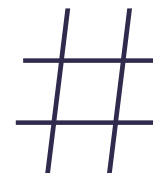
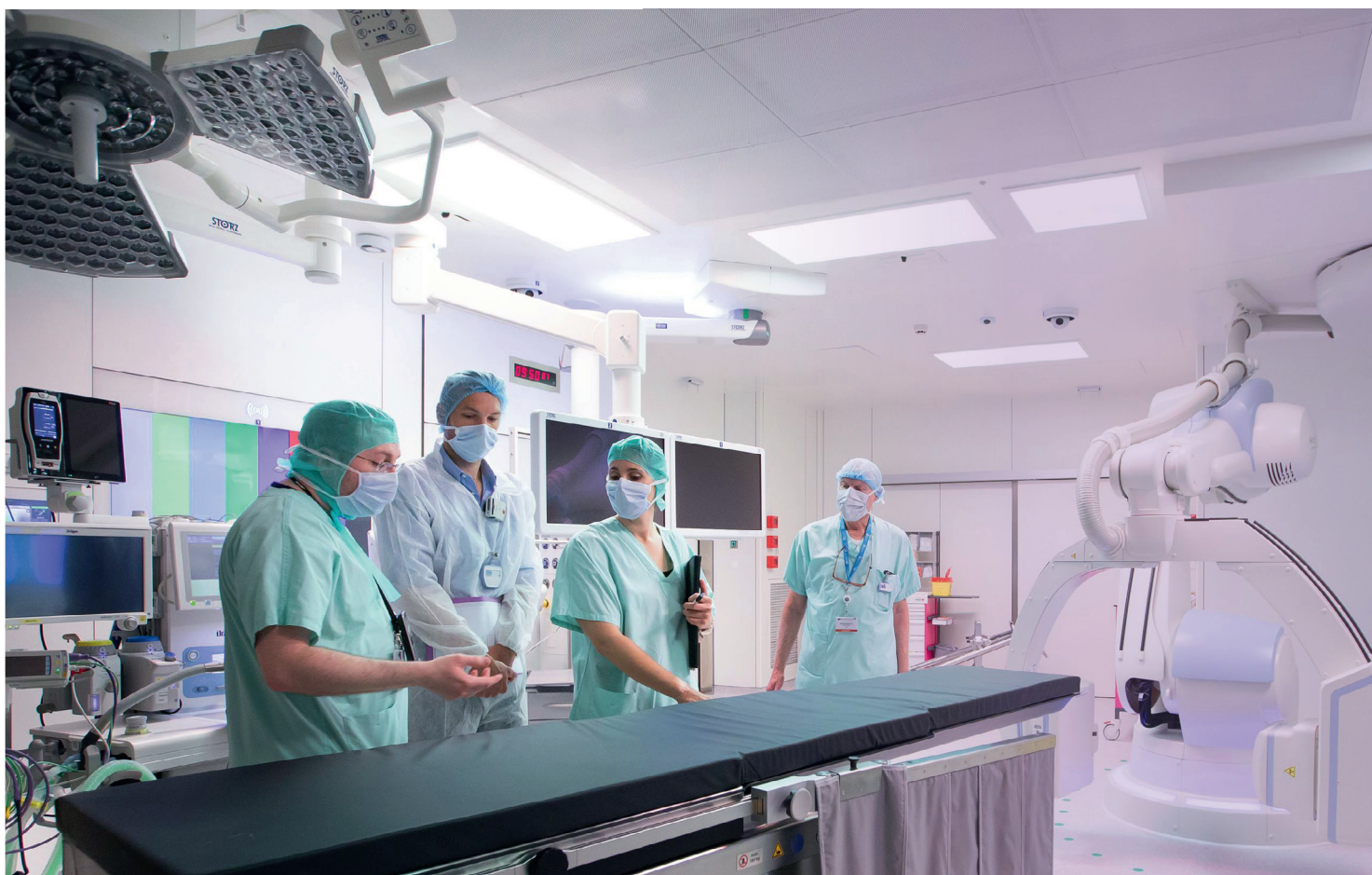


