

SFJRO MAG

INTERVIEWS

PR SÉBASTIEN THUREAU
DR MAXIMILIEN ROGÉ

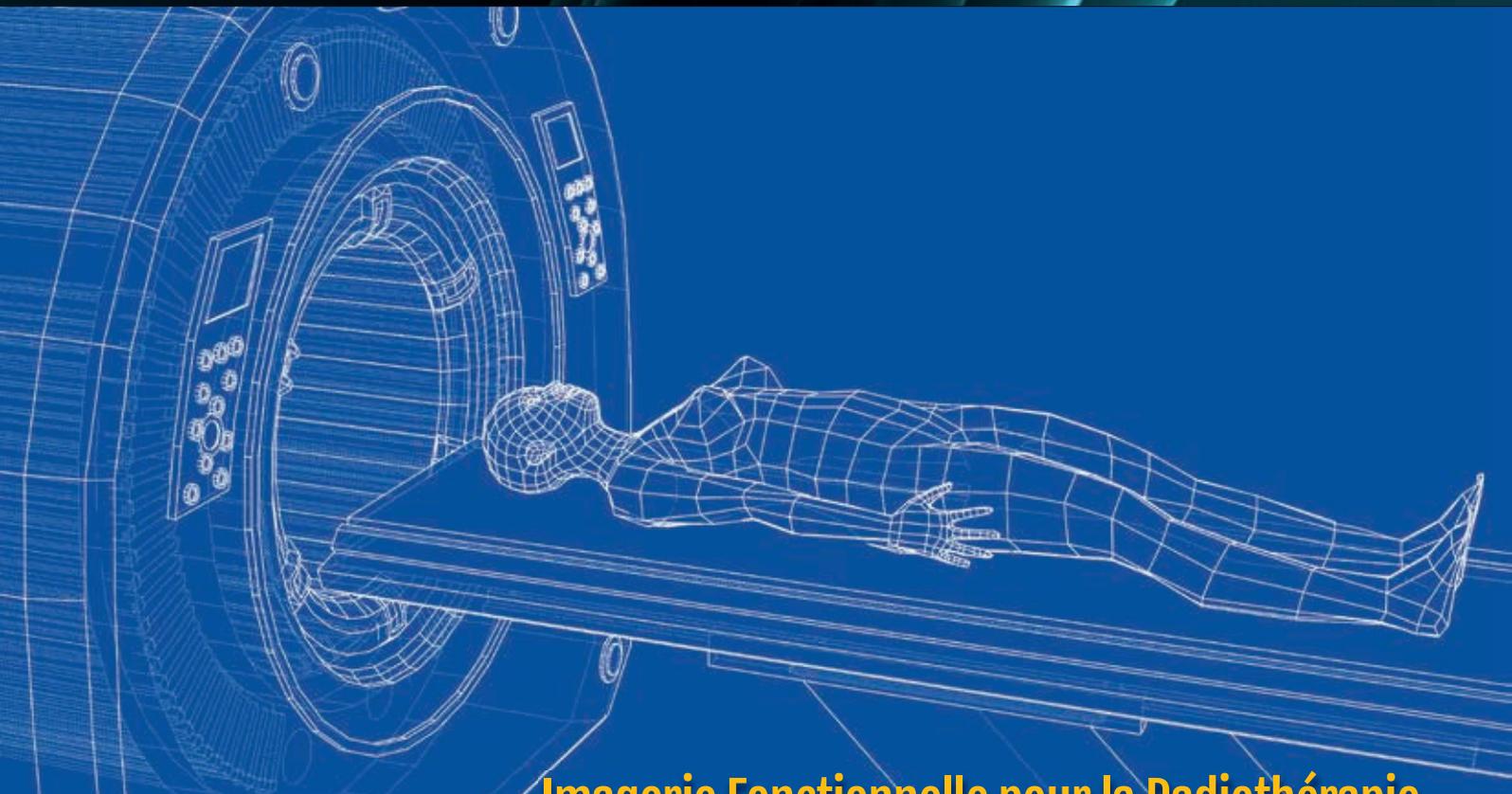
FOCUS SUR UN ESSAI
EN COURS

L'ESSAI STEREO-OS

PRÉSENTATION D'UNE
VILLE

ROUEN

Numéro 04 - Juin 2023



Imagerie Fonctionnelle pour la Radiothérapie

COMMENT COLLABORER ENTRE LES SERVICES DE MÉDECINE NUCLÉAIRE ET DE RADIOTHÉRAPIE ?



3 ÉDITORIAL

4 BUREAU SFJRO 2023

6 INTERVIEW

Interview du Pr Sébastien THUREAU

Propos recueillis par Dr Alizée CAMPS MALÉA & Dr Vincent BOURBONNE

11 PRÉSENTATION D'UNE VILLE

Rouen

Marie PARAIN & Pr Sébastien THUREAU

14 IMAGERIE FONCTIONNELLE POUR LA RADIOTHÉRAPIE

Comment collaborer entre les services de médecine nucléaire et de radiothérapie ?

Romain MODZELEWSKI, David GENSANNE, Sébastien HAPDEY, Pierrick GOUEL, Pr Pierre VERA & Pr Sébastien THUREAU

20 FOCUS SUR UN ESSAI EN COURS

Focus sur l'essai STEREO-OS

Dr Jean-Christophe FAIVRE & Pr Sébastien THUREAU

24 CAS CLINIQUE

Mme OSTEOBONE

Pr Sébastien THUREAU, Adrien BRASSELET & Romain MONY

29 INTERVIEW

Interview du Dr Maximilien ROGÉ

31 FORMATION À LA COMMUNICATION VIA LA SIMULATION

L'expérience Rouennaise en Cancérologie

Pr Sébastien THUREAU & Roman VION

Régie publicitaire

Réseau Pro Santé

M. TABTAB Kamel, Directeur - 14, Rue Commines - 75003 Paris

Tél. : 01 53 09 90 05 - Email : contact@reseauprosante.fr

Web : www.reseauprosante.fr

Maquette & Mise en page

We Atipik - www.weatipik.com

ISSN : 2825-838X

Fabrication et impression en UE.

Toute reproduction, même partielle, est soumise à l'autorisation de l'éditeur et de la régie publicitaire. Les annonceurs sont seuls responsables du contenu de leur annonce.



Dr Alizée CAMPS MALÉA



Dr Vincent BOURBONNE

Co-Rédacteurs en Chef du SFjRO Mag



Pr Sébastien THUREAU

PU-PH, Centre Henri Becquerel, Rouen

Vous l'attendiez avec impatience depuis plusieurs mois. Et bien, le voilà : ce premier numéro du SFjRO Mag édition 2023. Dans ce numéro coordonné par le Pr Sébastien Thureau, la SFjRO s'est tournée vers la Rouen, véritable porte d'entrée sur la Normandie.

Le Pr Thureau nous a fait l'honneur de nous accompagner sur ce numéro. Travailleur acharné (certains diront hyperactif), le Pr Thureau nous livre dans ce numéro des éléments de son parcours professionnel ainsi que sa vision de l'oncologie-radiothérapie.

Une vision ? Des visions plutôt, tant les projets menés par le Pr Thureau sont divers. Vous découvrirez ainsi la place essentielle de l'imagerie fonctionnelle dans son activité clinique et de recherche. Vous en apprendrez plus également sur l'essai STEREO OS qu'il coordonne avec le Dr Faivre de l'Institut de Cancérologie de Lorraine.

Ce numéro fait ainsi la part belle à l'aspect pluridisciplinaire de notre spécialité.

Nous tenons à remercier le Pr Thureau et son équipe, sans qui ce numéro n'aurait pu être réalisé.

Nous espérons que vous prendrez autant de plaisir à le lire que nous à le préparer.

Ce numéro sera également notre dernier numéro puisque nous avons le plaisir de passer la main au nouveau bureau de la SFjRO et notamment à Marion Tonneau et Adrien Boué-Raflé pour la suite des aventures.

Ce magazine est le magazine de notre association. Il en revient à nous de le faire vivre : contact@sfjro.fr

BUREAU SFJRO

BUREAU SFJRO

BUREAU SFJRO



BUREAU 2023



Yasmine EL HOUAT
Présidente

Cheffe de Clinique à Lausanne

Objectifs dans le bureau

- Faire rayonner la SFJRO en France et à l'international
- Promouvoir la recherche chez les internes
- Promouvoir l'inclusion et la diversité en médecine et encore beaucoup d'autres missions...



Youssef GHANNAM
Vice-président

Interne angevin en 9^e semestre & Ancien président de la SFJRO

Objectifs dans le bureau

- Pénaliser les projets de formations en cours et à venir.
- Renforcer nos partenariats et la présence de l'association dans les congrès nationaux et internationaux.
- Accompagner la présidente actuelle dans ses décisions.

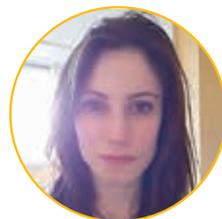


Luc OLLIVIER
Responsable relations internationales

Assistant spécialiste CLCC à Nantes & Ancien président de la SFJRO

Objectifs dans le bureau

- Développer les relations internationales de la SFJRO.
- Promouvoir des projets communs et des partenariats entre la SFJRO et les sociétés du monde



Audrey LARNAUDIE
Secrétaire Générale

Assistante CLCC à Caen

Objectifs dans le bureau

- Correspondance avec les membres SFJRO via le secrétariat
- Coordination de projets pédagogiques : webinaires publications et statistiques; dosimétrie; développement du livret de l'interne
- Promotion de la recherche clinique avec les différentes sociétés d'oncologie radiothérapie



Alizée CAMPS—MALÉA
Secrétaire Générale

Docteur Junior à Tours

Objectifs dans le bureau

- Participer au dynamisme du bureau et à sa cohésion
- Coordonner et gérer l'organisation de nombreux projets en partenariat avec les différents acteurs.
- Promouvoir le rayonnement de la SFJRO..



Alicia VU
Trésorière

Assistante CLCC à Lille

Objectifs dans le bureau

- Garder un œil sur le coffre-fort
- Permettre le développement des différents projets de l'association



Lucie HOUDOU
Vice-Trésorière

Interne parisienne en 3^e semestre

Objectifs dans le bureau

- Développer de nouveaux partenaires industriels
- Trouver des partenaires (avocats, juristes, expert-comptables) pour la réalisation des webinaires interactifs et pédagogiques.
- Donner de la visibilité à la SFJRO au travers des réseaux sociaux



Yuedan ZHOU
Responsable des supports pédagogiques

Interne en 7^e semestre à Amiens

Objectifs dans le bureau

- Organiser et faciliter la formation continue pour tous les internes, que chacun ait un accès égal aux ressources pédagogiques nationales.
- Organiser des formations pour la certification international : ESMO School, certification ESTRO, webinaires etc
- Promouvoir les échanges internationaux



Charles RAYNAUD
Responsable des cours

Interne parisien en 3^e semestre

Objectifs dans le bureau

- Maintenir le niveau d'excellence des cours nationaux de radiothérapie
- Continuer de renforcer l'interactivité des cours grâce à de nouveaux outils ou plateformes
- Favoriser les rencontres entre internes
- Attirer toujours le plus d'étudiants possible



Amina LATRECHE
Responsable des cours

Interne brestoise en 7^e semestre

Objectifs dans le bureau

- Maintenir le niveau d'excellence des cours nationaux de radiothérapie
- Continuer de renforcer l'attractivité des cours grâce à de nouveaux outils ou plateformes
- Répondre aux attentes des internes



Marion TONNEAU
Éditrice SFJRO Mag

Interne lilloise en 7^e semestre.

A fait 2 années de Master 2 et de recherche au Canada

Objectifs dans le bureau

- Rencontrer et créer des liens avec et entre les internes
- Promouvoir la recherche clinique et fondamentale
- Créer des collaborations françaises et internationales



Adrien BOUÉ-RAFLÉ
Éditeur SFJRO Mag

Interne rennais en 7^e semestre

Objectifs dans le bureau

- Permettre à tout interne d'accéder à des topos réalisés par des intervenants de qualité
- Renforcer les liens entre internes de différentes régions
- Valoriser notre spécialité par rapport aux autres protagonistes en oncologie



Sabrina AZIEZ
Responsable pôle inclusion et diversité

Interne parisienne en 9^e semestre

Objectifs dans le bureau

- Création d'outils d'évaluation de la qualité de vie des internes
- Développer des solutions pour diminuer les discriminations au sein de notre spécialité
- Favoriser les liens avec les autres organisations et syndicats d'interne
- Mettre en place un projet de mentorat
- Développer les études sur la parité et les discriminations à l'échelle internationale



Yacine GOUNANE
Responsable pôle publications
Newsletter bibliographique

Interne en 9^e semestre - Région Centre-Val de Loire

Objectifs dans le bureau

- Rédaction et diffusion de la newsletter bibliographique en collaboration avec la SFRO

L'INTERVIEW
L'INTERVIEW
L'INTERVIEW
L'INTERVIEW

Interview du Pr Sébastien THUREAU

PUPH Centre Henri Becquerel Rouen



Propos recueillis par



Dr Alizée CAMPS MALÉA

Docteur Junior, Tours

Contact : a.campsmalea@gmail.com



Dr Vincent BOURBONNE

Chef de clinique

Service de Radiothérapie, CHU Brest

Pas de liens d'intérêt

Récemment nommé Professeur des Universités Praticien Hospitalier au Centre Henri Becquerel à Rouen, pourriez-vous nous parler de votre parcours et de ses moments-clés ?

J'ai fait un externat à Angers. Je suis venu à Rouen pour choisir une ville qui me permettait de faire oncologie et permettait à ma femme de faire médecine légale. J'ai fait 5 ans d'internat en radiothérapie que j'ai prolongé par une médaille d'or me permettant d'obtenir un M2. Ensuite, j'ai poursuivi par un clinicat partagé entre la médecine nucléaire et la radio-

thérapie pour mettre en adéquation l'expertise scientifique que j'étais en train de développer d'un point de vue de recherche et l'expertise clinique. À la fin de mon clinicat, j'ai eu un poste de praticien en radiothérapie au Centre Henri Becquerel tout en gardant une activité clinique de médecine nucléaire avec une vacation d'interprétation TEP-TDM par semaine.

En parallèle de mon clinicat et sur le début de mon poste de praticien, j'ai réalisé une thèse de science sur la place de l'imagerie fonctionnelle dans le cancer du poumon et je suis devenu membre chercheur de l'équipe QuantIF.

Les choses ont suivi naturellement avec un poste universitaire plutôt fléché. Bernard Dubray, l'universitaire dans la ville où j'étais, partait à la retraite à un âge concordant avec mon arrivée. Donc 18 mois après la thèse de science, j'ai validé une HDR pour être nommé PUPH en 2022.

Vous exercez en parallèle une activité en médecine nucléaire, présente dans votre parcours de recherche également. Pourquoi un tel choix ? En quoi consiste cette activité ? Que vous apporte-t-elle au quotidien ?

