

# OPTIS

— Irradiation par protons  
des tumeurs oculaires



Au PSI, nous traitons par protonthérapie des patients atteints de tumeurs oculaires depuis 1984. Le traitement est conduit avec l'appareil d'irradiation OPTIS.

2

Appareil d'irradiation OPTIS: une patiente est assise dans le fauteuil de traitement de l'installation thérapeutique OPTIS. Sa tête est fixée par un masque et un appui buccal afin d'éviter qu'elle ne bouge pendant le traitement.

### Les tumeurs que nous irradiions:

- Mélanomes de la choroïde
- Proliférations des vaisseaux sanguins dans l'oeil (hémangiomes)
- Métastases dans l'oeil
- Mélanomes de la conjonctive et de l'iris



Jusqu'à fin 2023, nous avons irradié avec succès plus de 8000 patients atteints de tumeurs oculaires. Les résultats obtenus après l'irradiation par protons de ces tumeurs sont très bons. Dans plus de 98 % des cas, la croissance de la tumeur a été définitivement stoppée ou la tumeur a disparu. Dans plus de 90 % des cas, l'oeil atteint par la tumeur a pu être sauvé.

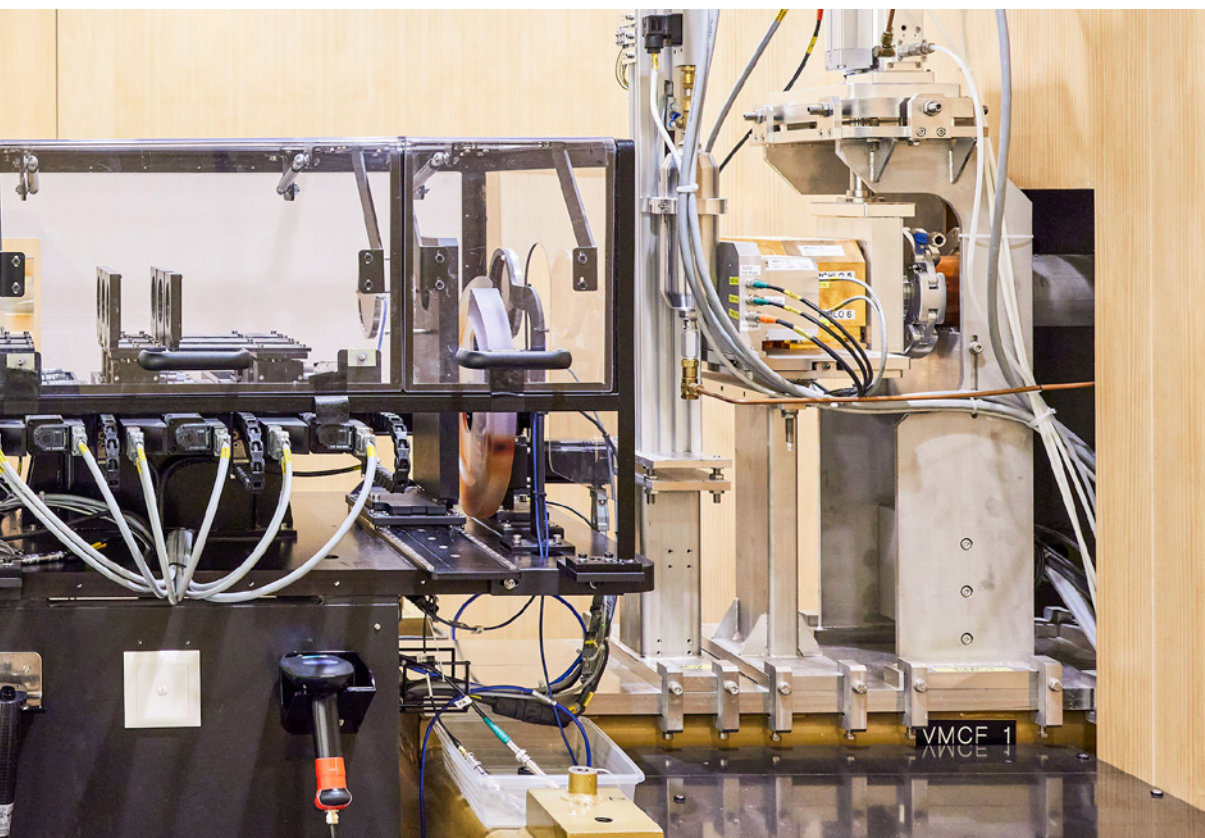
### **Pourquoi traiter les tumeurs de l'oeil avec des protons?**

