

CURIETHÉRAPIE  
CURIETHÉRAPIE  
**CURIETHÉRAPIE**  
CURIETHÉRAPIE  
CURIETHÉRAPIE

# Curiethérapie des tumeurs cutanées



**D<sup>r</sup> Jérémy COLLIAUX**

Oncologue radiothérapeute à l'Institut  
de Cancérologie de l'Ouest  
CLCC Angers

**La curiethérapie est une technique française maintenant centenaire qui a connu bien des améliorations, depuis l'époque de la première femme prix Nobel, grâce à l'informatique, l'ingénierie et la radioprotection.**

Il s'agit du principe inverse de la radiothérapie externe en appliquant la source de rayonnement ionisant au contact ou dans le volume cible à traiter. Historiquement cette technique a été développée pour traiter les lésions cutanées malignes ou non comme le lupus, le psoriasis, les verrues, l'eczéma... On utilisait alors des barrettes de radium délivrées directement au patient qu'il s'appliquait lui-même. Heureusement, depuis, les

mesures de radioprotection ont permis de limiter au maximum l'exposition des patients et du personnel médical.

Jusqu'en 2014, on utilisait encore des fils d'Iridium pour la curiethérapie interstitielle temporaire à bas débit de dose. Depuis la source majoritairement utilisée est l'Iridium 192 pour la pratique de la curiethérapie à haut débit de dose ou la curiethérapie à bas débit pulsée.

## Avantage de la curiethérapie par rapport à la radiothérapie externe

Le fort gradient de dose autour de la source permet une décroissance rapide avec la distance et limite ainsi le volume de tissu sain irradié à proximité. Il permet également de délivrer plus de dose par séance limitant ainsi le nombre de

séance à dose totale EQD2 équivalente à la radiothérapie externe. Pour les patients âgés et/ou fragiles, limiter les déplacements est un enjeu de santé publique mais permet aussi une réduction des coûts de transports.

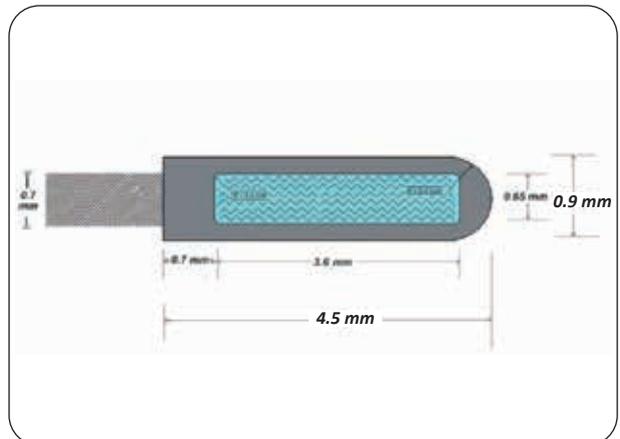
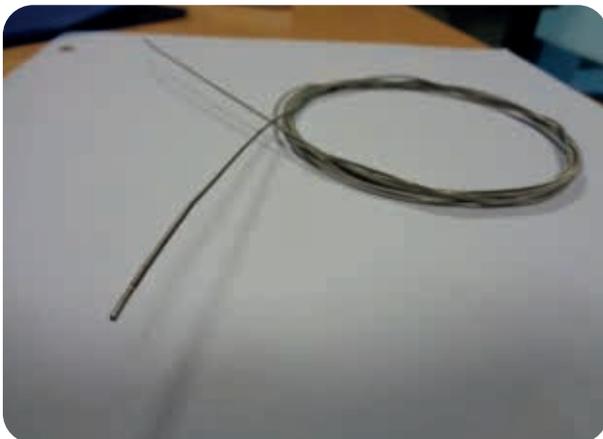
## Indications

Elles concernent principalement des tumeurs malignes non mélanomateuses, telles que le carcinome épidermoïde, le carcinome basocellulaire, le carcinome de Merkel ou le lymphome cutané, mais aussi des tumeurs bénignes telles que les cicatrices chéloïdes.

Il peut s'agir d'un traitement exclusif en alternative à la chirurgie (choix du patient, chirurgie récusée ou jugée trop délabrante) ou plus souvent d'un traitement adjuvant postopératoire pour les lésions à hauts risques de récurrences comme la présence d'engainements périnerveux, d'embolies vasculaires, de lésions récidivantes ou en marges positives/étroites non accessibles à une reprise chirurgicale.