LA SÉCURITÉ DU PATIENT

POUR UNE DYNAMIQUE DE PROGRÈS



Mai 2023



LA MAÎTRISE DES DISPOSITIFS MÉDICAUX EN PRATIQUES INTERVENTIONNELLES RADIOGUIDÉES : **UNE AFFAIRE D'ÉQUIPE**

Bulletin à l'attention des professionnels participant aux pratiques interventionnelles radioguidées



ÉDITO

À l'heure où les appareils d'imagerie utilisant des rayonnements ionisants sont de plus en plus sophistiqués, ce bulletin invite les équipes à prendre conscience de l'enjeu de ces dispositifs médicaux (DM) pour la sécurité des pratiques interventionnelles radioguidées.

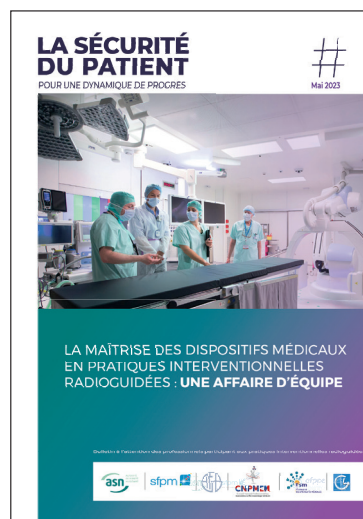
Les mésusages et erreurs de gestion du DM représentent la seconde cause des événements significatifs de radioprotection patients (ESR) déclarés à l'ASN pour les actes interventionnels. **Ils pointent tous des difficultés organisationnelles, notamment en matière de formation et de coordination entre les acteurs concernés.**

Un mauvais paramétrage ou l'utilisation inappropriée d'une fonctionnalité peuvent entraîner des surexpositions de patients. La vigilance est de mise, car la détection des changements de paramètres dosimétriques est difficile et souvent tardive en l'absence de connexion du dispositif médical à un système de collecte et d'archivage des données dosimétriques (DACs), d'où le nombre de patients concernés potentiellement important.

Autour d'un dispositif médical, interagissent des intervenants internes à l'établissement (physicien médical, ingénieur et technicien biomédical, utilisateurs soignants), mais aussi externes appartenant à des entreprises différentes (ingénieur d'application, technicien de maintenance, organisme de contrôle qualité externe). **Pour chaque DM, la transmission de l'information entre ces différents acteurs et les services utilisateurs est un vrai enjeu de sécurité !**

Bonne lecture !

La rédaction



SOMMAIRE

Chiffres clés	3
Décryptage des événements	3
Démarches de progrès	4
L'expérience des centres	6
Pour aller plus loin	7

LA SÉCURITÉ DU PATIENT - Pour une dynamique de progrès est édité par l'Autorité de sûreté nucléaire dans le cadre du groupe de travail pluridisciplinaire dédié au retour d'expérience vers les professionnels de l'imagerie médicale.

- **Directeur de la publication** : Olivier Gupta, directeur général de l'ASN
- **Rédactrice en chef** : Nathalie Clipet
- **Rédactrice** : Cécile Anglade
- **Comité éditorial** : Conseil national professionnel de radiologie (G4), Fédération des spécialités médicales (FSM), Conseil national professionnel des manipulateurs d'électroradiologie médicale (CNPME), Association française des ingénieurs biomédicaux (AFIB), Société française de physique médicale (SFPM).
- **Avec la participation de** : l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM), la Direction générale de la santé (DGS), la Haute Autorité de santé (HAS) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).
- **Crédits photos** : Fabien Voix / CHU Poitiers; CHRU de Tours; Jérôme Chevillotte.
- **Conception et réalisation** : quatrebis.fr



ABONNEZ-VOUS

Pour recevoir le bulletin **LA SÉCURITÉ DU PATIENT** créez votre compte sur : asn.fr/connexion



Chiffres clés

Durant la période 2016-2021, un total de 137 événements significatifs en radioprotection (ESR) a été déclaré à l'ASN dans le domaine des pratiques interventionnelles radioguidées (PIR), soit une vingtaine d'ESR par an. La moitié de ces événements concerne des patients, soit 60 ESR.