C'est le hasard de la vie. Quand je suis arrivé à Rouen, je n'avais aucun a priori sur ma volonté de m'impliquer en recherche et de m'intéresser à la médecine nucléaire. Quand j'ai souhaité réaliser un M2 puis une thèse de science, je me suis adressé à l'équipe QuantIF dans laquelle il y avait le Pr Dubray et le Pr Vera, PUPH en médecine nucléaire dont l'un des thèmes de recherche principal est la place de l'imagerie fonctionnelle en radiothérapie. Quand je suis devenu chef de clinique il manquait un chef de clinique dans les départements de radiothérapie et de médecine nucléaire ; on m'a alors proposé un poste mixte entre les deux départements, ce que j'ai accepté. Je n'ai pas de double DES et je n'ai notamment pas fait les formations de Saclay comme tous les internes de médecine nucléaire. Mais je poursuis une activité d'interprétation clinique de TEP-TDM de façon hebdomadaire. Mon

Ça m'apporte une meilleure connaissance en médecine nucléaire car je suis obligé de continuer à m'y former et à m'adapter aux nouveaux traceurs.

expertise en médecine nucléaire est beaucoup moins large que celle des médecins nucléaires (scintigraphie osseuse, cardiaque, cancer thyroïdien..) et reste limitée à la TEP.

Ça m'apporte une meilleure connaissance en médecine nucléaire car je suis obligé de continuer

à m'y former et à m'adapter aux nouveaux traceurs. C'est également un lien fort entre nos deux départements pour développer la place de l'imagerie fonctionnelle pour la planification de la radiothérapie. Parfois, je me dis qu'il faudrait que j'arrête cette activité car ça me rajoute 10 % d'activité clinique

par rapport à l'activité classique d'un praticien. Mais je pense que je perdrai une spécificité importante de mon activité clinique, et mon expertise en recherche clinique et translationnelle dans ce domaine.

Ce parcours est assez atypique, au sens positif du terme, cette singularité pourrait-elle être reproduite ?

Je ne sais pas car il n'est pas possible d'avoir en France un double DES. Mais il est vrai que c'est pour moi une opportunité importante. Il sera plus simple dans les années à venir de changer de DES mais à ma connaissance c'est un change-

ment et non une double spécialité. Un médecin nucléaire de ma génération est par exemple actuellement en train de se former pour devenir radiologue.

« Moi, c'est vraiment le hasard de la vie. »

Êtes-vous un cas unique ?

Je pense en tant qu'activité d'interprétation d'examen que je suis le seul effectivement.

Comment vous inspirez-vous de l'un de l'autre ?

Quand on voit nos patients en surveillance, on s'interroge parfois sur la raison qui fait que certains patients répondent aux traitements et d'autres pas. Je pense que l'imagerie pré-thérapeutique peut être une clé à cette réponse et je crois beaucoup en la personnalisation des traitements par l'imagerie.

Le meilleur exemple reste les traceurs de l'hypoxie. Je suis extrêmement frappé aujourd'hui que l'on continue à traiter pareillement un patient qui a une tumeur hypoxique et un patient qui a une tumeur normoxique. On modifie le traitement des patients avec des médicaments dont les bénéfices sont parfois ténus alors qu'aujourd'hui nous avons à disposition des examens d'imagerie qui nous permettraient de proposer

des traitements personnalisés selon les risques de récurrence. Malheureusement leurs développements restent très académiques et il n'existe pas la force des laboratoires pharmaceutiques pour développer ces traceurs et obtenir une AMM afin d'être largement utilisé.

J'espère qu'avoir cette double valence me permet d'avoir un caractère plus critique sur notre métier et sur la médecine nucléaire également avec un point de vue plus oncologique à apporter. Pour être un bon spécialiste de l'imagerie, il est important de comprendre les traitements réalisés. Une bonne expertise de l'imagerie est également devenue indispensable pour un onco-radiothérapeute afin de mieux définir les volumes cibles.

En tant que membre de nombreuses sociétés savantes et ancien président de la SFJRO, quels conseils pourriez-vous donner aux jeunes radiothérapeutes quant à leur formation et à l'enseignement aujourd'hui ?

Je crois que l'on peut tous être fiers de l'organisation de l'enseignement et de notre société savante. Je suis heureux d'avoir été président de la SFJRO qui joue un rôle primordial dans la formation des internes. C'est une expérience assez extraordinaire, essentiellement humainement qui nous permet de tisser des liens importants avec d'autres jeunes de différentes villes, liens qui resteront par la suite. J'inciterais tous les jeunes à essayer tant que possible de s'impliquer dans la formation parce qu'au bout du compte le moment où tu apprends le plus c'est le moment où tu enseignes car c'est le moment où tu remets en cause tes convictions et tu réfléchis aux justifications de tes choix thérapeutiques.

« L'enseignement c'est extraordinaire sur la propre remise en cause. »

Impliquez-vous dans la formation et dans la SFJRO. C'est une opportunité assez extraordinaire de réfléchir à quel impact on peut avoir en tant que praticien et enseignant. Il est important de pouvoir diffuser les bonnes pratiques à tous et notamment aux plus jeunes.

J'inciterai aussi les plus vieux c'est-à-dire les chefs de clinique à s'impliquer dans les groupes de recherche comme le groupe UNITRAD qui est un groupe de recherche clinique et translationnelle en radiothérapie et est coordonné par le Dr Sofia Rivera mais également dans les inter-groupes d'organe comme le GETUG, le GORTEC ou l'IFCT... En étant présents dans ces groupes, cela peut être une opportunité de s'associer à des aînés et de s'inspirer d'eux pour pouvoir porter soi-même des projets de recherche par la suite.

En quelques mots, pourriez-vous nous présenter le GEMO « Groupe Européen d'Étude des Métastases Osseuses » créé en 2005 dont vous êtes secrétaire ?

Le GEMO a longtemps été porté par Jean-Jacques Body qui est Professeur de rhumatologie en Belgique et a beaucoup travaillé sur la place des biphosphonates en oncologie. Aujourd'hui, le Dr MH Vieillard, onco-rhumatologue à Lille préside ce groupe et réalise un énorme tra-

vail. Il s'agit d'une relative petite société savante trans-disciplinaire. Ceci est à la fois sa force et sa complexité. Le GEMO s'intéresse tant aux résultats de la recherche fondamentale qu'à ceux de la recherche translationnelle ou clinique et s'adresse aux rhumatologues, oncologues médi-

caux, onco-radiothérapeutes, radiologues, médecins nucléaires et chirurgiens mais également aux biologistes et aux chercheurs. Il y a un nombre très important de spécialités associées, cela permet des discussions extrêmement riches au bout du compte. En clinique, la prise en charge des métastases osseuses peut être liée aux traitements disponibles localement (chirurgie, radio-

logie interventionnelle, stéréotaxie rachidienne...) avec de nombreuses techniques parfois inconnues de nos confrères, le GEMO permet de diffuser les expertises et les techniques existantes. La SFJRO sera justement partenaire de la prochaine journée du GEMO qui aura lieu le 24 novembre à Lille, l'inscription sera gratuite pour les internes.

Quels sont vos domaines de recherche actuels ?

Mes deux thèmes principaux actuels sont l'imagerie en recherche translationnelle et des essais de stratégie thérapeutique en recherche clinique notamment dans le contexte oligométastatique. En recherche translationnelle, je m'intéresse à la place de l'imagerie TEP et IRM dans la prise en charge des cancers du poumon et ORL. L'objectif est de personnaliser les traitements grâce aux données de l'imagerie afin de prédire les patients et/ou les volumes à risque de récurrences. Dans ce contexte, je me suis beaucoup intéressé à l'imagerie de l'hypoxie en TEP/TDM.

En recherche clinique, je coordonne pour le groupe UNITRAD le PHRC STEREO OS, qui cherche à définir la place de la radiothérapie stéréotaxique osseuse chez les patients oligométastatiques.

Je vais coordonner avec le Pr Guisier, oncopneumologue à Rouen, pour le GFPC, un essai de phase II sur l'oligoprogression chez les patients suivis pour un cancer bronchique sous immunothérapie ou sous chimio-immunothérapie. J'ai 2 lettres d'intention au PHRC acceptées. Un concerne la radiothérapie dans les cancers ORL oropharyngés localement avancés afin de limiter les volumes cibles ganglionnaires. Il s'agit de porter la partie française d'un essai international. Le second est un essai de stratégie dans le cancer du poumon localement avancé. Dans ces deux derniers cas, il s'agit de projets à venir sous réserve de financement.

Comment décririez-vous la place actuelle de la radiothérapie en conditions stéréotaxiques des métastases osseuses ? Qu'en est-il du suivi des patients à moyen et long terme ?

Je crois qu'aujourd'hui, plus selon ma vision de clinicien que de chercheur, la radiothérapie en conditions stéréotaxiques doit rester cantonnée aux indications initiales de réirradiation, de patients oligométastatiques ou de lésions radiorésistantes. Elle est en train de se développer de plus en plus car elle permet un meilleur contrôle local ainsi qu'un meilleur contrôle de la douleur. Pour autant, elle est assez chronophage à mettre en place notamment en cas de radiothérapie rachidienne avec la nécessité d'une IRM si possible dédiée. Dans ce contexte, il semble difficile de réaliser de la stéréotaxie osseuse à tous les patients même si les derniers essais laissent penser qu'elle est supérieure à la radiothérapie conventionnelle sur l'efficacité antalgique (Saghal, Lancet Oncol, 2021). Dans tous les cas, il est nécessaire

de faire très attention au repositionnement du patient, notamment les angulations du rachis qui ne sont pas toujours simples à reproduire entre les différentes imageries (IRM de mise en place, scanner de mise en place, CBCT per traitement).

« C'est un traitement pour lequel, il est indispensable d'être extrêmement attentif dans les modalités de sa réalisation afin d'être sans risque de toxicité. »

Sur le caractère oligométastatique, il faut continuer à inclure les patients dans les essais. On n'a pas encore toutes les réponses sur qui doit vraiment bénéficier de la stéréotaxie. Pour l'évaluation, le RECIST n'est pas adapté, j'associe facilement TEP et IRM dans le suivi des patients.

Au quotidien, il n'est pas forcément simple d'associer l'IRM au TEP, le suivi est plutôt basé sur la TEP, qu'en pensez-vous ?

Il n'y a pas de réponse unanime, on ne surveille pas pareillement les patients selon le type de primitif. Dans STEREO OS, l'IRM est obligatoire dans le suivi des patients comme cela était également le cas dans d'autres études s'intéressant à la stéréotaxie osseuse. En clinique, il est parfois difficile de multiplier les examens et la TEP au FDG qui permet

d'évaluer dans un même temps l'évolutivité viscérale et osseuse à toute sa place. Cependant, le FDG n'est pas le meilleur traceur afin d'analyser la réponse osseuse et il peut être intéressant d'associer une TEMP TDM au Technetium. En cas de doute, il faut rester vigilant et demander une IRM qui est un examen très sensible.

Quel avenir prédiriez-vous à la stéréotaxie dans le cadre de la prise en charge des métastases osseuses ?

La radiothérapie stéréotaxique doit actuellement être réservée aux indications reconnues comme les réirradiations ou la maladie oligométastatique. Il est vrai que le taux de contrôle local en radiothérapie conventionnelle est faible, mais est-ce toujours notre objectif ? Il ne faut pas oublier que l'efficacité antalgique est satisfaisante en cas de radiothérapie conventionnelle. De plus, il est probablement difficile de généraliser la radiothérapie stéréotaxique à toutes les indications de radiothérapie osseuse pour des questions tant d'accès à l'IRM, que de temps de contournage ou de temps de machine.

« On va de plus en plus à la stéréotaxie pour optimiser le contrôle local. »

Dans le cadre d'une radiothérapie conventionnelle, il faudrait redéfinir les volumes cibles dont les consensus proviennent du temps de

la radiothérapie bidimensionnelle qui avait une capacité de définition du volume cible et une précision de repositionnement très limitée. Il est possible de réaliser une radiothérapie antalgique avec des techniques conformationnelles ou en modulation d'intensité permettant de limiter la dose aux organes à risque. Dans le contexte actuel, le taux de réirradiation est de plus en plus important et cette épargne des organes à risque mais également des volumes cibles devient indispensable. En parallèle, l'importance du contrôle local sera de plus en plus primordial chez des patients longs survivants et la radiothérapie stéréotaxique est alors le traitement de référence. Dans tous les cas, il est important de proposer un traitement adapté et de mettre en place des techniques afin d'optimiser ceux-ci (modulation d'intensité, CBCT de repositionnement...).

Vous avez une carrière riche ainsi qu'une vie personnelle bien fournie, comment trouvez-vous votre équilibre avec toutes les obligations que cela représente sur les deux plans ?