**À l'ICO d'Angers nous utilisons la curiethérapie à haut débit de dose pour les deux techniques de curiethérapie cutanée : plésiothérapie et curiethérapie interstitielle.**

Nous avons un projecteur de source (Gamma-Medplus iX®) qui contient une source radioactive d'Iridium 192 ayant une demi-vie de 74 jours (remplacée tous les 3 mois) permettant un traitement de quelques minutes seulement par séance selon le volume d'irradiation et l'âge de la source. Cette dernière peut transiter via 24 points de sortie du projecteur pour s'arrêter tous les 5mm à l'intérieur de chaque cathéter pendant un temps prédéfini par la dosimétrie afin de délivrer la dose nécessaire au volume cible.



## La curiethérapie de contact (ou plesiothérapie)

Cette technique d'irradiation s'applique aux volumes cibles de faibles épaisseurs (<5mm) sur des surfaces planes.

Il s'agit d'appliquer sur la peau une plaque en silicone d'1cm d'épaisseur comprenant des tunnels à mi épaisseur espacés de 5 mm chacuns pour y insérer des cathéters dans lesquels la source radioactive pourra transiter.

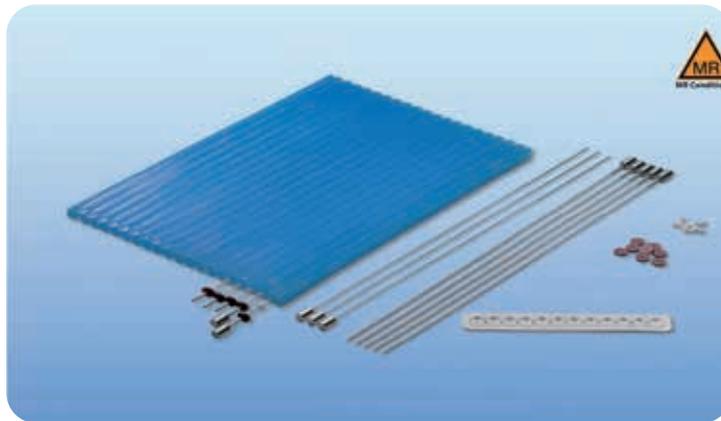
Cela nécessite au préalable de repérer le volume cible en prenant des marges (selon le type histologique) au pourtour de la cicatrice dessinée au feutre dermographique puis d'appliquer un marqueur radio-opaque (fil de cuivre) sur le dessin. La plaque est ensuite découpée et les cathéters sont insérés dans la plaque. Celle-ci est alors appliquée sur la peau de façon à bien couvrir le fil de cuivre et maintenue au contact de la peau grace à un bandage. Des marqueurs radio-opaques sont insérés dans chacun des cathéters afin de permettre au physicien d'effectuer la reconstruction virtuelle. Après une acquisition scanogra-

phique millimétrique, la position de plaque est repérée par la réalisation de points de tatouages cutanés au niveau des angles et les bords sont orientés, afin d'assurer un bon repositionnement à chaque séance. Il faut vérifier l'absence d'air à l'interface de la peau traitée et la plaque de flap.

Le CTV est contouré en se référant au fil de cuivre visible puis le physicien réalise la dosimétrie. La plaque et les cathéters sont reconstruits et l'objectif est de définir le temps d'arrêt de la source à chaque position pour que la courbe de dose de prescription recouvre le CTV en évitant que 200 % de la dose ne soit au contact de la peau.

Une fois que la dosimétrie est validée, le physicien numérote chacun des cathéters correspondant au numéro de sortie du projecteur de source.

À Angers nous réalisons 10 séances de 3 Gy chacune en situation adjuvante ou 4 Gy chacune en traitement exclusif (variable selon les centres). Lorsque le volume cible est à proximité d'un oeil, un cache en plomb est appliqué sur le globe oculaire.



Dispositif Flap de Varian®



Repérage du volume cible  
tatouage des angles du flap



Orientation du Flap



Bandage de contention

Il existe plusieurs types de dispositifs commerciaux.



*Freiburg Flap, Elekta®*



*Applicateur de Leipzig ou Valencia, 1 seule position d'arrêt de la source pour CTV <4mm*

### La curiethérapie interstitielle

La curiethérapie interstitielle est indiquée dans le cas où le volume cible est > à 5 mm d'épaisseur ou trop courbé pour pouvoir réaliser une curiethérapie de contact. C'est une excellente alternative à la chirurgie pour des localisations au niveau du visage comme le nez ou les lèvres puisqu'elle n'occasionne pas de perte de substance et ne nécessite pas de transposition de lambeaux cutanés. Le résultat esthétique est potentiellement meilleur qu'une chirurgie.

Cette technique consiste à implanter des cathéters sous-cutanés au bloc opératoire sous anesthésie locale, le plus souvent associée à une neuroleptanalgie ou un bloc nerveux. Dans un premier temps le volume cible est dessiné sur la peau au feutre dermatographique puis le trajet d'implantation est également dessiné en respectant les règles du système de Paris : implantation rectiligne, équidistante et parallèle avec un espacement de 8 à 12 mm entre les cathéters. Si l'épaisseur de la lésion est supérieure à 5 mm il sera nécessaire de réaliser une implantation en 2 voire 3 plans.