Les ESR patients sont observés sur des DM dédiés aux activités de neuro-radiologie, radiologie interventionnelle et cardiologie coronaire. Ces ESR relèvent principalement de "**difficultés propres aux examens réalisés** (actes les plus exposants et parfois, dans un contexte d'urgence), sans qu'il n'y ait de dysfonctionnement technique

identifié" (critère de déclaration 6.1 à l'initiative de l'établissement pour partager le retour d'expérience).

En seconde position viennent l'application de paramètres, de protocoles ou de fonctionnalités erronées. **Ces mésusages et erreurs dans la gestion du DM** résultent de problèmes organisationnels et humains.

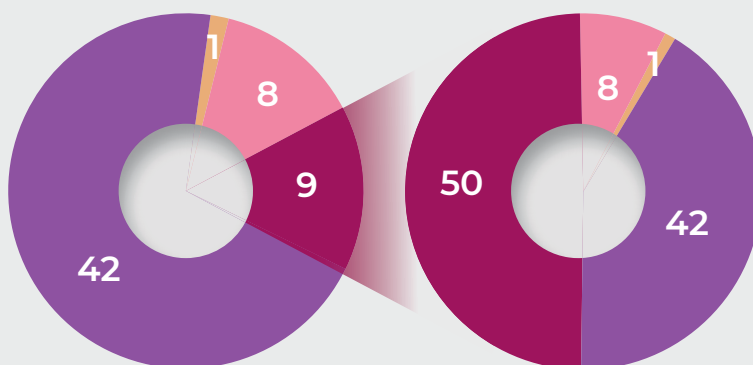
Ils peuvent avoir des conséquences sur les paramètres dosimétriques des protocoles (pouvant entraîner des expositions supérieures à ce qui est attendu) et sur la qualité d'image (pouvant entraîner des difficultés d'interprétation de l'examen, voire le rendre non contributif).

Plus la découverte des conséquences du dysfonctionnement est tardive, plus le nombre de patients concernés est élevé, d'où l'importance de l'analyse des ESR et du retour d'expérience. **Sur la période 2016-2021, 50 patients ont ainsi été concernés par les 9 ESR résultant d'un mésusage ou d'une erreur de gestion du DM.**

Enfin, un peu plus de 10% des ESR patients sont associés à un **problème de matériovigilance** (dysfonctionnement du DM lui-même) et relèvent d'une déclaration à l'ANSM.

Causes des 60 ESR patient en pratiques interventionnelles radioguidées (critères 2.2 et 6)

- Difficulté d'examen sans dysfonctionnement technique
- Mésusage, erreurs dans la gestion du DM
- Problème de matériovigilance
- Problème d'identitovigilance



Nombre de patients concernés selon la cause de l'ESR

- Difficulté d'examen sans dysfonctionnement technique
- Mésusage, erreurs dans la gestion du DM
- Problème de matériovigilance
- Problème d'identitovigilance

Statistiques issues des déclarations des établissements de santé via le site Téléservices de l'ASN sur la période 2016-2021.



Décryptage des événements

Les événements sont principalement causés par un **changement de paramètre d'exposition** passé inaperçu du fait d'une insuffisance de communication entre les acteurs concernés (non connaissance de la réalisation ou du contenu d'une intervention de maintenance, de contrôle qualité ou de mise à jour sur le DM).

Acteurs clés de la chaîne de suivi du DM

- En externe : l'ingénieur d'application, la société de maintenance et l'organisme de contrôle qualité externe (OCQE),
- En interne : le médecin, l'ingénieur et le technicien biomédical, la PCR ou l'OCR, en lien avec les services utilisateurs : cadres, médecins, MERM et IBODE.

