

**COMMUNIQUÉ  
PRESSE**

## Radiothérapie et intelligence artificielle : vers une révolution ?

**Lyon – Avril 2021 – Avec déjà six projets utilisant l’intelligence artificielle (IA) pour améliorer le diagnostic et le suivi des traitements du cancer, le Centre Léon Bérard, centre de lutte contre le cancer de Lyon et Rhône-Alpes, est un des établissements hospitaliers français en pointe dans ce domaine. Il travaille aujourd’hui sur 3 nouveaux programmes en radiothérapie. Cette nouvelle technologie pourrait en effet révolutionner ce traitement majeur du cancer notamment en contrôlant mieux la délivrance de dose et en diminuant la durée des traitements.**

Ces dix dernières années, les récentes évolutions technologiques et informatiques ont permis à la radiothérapie d’améliorer la précision des traitements comme le confort des patients et de diminuer la durée des traitements. L’intelligence artificielle pourrait permettre d’aller encore plus loin et d’opérer une véritable révolution. C’est ce que souhaite montrer le Centre Léon Bérard dans le cadre de trois programmes menés en collaboration avec une start-up TheraPanacea, un industriel et le laboratoire Creatis (Unité CNRS UMR 5220 – Inserm U1294 – Université Lyon 1 – INSA Lyon - Université Jean Monnet Saint-Etienne).

Le projet du Département d’Oncologie Radiothérapique vise à changer les pratiques sur 3 aspects techniques centraux de la prise en charge des patients à l’aide d’outils intégrant l’intelligence artificielle :

- En amont du traitement avec, d’une part, la sélection et délimitation des organes à risque et des volumes cibles à traiter et, d’autre part, la planification des traitements et le calcul initial des doses sur la base d’une imagerie par résonance magnétique (IRM)
- Pendant le traitement, avec l’adaptation avec redélimitation et le recalcul des doses pendant le traitement

### [ En amont du traitement ]

**La délimitation des organes à risque ou contourage** est une étape indispensable de la prise en charge en radiothérapie. Cette étape chronophage est réalisée par le dosimétriste et le médecin radiothérapeute. Elle présente donc une importante variabilité humaine nuisant à l’homogénéité des prises en charge. Depuis un an, l’équipe de radiothérapie du CLB réfléchit à l’automatisation et l’amélioration de la précision du contourage et a testé de plusieurs outils.

L’outil de contourage automatique retenu est Annotate de la compagnie TheraPanacea. Entraîné sur les scanners de dosimétrie de plus de 25 000 patients, Annotate permet aujourd’hui de contourer plus de 80 organes à risques grâce au *Deep Learning*. La précision obtenue est exceptionnelle.

« Aujourd’hui utilisé en routine clinique, cet outil est à 80% plus rapide que les outils précédents, in fine nous gagnons entre 1 à 2 heure par jour », explique Alexandre Munoz, dosimétriste dans le Département d’Oncologie Radiothérapique du CLB. Autant de temps libéré pour réaliser d’autres tâches à plus forte valeur ajoutée.

Avec ce nouvel outil, une thèse multicentrique vient d’être lancée, en collaboration avec Gustave Roussy et TheraPanacea, pour améliorer la définition des volumes à traiter dans les tumeurs de la

sphère ORL. La définition des volumes est en effet une autre étape centrale dans le traitement. En fonction du type de tumeur et de sa localisation, il convient d'une part de sélectionner les zones anatomiques qui doivent être traitées comme les tissus péri-tumoraux et les ganglions de voisinage, mais aussi de les délimiter de manière automatique sur des images multimodales. En d'autres termes, il faut reconnaître le volume tumoral macroscopique sur l'imagerie la plus adaptée et l'étendre pour intégrer les zones d'infiltration microscopiques.

**Le deuxième projet faisant intervenir l'IA en amont du traitement concerne la planification de celui-ci et le calcul des doses grâce à l'IRM.** Le scanner est actuellement l'examen de référence pour la définition des volumes à traiter et des tissus sains à épargner, mais aussi pour le calcul des doses de radiothérapie. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) permet une meilleure visualisation et caractérisation des tissus mous entraînant une délimitation plus précise des tumeurs et tissus sains. *« Cet examen non irradiant sera aussi demain l'outil de référence pour le calcul des doses. Une imagerie par résonance magnétique peut en effet être utilisée pour générer ce que l'on appelle un « pseudo-CT » sur lequel le calcul de dose sera effectué. Cette idée n'est pas nouvelle, mais les techniques d'intelligence artificielle laissent entrevoir un gain substantiel de précision et un gain de temps considérable dans cette étape »,* précise le Pr Vincent Grégoire, chef du Département d'Oncologie Radiothérapique du CLB, radiothérapeute spécialiste mondial des tumeurs de la tête et du cou.

Cette problématique fait l'objet d'une deuxième thèse, également centrée sur les tumeurs de la sphère ORL encore peu explorée, en collaboration avec le laboratoire Creatis et TheraPanacea.