Les faisceaux de protons déploient leur effet principal là où on le souhaite: dans la tumeur. La pro-

fondeur de pénétration des protons peut en effet être calculée à l'avance avec exactitude. Derrière la tumeur, il n'y a plus de rayonnement. Même sur leur trajet, qui va de la surface du corps ou de l'oeil jusqu'à la tumeur, les protons n'irradient que très peu les tissus sains.

### **Comment l'irradiation par protons des tumeurs oculaires se déroule-t-elle?**

On vous a diagnostiqué une tumeur oculaire. Vos médecins vous ont recommandé une protonthérapie comme traitement. Voici ce qui vous attend.



# Préparatifs pour l'irradiation

Avant de prendre la décision définitive de recourir à une irradiation par protons, les patients sont encore une fois examinés en détail par un spécialiste.

La plupart des patients que nous accueillons ont été examinés à l'Hôpital ophtalmique Jules-Gonin à Lausanne avant de nous être adressés.

Mais nous accueillons également des patients venus d'autres hôpitaux, comme la Clinique ophtalmologique de l'Université de Zurich et l'Hôpital universitaire d'ophtalmologie et d'optométrie à Innsbruck, en Autriche.

S'il a été décidé qu'une irradiation par protons représentait le meilleur traitement possible, les patients subissent une intervention chirurgicale dans leur hôpital. Sous anesthésie, on leur pose quatre à six clips en tantale sur l'oeil. Ce marquage permet de visualiser indirectement la tumeur oculaire à l'aide d'une radiographie.

Alors seulement, une radiothérapie ultraprécise peut être réalisée au Centre de protonthérapie du PSI.

L'Hôpital ophtalmique Jules-Gonin à Lausanne, où la Dr Ann Schalenbourg prépare les patients pour le traitement de leur tumeur oculaire au Centre de protonthérapie du PSI.