■ Principales causes organisationnelles des ESR :

- l'absence de cartographie des risques ciblant les opérations de maintenance à risque (changement de tube à RX, mise à jour logicielle, contexte d'urgence en soirée ou en week-end) ;
- des failles dans l'organisation mise en place pour la planification des contrôles et la systématisation des retours d'information ;
- l'insuffisante maîtrise et coordination des activités sous-traitées :
 - détection avec retard d'un changement de paramètre d'un protocole par l'équipe de physique médicale (interne ou prestataire externe),
 - diffusion défaillante des informations dans un contexte de multiexternalisation - mainteneurs, organismes

de contrôle qualité et physiciens externes à l'établissement - sans supervision suffisante par une personne interne à l'établissement ;

- la formation insuffisante des utilisateurs (médecins, MERM) ne leur permettant pas de détecter la modification d'un ou de plusieurs paramètre(s) clef(s) d'un protocole ;
- l'inadéquation entre le nombre de dispositifs médicaux et les effectifs de physique médicale.

■ Facteurs contributifs :

- l'absence de connexion du dispositif médical à un système de collecte systématique et d'archivage des données dosimétriques (DACs) ;
- l'absence de veille des données et des alertes du DACs.



Repères : définitions

■ Les pratiques interventionnelles radioguidées (PIR)

Les PIR regroupent *“l'ensemble des techniques d'imagerie utilisant des rayonnements ionisants pour la réalisation d'actes médicaux ou chirurgicaux invasifs, à buts diagnostique, préventif ou thérapeutique, ainsi que les actes chirurgicaux et médicaux utilisant des rayonnements ionisants à visée de guidage ou de contrôle”*.

Annexe 13-7 première partie du Code de la santé publique

■ Les deux catégories de dysfonctionnements des DM

Les **dysfonctionnements dans la gestion d'un DM fonctionnel** regroupent les mésusages et erreurs rencontrés ayant pour conséquence l'application de paramètres, de protocoles ou de fonctionnalités erronés, à l'insu des utilisateurs.

Les **dysfonctionnements du DM lui-même** relèvent d'une **déclaration de matériovigilance auprès de l'ANSM**. La matériovigilance a pour objet la surveillance des DM après leur mise sur le marché, afin d'éviter que ne se (re)produisent des incidents et risques d'incidents graves, en prenant les mesures préventives et/ou correctives appropriées.

■ Que déclarer à l'ASN ?

Les ESR concernant les PIR doivent être déclarés à l'ASN au titre du critère 2.2. quel que soit le type d'acte, car les rayonnements ionisants sont utilisés dans un objectif

de diagnostic ou de guidage (et non de traitement comme en radiothérapie-curiethérapie et médecine nucléaire thérapeutique).

Les ESR peuvent résulter d'une pratique inappropriée, d'une erreur d'utilisation ou encore d'un dysfonctionnement du DM ayant entraîné, ou étant susceptibles d'entraîner, des expositions significativement supérieures aux niveaux de référence diagnostiques ou des erreurs dans la réalisation de l'examen.

Par ailleurs, il est intéressant de déclarer à l'ASN, au titre du critère 6.1, les ESR non liés à un dysfonctionnement, ayant conduit, ou étant susceptibles de conduire à une surexposition, car ces événements peuvent être riches d'enseignements.

■ Les systèmes d'archivage et de communication des doses

Les logiciels de type DACS permettent de répondre à l'obligation de mise en place de *“système de collecte systématique et d'archivage des données dosimétriques”* inscrite dans les nouveaux décrets d'autorisation de soins, notamment pour l'activité interventionnelle sous imagerie médicale en cardiologie et en neuroradiologie, dans un contexte d'approche graduée selon les enjeux de radioprotection des patients.