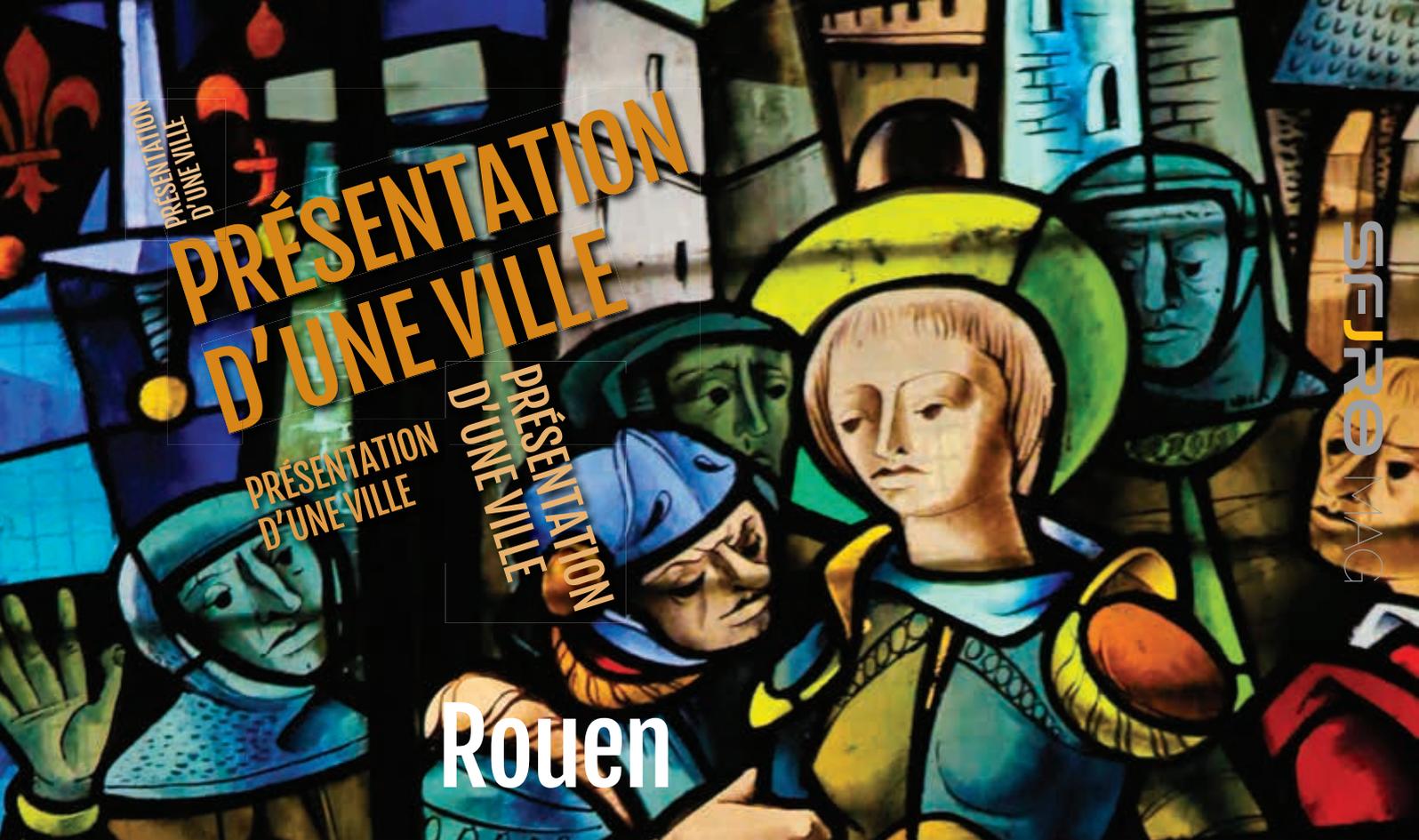
L'humilité est de dire que l'on ne trouve pas toujours cet équilibre. Quand on est jeune universitaire, la place de la vie professionnelle est importante au détriment de la vie personnelle. Cela peut impacter notre vie au quotidien en travaillant régulièrement très tard ou très tôt dans la journée. J'avoue apprécier ce temps de travail à des heures décalées car il se fait au calme et sans interruption de tâche.

Je ne considère pas que ce temps de travail important soit un sacrifice car j'ai la chance d'être intéressé par mon travail. Cette charge de travail ne me pèse pas au quotidien et cela ne me pose pas de problème de partir en congés avec de

nombreux objectifs de travail, je dois juste m'organiser pour partir avec mon ordinateur, mon téléphone, avoir une connexion internet et du café...

Il est important de prendre conscience que si l'on accepte cette charge de travail, on ne peut pas l'imposer aux autres. C'est d'autant plus vrai avec un statut universitaire afin de ne pas mettre une pression trop importante tant psychologique qu'en charge de travail envers les internes qui sont sous notre responsabilité. J'essaie d'y faire attention mais je ne suis pas sûr que les internes aient le même point de vue.

« J'ai appris, en vieillissant, d'essayer de faire attention à soi-même et aux autres. »



Marie PARAIN

Responsable communication
Centre Henri Becquerel Rouen



Pr Sébastien THUREAU

PU-PH
Centre Henri Becquerel Rouen

Jeanne d'arc capturée par les bourguignons au siège de compiegne (1430) sur un vitrail de Max Ingrand, Chapelle Sainte-Jeanne d'Arc Transept sud, Cathédrale Notre-Dame Rouen

Capitale de la Normandie



Cathédrale Notre-Dame de Rouen

“ La Métropole Rouen Normandie, 9^{ème} de France, compte plus de 500 000 habitants, répartis sur 71 communes. ”

Située à un peu plus d'une heure de Paris et à 45 minutes de la mer, Rouen et sa vallée de Seine sont un havre de paix pour les locaux et les étrangers.

Avec ses nombreux monuments, sa cathédrale la plus haute de France, son patrimoine culturel,

sa gastronomie (seule ville de France labélisée « ville créative de l'Unesco » dans cette catégorie), ses animations et son emplacement central, Rouen est classée parmi les meilleures destinations touristiques françaises.

On ne peut pas parler de Rouen sans évoquer ses figures emblématiques : Jeanne d'Arc, Guillaume le Conquérant, Corneille Pierre, Flaubert Gustave, Guy de Maupassant, Claude Monet, Marcel Duchamp... Et plus récemment Thomas Pesquet.



Vue aérienne panoramique de Rouen

“ Rouen est candidate pour être la prochaine Capitale européenne de la culture 2028. ”

La ville a également un lien étroit avec la nature. Il s'agit de la première agglomération à cœur forestier de France et trois de ses massifs détiennent le label national Forêt d'Exception. Elle est traversée

par la Seine, l'un des plus beaux fleuves au monde, formant des boucles, dont les quais sont indissociables de la vie rouennaise.

Porte d'entrée de la Normandie

Lors d'un séjour en Normandie, difficile de ne pas céder à la tentation de visiter la célèbre abbaye du Mont Saint-Michel et sa baie classée au patrimoine mondial de l'Unesco, Honfleur et son port aux touches impressionnistes, Etretat et ses falaises blanches, les plages du débarquement

véritables lieux de mémoire, ou encore Deauville et ses mythiques planches longeant la plage et ses parasols de couleurs. Tous ces lieux incontournables se trouvent à quelques dizaines de kilomètres de Rouen.

Une ville dynamique où il fait bon de s'installer !

Rouen concentre un nombre important d'activités et de hautes fonctions administratives, économiques et politiques. Ses industries, son port international et ses milliers de commerces font de Rouen une ville dynamique et attractive, nichée au cœur d'un marché et d'une zone de chalandise axée sur l'Europe. Avec un marché de l'emploi dynamique et un pouvoir d'achat immobilier élevé, Rouen se place en 3^e position de la nouvelle édition du baromètre « Emploi et logement : le classement des villes où s'installer », paru en novembre 2022 selon un classement réalisé par le site de courtage immobilier Meilleurtaux et le site de recherche d'emploi Météojob. Un podium qui montre une fois de plus l'attractivité montante de la capitale aux cent clochers..



Place du Vieux-Marché à Rouen

Rouen, l'audacieuse

L'agence métropolitaine Rouen Normandy Invest vient de lancer une nouvelle campagne de communication « Rouen complètement barré », unique en France, signée par l'artiste français de <https://www.rouennormandyinvest.com/actualites/rouen-nouvelle-campagne-de-communication-unique-en-france/>

renommée internationale, RERO. Celle-ci joue volontairement sur la provocation, la surprise et l'humour, dans le but de briser les idées reçues sur la capitale normande.



L'Armada 2023, à Rouen du 8 au 18 juin 2023

Avec le Festival Normandie Impressionniste, la Foire Saint-Romain ou l'un des événements internationaux du palais des sports Kindarena, l'Armada, organisée tous les quatre à six ans, est un moment fort de la vie normande et du tourisme rouennais. Organisée sur les quais de la Seine, il s'agit d'un rassemblement de grands voiliers comme le Belem, le Thalassa, le JR Tolkien ou la goélette La Belle Poule, patrouilleurs et navires militaires comme le Monge. À cette occasion, Rouen accueille l'un des plus importants événements mondiaux du monde de la mer.



Édition 2019 de l'Armada à Rouen

“ L'édition de l'Armada 2019 a rassemblé 3,8 millions de visiteurs uniques. ”

Rouen, ville universitaire

Plus de 35 000 étudiants se forment à l'Université de Rouen au sein de 80 écoles et organismes de formations spécialisés, 8 écoles doctorales, 7 campus répartis sur les départements de Seine-Maritime et de l'Eure dont 4 dans la métropole de Rouen.

Au service de l'excellence et du bien-être

Le Campus, c'est l'idée qu'à plusieurs on est plus fort et plus utile. Concrètement, le Campus a vocation à coordonner les projets mis en commun par le CHU de Rouen, le Centre de lutte contre le cancer Henri Becquerel, l'Université de Rouen Normandie et son UFR Santé.

Cette alliance est unique en France, de par l'étendue de son champ de réflexion (cadre de vie à l'échelle du quartier, stratégie d'attractivité et de communication, feuille de route Santé numérique et innovation commune, actions culturelles, campagnes de prévention, etc.), et de par le niveau d'engagement collectif de ses membres.

CHIFFRES CLÉS

Près de **20 000** usagers quotidiens circulent dans le campus (hors habitants du quartier).

Un quartier qui vit **24h/24, 7j/7 et 365 jours** par an.

+ **de 200** enseignants-chercheurs.

+ **de 8 000** étudiants et plus encore dans les années à venir.

Un impact économique local d'**1 milliard €** par an (salaires, investissements, taxes et impôts, achats).

FUTUR BATIMENT DU CENTRE HENRI BECQUEREL



IMAGERIE
FONCTIONNELLE
POUR LA
RADIOTHÉRAPIE

IMAGERIE FONCTIONNELLE POUR LA RADIOTHÉRAPIE

IMAGERIE
FONCTIONNELLE
POUR LA
RADIOTHÉRAPIE

IMAGERIE FONCTIONNELLE
POUR LA RADIOTHÉRAPIE

Comment collaborer entre les services de médecine nucléaire et de radiothérapie ?

Romain Modzelewski¹, David Gensanne², Sébastien Hapdey¹, Pierrick Gouel¹, Pr Pierre Vera¹,
Pr Sébastien Thureau²

1. Department of Nuclear Medicine, Henri Becquerel Cancer Center and Rouen University Hospital, & QuantIF – LITIS [EA (Equipe d'Accueil) 4108 – FR CNRS 3638], Faculty of Medicine University of Rouen, 76000 Rouen, France

2. Department of Radiation Oncology, Henri Becquerel Cancer Center and Rouen University Hospital, & QuantIF – LITIS [EA (Equipe d'Accueil) 4108 – FR CNRS 3638], Faculty of Medicine University of Rouen, 76000 Rouen, France

Introduction

Avec le déploiement des traitements de radiothérapie (RT) de haute technologie, tels que les traitements par modulation d'intensité rotationnelle, par stéréotaxie, ou par protonthérapie, l'onco-radiothérapeute est de plus en plus amené à travailler sur des examens d'imagerie issus de modalités multiples afin de mieux définir le volume cible et ses éventuelles extensions. Parmi les techniques d'imagerie disponibles, l'imagerie fonctionnelle fournie par les services de médecine nucléaire (MN) représente un outil de choix pour l'onco-radiothérapeute pour cibler l'activité tumorale. La tomographie par émission de positons (TEP) en est la principale modalité. L'imagerie fonctionnelle permet en effet de guider l'onco-radiothérapeute dans ses décisions et

dans le choix stratégique de la prise en charge pathologique.

De nombreuses études ont montré que l'imagerie TEP permet, en fonction de la captation du radiotraceur, d'adapter l'irradiation et la dose prescrite (on parle de Dose Painting [1]). Ainsi, par exemple, une dose supplémentaire peut être ajoutée aux zones hypoxiques de la tumeur, connues pour être radiorésistantes et visibles sur l'imagerie TEP FMISO ou FAZA [2]. Dans cette approche, la dose prescrite est directement corrélée à la concentration radioactive du radiopharmaceutique.

La réalisation d'examens d'imagerie en cours de traitement permet d'évaluer la réponse de la tu-

meur au traitement. En fonction de la réponse observée, il est possible de réajuster les volumes d'intérêt ou la dose à délivrer [3]. La réduction du volume cible limite l'exposition des tissus sains et contribue ainsi à une meilleure tolérance du traitement. En revanche, la prise en compte d'une augmentation de volume permet de maintenir un ciblage optimal afin de garantir l'efficacité du traitement. Une escalade de dose sur les zones radorésistantes peut également compléter le traitement.

Enfin, l'imagerie fonctionnelle réalisée après la radiothérapie donne une indication sur l'efficacité du traitement réalisé et permet de détecter

d'éventuelles récurrences comme c'est le cas pour les cancers ORL traités par radiochimiothérapie exclusive permettant d'éviter des curages ganglionnaires inutiles [4].

Pour parvenir à une utilisation optimale de l'imagerie fonctionnelle en radiothérapie, il convient de définir un cadre et un certain nombre de règles de bonne pratique. Sur base de l'expérience acquise ces dix dernières années dans le domaine, nous proposons de définir un certain nombre de recommandations pour la mise en place d'un travail collaboratif entre les services de médecine nucléaire et de radiothérapie.

Recommandations

L'organisation doit être prioritairement axée sur le parcours de santé du patient et peut se décliner selon les sous-objectifs suivants :

- ▶ Organiser le déploiement de la TEP/TDM en condition de traitement de RT, voire même l'utilisation de la TDM associée à la TEP pour le calcul de la dosimétrie de radiothérapie (moins d'examens, plus de précision).
- ▶ Optimiser la coordination RT-NM pour réduire les délais de prise en charge.
- ▶ Fixer les obstacles techniques et organisationnels résultant de ces changements de pratique.

Pour atteindre ces objectifs, nous proposons différentes recommandations :

1. Mettre en place un groupe de pilotage RT-NM

La création d'un groupe de pilotage pluridisciplinaire démontre clairement la volonté des services d'imagerie (médecine nucléaire/radiologie) et de radiothérapie de travailler ensemble pour améliorer la prise en charge des patients. Les ressources humaines nécessairement incluses dans ce groupe de pilotage représentent les professionnels participant à la prise en charge du patient dans chacun des 2 services impliqués (Médecins, Physiciens NM et RT, gestionnaires, manipulateurs, dosimétristes, secrétaires). L'inclusion de personnes ayant une double compétence (radiothérapeute ayant une pratique de la médecine nucléaire, physicien RT ayant une bonne pratique de l'imagerie, etc.) est un plus lorsqu'il s'agit de trouver des consensus/engagements et d'appliquer une décision.

Les objectifs du pilotage du "Groupe Radiothérapie Assisté par l'Image (GRAI)" sont :

- ▶ Choisir des équipements d'imagerie compatibles avec les contraintes de l'installation de radiothérapie.

- ▶ Mettre en commun ou disposer d'équipements communs et homogènes permettant une synergie dans la prise en charge des patients.
- ▶ Choisir les localisations de RT (pathologies) concernées afin de limiter la complexité de la mise en œuvre.
- ▶ Définir et mettre en place des protocoles d'acquisition d'imagerie adaptés aux besoins des traitements de RT et des outils dédiés (matériel d'immobilisation, logiciels) aux différentes prises en charge communes des patients.
- ▶ Résoudre les différents problèmes, qu'ils soient d'ordre technique ou logistique (mettre en place un système de retour d'information).
- ▶ Diffuser une information unique et complète aux deux services.
- ▶ Mettre en place un système d'assurance qualité dédié (documentation, contrôle de qualité, etc.).
- ▶ Assurer le suivi et le respect des différentes instructions.