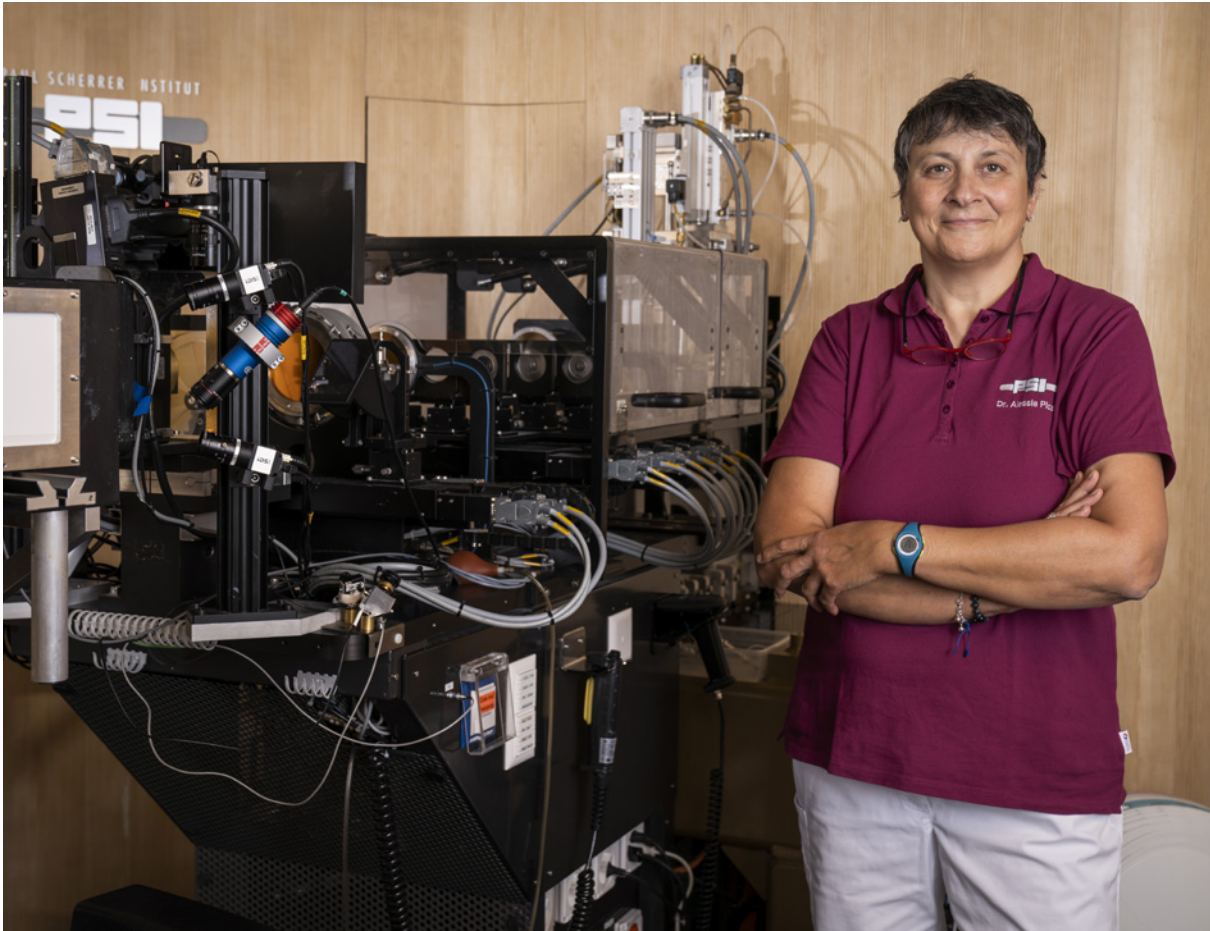


# Premier jour de traitement au PSI

6

Quelques jours après la pose des clips en tantale, les patients viennent au PSI pour être informés en détail sur le déroulement du traitement et la planification concrète de l'irradiation.

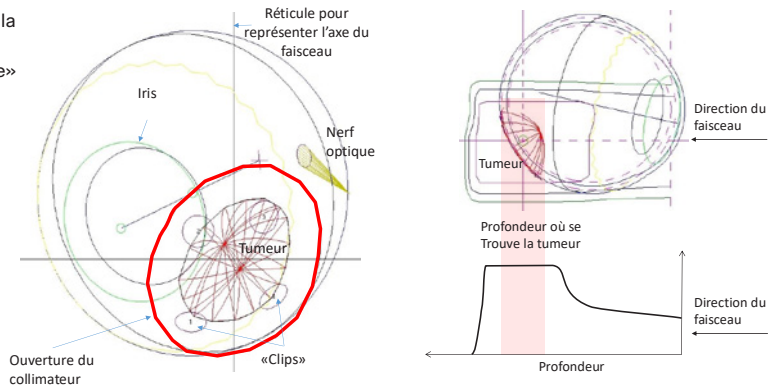
La Dr Alessia Pica est radiooncologue. Elle est responsable du traitement des yeux au Centre de protonthérapie du PSI.





Les collimateurs sont des dispositifs perforés fabriqués sur mesure au PSI. Avant le traitement, ils sont serrés dans un appareil à travers lequel le faisceau de protons est dirigé vers l'œil. L'obturateur est fraisé en suivant la forme de la tumeur. Il permet au faisceau de protons de n'atteindre que la tumeur oculaire et de ne pas irradier les autres tissus sains de l'œil. Cette technique est utilisée au PSI spécialement pour les tumeurs oculaires.