Démarches de progrès

Initiative innovante

De gauche à droite : *Mailys MICHEL* et *Christelle GALLAIS*, physiciennes médicales, *Fabien VOIX*, cadre supérieur de pôle, *Nathalie CAYOT* et *Sandrine BRUNETEAU*, cadres de santé - **CHU de Poitiers**

“Pas de (re)démarrage machine sans passage du physicien médical et sans protocole adapté”



Le CHU de Poitiers a mis en place en juin 2020 une réunion mensuelle de coordination sur les dispositifs médicaux

En pratique

■ Quelle est l'organisation mise en place ?

Après un événement significatif en mars 2020 causé par un problème de réglage de paramètres et des situations répétées où seul le cadre de service était informé de la mise à jour curative

d'un équipement, nous avons décidé de faire évoluer notre organisation pour garantir la disponibilité des physiciens médicaux au bon moment.

Depuis, chaque premier lundi matin du mois, l'ensemble des acteurs concernés se réunit pour suivre les dispositifs médicaux du CHU de Poitiers, y compris les cadres des deux

sites distants de Montmorillon et Châtelleraut.

Sont conviés les deux physiciennes d'imagerie, les deux ingénieurs biomédicaux et l'ensemble du *management* : le cadre supérieur, les trois cadres de radiologie et le cadre de médecine nucléaire. L'ordre du jour est préparé par la physicienne médicale.

■ Quel est l'objectif de cette réunion ?

L'enjeu premier est de planifier les contrôles sur les dispositifs médicaux et les opérations de maintenance préventive ou curative. Cette anticipation permet de s'assurer de la bonne information du physicien médical, en particulier pour les interventions le week-end ou en horaires décalés. Elle nous a permis de systématiser le contrôle qualité avant toute reprise d'activité.

La réunion aborde également le suivi des pannes, des non-conformités et dresse le bilan des interventions réalisées. Elle est l'occasion de faire un retour d'information sur le fonctionnement des équipements,

l'accompagnement et la formation des équipes.

Aujourd'hui, les échanges sont élargis à la veille sur les problèmes d'équipements, à la gestion de projet autour des nouveaux équipements ou encore aux études cliniques.

■ Après deux ans, quel bénéfice en retirez-vous ?

Les impératifs de chacun sont mieux connus. De véritables liens de confiance se sont tissés entre le cadre et le physicien médical qui fait désormais complètement partie intégrante de l'équipe.

La réunion a mis à l'honneur l'importance du travail d'optimisation des équipements du physicien médical et sa plus-value. Ce dernier est présent à l'installation

du dispositif médical pour recueillir les informations utiles de l'ingénieur d'application, compléter si besoin et être référent ensuite pour tous les MERM.

Grâce à cette organisation, il n'y a plus de redémarrage machine sans adaptation du protocole fabricant et les paramètres de l'établissement sont intégrés par le constructeur lors de la recette des équipements.

En outre, les critères de la physique médicale sont pris en compte dès le départ dans le choix des nouveaux équipements.

Bonnes pratiques - Recommandations

Formaliser une organisation robuste entre les différents acteurs impliqués, dans le système de management de la qualité, reposant sur les fondamentaux suivants :

■ CARTOGRAPHIER LE RISQUE

- identifier les dispositifs médicaux sur lesquels sont réalisés les actes les plus exposants (actes disposant de NRD, prise en charge de patients à risque ou bénéficiant d'actes itératifs);
- prioriser les actions de suivi sur ce type de DM, tout au long de son exploitation (choix du DM, formation des utilisateurs, connexion au DACS, définition des opérations de maintenance à risque, contrôles qualité et articulation avec les vérifications périodiques de radioprotection);
- identifier les points de vigilance éventuels (par exemple les relations entre prestataires externes).

■ ORGANISER ET SYSTÉMATISER LE PARTAGE D'INFORMATION

Au sein de l'établissement, mettre en place des moyens de partage de l'information entre les acteurs afin de :

- définir l'organisation, y compris en cas de panne (répartition des rôles et des tâches entre les différents acteurs) ;
- partager le planning des maintenances et des contrôles ;
- diffuser les rapports d'intervention ;
- examiner les données recueillies en cas de mise en place d'un suivi particulier.

