



## **Avis n° 2024-AV-0445 de l’Autorité de sûreté nucléaire du 3 septembre 2024 relatif à l’utilisation d’appareils émettant des rayonnements ionisants en champs pulsés**

L’Autorité de sûreté nucléaire,

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-1 à L. 1333-32 et R. 1333-1 à R. 1333-175 ;

Vu le code du travail, notamment ses articles R. 4451-1 à R. 4451-137 ;

Vu l’arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées dites zones délimitées compte tenu de l’exposition aux rayonnements ionisants ;

Vu l’avis du groupe permanent d’experts en radioprotection (GPRP) de mai 2023 sur la délimitation des zones applicables aux équipements de travail à champs pulsés ;

Considérant ce qui suit :

- Dans tous les secteurs d’activité, il est constaté un important essor, depuis une vingtaine d’années, d’équipements de travail émettant des rayonnements ionisants en « champs pulsés<sup>1</sup> », dont certains capables de délivrer des doses très importantes sur des temps extrêmement courts ;
- Il convient dans ce contexte de mieux caractériser les enjeux de radioprotection liés aux champs pulsés, et de veiller à faciliter la mise en œuvre des obligations réglementaires en matière de délimitation des zones réglementées au titre de la radioprotection ;
- L’Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et la Direction générale du travail (DGT) ont saisi conjointement le Groupe permanent d’experts en radioprotection (GPRP) placé auprès de l’ASN afin qu’une réflexion soit menée sur les critères à prendre en compte pour la délimitation des zones contrôlées orange et rouge, définies à l’article R. 4451-23 du code du travail, autour des appareils à champs pulsés. Plus généralement, cette saisine demandait d’établir un panorama des appareils concernés détaillant leurs caractéristiques techniques (nombre de pulses, puissance, durée d’émission, sécurités...) et d’élaborer une méthodologie générale pour la mise en place des zones délimitées contrôlées ou zones d’opérations liées aux équipements de travail à champs pulsés ;

---

<sup>1</sup> Un champ pulsé correspond à une émission de rayonnements ionisants de courte durée, par opposition à une émission en continu.

- Les travaux du GPRP mettent en évidence que :
  - l'évaluation des risques liés à l'utilisation des rayonnements ionisants, qui repose en première intention sur une approche documentaire, nécessite que les caractéristiques des émissions produites par les appareils à champs pulsés figurent dans les notices techniques de ces appareils. Or, ces informations sont parfois limitées, voire absentes ; le mesurage en champs pulsés est délicat. En particulier les variations temporelles du débit de dose provenant d'un équipement de travail émettant en champs pulsés peuvent rendre difficile, voire impossible, la mesure correcte d'un débit équivalent de dose ambiant à l'aide des appareils électroniques de mesure. Or, le domaine de fonctionnement des appareils de mesure vis-à-vis des champs pulsés n'est pas toujours précisé dans leur documentation technique ;
  - les effets biologiques associés à des émissions en champs pulsés ont pour l'instant essentiellement été étudiés dans le cadre médical, en vue de comparer les effets de la thérapie flash avec la thérapie conventionnelle. Bien que ces études concluent en l'état actuel des connaissances à des effets comparables, ces résultats doivent encore être confortés afin que puissent être écartés, avec un bon niveau de confiance, d'éventuels effets biologiques non identifiés (aggravation ou réduction des effets néfastes),

**Considère** qu'une définition partagée d'un équipement « à champs pulsés » au niveau national et international serait nécessaire pour caractériser ce type d'émission, et pour identifier les activités et les équipements pour lesquels se posent les problèmes de métrologie des rayonnements ionisants associés à ces champs pulsés ;

**Considère** qu'il est nécessaire que des actions spécifiques soient engagées :

- par les fabricants et distributeurs d'équipements de travail émettant en champs pulsés, afin qu'ils fournissent effectivement aux utilisateurs de ces appareils, conformément aux dispositions des articles L. 1333-25 et R. 1333-123 du code de la santé publique, l'ensemble des caractéristiques des émissions produites permettant de déterminer la dose délivrée lors d'une séquence d'émission, et les informations utiles concernant leurs conditions d'utilisation permettant de définir des zones contrôlées au titre du code du travail. Pour les dispositifs médicaux, soumis au règlement UE 2017/745, ces caractéristiques, indispensables pour déterminer, in fine, la dose efficace, doivent être fournies dans le dossier de marquage CE tenu à disposition de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM), autorité compétente française pour les dispositifs médicaux ;
- par les fabricants et distributeurs d'appareils de mesurage des rayonnements ionisants, afin qu'ils fournissent des informations détaillées concernant les conditions et limites d'utilisation de leurs appareils, y compris pour les dosimètres opérationnels, et poursuivent le développement des moyens et des méthodes de mesure adaptés aux rayonnements en champs pulsés et répondant aux besoins des utilisateurs ;
- par les représentants des secteurs professionnels utilisateurs, pour décliner de façon opérationnelle la délimitation des zones et les vérifications associées, à partir des éléments méthodologiques proposés par le GPRP ;

**Considère** qu'il est nécessaire de poursuivre les travaux de recherche en radiobiologie sur les effets biologiques des émissions en champs pulsés, et les travaux de recherche et développement en dosimétrie et métrologie, en vue de répondre aux besoins technologiques et opérationnels des fabricants d'appareils de mesure et de suivi dosimétrique adaptés à ces émissions particulières.

Fait à Montrouge, le 3 septembre 2024.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire\*,

Signé par :

Bernard DOROSZCZUK

Olivier DUBOIS

Stéphanie GUÉNOT BRESSON

Géraldine PINA

\* *Commissaires présents en séance.*