2. Définition de la logistique organisationnelle

Différentes étapes sont nécessaires à la prise en charge du patient, elles s'articulent autour de :

a. Prescription de l'examen d'imagerie TEP par l'onco-radiothérapeute, et validation par le médecin nucléaire

La demande d'examen d'imagerie TEP en position de traitement RT est le point de départ de la prise en charge du patient. Cette demande, validée par le médecin nucléaire, doit donc contenir toutes les informations nécessaires à la réalisation d'un examen en vue d'un futur traitement par radiothérapie, en particulier :

- ▶ La localisation de la tumeur.
- ▶ La technique souhaitée (type d'acquisition, injection ou non de produit de contraste, 4D, etc.).
- ▶ L'information donnée au patient sur le futur traitement de radiothérapie (réalisation masque si nécessaire, points de tatouage).
- ▶ Le choix du matériel d'immobilisation du patient.

3. Former le personnel

Des connaissances pluridisciplinaires sont nécessaires pour la mise en œuvre de ce type de prise en charge des patients :

- Les secrétariats des RT et des NM sont formés à une logistique spécifique pour comprendre les enjeux de la programmation de la prise en charge du patient ou de la réalisation des examens.
- Les manipulateurs NM doivent être autonomes pour mettre le patient en condition de traitement RT.

4. Normaliser les nomenclatures

Des terminologies spécifiques sont nécessaires lors de la prise en charge des patients soumis à ce type d'examen (demande d'examen, rendez-vous, nom spécifique des examens, nom de la série d'examens, nomenclature des contours, etc.).

5. Le choix du matériel

a. Outils informatiques (visualisation / contourage / transfert)

Si les contours sont réalisés dans le service MN, le logiciel utilisé pour réaliser les contours doit permettre d'exporter au format DICOM RTSS.

b. La prise de rendez-vous (conjointe ou séquentielle)

Les rendez-vous doivent être pris par le secrétariat d'imagerie en collaboration avec le secrétariat de radiothérapie/planification. Des créneaux de planification spécifiques doivent être disponibles afin de garantir une prise en charge rapide du patient. Parallèlement, les plannings du service MN doivent être optimisés pour regrouper plusieurs examens TEP de ce type à la suite et éviter ainsi la manipulation de l'équipement de radiothérapie.

c. Diffusion de l'information aux équipes

Les équipes de médecine nucléaire et de radiothérapie doivent avoir le même niveau d'information au même moment. Les outils de diffusion possibles sont : le Système d'Information Hospitalier (SIH), le Système d'Information de Médecine Nucléaire et de RT ou une liste de diffusion.

- Les dosimétristes doivent savoir comment utiliser les données d'imagerie TEP pour la planification (reconstructions dédiées à la RT) ainsi que les fichiers de contours (s'ils sont réalisés dans le service de médecine nucléaire).
- Les médecins nucléaires, s'ils segmentent les volumes hypermétabolismes tumoraux, doivent être formés à la segmentation et à l'exportation des contours au format RT (DICOM RTSS).
- Les onco-radiothérapeutes connaissent les spécificités et les limites de l'imagerie TEP.

b. Outils informatiques (secrétariat / prise de rendez-vous / prise en charge du patient)

Le mode de fonctionnement peut être très intriqué entre les 2 services. Il peut aller jusqu'à une

utilisation de logiciel de MN en RT et inversement. (Le secrétariat de RT peut utiliser le logiciel RIS

(Radiology Information System) de la MN pour prendre lui-même les rendez-vous, les manipulateurs de MN effectuant l'examen TEP/CT de

MEP peuvent utiliser le TPS de RT pour rentrer les informations de positionnement du patient)

c. Spécificités de la salle d'examen TEP

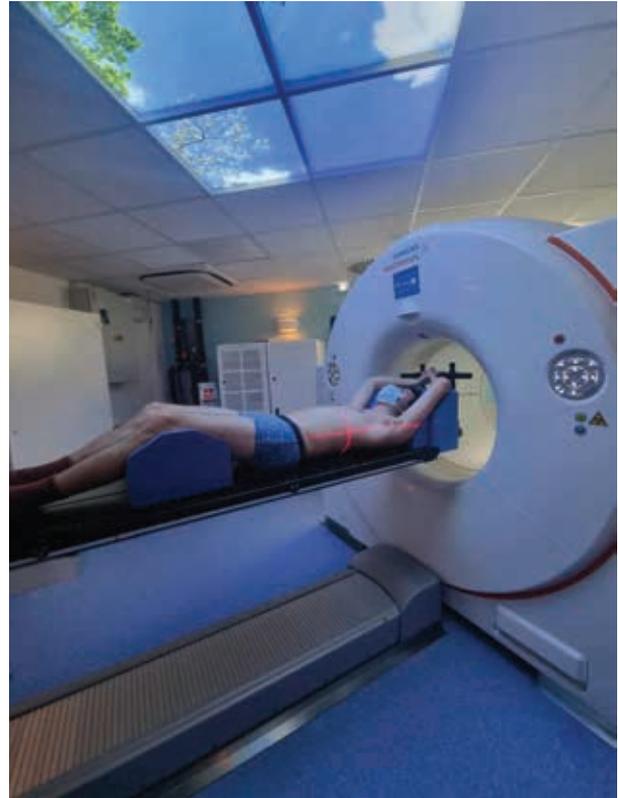
Afin de réaliser la meilleure intégration de l'imagerie fonctionnelle en radiothérapie, l'équipement présent dans la salle TEP/TDM doit être adapté à l'installation des patients en position de traitement par RT.

Au minimum :

- ▶ Taille du champ de vision (diamètre de l'anneau) compatible avec l'installation de radiothérapie.
- ▶ Plateau rigide : permet d'améliorer le repositionnement du patient entre les séances.
- ▶ Lasers de centrage : nécessaires au positionnement et à l'alignement du patient.
- ▶ Système de tatouage : identification des points de repère sur la peau du patient pour faciliter l'alignement.

Recommandations

L'utilisation des mêmes systèmes de contention que pour la radiothérapie permet d'imager le patient dans les conditions exactes du futur traitement de radiothérapie et contribue ainsi à faciliter le recalage entre les examens.

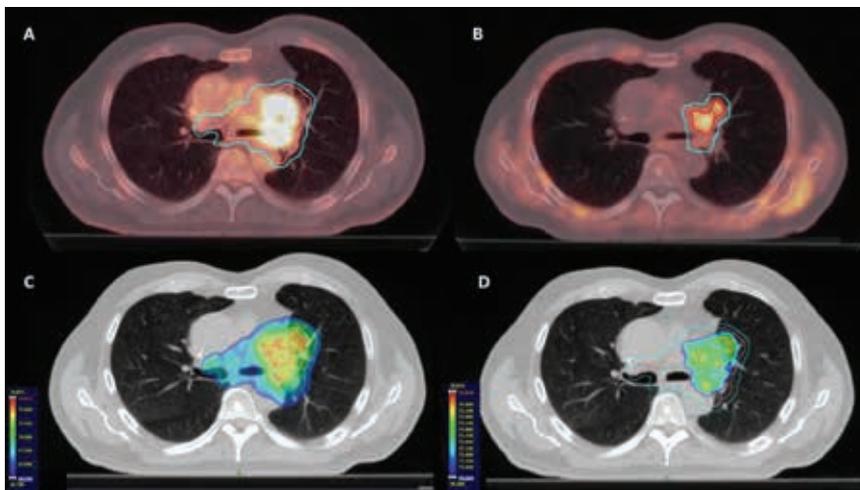


Patient en position de traitement pour une TEP TDM de mise en place dans le cadre de la prise en charge d'un patient traité pour un cancer bronchique

d. Technique d'acquisition

Si le PET/CT est utilisé pour les calculs de dosimétrie, les paramètres d'acquisition et de reconstruction doivent être identiques à ceux utilisés en radiothérapie :

- ▶ Épaisseur des coupes, résolution spatiale et champ de vision (FOV d'acquisition).
- ▶ Paramètres d'acquisition (kV, mAs).
- ▶ Nombre de coupes.
- ▶ Synchronisation respiratoire.
- ▶ Injection de l'agent de contraste.



Volumes cibles définis à partir d'une TEP TDM préthérapeutique (image A) ou per-thérapeutique (42Gy) (image B) avec en rose le CTV, en bleu le PTV et en rouge le BTV (Biologic Target Volume).

Dosimétrie permettant de mettre en évidence le volume recevant 66Gy (image C) et le volume recevant 74Gy (image D) dans le cadre de l'essai RTEP7.

6. Mettre en œuvre les contrôles de qualité réglementaires

Au-delà des contrôles de qualité standards requis pour tout système TEP, travailler avec les outils de radiothérapie nécessite le respect de la réglementation en vigueur concernant les contrôles de qualité dédiés à la radiothérapie.

a. Lasers

Les équipes doivent vérifier quotidiennement leur réglage. Ce contrôle porte sur leur horizontalité, leur verticalité et leur orthogonalité.

b. Planéité de la table d'examen

Elle doit être vérifiée extérieurement au début de l'installation et annuellement.

c. Précision du positionnement de l'axe z du patient

Il s'agit d'un contrôle interne mensuel et externe annuel.

d. Courbe de correspondance entre les unités Hounsfield et les densités électroniques

Si le scanner de l'examen TEP/TDM est utilisé pour la planification de la dosimétrie, une courbe d'étalonnage reliant les densités électroniques aux unités Hounsfield doit être établie et vé-

riée annuellement. Cette courbe doit être intégrée dans le logiciel de planification (TPS) pour le calcul de la dosimétrie. Ce contrôle doit être effectué en interne sur une base annuelle. L'utilisation du PET/CT pour la planification de la dosimétrie nécessite une déclaration spécifique du scanner PET auprès de l'agence de sécurité nucléaire.

e. Transfert de données

Vérifier que le transfert des données entre les différents logiciels mis à disposition dans les services n'entraîne pas de perte d'information. Cela concerne le format des images (compression, interpolation lors de la fusion TEP/TDM), leurs en-têtes ainsi que les contours associés (lissés ou non). Un contrôle interne annuel doit être effectué.

f. Contrôles de qualité de la TEP (non obligatoires)

Des contrôles de qualité sont effectués sur l'imagerie TEP pour s'assurer que les mesures de SUV sont stables dans le temps.

7. Interprétation / discussion / réunion commune sur les contours RT-NM

L'examen TEP/TDM en position de traitement ne nécessite théoriquement pas de rapport. Cependant, il est intéressant pour l'onco-radiothérapeute, surtout si les régions d'intérêt segmentées sont définies par le médecin nucléaire (exportées en DICOM-RTSS).

Les discussions/explications entre le médecin nucléaire et l'onco-radiothérapeute devant le même écran de visualisation s'avèrent être la solution de communication optimale. Cette réunion multidisciplinaire de contournage permet d'obtenir rapidement un consensus, mais nécessite du temps médical supplémentaire.

8. Continuum recherche / routine clinique

La rigueur nécessaire au bon déroulement des protocoles de recherche clinique est un support important pour que ces modes opératoires spécifiques aux protocoles soient intégrés dans la routine clinique et contribuent ainsi à une meilleure prise en charge du patient et de son parcours entre le service de médecine nucléaire et le service de radiothérapie.

Depuis plusieurs années, le Centre Henri-Becquerel a acquis une expertise dans la caractérisation des tumeurs en imagerie métabolique (TEP) ainsi que dans les mécanismes d'évaluation des tu-

meurs lors de la radiothérapie. Plusieurs essais cliniques ont permis aux équipes d'imagerie et de radiothérapie de collaborer ensemble dans le domaine de la prise en charge personnalisée des patients, notamment pour des localisations telles que pulmonaires [5-9], œsophagiennes [10, 11], et ORL [12].

Notamment 2 PHRC (RTEP5, NCT01576796; RTEP7, NCT02473133) ont été obtenus sur cette thématique dans les cancers pulmonaires et un 3^{ème} vient d'être déposé sur les cancers oropharyngés.

Conclusion

La collaboration entre les services de médecine nucléaire et de radiothérapie nécessite la mise en place d'un groupe de travail pour assurer une parfaite coordination à tous les niveaux. Les points clés d'une gestion commune et coordonnée entre les deux services sont la définition d'une logistique organisationnelle, la formation du personnel à tous les niveaux, la standardisation des nomenclatures, le choix d'équipements adaptés et communs, la mise en place de contrôles réglementaires, le continuum recherche / routine clinique.

La mise à disposition d'examens fonctionnels dédiés à la radiothérapie en routine clinique est possible et nécessite une convergence des équipes et une mise en commun des outils et des techniques.

Le travail en commun entre deux disciplines différentes permet des échanges constructifs mais entraîne aussi souvent des contraintes et peut générer des conflits. Ceux-ci sont généralement liés à des incompréhensions qui peuvent être surmontées par une information/formation commune. Le facteur humain est, comme toujours, un point central d'un projet comme celui-ci, et le dialogue est la solution.

Ce mode de fonctionnement est précurseur d'un futur mode de travail en radiothérapie qui s'appuiera de plus en plus sur l'imagerie. L'évolution des équipements (TEP numérique, linac/PET) et l'amélioration de la précision (déteabilité) permettront à l'onco-radiothérapeute d'utiliser pleinement l'imagerie multimodale dans toutes les phases du traitement.

Bibliographie

1. S. M. Bentzen and V. Gregoire, "Molecular Imaging-Based Dose Painting: A Novel Paradigm for Radiation Therapy Prescription," *Seminars in Radiation Oncology*, 2011.
2. P. Vera et al., "Radiotherapy boost in patients with hypoxic lesions identified by 18 F-FMISO PET/CT in non-small-cell lung carcinoma: can we expect a better survival outcome without toxicity? IRTEP5 long-term follow-up," *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*, 2019.
3. M. Guckenberger, A. Richter, J. Wilbert, M. Flentje, and M. Partridge, "Adaptive radiotherapy for locally advanced non-small-cell lung cancer does not underdose the microscopic disease and has the potential to increase tumor control," *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.*, vol. 81, no. 4, pp. 275–282, 2011.
4. Mehanna H, Wong WL, McConkey CC, Rahman JK, Robinson M, Hartley AG, Nutting C, Powell N, Al-Booz H, Robinson M, Junor E, Rizwanullah M, von Zeidler SV, Wiesmann H, Hulme C, Smith AF, Hall P, Dunn J; PET-NECK Trial Management Group. PET-CT Surveillance versus Neck Dissection in Advanced Head and Neck Cancer. *N Engl J Med*. 2016 Apr 14;374(15):1444-54.
5. A. Edet-Sanson et al., "Serial assessment of FDG-PET FDG uptake and functional volume during radiotherapy (RT) in patients with non-small cell lung cancer (NSCLC)," *Radiother. Oncol.*, vol. 102, no. 2, pp. 251–257, 2012.
6. J. Calais et al., "Areas of high 18F-FDG uptake on preradiotherapy PET/CT identify preferential sites of local relapse after chemoradiotherapy for non-small cell lung cancer," *J. Nucl. Med.*, vol. 56, no. 2, pp. 196–203, 2015.
7. P. Vera et al., "FDG PET during radiochemotherapy is predictive of outcome at 1 year in non-small-cell lung cancer patients: A prospective multicentre study (RTEP2)," *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*, vol. 41, no. 6, pp. 1057–1065, 2014.
8. P. Vera et al., "Simultaneous positron emission tomography (PET) assessment of metabolism with 18F-fluoro-2-deoxy-d-glucose (FDG), proliferation with 18F-fluoro-thymidine (FLT), and hypoxia with 18fluoro- misonidazole (F-miso) before and during radiotherapy in patients wi," *Radiother. Oncol.*, vol. 98, no. 1, pp. 109–116, 2011.
9. S. Thureau et al., "First comparison between [18F]-FMISO and [18F]-Faza for preoperative pet imaging of hypoxia in lung cancer," *Cancers (Basel)*, vol. 13, no. 16, p. 4101, 2021.
10. C. Lemarignier et al., "Pretreatment metabolic tumor volume is predictive of disease-free survival and overall survival in patients with oesophageal squamous cell carcinoma," *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 2014.
11. J. Calais et al., "High FDG uptake areas on pre-radiotherapy PET/CT identify preferential sites of local relapse after chemoradiotherapy for locally advanced oesophageal cancer," *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*, vol. 42, no. 6, pp. 858–867, 2015.
12. P. Gouel et al., "Quantitative MRI to Characterize Hypoxic Tumors in Comparison to FMISO PET/CT for Radiotherapy in Oropharynx Cancers," *Cancers (Basel)*, vol. 15, no. 6, p. 1918, 2023.