Avec les intervenants extérieurs (fournisseurs et prestataires de maintenance notamment), définir les conditions d'une traçabilité et d'une communication efficaces sur les interventions :

- les éléments techniques nécessaires à la rédaction du rapport d'intervention ;
- les délais d'obtention des rapports ;
- les interlocuteurs de l'ingénieur d'application et du technicien de maintenance ;
- le circuit de transmission des informations.

■ FORMER LES DIFFÉRENTS UTILISATEURS

Prévoir auprès du fournisseur, dès l'achat, les modalités de formation des équipes au nouveau dispositif médical, afin d'assurer :

- la maîtrise de leur utilisation par les personnels médicaux, paramédicaux, médicotechniques et techniques (y compris les nouveaux arrivants) ;
- l'identification des actions ayant un impact sur la sécurité du patient.

La formation présente lors de l'installation du DM peut être utilement complétée ultérieurement par des formations digitales.

Pour une prise en main rapide et sans appréhension des DM complexes, il peut être proposé aux utilisateurs une immersion dans un centre de référence.

En complément, la mise à disposition de supports opérationnels en langue française permet :

- aux MERM référents de diffuser l'information à leurs collègues et aux nouveaux arrivants ;
- au cadre du service de définir les critères d'habilitation au poste de travail.

■ METTRE EN PLACE UN SYSTÈME DE RECUEIL SYSTÉMATIQUE, D'ANALYSE ET D'ARCHIVAGE DES DOSES (DACS)

Pour les DM à forts enjeux de radioprotection listés dans la cartographie des risques, définir un calendrier de connexion à un DACS, associé à une réflexion sur :

- l'adéquation des ressources en physique médicale pour assurer l'exploitation des données dans un temps acceptable ;
- les seuils d'alerte de doses ;
- les modalités d'information des utilisateurs en pré et post-intervention ;
- le type d'information à transmettre aux utilisateurs ;
- les études éventuelles à mener en fonction des besoins des utilisateurs ;
- les modalités de retour d'information annuel dans le cadre de l'analyse des niveaux de référence locaux (NRL) ;
- le recueil des données pour les NRD.



L'expérience des centres

“ Articulé le contrôle qualité et les vérifications de radioprotection renforce notre vigilance sur les erreurs de paramétrage ”



De gauche à droite : **Xavier TABEY** et **Valentin BOUTARD**, **MERM** et **PCR - Pr Denis ANGOULVANT**, chef de service Cardiologie - **Emmanuel GÉMON**, cadre de santé, Laboratoire d'hémodynamique et cardiologie interventionnelle - **Maguelonne JALBY**, ingénieur qualité et radioprotection - **Dr Serge MAIA**, PH – responsable SCR - **Hélène BOUSCAYROL**, physicienne médicale - **CHRU de Tours**

■ Le CHRU de Tours a détecté une erreur de paramétrage en 2021. Dans quelles circonstances l'ESR a-t-il été découvert ?

Début juin 2021, la physicienne identifie des valeurs de doses trois fois supérieures aux valeurs de référence sur un dispositif médical utilisé pour des actes d'explorations fonctionnelles vasculaires. Cette non-conformité est détectée à la réception du rapport de contrôle qualité interne trimestriel réalisé un mois avant par une société externe sur un protocole complet de soin.

Le dispositif médical est arrêté. Le technicien du fabricant intervient le lendemain et constate que la case *low dose* était décochée. La date et la cause de la modification n'ont pas été clairement identifiées mais pourraient remonter à début avril lors de la maintenance préventive et du rechargement du logiciel. D'après les informations disponibles sur le logiciel de planification, 36 patients ont été concernés pour des actes courts, peu exposants, tels que la biopsie cardiaque.

■ Comment a-t-il été analysé ?

