



Irradiation de trois personnes lors de la maintenance d'un accélérateur

Circonstances

L'incident s'est produit dans une installation de traitement par ionisation. Cette dernière qui est exploitée par quatre personnes (deux opérateurs habilités à utiliser l'appareil et deux manutentionnaires) abrite un accélérateur d'électrons délivrant un faisceau d'intensité maximale de 100 mA sous une tension d'accélération maximale de 800 kV. Le fonctionnement de la machine est commandé par un interrupteur comportant quatre positions : "off", "contrôle" (permet l'usage des équipements annexes sans faire fonctionner l'accélérateur : tapis, système de ventilation, circuit de refroidissement), "tension d'accélération" et "tension et source d'électrons".

L'incident s'est produit lorsque trois agents se sont délibérément enfermés dans la salle d'irradiation et ce, afin de vérifier le fonctionnement du système de ventilation. Ces derniers soupçonnaient une défaillance de ce système suite à l'apparition de problèmes d'adhérence entre le tapis (qui sert à faire à faire défiler les produits sous le faisceau) et les produits ionisés, ainsi que la présence de quelques dépôts suspects sur les murs et le sol de l'installation. Pour faire démarrer la ventilation tout en restant à l'intérieur, la procédure de "ronde de contrôle" a été détournée ; cette procédure consiste à tourner, à l'aide de la clef qui ferme la porte d'accès, quatre serrures (placées à des endroits différents dans la casemate) afin de vérifier qu'aucune personne n'est présente dans la casemate.

L'opérateur, resté au poste de commande et qui devait mettre la machine sur le mode «contrôle» uniquement pour faire fonctionner le système de ventilation, a déclenché par erreur la mise sous tension de l'appareil ce qui a entraîné l'activation, en mode veille, de la source d'électrons (filament en tungstène chauffé) ; à noter que pour cette position la source d'électrons est cachée par un cache de protection qui arrête une bonne partie du rayonnement, et dont la présence est asservie au non-défilement du tapis.

Quelques minutes plus tard, l'opérateur, qui était à l'intérieur de la casemate, a entrevu une lueur bleutée (signe de la présence d'électrons) et entendu un bruit suspect ; il a immédiatement fait signe à ses deux collègues d'évacuer la salle, ce qui fut fait en quelques secondes.

Conséquences radiologiques

Les agents intervenant dans cette installation ne portaient pas de dosimètres. L'évaluation des doses reçues par les intervenants s'est faite par reconstitution dosimétrique de l'accident qui s'est déroulée de la façon suivante :

- Reconstitution du cheminement des agents lors des différentes phases de l'accident : elle concerne leurs parcours (circuit emprunté), leurs gestes ainsi que leurs temps de présence aux différents emplacements de la casemate. Le temps de présence des agents à l'intérieur de la casemate a été chronométré à cinq minutes et demie alors que le temps de production du faisceau d'électron a été estimé à trois minutes.

- Placement de dosimètres aux différents points de stationnement des agents en les fixant sur des supports à 1,3 mètres du sol pour représenter les conditions habituelles de port des dosimètres (poitrine) (une exposition à la poitrine est considérée comme étant représentative d'une exposition corps entier).
- Démarrage de l'accélérateur en reproduisant, au niveau du poste de commande, ce qui a été fait le jour de l'accident.
- Développement des films dosimètres (les films ayant été exposés pendant trois minutes).
- Addition des doses mesurées au prorata du temps de présence des opérateurs à chaque emplacement.

La dose reçue (dose efficace) par chaque personne a été évaluée entre 30 et 35 mSv.

Leçons à tirer de l'incident

Dans le cas des accélérateurs, il existe d'abord deux précautions élémentaires à prendre :

- Interdire la mise sous faisceau d'une salle d'irradiation tant que son évacuation n'est pas assurée ;
- Arrêter l'installation immédiatement en cas d'intrusion d'une personne dans la salle où un faisceau de particules est émis.

Un signal sonore et lumineux lors de la mise sous tension de l'appareil permettrait à toute personne présente dans la casemate d'évacuer rapidement les lieux.

Organiser l'information et la formation du personnel (qui est dans ce cas précis non classé "personnel catégorie A ou B") à l'occasion de sessions périodiques (les deux opérateurs avaient effectivement reçu une formation lors de leurs embauches mais celle-ci n'avait pas fait l'objet de rappel ou de remise à niveau ; les deux manutentionnaires ne disposaient d'aucune formation) : la formation doit comporter, en plus des règles générales de radioprotection, des règles spécifiques applicables à l'installation.

Les intervenants ne doivent en aucun cas, sous peine de sanction disciplinaire, détourner une procédure de sécurité même si cela est nécessaire pour effectuer des contrôles ou des réparations sur les équipements annexes (système de ventilation, circuit de refroidissement...).

Toute intervention au niveau de l'installation doit se faire avec la présence de personne compétente en radioprotection.

La personne compétente en radioprotection doit rédiger des consignes détaillées sur le mode de fonctionnement de l'accélérateur.

Lors d'une intervention, un détecteur de rayonnement approprié aurait informé les intervenants de la présence d'un champ de rayonnement (ces derniers, qui ne sont pas classés "personnel catégorie A ou B", ont pénétré dans une zone d'accès réglementée).

Un affichage clair de la dangerosité de la zone est recommandé.

Il est également conseillé de prévoir un système permettant, lors des opérations de maintenance, un arrêt immédiat de l'installation de l'intérieur.