### [ Pendant le traitement ]

Enfin, le dernier programme alliant IA et radiothérapie de haute technicité porte **sur l'adaptation des traitements.** Selon les localisations tumorales, la radiothérapie comprend habituellement entre 20 et 35 séances, soit entre 4 et 7 semaines de traitement.

En cours des traitements, beaucoup d'évènements peuvent survenir. L'anatomie globale des patients peut, entre autres, changer suite à une perte de poids par exemple et le volume tumoral diminue progressivement changeant ainsi ses rapports aux tissus sains avoisinants. Ces modifications peuvent entraîner un changement de la distribution de la dose par rapport à ce qui avait été planifié, et ainsi potentiellement modifier la qualité du traitement en entraînant par exemple plus d'irradiation des tissus sains et plus de complications. *« Il convient donc de suivre ces modifications et si elles dépassent un seuil de tolérance, proposer une correction en cours de traitement. En collaboration avec d'autres industriels dont la firme de radiothérapie Elekta, nous travaillons sur l'utilisation des images acquises sur les accélérateurs et appelé « Cone-Beam CT » pour d'une part de recontourer les différents volumes d'intérêts et recalculer les doses en temps réel. Ces étapes font de nouveau appel à différents algorithmes dont les performances sont grandement améliorées par l'intelligence artificielle. »,* conclut le Pr Vincent Grégoire.

**Le département d'oncologie radiothérapique du Centre Léon Bérard est un des plus grands centres de radiothérapie français.**

Le Centre Léon Bérard dispose d'un des plus importants plateaux techniques de France avec 8 accélérateurs, 6 à Lyon et 2 à Villefranche-sur-Saône. Le département d'oncologie radiothérapique accueille chaque année de l'ordre de 3500 patients pour des traitements de radiothérapie externe en ambulatoire et plus de 600 personnes pour des curiethérapies. Le service compte 18 médecins, 45 manipulateurs en électroradiologie (MER), 7 dosimétristes et 11 physiciens.

Les 8 accélérateurs sont tous de dernière génération : 5 accélérateurs dont 3 permettant de faire de la radiothérapie stéréotaxique, 2 tomotherapies et 1 Cyberknife® unique en Auvergne-Rhône-Alpes. Le service dispose aussi d'un scanner dédié pour la dosimétrie, permettant de préparer le plan de traitement.

La radiothérapie adaptative fait également l'objet de 2 thèses financées par la firme Elekta, en collaboration avec Creatis.

**Le Centre Léon Bérard est un des établissements hospitaliers français leaders dans le domaine de l'intelligence artificielle en médecine.** En octobre 2019, il obtenait avec la start-up Owkin une première publication dans la prestigieuse revue Nature montrant comment l'intelligence artificielle permet aux médecins d'améliorer les connaissances actuelles sur les mésothéliomes

#### Contact presse :

- **Julie Colomb** - 04 69 85 61 85 – [julie.colomb@lyon.unicancer.fr](mailto:julie.colomb@lyon.unicancer.fr)

#### A propos du Centre Léon Bérard, Centre de lutte contre le cancer (CLB)

*Le Centre Léon Bérard est l'un des vingt Centres de lutte contre le cancer français. Il propose sur un seul site tous les examens diagnostiques, les traitements et le suivi de la personne pendant et après la maladie. **Le Centre est reconnu comme un pôle de référence régional, national et international de cancérologie.** Il assure une triple mission de soins, de recherche et d'enseignement, avec la volonté permanente d'accroître la qualité et l'accessibilité aux soins pour les patients atteints de cancer.*

#### *[Le continuum soins-recherche est une force du Centre Léon Bérard]*

*Il accueille plus de **38 000 patients chaque année** en hospitalisation, en consultation ou pour un examen et 6 000 nouvelles tumeurs sont diagnostiquées. Le CLB dispose de plateaux techniques d'examens et traitements (bloc opératoire, centre de radiothérapie, départements d'imagerie médicale, d'anatomie et cytologie pathologiques et médecine nucléaire...). 1 900 personnes (dont 250 médecins, 500 chercheurs, 800 soignants) travaillent au Centre Léon Bérard dans les secteurs du soin, de la recherche, de l'enseignement et des fonctions « support ».*

Site internet: [www.centreleonberard.fr](http://www.centreleonberard.fr)



#### A propos de TheraPanacea

*TheraPanacea est une start-up française créée en mars 2017 et issue de plus de 10 ans de recherche à l'Ecole Centrale Supélec et à l'institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria). Les outils qu'elle conçoit permettent d'augmenter la précision, l'efficacité et la sécurité de la radiothérapie, grâce aux récentes avancées scientifiques alliant des mathématiques, du calcul scientifique haute performance et de l'intelligence artificielle.*

Site internet : <https://www.therapanacea.eu/>

#### À propos d'Elekta

*Depuis près de cinquante ans, Elekta est un des leaders mondiaux de dispositifs médicaux dédiés aux traitements personnalisés en radiothérapie. Elle emploie près de 4 000 personnes dans le monde. Basée à Stockholm, en Suède. Visitez [www.elekta.com](http://www.elekta.com) ou suivez @Elekta sur Twitter.*