Modèle géométrique de l'œil et de la tumeur qui permet de planifier le traitement. A gauche, «point de vue» des rayons. A droite, vue latérale.



Après le premier entretien avec la radiooncologue traitante, les Technicien en radiologie médicale (TRM) réalisent pour chaque patient un masque facial individuel en plastique et un appui buccal avec empreinte dentaire. Ces dispositifs permettent de fixer et d'immobiliser la tête pendant la semaine de traitement.

Ensuite, des radiographies de l'œil touché sont encore effectuées. On en a besoin pour la planification du traitement et le positionnement ultérieur du patient face à l'appareil d'irradiation. Les images de planification sont prises pour trois à quatre options de direction du regard. Pour les réaliser, on doit utiliser un instrument qui permet de maintenir les paupières écartées appelé écarteur palpébral, car il ne faut pas que la paupière recouvre le globe oculaire. Pour le patient, la première journée au PSI s'achève.

Jusqu'au début de l'irradiation proprement dite quelques jours plus tard, d'autres préparatifs

importants de planification se font en l'absence du patient. Notamment l'élaboration du plan d'irradiation à laquelle procèdent nos physiciens médicaux. Les plans sont élaborés sur instruction de la radiooncologue. Ils font l'objet de discussions avec les ophtalmologues des hôpitaux qui nous adressent les patients et sont modifiés le cas échéant. Un plan d'irradiation détermine notamment comment l'œil doit être positionné pour que le faisceau atteigne la tumeur de manière optimale, par exemple pour qu'il ne traverse pas l'iris dans la mesure du possible, et à quelle dose l'irradiation doit se faire.

La préparation au traitement du patient inclut également la confection de collimateurs. Un collimateur est un dispositif métallique perforé qui est fraisé pour se conformer à la forme et à la taille de la tumeur. Les collimateurs sont fabriqués individuellement pour chaque patient dans les ateliers du PSI.

# Réalisation de l'irradiation

La semaine suivante, la série d'irradiations démarre au PSI. Habituellement, elle est réalisée en ambulatoire et se compose de quatre ou cinq irradiations conduites pendant quatre à cinq jours consécutifs.

Le premier jour de la semaine d'irradiation (en règle générale un lundi) commence par un test, c'est-à-dire une simulation d'une durée de 20 minutes environ.

La simulation permet de vérifier si le patient peut être positionné et si le traitement peut être conduit exactement comme prévu dans le plan de traitement. S'il s'avère que des adaptations sont nécessaires, la durée de la simulation peut se prolonger au-delà des 20 minutes. Le patient doit prendre en compte ce point lorsqu'il planifie ses horaires.

Pendant la simulation, on utilise à nouveau l'écarteur palpébral. Le masque et l'appui buccal sont tendus, contrôlés et, le cas échéant, adaptés une nouvelle fois. On réalise encore de nouvelles radiographies et les toutes dernières corrections. Une fois le test terminé, le patient peut s'en aller.

Pour finir, les médecins cliniques du PSI vérifient encore une fois le plan de traitement pour que tout soit prêt le lendemain.

Le mardi commence l'irradiation proprement dite. Avec les préparatifs et le travail de suivi, une séance d'irradiation dure environ 20 minutes. La patiente prend place dans le fauteuil de traitement. On lui place son masque et son appui buccal. Son oeil est positionné au millimètre près face à l'ouverture d'où provient le faisceau de protons. Des radiographies sont réa-

lisés une fois encore pour le contrôle. La durée de l'irradiation proprement dite est comprise entre 40 et 60 secondes. La dose quotidienne typique est de 15 Gy (RBE). Elle sera administrée pendant quatre jours consécutifs pour atteindre une dose totale de 60 Gy (RBE).