UN ESSAI EN COURS
FOCUS SUR

FOCUS SUR UN ESSAI EN COURS

FOCUS SUR
UN ESSAI EN COURS

FOCUS SUR
UN ESSAI EN COURS



Focus sur l'essai STEREO-OS



Pr Sébastien THUREAU

PU-PH, Centre Henri Becquerel Rouen



Dr Jean-Christophe FAIVRE

Institut de Cancérologie de Lorraine
Vandœuvre-lès-Nancy

La radiothérapie stéréotaxique prend une place de plus en plus importante dans notre activité. Si son intérêt est clairement démontré pour certaines indications comme les métastases cérébrales ou les lésions pulmonaires inopérables, son positionnement reste plus débattu chez les patients oligométastastiques (1, 2).

En effet, plusieurs études de phase II ont montré que la radiothérapie stéréotaxique extra-cérébrale (SBRT) avait un intérêt chez les patients oligométastases sans toxicité significative. L'essai SABR-COMET a démontré un bénéfice en termes de survie globale pour les patients avec une maladie oligométastatique (jusqu'à un maximum de 5 lésions) et une tumeur primitive contrôlée

(28 mois dans le groupe de standard contre 41 mois dans le groupe SBRT (Stereotactic Body Radiation Therapy), $p=0,090$) ; la survie sans progression (PFS) était également améliorée de manière significative passant de 6 mois dans le groupe standard contre 12 mois dans le groupe SBRT ($p=0,0012$). Dans cet essai, un peu plus d'un tiers des patients avaient des métastases osseuses

(65 sur 191 soit 34 %) et la quasi-totalité des patients avait entre 1 et 3 métastases (92 patients sur 99) (3, 4). Toutefois, il ne faut pas oublier qu'il s'agit des résultats d'une phase 2 avec une faible population ; il faudra donc attendre les résultats des essais de phase III notamment les deux essais COMET en cours (SABR-COMET-3, NCT03862911 ; SABR-COMET, 10 NCT03721341) (5, 6).

Les patients avec des métastases osseuses sont des patients ayant un meilleur pronostic notamment dans le cancer mammaire comme Milano et al. ont pu le montrer (7, 8). Dans ce contexte, il semblerait intéressant de proposer de la stéréotaxie chez les patients oligométastatiques osseux. En effet, la stéréotaxie osseuse permet un meilleur contrôle local que la radiothérapie hypofractionnée conventionnelle (de 8Gy en 1 fractions à 30Gy en 10 fractions) (9). Cela est possible si l'ensemble du volume cible (PTV) reçoit une dose suffisante (supérieure à 50Gy équivalent) ; ce qui n'est pas toujours envisageable notamment en cas d'atteinte épidurale importante.

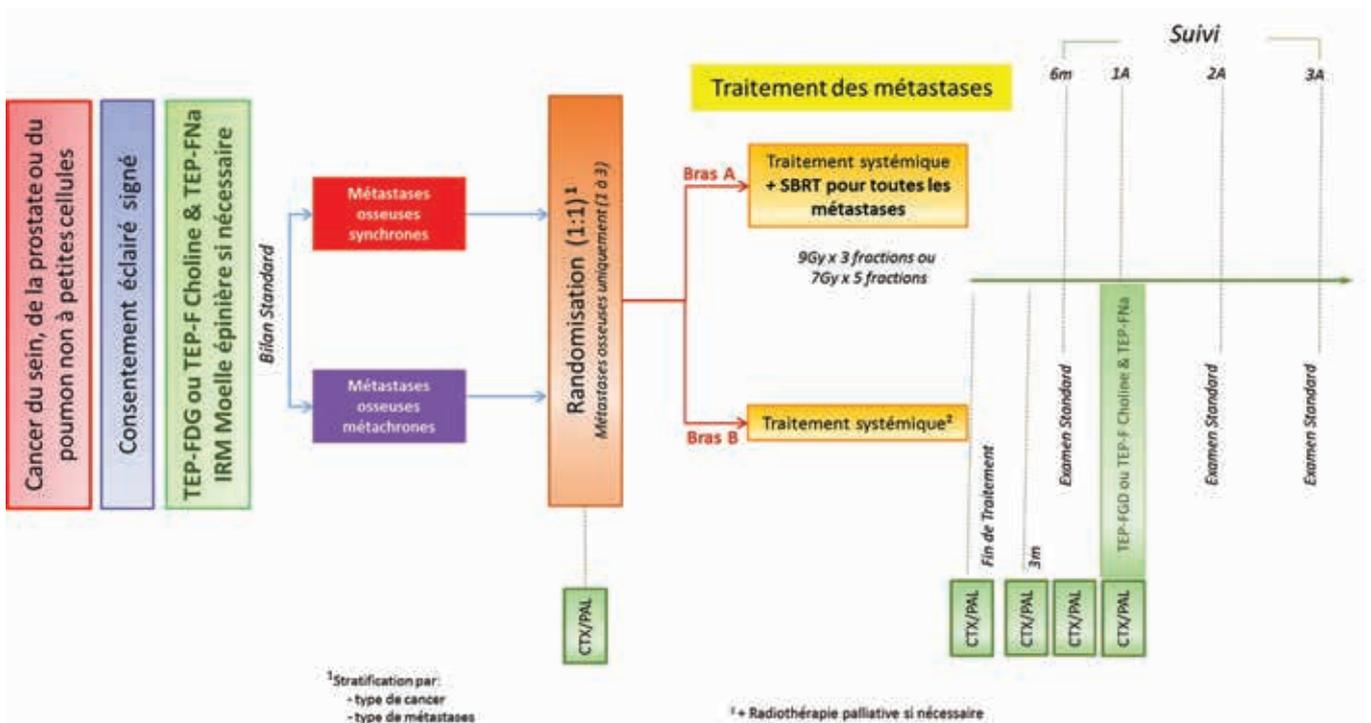
Les derniers essais de stéréotaxie osseuses montrent également une meilleure efficacité de la SBRT par rapport à la radiothérapie conventionnelle notamment dans l'essai de phase III de Saghal et al (10).

C'est dans ce contexte, que le groupe UNITRAD (groupe de recherche en radiothérapie Unicancer) a proposé l'essai STEREO-OS. Cet article de phase III a pour objectif de démontrer l'intérêt de la stéréotaxie osseuse chez les patients oligométastatique avec une à trois métastases chez des patients présentant des métastases synchrones (avec un cancer primitif traité) ou métachrones dans les cancers mammaires, pulmonaires et prostatiques (amendement en cours pour inclure les patients ayant entre 1 à 5 métastases).

Aujourd'hui 2/3 des patients ont été inclus dans cette étude soit 133 sur les 196 patients attendus. 19 centres sont actifs que ce soit des centres de lutte contre le cancer, des hôpitaux universitaires ou généraux ou des centres privés.

Dans le contexte actuel avec le résultat négatif de l'essai NRG 002 dans le cancer du sein, il est indispensable d'inclure ces patients dans des essais afin de confirmer la place de la radiothérapie stéréotaxique chez les patients oligométastatiques (11).

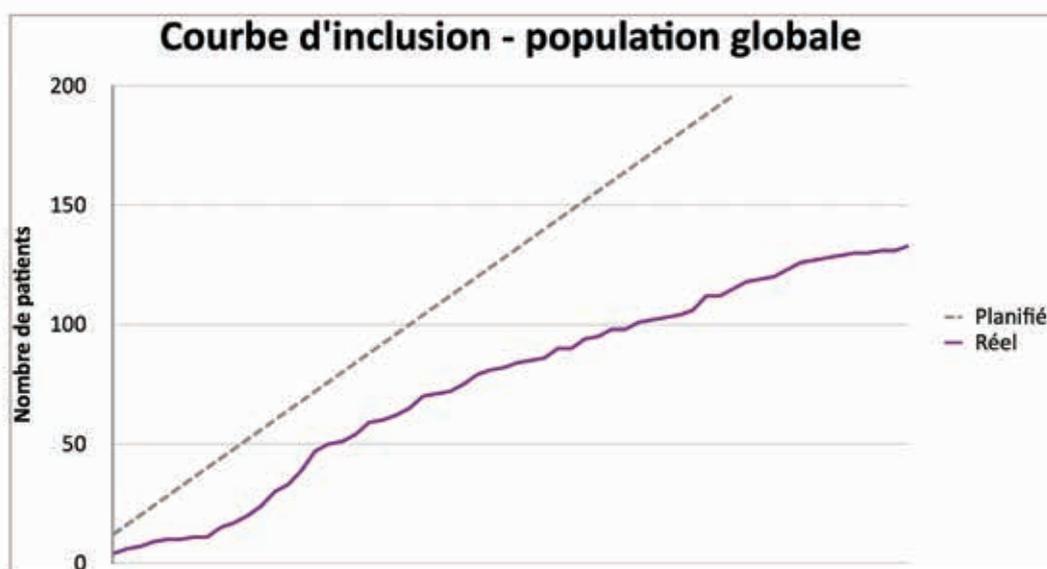
Schéma de l'essai



Principaux critères d'inclusion

- ▶ Preuve histologique d'un cancer du sein, du poumon non petite cellule, ou de la prostate.
 - ▶ Tumeur primitive accessible à un traitement à visée curative (chirurgie, radio-chimiothérapie...) pour les patients présentant des métastases synchrones.
 - ▶ Patients avec 1 à 3 métastases osseuses synchrones ou métachrones définies par TEP-FNa ou tomoscintigraphie par émission monophotonique conventionnelle (SPECT-CT scan) et IRM de la moelle épinière (si nécessaire) dans les 6 semaines avant la randomisation.
 - ▶ Métastases osseuses techniquement irradiables pas stéréotaxie SBRT.
 - ▶ Cancer primaire considéré comme contrôlé ou accessible à un traitement à visée curative (chirurgie, chimiothérapie...) en cas de récurrence loco-régionale dans le cas de métastases osseuses métachrones d'une maladie oligo-métastatique.
- À noter que la randomisation doit avoir lieu après traitement du cancer primitif.

Courbe des inclusions



Principaux critères d'exclusion

- ▶ Métastases viscérales telles que définies par TEP-FDG (ou TEP-F-Choline pour les cancers de la prostate) et par scanner ou IRM cérébrale.
- ▶ Thérapie systémique précédente pour les métastases chez les patients ayant des métastases métachrones. Les patients avec un cancer du sein ou de la prostate demeurent éligibles si le traitement hormonal a été initié 6 mois avant l'inclusion.
- ▶ Toutes les métastases osseuses nécessitant un traitement chirurgical (compression de moelle épinière, fracture...).
- ▶ Plus de 3 métastases osseuses telles que définies par TEP-FNa ou par tomoscintigraphie par émission monophotonique conventionnelle (SPECT-CT scan) et IRM de la moelle (si métastases osseuses de la colonne vertébrale sur TEP-FNa).
- ▶ Radiothérapie antérieure sur les métastases osseuses (ex : radiothérapie antalgique).

Objectif principal

Évaluer l'influence de la radiothérapie en condition stéréotaxique sur la survie sans progression à 1 an de patients atteints de tumeurs solides (cancer du sein, prostate, poumon non à petites cellules) avec 1 à 3 métastases osseuses sans métastases viscérales.

Objectifs secondaires

- ▶ Efficacité :
 - À 2 ans et 3 ans : Survie sans progression.
 - À 1 an, 2 ans et 3 ans : Survie sans progression osseuse, Contrôle local, Survie liée au cancer, Survie globale.
- ▶ Toxicités à 1 an, 2 ans et 3 ans.
- ▶ Qualité de vie à 1 an, 2 ans et 3 ans.
- ▶ Analyse du score de la douleur.
- ▶ Analyse coût-utilité, Analyse coût-efficacité, Analyse de l'impact budgétaire.