L'analyse de l'ESR a été menée avec l'appui de la direction qualité selon la méthode d'analyse des causes profondes ALARM. Les cardiologues se sont particulièrement impliqués avec les services biomédicaux, les physiciens, les cadres, les MERM et le service

de radioprotection. Cela a fortement contribué à revaloriser la place de la radioprotection et le rôle d'alerte de chacun.

■ Quels sont les enseignements de cet ESR ?

La barrière du contrôle qualité a permis de détecter l'erreur *a posteriori*. Cela nous a incités à harmoniser les vérifications de radioprotection entre les différents dispositifs médicaux avec toujours les mêmes paramètres. Les vérifications sont désormais réalisées sur les mêmes protocoles, ce qui permet de comparer les valeurs de doses dans le temps et d'identifier d'éventuelles dérives.

En outre, l'ESR a mis en évidence le risque lié à une information différée sur le contenu des interventions de maintenance ainsi qu'un problème de traçabilité du dossier patient sur le logiciel d'archivage des doses de cardiologie.

■ Quelles actions avez-vous mises en place ?

Nous avons renforcé la coordination au sein des équipes et avec les intervenants extérieurs en charge du contrôle qualité et de la maintenance. Nous avons demandé des rapports plus détaillés et des délais de restitution plus courts afin d'identifier plus rapidement toute intervention "à risque" lors des

maintenances et tout écart important en ce qui concerne les contrôles qualités.

Une liste mail commune aux équipes du biomédical et de la physique médicale permet une meilleure diffusion de l'information.

Par ailleurs, la physique médicale a mis en place une formation sur la localisation du module *low dose* et la filtration pour les opérateurs utilisateurs du dispositif médical, afin d'encourager les vérifications au moindre doute. Deux MERM référents ont déployé en interne la formation spécifique mise en place par le fabricant.

Enfin, les dispositifs médicaux de cardiologie qui présentent le plus d'enjeux de radioprotection ont été connectés au DACS en priorité début 2022.

Le point de vue du Syndicat national de l'industrie des technologies médicales (SNITEM)

“Partager les pratiques utilisateurs pour améliorer le suivi applicatif”

Jérôme CHEVILLOTTE
Président du groupe imagerie
du SNITEM



et transmis au demandeur sous 24h pour une intervention technique et sous 5 jours pour une intervention sur l'applicatif. Lorsqu'il existe un référent - ingénieur biomédical, physicien ou cadre - il est destinataire d'une copie.

En revanche, la transmission orale des points notables de l'intervention n'est pas toujours possible, notamment lorsque celle-ci intervient la nuit ou le week-end, en l'absence du client.

QUI SONT LES INTERLOCUTEURS DES ÉTABLISSEMENTS POUR LE SUIVI DES DISPOSITIFS MÉDICAUX ?

Le suivi des dispositifs médicaux - installation, paramétrage et formation des utilisateurs - est assuré par l'ingénieur d'application. Ce spécialiste d'une modalité de l'imagerie médicale, de profil MERM ou ingénieur biomédical, répond aux questions liées à l'utilisation du dispositif médical. Il reçoit une formation interne approfondie sur les dispositifs médicaux du fabricant. Son savoir-faire est attesté par une certification interne renouvelée annuellement.

L'ingénieur support dit “de télémaintenance” résout une partie des pannes à distance, diagnostique les pannes et identifie les pièces détachées à livrer pour les interventions sur site.

Le technicien intervient lors de la maintenance préventive (vérification du bon fonctionnement du système) ou curative (résolution de problèmes) tandis que l'ingénieur applicatif est sollicité pour les opérations impliquant des modifications de paramètre importantes.

COMMENT LA FORMATION SUR LES DISPOSITIFS MÉDICAUX SE DÉROULE-T-ELLE ?

La formation est progressive. Après une demi-journée sans patient, elle se poursuit pendant une à deux semaines avec une augmentation progressive du nombre de patients. Puis, une nouvelle visite est organisée à distance pour répondre aux questions des utilisateurs.

COMMENT LES INTERVENTIONS SONT-ELLES RESTITUÉES ?

