

La sécurité du patient

Pour une dynamique de progrès



N°12

Juin 2018

Imagerie de repositionnement : erreur de vertèbre



Bulletin à l'attention
des professionnels de la radiothérapie



> Editorial

En mai 2014, le groupe de travail pluridisciplinaire en radiothérapie alertait les professionnels dans sa fiche « Retour d'expérience » sur les risques de mauvaise identification de repères vertébraux sur une image kilovoltage (kV). Cinq erreurs de positionnement de patients avaient été alors signalées en 8 mois.

Depuis, et malgré cette alerte, 40 événements liés à une confusion de vertèbres ont été déclarés à l'ASN en 3 ans (2015-2016-2017). Il s'agit actuellement d'une des causes principales d'événement significatif en radiothérapie. C'est pourquoi nous avons souhaité approfondir la problématique de l'imagerie de repositionnement dans ce numéro.

Au cœur des recommandations du comité éditorial, la nécessité pour chaque centre de définir une stratégie complète d'acquisition d'images pour garantir la localisation correcte des vertèbres, depuis la préparation jusqu'à la validation des images. Les centres hospitalier universitaire d'Amiens (80) et Léon Bérard de Lyon (69) insistent dans leurs témoignages respectifs : le bon usage de l'imagerie est l'affaire de tous les professionnels de la radiothérapie et leur formation à l'acquisition/l'utilisation de ces images est un facteur clef de la sécurité des traitements.

Bonne lecture !

La rédaction.

> Sommaire

Chiffres clefs	3
Décryptage	3
Démarches de progrès	4-5
L'expérience des centres	5-6
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 la radiothérapie.

Directeur de la publication : Olivier Gupta, directeur général de l'ASN

Rédactrice en chef : Nathalie Clipet / **Rédactrice :** Aurélie Isambert

Comité éditorial : Société Française de Radiothérapie Oncologique (SFRO), Société Française de Physique Médicale (SFPM), Association Française du Personnel Paramédical d'Electroradiologie (AFPPE), Association Française des responsables Qualité et Sécurité en Radiothérapie (AFQSR)

Avec la participation de : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM), Haute Autorité de Santé (HAS).

Crédits photos : Institut de Cancérologie de Lorraine

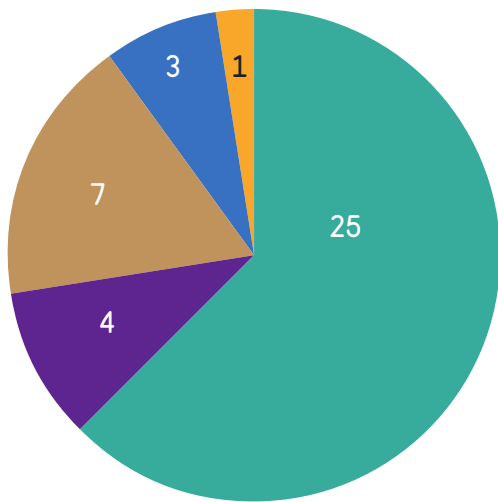
Conception & réalisation : Margoland®

>Chiffres clefs

Entre janvier 2015 et janvier 2018, 40 événements significatifs de radioprotection liés à une erreur d'identification de vertèbre sur les images de repositionnement ont été déclarés à l'ASN.

Événements déclarés par modalité d'acquisition d'images

- Imagerie 2D kV embarquée sur l'accélérateur : 25
- Imagerie 2D kV en salle associée à l'accélérateur (système périphérique) : 4
- Imagerie 2D MV (imagerie portale) : 7
- Imagerie 3D kVCBCT : 3
- Imagerie 3D MVCT : 1



>Décryptage

1. Description des événements déclarés à l'ASN

Localisation du volume cible

- La majorité des événements concerne le traitement de localisations au niveau vertébral (17), pulmonaire ou thoracique (10) et de l'œsophage (5).
- Les événements déclarés concernent également des traitements au niveau médiastinal, rétropéritonéal, du pancréas, de l'estomac et du foie.