Références

1. Safavi AH, Mak DY, Boldt RG, Chen H, Louie AV. Stereotactic ablative radiotherapy in T1-2N0M0 small cell lung cancer: A systematic review and meta-analysis. *Lung Cancer*. 2021 Oct;160:179-186.
2. Latorzeff I, Antoni D, Josset S, Noël G, Tallet-Richard A. Radiation therapy for brain metastases. *Cancer Radiother*. 2022 Feb-Apr;26(1-2):129-136.
3. Harrow S, Palma DA, Olson R, Gaede S, Louie AV, Haasbeek C, Mulroy L, Lock M, Rodrigues GB, Yaremko BP, Schellenberg D, Ahmad B, Senthil S, Swaminath A, Kopeck N, Liu M, Schlijper R, Bauman GS, Laba J, Qu XM, Warner A, Senan S. Stereotactic Radiation for the Comprehensive Treatment of Oligometastases (SABR-COMET): Extended Long-Term Outcomes. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2022 Nov 15;114(4):611-616.
4. Palma DA, Olson R, Harrow S, Gaede S, Louie AV, Haasbeek C, Mulroy L, Lock M, Rodrigues GB, Yaremko BP, Schellenberg D, Ahmad B, Griffioen G, Senthil S, Swaminath A, Kopeck N, Liu M, Moore K, Currie S, Bauman GS, Warner A, Senan S. Stereotactic ablative radiotherapy versus standard of care palliative treatment in patients with oligometastatic cancers (SABR-COMET): a randomised, phase 2, open-label trial. *Lancet*. 2019 May 18;393(10185):2051-2058.
5. Olson R, Mathews L, Liu M, Schellenberg D, Mou B, Berrang T, Harrow S, Correa RJM, Bhat V, Pai H, Mohamed I, Miller S, Schneiders F, Laba J, Wilke D, Senthil S, Louie AV, Swaminath A, Chalmers A, Gaede S, Warner A, de Grujil TD, Allan A, Palma DA. Stereotactic ablative radiotherapy for the comprehensive treatment of 1-3 Oligometastatic tumors (SABR-COMET-3): study protocol for a randomized phase III trial. *BMC Cancer*. 2020 May 5;20(1):380.
6. Palma DA, Olson R, Harrow S, Correa RJM, Schneiders F, Haasbeek CJA, Rodrigues GB, Lock M, Yaremko BP, Bauman GS, Ahmad B, Schellenberg D, Liu M, Gaede S, Laba J, Mulroy L, Senthil S, Louie AV, Swaminath A, Chalmers A, Warner A, Slotman BJ, de Grujil TD, Allan A, Senan S. Stereotactic ablative radiotherapy for the comprehensive treatment of 4-10 oligometastatic tumors (SABR-COMET-10): study protocol for a randomized phase III trial. *BMC Cancer*. 2019 Aug 19;19(1):816.
7. Milano MT, Katz AW, Zhang H, Okunieff P. Oligometastases treated with stereotactic body radiotherapy: long-term follow-up of prospective study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2012 Jul 1;83(3):878-86.
8. Milano MT, Katz AW, Zhang H, Huggins CF, Aujla KS, Okunieff P. Oligometastatic breast cancer treated with hypofractionated stereotactic radiotherapy: Some patients survive longer than a decade. *Radiother Oncol*. 2019 Feb;131:45-51.
9. Nguyen QN, Chun SG, Chow E, Komaki R, Liao Z, Zacharia R, Szeto BK, Welsh JW, Hahn SM, Fuller CD, Moon BS, Bird JE, Satcher R, Lin PP, Jeter M, O'Reilly MS, Lewis VO. Single-Fraction Stereotactic vs Conventional Multifraction Radiotherapy for Pain Relief in Patients With Predominantly Nonspine Bone Metastases: A Randomized Phase 2 Trial. *JAMA Oncol*. 2019 Jun 1;5(6):872-878.
10. Sahgal A, Myrehaug SD, Siva S, Masucci GL, Maralani PJ, Brundage M, Butler J, Chow E, Fehlings MG, Foote M, Gabos Z, Greenspoon J, Kerba M, Lee Y, Liu M, Liu SK, Thibault I, Wong RK, Hum M, Ding K, Parulekar WR; trial investigators. Stereotactic body radiotherapy versus conventional external beam radiotherapy in patients with painful spinal metastases: an open-label, multicentre, randomised, controlled, phase 2/3 trial. *Lancet Oncol*. 2021 Jul;22(7):1023-1033.
11. https://ascopubs.org/doi/abs/10.1200/JCO.2022.40.16_suppl.1007

CAS CLINIQUE
CAS CLINIQUE
CAS CLINIQUE
CAS CLINIQUE
CAS CLINIQUE

Mme OSTEOBONE



Pr Sébastien THUREAU

PU-PH, Centre Henri Becquerel Rouen



Adrien BRASSELET

Interne



Romain MONY

Interne

Patiente de 47 ans découvrant une masse du quadrant supéro-interne du sein gauche la conduisant à consulter son omnipraticien puis un gynécologue.

La mammographie complémentaire confirme la présence d'une lésion ACR5. Une échographie est également réalisée et confirme la présence d'une masse hypo-échogène irrégulière avec halo œdémateux s'étendant sur 34 x 25 mm avec ramification vers le mamelon.

Les biopsies retrouvent un carcinome canalaire infiltrant de grade III, récepteur hormonaux positifs, HER2 négatif, ki67% à 20 %.

Une IRM mammaire complète le bilan local. Une scintigraphie osseuse et une TDM Thoraco-abdomino-pelvienne sont réalisées et ne mettent pas en évidence de lésion à distance.

Un traitement par mastectomie ganglion sentinelle est proposé retrouvant une carcinome canalaire infiltrant multinodulaire bifocal mesurant 32 mm et 3 mm de grade 3, présence d'embolies endovas-

culaires, limite d'exérèse à plus de 2 mm, récepteurs hormonaux positifs, HER2 négatif, Ki67 à 25 %.

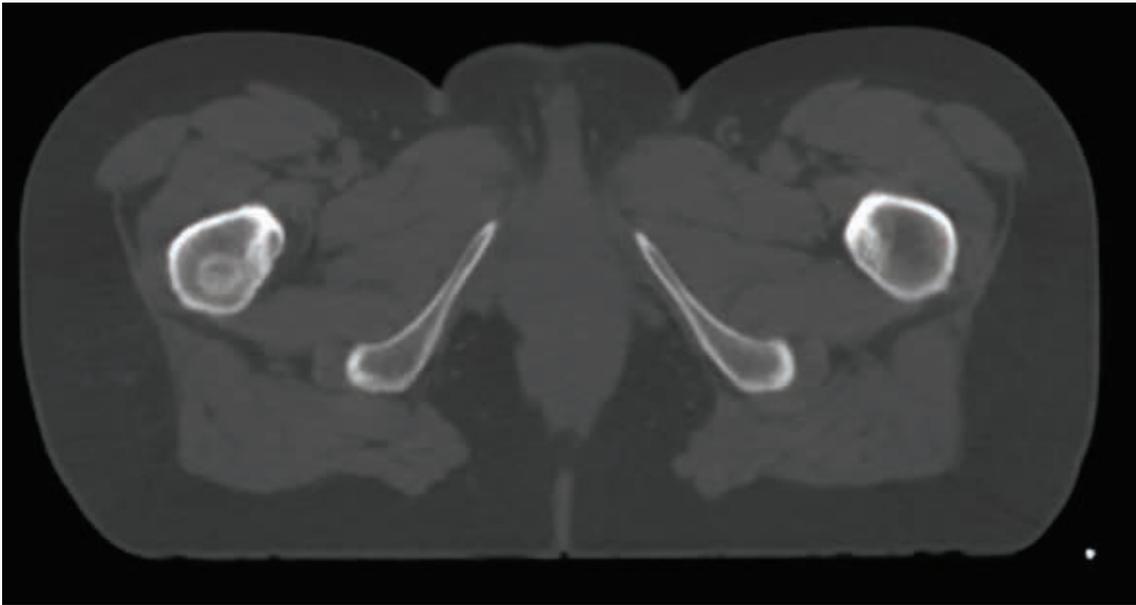
Un traitement par chimiothérapie par 3 EC 100 et 3 Taxotere 100 est réalisé.

Par la suite, réalisation d'une radiothérapie normofractionnée délivrant 50 Gy en 25 fractions en traitement conformationnelle sans irradiation des aires ganglionnaires.

Introduction d'une hormonothérapie par Tamoxifène.

Deux ans après la mise sous hormonothérapie, apparition de douleurs de la hanche droite.

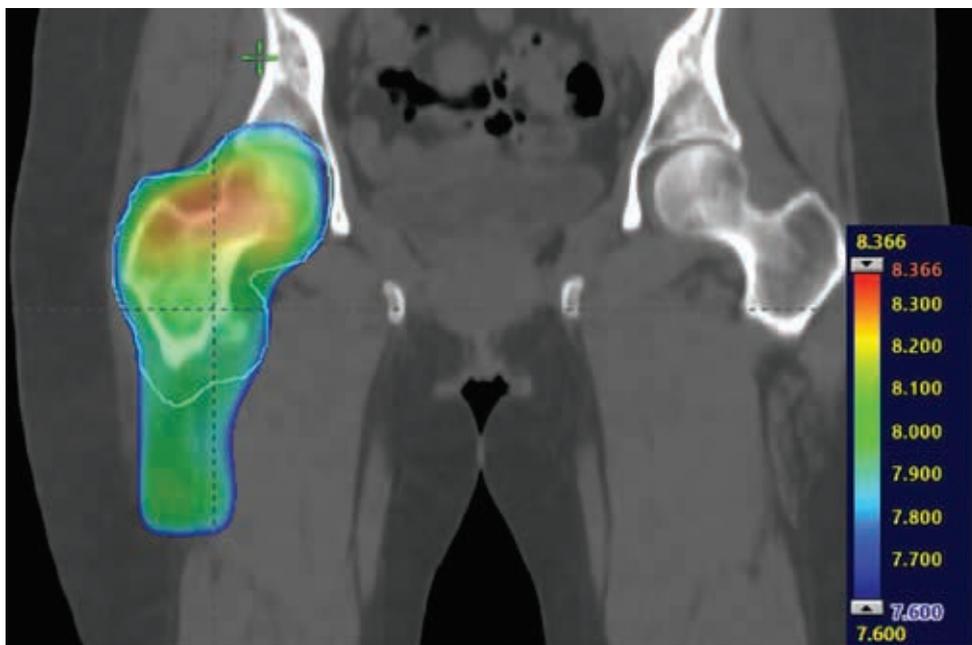
Une TDM du bassin retrouve deux lésions ostéocondensantes de l'extrémité supérieure du fémur droit et une lésion ostéolytique du petit trochanter.



Lésion mixte de l'extrémité supérieure du fémur droit

Le bilan est complété par une scintigraphie osseuse retrouvant une progression osseuse devant l'apparition d'hyperfixations intenses de l'extrémité supérieure du fémur droit, du sternum et de C1 latéralisée à droite d'allure secondaire.

Devant le caractère douloureux de la lésion du fémur décision de réaliser une radiothérapie antalgique conformationnelle délivrant 8Gy en 1 fraction.



Radiothérapie antalgique conformationnelle délivrant 8Gy en 1 fraction (isodose entre 95 % et 107 % de la dose prescrite).

Mise en place d'une 1^{ère} ligne d'hormonothérapie comportant analogue LH-RH type ZOLADEX + anti aromatase (LETROZOLE) associée à un inhibiteur CDK 4/6 type ABEMACICLIB.

Disparition des douleurs de la hanche droite 10 jours après la radiothérapie.

Après 3 mois de traitement de 1^{ère} ligne métastatique bonne tolérance du traitement. CA 153 diminué à 31 KU/L contre 36 à l'instauration du traitement.

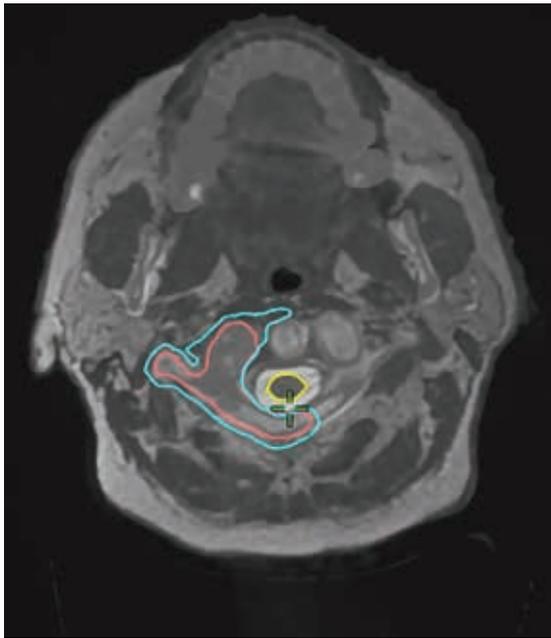
Dossier discuté en RCP métastase osseuse et proposition de participer à l'essai STEREO-OS qui

évalue l'intérêt d'une radiothérapie stéréotaxique chez les patients oligométastatiques osseux.

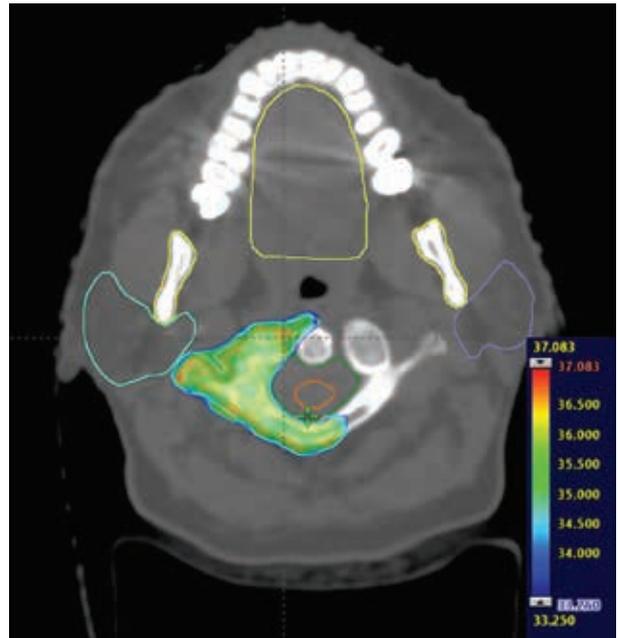
Le bilan est complété par une TEP TDM au FNa retrouvant une hyperfixation intense en regard des lésions connues de C1 latéralisée à droite, du corps sternal et de la région trochantérienne droite. Une IRM rachidienne confirme la lésion unique de C1. Une TEP TDM au FDG ne retrouve pas de lésion viscérale.

Patiente inclus dans le protocole STEREO-OS (bras radiothérapie stéréotaxique).

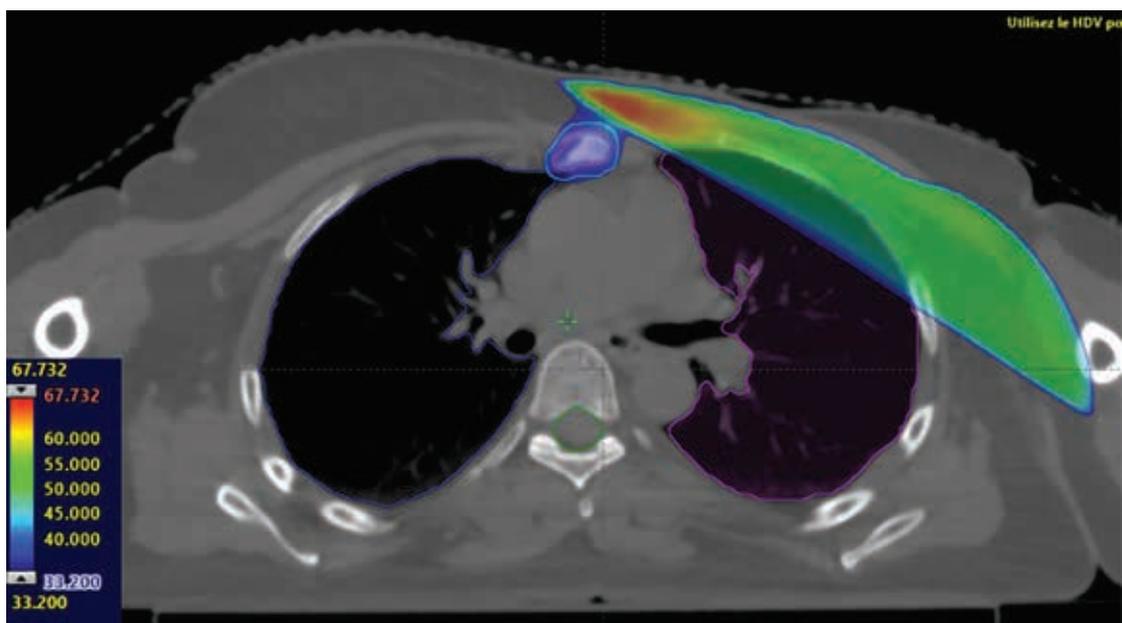
Une irradiation des trois cibles est donc planifiée avec sommation de la dose au niveau fémoral droit et du sternum. Un recalage rigide est réalisé devant l'absence de logiciel permettant de prendre en compte les modifications de positionnement. La radiothérapie de la lésion de C1 et du sternum est réalisée avec un masque 5 points et la lésion du fémur avec une coque personnalisée.