Toute intervention est dûment documentée. Le rapport est établi

QUE METTEZ-VOUS À DISPOSITION DES UTILISATEURS ?

Le support est avant tout relationnel, au travers de l'ingénieur d'application et du support téléphonique. La loi impose de fournir un manuel utilisateur validé en français accompagné d'une formation sur site. Mais, les fabricants développent de plus en plus des supports pédagogiques variés : *quick guide*, fiche technique, FAQ ou encore support de formation des nouveaux arrivants.

Un tiers de nos clients bénéficient d'une présence sur site renforcée et d'un accès à la formation en salle dans le cadre d'un contrat de suivi applicatif. Enfin, des clubs utilisateurs nationaux ou régionaux offrent un retour d'expérience très apprécié pour les MERM et les médecins.



Pour aller plus loin

PRATIQUES INTERVENTIONNELLES RADIOGUIDÉES

■ Société française de cardiologie - Groupe interventionnel : Guide des bonnes pratiques de radioprotection du patient en cardiologie interventionnelle, 2015



■ Haute autorité de santé (HAS) : Améliorer le suivi des patients en radiologie interventionnelle et actes radioguidés, mai 2014



■ ASN : Cartographie des risques pour les activités à enjeux forts de radioprotection des patients. Décision n° 2019-DC-0660 de l'ASN du 15 janvier 2019 fixant les obligations d'assurance de la qualité en imagerie médicale mettant en œuvre des rayonnements ionisants et en médecine nucléaire diagnostique



DISPOSITIFS MÉDICAUX (DM)

■ Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) : Recommandations sur la recette des DM utilisés pour les procédures interventionnelles radioguidées, avril 2018



Mise au point sur la maintenance des DM, octobre 2011



■ ASN : Recommandations relatives à la formation à l'utilisation des DM établies avec l'AFIB, l'AFPPE le G4, la SFPM et le SNITEM avec la participation de l'ANSM, juin 2016



Maintenance et contrôles qualité des dispositifs médicaux. Annexe 8 du Guide des principales dispositions réglementaires de l'ASN, octobre 2021



LA SÉCURITÉ DU PATIENT

MARS 2011 - IDENTIFICATION DU PATIENT

NOVEMBRE 2011 - LA PREMIÈRE SÉANCE "À BLANC"

JUILLET 2012 - COMMENT ANALYSER VOS ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE RADIOPROTECTION ?

AVRIL 2013 - QUELS ÉVÉNEMENTS DÉCLARER À L'ASN ?

DÉCEMBRE 2013 - LA DOSIMÉTRIE IN-VIVO

MAI 2014 - LES ERREURS DE CÔTÉ

MARS 2015 - RECORD AND VERIFY : DÉFAUT D'ENREGISTREMENT !

JUIN 2015 - CURIETHÉRAPIE PULSÉE ET HAUT DÉBIT DE DOSE

MAI 2016 - IRRADIATIONS HYPOFRACTIONNÉES DE HAUTE PRÉCISION

JANVIER 2017 - ÉTALEMENT / FRACTIONNEMENT

SEPTEMBRE 2017 - LE PATIENT, PARTENAIRE DE LA SÉCURITÉ DES SOINS

JUIN 2018 - IMAGERIE DE REPOSITIONNEMENT : ERREUR DE VERTÈBRE

MARS 2019 - LE REX À L'ÉTRANGER

JUILLET 2019 - BIEN UTILISER LES FONCTIONNALITÉS D'UN SCANNER

MARS 2020 - SÉCURISER LE CIRCUIT DU MÉDICAMENT EN MÉDECINE NUCLÉAIRE

SEPTEMBRE 2021 - RAYONNEMENTS IONISANTS : LIMITER LES EXPOSITIONS
DES FEMMES IGNORANT LEUR GROSSESSE

OCTOBRE 2021 - LE SUIVI DES PATIENTS À LA SUITE D'INCIDENTS DE RADIOTHÉRAPIE -
BILAN DES 10 ANS DE L'ÉCHELLE ASN-SFRO