Après badigeonnage et champage on insère des aiguilles métalliques selon le trajet prédéfini puis on insère les cathéters plastiques dans l'aiguille mé-

tallique après avoir retiré le mandrin. Le volume cible est redessiné sur la peau pour aider au repérage avec un Tegaderm® transparent posé dessus.

Une fois implantés, les cathéters sont coupés à une distance précise grâce à une jauge de 11.3 cm, 20 cm ou 25 cm selon la surface à traiter. La source d'Iridium sort toujours à 130 cm du projecteur de source. En fonction de la longueur des cathéters, la taille des gaines de transfert, reliant le projecteur aux cathéters, sera différente. Quelques heures plus tard le scanner dosimétrique est réalisé avec la mise en place d'un fil de cuivre déposé sur le dessin effectué au bloc opératoire et des marqueurs radio-opaques sont insérés dans les cathéters pour permettre au physicien de faire la reconstruction virtuelle avant dosimétrie.

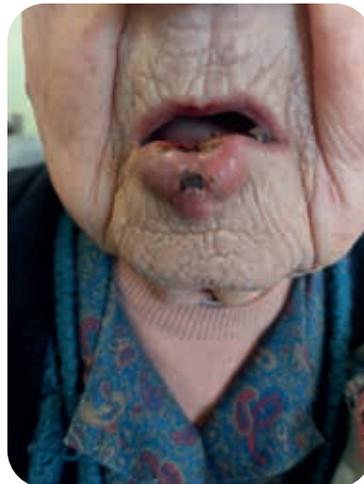
À l'époque de la curiethérapie à bas débit de dose, le système de Paris était utilisé de façon à obtenir une couverture de dose la plus homogène possible. On utilise toujours cette méthode mais la curiethérapie à haut débit de dose offre plus de liberté car on peut contrôler à la fois la position d'arrêt de la source mais aussi le temps d'arrêt de la source en un point et donc la dose en ce point.



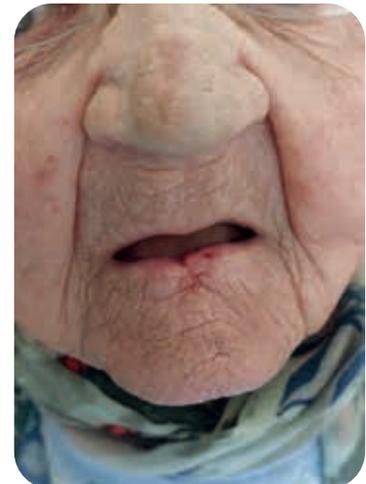
*Implantation en 1 seul plan pour un carcinome basocellulaire superficiel de l'aile nasale droite*



*Implantation en 2 plans pour  
carcinome épidermoïde de la lèvre  
inférieure >5mm d'épaisseur*



*Carcinome épidermoïde  
initial de la lèvre  
inférieure*



*Consultation à 6 semaines  
de la curiethérapie*

### Les doses, fractionnements et étalements

Il n'y a pas de consensus sur la dose totale ou la dose par fraction. Dans la littérature on peut constater que chaque centre possède son propre protocole. L'essentiel est d'avoir toujours une dose totale en EQD2 équivalente. En situation adjuvante

il convient de délivrer une dose totale de 50 Gy et entre 60 et 70 Gy en EQD2 pour un traitement exclusif selon le type histologique à traiter (sauf pour le lymphome cutané qui est plus radiosensible).

### Cicatrice chéloïde

La curiethérapie interstitielle est aussi utilisée en périopératoire de l'exérèse de cicatrices chéloïdes récidivantes. Cela nécessite une coordination avec le chirurgien plasticien afin de pouvoir déposer un cathéter sous-cutané dans la plaie

rectiligne après exérèse de la cicatrice chéloïde et avant fermeture des berges de la plaie. Un scanner dosimétrique est réalisé quelques heures plus tard afin de délivrer 20 Gy en 4 fractions de 5 Gy chacune sur 3 jours.

### La toxicité

On observe classiquement une radioépithélite à la fin du traitement qui s'accroît dans la semaine suivant l'arrêt de la curiethérapie nécessitant la mise en place d'une crème cicatrisante pendant 3 semaines jusqu'à la disparition de

l'érythème cutané. La toxicité tardive se manifeste par une fibrose, des télangiectasies et une hypopigmentation. Il y a peu de symptômes invalidants ressentis par les patients sur le long terme.

### Le futur

De nouvelles techniques de curiethérapie émergent en alternative à la curiethérapie interstitielle avec le développement d'applicateurs personnalisés confectionnés par imprimante 3D.