Fusion IRM T1 et TDM de mise en place pour la lésion de C1



Radiothérapie stéréotaxique de C1 (isodose entre 95 % de la dose prescrite et le maximum de la dose délivrée)



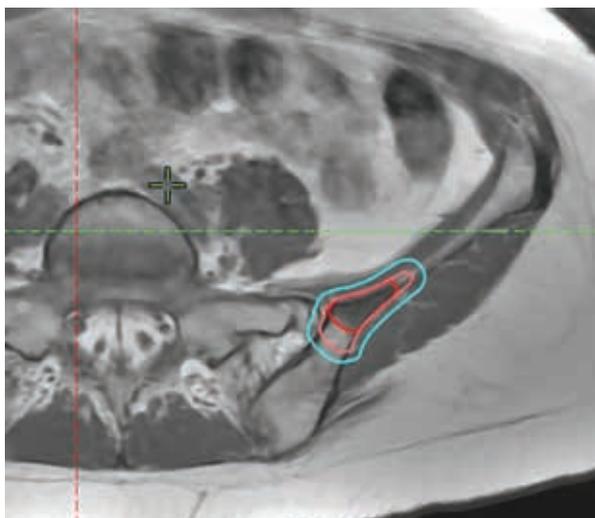
Radiothérapie stéréotaxique du sternum avec sommation de la dose (isodose entre 95 % de la dose de stéréotaxie et la dose maximum cumulée). Recalage réalisé sur la zone sternale.



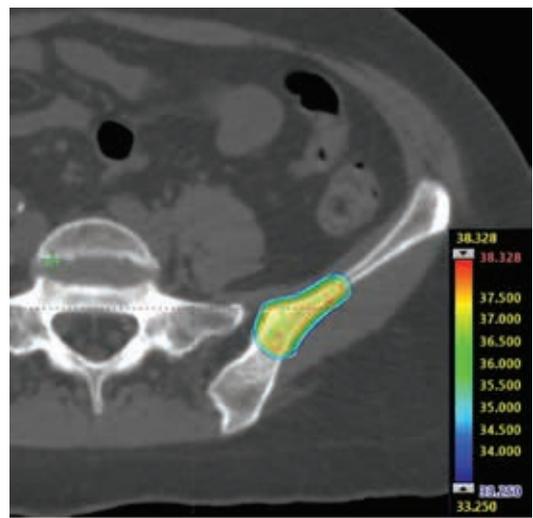
Radiothérapie stéréotaxique du fémur droit avec sommation de la dose (isodose entre 95 % de la dose de stéréotaxie et la dose maximum cumulée)

18 mois après la radiothérapie trifocale apparition d'une métastase iliaque gauche avec absence de métastases à distance.

Décision d'une radiothérapie stéréotaxique iliaque gauche avec poursuite du même traitement systémique.



Fusion TDM de mise en place et Image T2 avec définition du GTV à partir de l'IRM, puis réalisation d'un CTV avec des marges de 5 mm puis d'un PTV avec marge de 3 mm.



Radiothérapie stéréotaxique de l'os iliaque gauche (isodose entre 95 % de la dose prescrite et le maximum de la dose délivrée).

La patiente poursuit son traitement systémique et un prochain bilan d'évaluation par TEP TDM au FNa et au FDG est prévu prochainement.



MESSAGES

La radiothérapie stéréotaxique a permis de ne pas modifier le traitement systémique par ailleurs bien toléré.

Réponse complète à 24 mois de son premier traitement par stéréotaxie.

La réalisation d'une radiothérapie antalgique initiale à faible dose (en équivalent biologique) a rendu possible le traitement par radiothérapie stéréotaxie du fémur droit.

Des logiciels de sommation de dose permettent de prendre en compte les modifications morphologiques avec des recalages élastiques et un calcul de dose biologique équivalente à partir de l'intervalle libre entre les différents traitements et de doses par séance différente.



RECOMMANDATIONS

Os périphériques

Nguyen TK, Chin L, Sahgal A, Dagan R, Eppinga W, Guckenberger M, Kim JH, Lo SS, Redmond KJ, Siva S, Stish BJ, Chan R, Lawrence L, Lau A, Tseng CL. International Multi-institutional Patterns of Contouring Practice and Clinical Target Volume Recommendations for Stereotactic Body Radiation Therapy for Non-Spine Bone Metastases. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2022 Feb 1;112(2):351-360.

Lopez-Campos F, Cacicedo J, Couñago F, García R, Leaman-Alcibar O, Navarro-Martin A, Pérez-Montero H, Conde-Moreno A. SEOR SBRT-SG stereotactic body radiation therapy consensus guidelines for non-spine bone metastasis. *Clin Transl Oncol.* 2022 Feb;24(2):215-226.

Rachis

Cox BW, Spratt DE, Lovelock M, Bilsky MH, Lis E, Ryu S, Sheehan J, Gerszten PC, Chang E, Gibbs I, Soltys S, Sahgal A, Deasy J, Flickinger J, Quader M, Mindea S, Yamada Y. International Spine Radiosurgery Consortium consensus guidelines for target volume definition in spinal stereotactic radiosurgery. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2012 Aug 1;83(5):e597-605.

Post-opératoire

Redmond KJ, De Salles AAF, Fariselli L, Levivier M, Ma L, Paddick I, Pollock BE, Regis J, Sheehan J, Suh J, Yomo S, Sahgal A. Stereotactic Radiosurgery for Postoperative Metastatic Surgical Cavities: A Critical Review and International Stereotactic Radiosurgery Society (ISRS) Practice Guidelines. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2021 Sep 1;111(1):68-80.

Sacrum

Dunne EM, Sahgal A, Lo SS, Bergman A, Kosztyla R, Dea N, Chang EL, Chang UK, Chao ST, Faruqi S, Ghia AJ, Redmond KJ, Soltys SG, Liu MC. International consensus recommendations for target volume delineation specific to sacral metastases and spinal stereotactic body radiation therapy (SBRT). *Radiother Oncol.* 2020 Apr;145:21-29.

Queue de cheval et racines nerveuses

Dunne EM, Lo SS, Liu MC, Bergman A, Kosztyla R, Chang EL, Chang UK, Chao ST, Dea N, Faruqi S, Ghia AJ, Redmond KJ, Soltys SG, Sahgal A. Thecal Sac Contouring as a Surrogate for the Cauda Equina and Intracanal Spinal Nerve Roots for Spine Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT): Contour Variability and Recommendations for Safe Practice. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2022 Jan 1;112(1):114-120.

L'INTERVIEW
L'INTERVIEW
L'INTERVIEW
L'INTERVIEW

Interview du Dr Maximilien ROGÉ



Chef de Clinique au Centre Henri Becquerel

Année de Médaille d'or à l'Institut de Cancérologie
de l'Ouest à Nantes

Peux-tu nous décrire brièvement ton parcours ?

J'ai fait mon externat de médecine à Rouen, puis j'ai choisi la spécialité d'onco-radiothérapie à Rouen. J'ai donc réalisé une grande partie de mon internat au Centre Henri Becquerel à Rouen. J'ai également eu la chance de réaliser un inter-CHU au Centre François Baclesse à Caen me permettant de découvrir la protonthérapie d'une part et d'axer particulièrement ma formation sur l'oncologie thoracique grâce à l'encadrement du Dr Delphine Lerouge.

Peux-tu nous expliquer pourquoi tu as souhaité faire une année de médaille d'or et quelles étaient les modalités du concours ?

Cette année était l'occasion de poursuivre ma formation, de découvrir une autre manière de travailler, une autre équipe mais également d'acquérir des notions sur des techniques innovantes non réalisées initialement au Centre Henri Becquerel. Plus personnellement, cela me permettait également de réaliser avec ma compagne une année de transition avant la reprise du post-internat et de profiter de la vie Nantaise.

À Rouen, le concours de la médaille d'or est ouvert aux candidats ayant terminé leur internat. Le projet que j'avais déposé était intitulé « Apport des hautes doses en radiothérapie dans les cancers de la prostate » et était supervisé par le Pr Sébastien Thureau et le Pr Stéphane Supiot. Celui-ci faisait l'objet d'une évaluation écrite puis orale avec soutenance devant un jury composé de PU-PH du CHU de Rouen.

Peux-tu décrire l'organisation de ton année de médaille d'or ?

À ma demande, mon année de médaille d'or s'est décomposée en deux parties de 6 mois.

La première était orientée clinique avec l'encadrement du Dr Valentine Guimas. Il m'a été donné l'opportunité de prendre en charge des patients atteints de cancer prostatique et d'assister au RCP d'urologie. Pendant ce premier semestre, le mercredi était consacré à la recherche clinique et m'a permis d'initier avec le Pr Supiot plusieurs projets (écriture du protocole POSTCARD GETUG P13, étude ancillaire de l'étude POSTCARD, étude internationale multicentrique sur la radiothérapie stéréotaxique dans les métastases viscérales des cancers de la prostate : OLIGOSTEREO).

La deuxième partie était entièrement consacrée à la recherche permettant d'une part de poursuivre les projets de recherche clinique déjà initiés lors du précédent semestre et de mettre en place de nouveaux projets de recherche notamment sur la place de la radiothérapie de rattrapage après cryothérapie prostatique première (Dr Perennec) ou encore d'évaluer l'intérêt d'un bilan cardiaque systématique avec évaluation du statut coronarien chez des patients atteints d'un cancer de prostate traité par hormonothérapie (Dr Guimas et Dr Elvire-Mervoyer, RADIO-HORMONO). Une partie de la semaine était également consacrée à l'étude EXPLANTS me permettant ainsi d'avoir une première expérience de laboratoire au sein du LabCT-ICO avec l'encadrement du Pr Supiot et du Dr Potiron.

En conclusion, cette année de médaille d'or a été une année extrêmement riche personnellement et professionnellement que je recommande fortement. Le seul point négatif était peut-être les difficultés vis-à-vis de l'administration hospitalière du fait de ce statut particulier.

Que fais-tu depuis la fin de cette année de médaille d'or et quels sont tes projets ?

J'ai commencé mon clinicat dans le service d'onco-radiothérapie du Centre Henri Becquerel à Rouen depuis le 2 novembre 2022 avec une activité orientée en oncologie thoracique, sénologie et évidemment en urologie. Il m'a également été confié, en association avec le Pr Thureau, la radiothérapie stéréotaxique osseuse.

Concernant les projets de recherche, deux projets de recherche initiés à Nantes (OLIGOSTEREO et RADIO-HORMONO) ont été retenus pour un poster à l'ESTRO 2023 à Vienne. Les autres projets de cette année de recherche sont en cours d'écriture ou en cours de reviewing. Enfin, sous l'impulsion du Pr Supiot et du Pr Thureau, j'ai également intégré depuis le début d'année 2023 le GETUG afin de poursuivre la recherche en urologie et continuer de développer l'axe de recherche entre Nantes et Rouen. Je poursuis également des travaux de recherche sur le cancer du sein inflammatoire que j'avais initié pour ma thèse et qui avaient pu être possibles grâce aux collaborations notamment de Rouen, Caen et Nantes.



IL Y A DÉJÀ 20 ANS, NOUS INVENTIONS LA SGRT

Nous sommes toujours le leader du marché avec +1900 systèmes dans le monde.

Ce n'est pas sans raison que de très nombreux centres de radiothérapie ont choisi la technologie VisionRT pour suivre la position des patients en temps réel.

Il s'agit de la meilleure solution en terme de précision et de workflow, avec plus de 100 publications (peer reviewed), sur un large panel d'indications telles que DIBH, SRS, SBRT, Extrémités et plus encore.

Découvrez nos solutions pour le traitement de vos patients, avec une précision inférieure au demi-millimètre, et une sécurité accrue grâce au coupe-faisceau automatique.

*Applications mentioned using Horizon camera are work in progress and will require additional purchase. Not currently cleared for sale in the US.

**Based on US News & World Report's "2021-2022 Best Hospitals for Cancer".

[visionrt.com/leaders](https://www.visionrt.com/leaders)

visionrt | Safety. Ingenuity. Community.

FORMATION
NOURRIR LA
SIMULATION
LA FORMATION

FORMATION À LA COMMUNICATION VIA LA SIMULATION

FORMATION À LA
COMMUNICATION
VIA LA SIMULATION

FORMATION À LA
COMMUNICATION
VIA LA SIMULATION



L'expérience Rouennaise en Cancérologie



Pr Sébastien THUREAU

PU-PH, Centre Henri Becquerel, Rouen
Président de Ciel Mon Serment



Roman VION

Interne

L'onco-radiothérapie est une spécialité charnière nécessitant une expertise technique (anatomie, contourage, dosimétrie...) mais également une expertise humaine. La formation a longtemps été axée sur la première partie à l'image de la formation initiale. Longtemps, il a été considéré que la relation médecin-malade ne pouvait pas être enseignée. Pourtant la consultation en cancérologie est un moment important de la prise en charge des patients et dans la relation singulière qui lie un patient à son cancérologue.

La simulation est un outil intéressant pour former les praticiens aux compétences relationnelles. Cet outil a initialement été développée pour l'apprentissage d'expertise technique notamment en chirurgie ou en médecine interventionnelle (endoscopie bronchique, pose d'un KT central...) mais également en radiothérapie pour l'apprentissage du contourage (1, 2).

En parallèle de cela, la réforme actuelle des études médicales permettra dès 2024 une évaluation des compétences via des mises en situation à travers les ECOS (Examens Cliniques Objectifs Structurés) (3). Il s'agit "d'évaluer la capacité de l'étudiant à mobiliser et à mettre en œuvre ses connaissances ainsi que ses aptitudes comportementales pour répondre à des situations cliniques contextualisées". Même s'il est



Salle de consultation simulée

probable que les ECOS permettent essentiellement l'évaluation des connaissances que des aptitudes comportementales, cette réforme a mis en lumière la nécessité de former et évaluer les étudiants en médecine à cette problématique.

