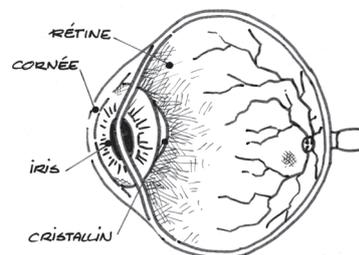


CRISTALLIN : LIMITES RÉGLEMENTAIRES, MESURE, DOSIMÉTRIE ET SUIVI MÉDI-

Le cristallin de l'œil est un tissu radiosensible qui peut être affecté par les rayonnements ionisants. Il développe alors des opacités pouvant conduire à une **cataracte**. Des études épidémiologiques ont conduit la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) à proposer une révision de la limite d'exposition pour le cristallin qui peut induire dans certaines situations de travail, une modification importante des pratiques pour le suivi du risque des expositions du cristallin aux rayonnements ionisants.



Cette fiche d'information rappelle succinctement les principales informations à connaître pour le suivi dosimétrique et médical du cristallin.

1 - LIMITES RÉGLEMENTAIRES ET GRANDEURS À MESURER.

En 2010, la CIPR recommande une diminution de la limite d'exposition professionnelle du cristallin en la portant à 20 mSv par an en moyenne sur cinq ans avec un maximum de 50 mSv sur une année (contre 150 mSv sur douze mois consécutifs auparavant). La directive européenne 2013/59/Euratom reprend cette recommandation sous une formulation légèrement différente soit **100 mSv sur cinq ans avec un maximum de 50 mSv sur une année**. Le décret 2018- 437 du 18 janvier 2018 [5] stipule (article R4451-6) que la limite est de 20 mSv sur douze mois consécutifs. Cette limite est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2023.

Cette limite est exprimée en termes de dose équivalente au cristallin $H_{\text{cristallin}}$. Cette grandeur de protection n'étant pas mesurable, elle est estimée au moyen de deux grandeurs opérationnelles :

- l'une pour la dosimétrie d'ambiance, l'équivalent de dose directionnel à 3 mm de profondeur $H'(3)$ avec des appareils de mesure portatifs,
- l'autre, l'équivalent de dose individuel à 3 mm de profondeur $H_p(3)$, avec des dosimètres portés par le travailleur.

La profondeur de 3 mm correspond à la profondeur à laquelle se trouve la face postérieure du cristallin réputée sensible aux rayonnements ionisants.

2- SITUATIONS À RISQUE D'EXPOSITION DU CRISTALLIN.

Des situations d'exposition du cristallin selon le secteur d'activité (industriel, médical) sont présentées dans le tableau ci-après. Sans souci d'exhaustivité, il s'agit ici d'attirer l'attention sur des situations auxquelles on ne pense pas forcément et de stimuler la réflexion sur le risque d'exposition en fonction du poste de travail. Ce tableau permet de constater que tous les types de rayonnements ionisants peuvent conduire à des expositions du cristallin : neutrons, photons et électrons. Dans certains cas, ces situations d'expositions pourraient conduire à des équivalents de dose approchant, voire supérieurs à la limite d'exposition inscrite dans la Directive 2013/59/Euratom.

Exemples de situation à risque d'exposition / source de rayonnements ionisants	
INDUSTRIEL	Travaux en boîte à gants sur Pu, Am, Emetteurs beta , et maintenance associée
	Chantier de modification ou de démantèlement d'installation nucléaires, interventions lors de la maintenance d'accélérateurs, cyclotrons .../ ⁶⁰Co et ⁵⁸Co ou produits d'activation principalement
	Secteur de la bijouterie : Thorium libéré par le ponçage au moyen d'abrasifs qui contiennent du corindon blanc et du ZIRCON
	Utilisation des jauges par exemple humidimétrie / ¹³⁷Cs, américium-béryllium (source neutrons)
MÉDICAL	Thérapie de contact au moyen de faisceaux de RX (traitement paupière, peau,...) / HT < 50 kV
	Radiologie et cardiologie interventionnelle, Chirurgie endovasculaire, Radiologie vétérinaire et humaine, / RX : 50 < HT < 150 kV
	Intervention de réparation sur un projecteur de source de curiethérapie / ¹²⁵I, ¹³⁷Cs, ¹⁹²Ir
	Préparation et injection du radio-traceur / ^{99m}Tc, ¹⁸F, ¹³¹I, ⁹⁰Y ...

