sera réalisé au sein du Laboratoire national Henri Becquerel ([LNHB](#)), implanté sur le site du [CEA Paris-Saclay](#), en collaboration avec l'Hôpital Européen Georges Pompidou (HEGP) à Paris qui mettra à disposition un mammographe numérique ainsi que son savoir-faire scientifique et technique dans les domaines de l'imagerie médicale et de la dosimétrie.