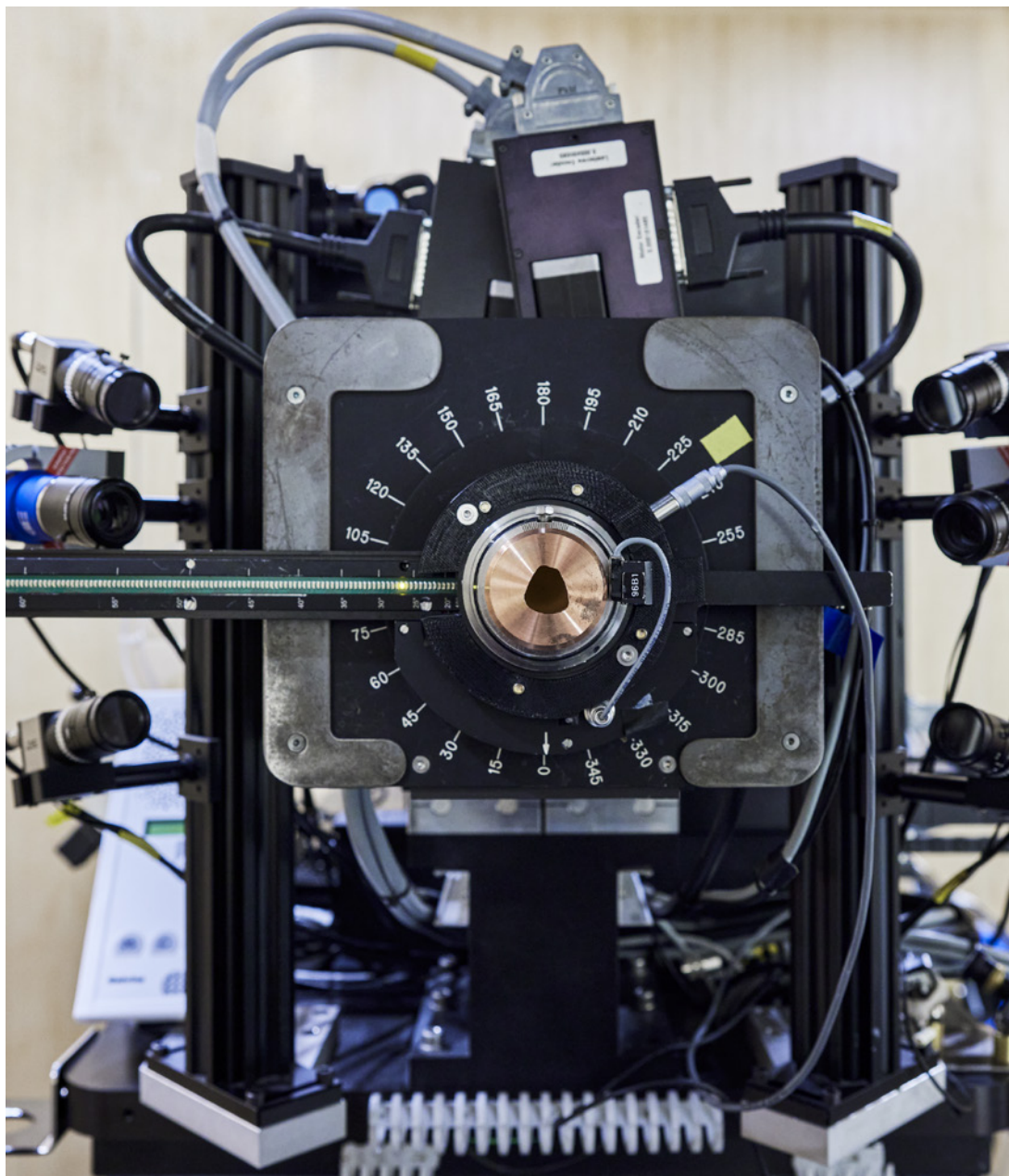
Pendant l'irradiation, la patiente/le patient doit fixer un point lumineux jaune. Elle/Il est surveillée en continu par le biais d'écrans dans la salle de traitement et la salle de contrôle.