3- CONDITIONS DE PORT D'UN DOSIMÈTRE INDIVIDUEL SPÉCIFIQUE POUR LE CRISTALLIN.

Un dosimètre individuel doit être porté au plus près de l'organe cible, soit au plus près du cristallin le plus exposé, soit en dupliquant la mesure sur les deux cristallins afin de ne pas sous-estimer la mesure de l'exposition. Il doit être étalonné sur un fantôme représentatif des conditions de port.

CRISTALLIN : LIMITES RÉGLEMENTAIRES, MESURE, DOSIMÉTRIE ET SUIVI MÉDICAL

4- DOSIMÈTRES POUR LA MESURE DIRECTE DE $H_p(3)$.



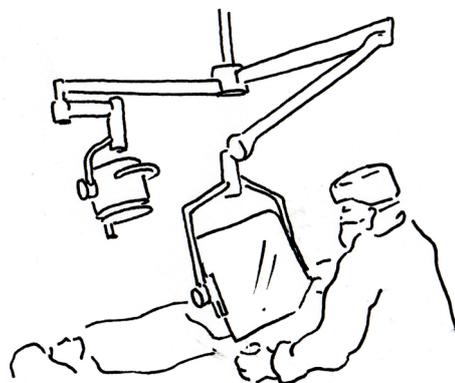
Quelques dosimètres, permettant une mesure directe de $H_p(3)$ pour les photons et les électrons, sont disponibles. A la date de publication de cette fiche, ils sont tous fondés sur des détecteurs thermo-luminescents de type fluorure de lithium. Ils sont insérés, soit dans un serre-tête élastique, soit dans un boîtier qui s'adapte sur les branches d'une paire de lunettes, sur une visière ou sur un serre-tête. La gamme d'équivalents de dose couverte s'étend le plus souvent de 0,1 mSv à 10 Sv.

5- ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE.

Sur la base des résultats de l'évaluation des risques et une fois les mesures de protection collective mises en place, il peut s'avérer nécessaire d'y ajouter des mesures de protection individuelle. Ces dernières ne peuvent cependant pas répondre à tous les besoins.

Les équipements de protection individuelle couvrent essentiellement le cas des photons de faible énergie et des électrons. Il peut s'agir tout d'abord de cabines blindées ou d'écrans individuels (appelés suspensions plafonniers). Il y a également des paires de lunettes « couvrantes » ou de visières acryliques plombées.

L'information sur les risques liés à l'exposition du cristallin ainsi que sur les conditions de port des équipements individuels devrait être intégrée à la formation au poste de travail.



6- SUIVI DOSIMÉTRIQUE ET SUIVI MÉDICAL.

Le moyen le plus sûr pour déterminer $H_p(3)$ est d'utiliser un dosimètre permettant sa mesure directe, c'est à dire porté au plus près du cristallin. Le port d'un tel dosimètre pouvant être contraignant en fonction du poste de travail, une évaluation indirecte de $H_p(3)$ au travers d'un autre résultat de dosimétrie individuelle, par exemple celui obtenu avec le dosimètre porté au niveau du tronc peut s'avérer une alternative acceptable.

Éléments du suivi médical :

Un examen ophtalmologique doit être pratiqué avec une périodicité adaptée par une personne à compétence affirmée, en spécifiant la nature de la demande : recherche d'opacités cristalliniennes éventuelles en indiquant leur taille ou si inférieure à 5 mm, leur caractère disséminées ou non et leur localisation.

Classement et suivi dosimétrique :

Une évaluation du risque radiologique doit permettre d'estimer la dose qui est susceptible d'être reçue par le cristallin. Aujourd'hui si l'on considère uniquement le risque d'exposition au niveau du cristallin :

Dans le cadre de la réglementation en cours de parution, le travailleur sera classé en catégorie A dès lors qu'il est soumis dans le cadre de son activité professionnelle à une exposition susceptible d'entraîner, des doses au niveau du cristallin supérieures à 15 mSv.

Depuis 2010, le système SISERI est en capacité de recevoir un résultat de dosimétrie du cristallin.

Pour approfondir :

Fiche technique de la SFRP « Cristallin : Limites réglementaires, Mesure, Dosimétrie et suivi médical » : <http://www.sfrp.asso.fr> - Voir rubrique « Fiches Techniques ».