Dans ce contexte, il nous a semblé indispensable de développer une formation spécifique aux internes d'oncologie (DES oncologie médicale et onco-radiothérapie) et de cancérologie (DESC puis FST de cancérologie) centrée sur la communication à partir de la simulation.

Nos objectifs sont notamment de permettre à chaque étudiant de :

- ▶ Comprendre et mettre en application les connaissances théoriques sur les mécanismes psychologiques de l'annonce lors du colloque singulier autour de la maladie oncologique.
- ▶ Apprendre, percevoir et analyser les signes communicationnels (verbaux et non verbaux) permettant de détecter les mécanismes de défense mis en œuvre par le patient et ses propres mécanismes de défense.
- ▶ Apprendre comment gérer ses propres mécanismes de défenses et connaître l'impact de ceux-ci sur la relation médecin-patient.

Cette formation se déroule durant la phase d'approfondissement du DES (plutôt 3^{ème} ou 4^{ème} année) en 4 modules d'enseignements répartis

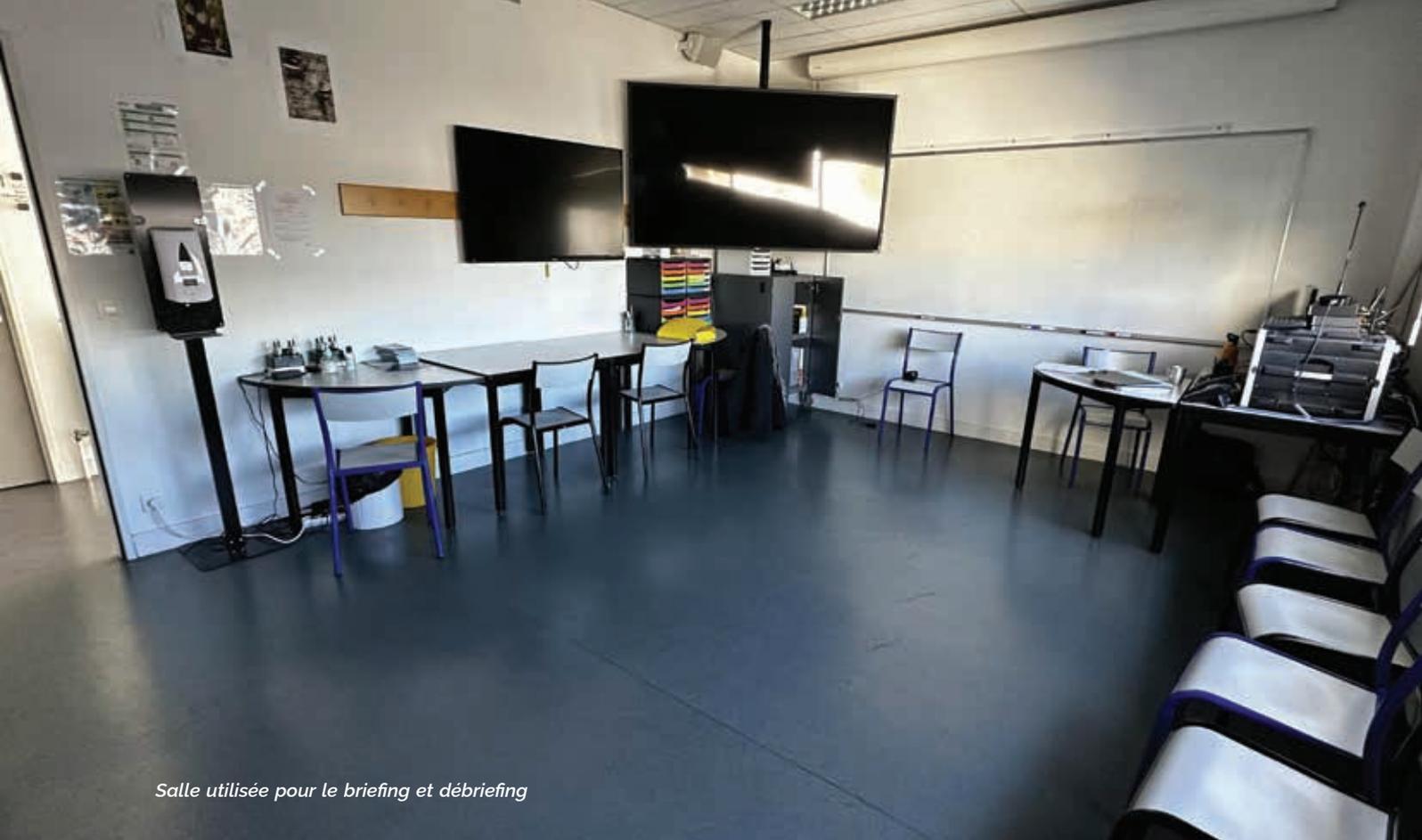
sur une année universitaire. Les thèmes définis sont :

- ▶ Les bases de la communication médecin – malade.
- ▶ L'arrêt des traitements spécifiques.
- ▶ L'erreur médicale.
- ▶ La recherche en cancérologie.

En pratique, la formation se déroule dans des salles dédiées à la simulation en 2 journées complètes (une à l'initiation de la formation et l'autre en fin de formation) et 3 demi-journées sur les thèmes suscités.

La formation pratique s'effectue grâce à des comédiens et selon des scénarios élaborés en collaboration entre des enseignants d'oncologie et une association de formation à la communication « Ciel Mon Serment ». Les étudiants sont mis en situation un par un, après réalisation d'une réunion pré-simulation collective fixant les objectifs de chaque session et une réunion post-simulation collective de synthèse. Les scénarios sont élaborés à partir de situations réelles.

Chaque simulation se déroule selon un schéma préétabli rappelé dans le « Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé » de l'Haute Autorité de Santé (HAS) maintenant vieux de plus de 10 ans et comprend trois phases distinctes (4, 5).



Salle utilisée pour le briefing et débriefing

La première est le briefing, qui permet aux formateurs de préciser le scénario et de répondre aux apprenants s'ils ont des questions notamment sur la démarche thérapeutique afin qu'il n'y ait pas de points bloquant durant la simulation.

Le scénario est réalisé dans une salle de consultation simulée permettant aux formateurs et aux autres apprenants de visualiser l'entretien en direct. Cette phase ne dure généralement pas plus de 10 minutes.

Le débriefing est un temps essentiel et souvent plus long qui permet d'analyser et de faire la synthèse de la mise en simulation sans que cette partie apparaisse comme sanctionnante. Cette phase se déroule généralement en trois parties (descriptive, analytique puis de synthèse). Dans les deux premières parties, les apprenants n'ayant pas participé à la simulation n'interviennent pas

et laissent le formateur interagir directement avec l'apprenant ayant participé au scénario.

Compte tenu du niveau d'interactions souhaité durant cette formation, il a été fait le choix de travailler avec des acteurs formés plutôt que des patients standardisés. L'avantage de travailler avec des acteurs est de pouvoir s'adapter à chaque apprenant afin de ne pas les mettre en difficulté mais également de permettre de les faire progresser et travailler sur leurs capacités relationnelles.

Cet enseignement nécessite toutefois des moyens supplémentaires à ceux qui peuvent être mis à disposition par la faculté (en dehors des salles de simulation dédiées) et n'a pu se faire que grâce à l'aide de la Ligue contre le Cancer de Normandie qui soutient le projet depuis sa création.

Références

1. D'Angelo K, Eansor P, D'Souza LA, Norris ME, Bauman GS, Kassam Z, Leung E, Nichols AC, Sharma M, Tay KY, Velker V, O'Neil M, Mitchell S, Feuz C, Warner A, Willmore KE, Campbell N, Probst H, Palma DA. Implementation and evaluation of an online anatomy, radiology and contouring bootcamp for radiation therapists. *J Med Imaging Radiat Sci.* 2021 Dec;52(4):567-575.
2. Gillespie EF, Panjwani N, Golden DW, Gunther J, Chapman TR, Brower JV, Kosztyla R, Larson G, Neppala P, Moiseenko V, Bykowski J, Sanghvi P, Murphy JD. Multi-institutional Randomized Trial Testing the Utility of an Interactive Three-dimensional Contouring Atlas Among Radiation Oncology Residents. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2017 Jul 1;98(3):547-554.
3. <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2021/9/7/ESRS2112241D/jo/texte>
4. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-1/guide_bonnes_pratiques_simulation_sante_guide.pdf
5. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-02/outil_13_encadrement_de_patients_simules.pdf



sfro CONGRÈS

DU 20 AU 22
SEPTEMBRE 2023

CORUM DE
MONTPELLIER

34^e CONGRÈS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE
DE RADIOTHÉRAPIE ONCOLOGIQUE

WWW.SFRO-CONGRES.FR



LES ANNONCES
DE RECRUTEMENT
SCIENTIFIQUE ET
RECHERCHE

LES ANNONCES DE RECRUTEMENT

LES ANNONCES
DE RECRUTEMENT

LES ANNONCES
DE RECRUTEMENT



ONCO-RADIOTHÉRAPEUTE

CDI - Dès que possible

Praticien hospitalier, Assistant-Chef de clinique, Assistant-spécialiste

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU CHU

Établissement de soins de référence à vocation régionale, le CHU de Poitiers assure à la fois une mission de proximité pour les 436 000 habitants de la Vienne et une mission d'appel régional et de recours pour les 1,8 million d'habitants du Poitou-Charentes.

Le Pôle Régional de Cancérologie du CHU de Poitiers comprend le service d'onco-radiothérapie, le service d'oncologie médicale et le service d'onco-hématologie. Il assure une triple mission de soins, de recherche et d'enseignement.

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SERVICE DE RADIOTHÉRAPIE

Activité clinique en radiothérapie

- 1700 patients traités/an en radiothérapie externe.
- 380 patients traités/an en curiethérapie.
- Centre de recours pour ICT.

Équipe médicale

- 5 praticiens hospitaliers, 1 chef de clinique, 5 à 6 internes.

Autres membres de l'équipe

- 6 physiciens médicaux, 4 techniciens de planimétrie, 2 techniciens de physique, 29 manipulateurs, 1 cadre, 5 secrétaires, 1 ingénieur qualité.

PLATEAU TECHNIQUE DU SERVICE DE RADIOTHÉRAPIE

- 4 accélérateurs linéaires Elekta (1 Synergy MLCi, 2 Synergy Agility, 1 Versa HD Agility).
- 1 Cyberknife Accuray.
- Curieithérapie LDR et HDR.
- Réseau informatique Mosaik Elekta.
- Planimétries réalisées avec le TPS RayStation V12A avec contourage par intelligence artificielle, Precision, Brachyvision/Variseed/Vitesse.
- Scanner dosimétrique dédié (Siemens SOMATOM go.Sim).
- Plages réservées pour la réalisation d'IRM dosimétriques.
- Accès facilité aux scanners diagnostiques, à l'IRM et au TEP scanner.
- Accès facilité aux avis de spécialistes (hépato-gastro-entérologue, pneumologue, gynécologue...).



POSTE PROPOSÉ

Médecin sénior en onco-radiothérapie avec

- Participation à l'activité clinique avec un spectre de localisations tumorales qui pourra être adapté en fonction des besoins du service.
- Gestion uniquement des chimiothérapies per os concomitantes à la radiothérapie.
- Participation aux RCP.
- Participation à l'activité d'enseignement.
- Participation aux activités de recherche clinique.
- Participation aux obligations de service.

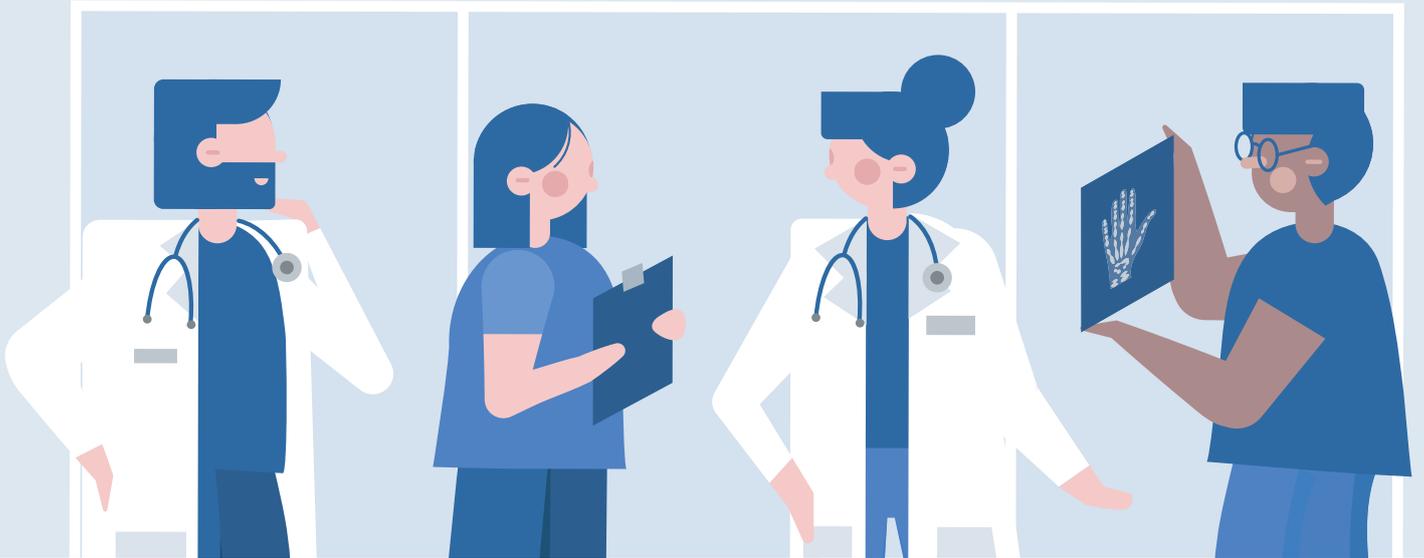


DÉMARCHE À EFFECTUER POUR POSTULER

Des renseignements supplémentaires peuvent être demandés :

Dr BERGER (Chef de service) par téléphone au 05 49 44 44 85

ou Dr GARCIA MOLINA (Praticien Hospitalier) par email : sarah.garcia-molina@chu-poitiers.fr



Médecins - Soignants - Personnels de Santé

1^{er} Réseau Social
de la santé

1^{ère} Régie Média
indépendante
de la santé



Retrouvez en ligne des
milliers d'offres d'emploi



Une rubrique Actualité
qui rayonne sur
les réseaux sociaux



250 000 exemplaires de
revues professionnelles
diffusés auprès des
acteurs de la santé



Rendez-vous sur

www.reseauprosante.fr



Inscription gratuite

☎ 01 53 09 90 05

✉ contact@reseauprosante.fr