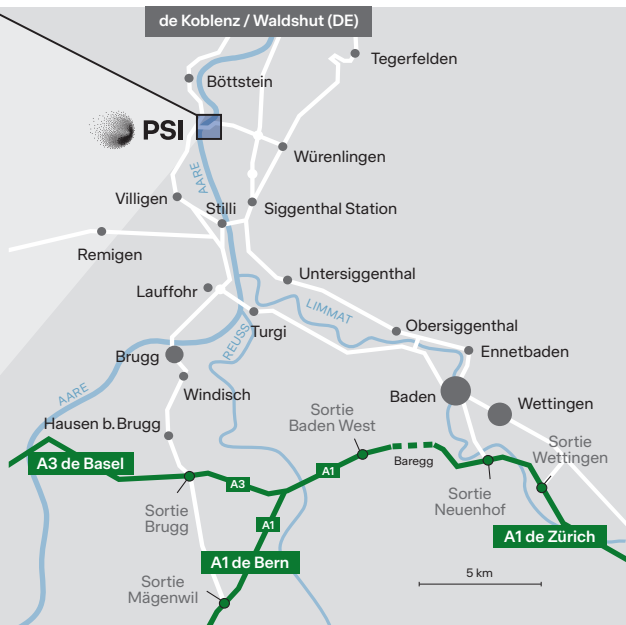
Les patients ne ressentent aucune douleur pendant l'irradiation. Une fois celle-ci terminée, le patient peut rentrer chez lui ou regagner le logement où il demeure durant le traitement. Une fois là, il doit soigner son oeil. Il reçoit à cet effet un flyer avec des instructions intitulées «Soins des yeux».

La durée totale du traitement, intervention chirurgicale comprise, dure entre deux et trois semaines dans la plupart des cas. Ensuite, des contrôles réguliers ont lieu dans les hôpitaux qui ont adressé le patient au Centre de protonthérapie du PSI.



Pendant l'irradiation, la patiente doit fixer un point lumineux (ici sur le long curseur à gauche) avec son oeil malade. On s'assure ainsi que le faisceau de protons atteint précisément la tumeur. A l'aide de plusieurs caméras, on veille en continu à ce que la patiente regarde dans la bonne direction. Le collimateur couleur cuivre au centre de l'image a été fraisé de manière à épouser la forme de la tumeur.





## Contact

Institut Paul Scherrer PSI  
Centre de protonthérapie  
Bureau des patients OPTIS  
+41 56 310 35 35  
[www.protonentherapie.ch](http://www.protonentherapie.ch)

Radiooncologue  
Dr Alessia Pica  
+41 56 310 26 57

L'Institut Paul Scherrer PSI développe, construit et exploite des grandes installations de recherche complexes et les met à la disposition de la communauté scientifique nationale et internationale. Les domaines de recherche de l'institut sont centrés sur des technologies d'avenir, énergie et climat, innovation santé ainsi que fondements de la nature. La formation des générations futures est un souci central du PSI. Pour cette raison, environ un quart de nos collaborateurs sont des postdocs, des doctorants ou des apprentis. Au total, le PSI emploie 2300 personnes, étant ainsi le plus grand institut de recherche de Suisse.



## Impressum

### Texte

Centre de protonthérapie

### Mise à jour 2024

Dagmar Baroke

### Photos

Markus Fischer, PSI

Mahir Dzambegovic, PSI

Scanderbeg Sauer Photography

### Design et maquette

Paul Scherrer Institut PSI

### Impression

Institut Paul Scherrer PSI

### Publié par

Le Centre de protonthérapie CPT

à l'Institut Paul Scherrer PSI

### Disponible auprès de

Institut Paul Scherrer PSI

Events et marketing

Forschungsstrasse 111

5232 Villigen PSI, Suisse

+41 56 310 2111

Optis2\_f, 12/2024

**Institut Paul Scherrer PSI**

Forschungsstrasse 111

5232 Villigen PSI

Suisse

[www.psi.ch](http://www.psi.ch)