Qui a détecté l'erreur ?

- Manipulateur : 22
- Oncologue-radiothérapeute : 16
- Physicien : 2

L'oncologue-radiothérapeute a fréquemment détecté l'erreur à la relecture des images (le soir ou le lendemain de la séance concernée).

Nombre de séances concernées

- 23 événements ont concerné 1 séance
- 16 événements ont concerné entre 2 et 10 séances
- 1 événement a concerné plus de 10 séances.

Classement sur l'échelle ASN-SFRO

- Ces événements ont tous conduit à délivrer au moins une séance de traitement avec un décalage tête-pieds de plusieurs centimètres ;
- 39 des 40 événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO ;
- Un événement concernant un traitement fortement hypofractionné au niveau pulmonaire a été classé au niveau 2.

2. Causes et facteurs contributifs identifiés par les centres

La principale cause identifiée par les centres réside dans la difficulté à différencier les vertèbres entre elles (lombaires et thoraciques).

Facteurs contributifs identifiés par les centres

• Liés aux pratiques et à la formation :

- Collimation trop importante de l'image de contrôle avec un champ de visualisation sur l'image trop réduit ne permettant pas l'identification formelle de repères osseux discriminants, pas de comptage possible des vertèbres ;
- Matching longitudinal réalisé sur les corps vertébraux, qui sont des repères non discriminants ;
- Confiance dans le système de recalage automatique des images 3D acquises au poste de traitement ;
- Outils de recalage pas tous maîtrisés et utilisés par l'ensemble du personnel.

• Liés au matériel :

- Mauvaise qualité des images portales ;
- Différence de qualité entre les images radiologiques reconstruites (DRR) et les images de repositionnement au poste de traitement ;
- Pour les localisations pulmonaires, qualité des images kV/kV ne permettant pas d'avoir un contraste et des repères satisfaisants.

• Liés au patient :

- Patient algique, difficile à repositionner, nécessitant une validation rapide des images pour limiter le temps sur la table ;
- Patient présentant une scoliose importante, difficile à repositionner ;
- Patient en surcharge pondérale (repères sur le patient pas fiables).

> Démarches de progrès

Bonnes pratiques, recommandations

Réfléchir à la stratégie complète pour garantir la localisation correcte des vertèbres depuis l'étape de préparation jusqu'à la validation des images

Rédiger, pour les localisations vertébrales et thoraciques, un mode opératoire détaillé qui précise :

- **Pour la partie préparation :**
 - au scanner : les règles de choix de la plage d'acquisition, selon la localisation du volume à traiter, pour avoir, ultérieurement sur les DRR, les repères discriminants retenus dans le service.
 - en dosimétrie : les images type souhaitées, les filtres à utiliser, les repères discriminants à considérer, le calcul des coordonnées de l'imageur qui permettra de voir les repères discriminants dans le cas où l'imageur devra être décalé de l'isocentre.
- **Pour la partie traitement :** les filtres à utiliser, les actions/compromis à faire selon les résultats du recalage...

Adopter une même procédure indépendamment du type de traitement (standard, IMRT/VMAT) et du logiciel de planification utilisé et si possible indépendamment du type d'imagerie planaire réalisée (MV ou kV).

Il est souvent nécessaire d'avoir une autre procédure pour les imageries MVCT/CBCT.

Utiliser les seuils les plus faibles raisonnablement possibles* pour les tables de tolérance du système R&V. Ces seuils devront être adaptés :

- à la localisation traitée,
- aux conditions cliniques du patient,
- aux pratiques du service (par exemple couplés à des conten-tions indexées sur la table de traitement),
- aux techniques d'IGRT (acquisition de l'imagerie quotidienne ou hebdomadaire).

Améliorer la qualité des images radiologiques reconstruites (DRR)

Conduire, en fonction de la localisation, une réflexion sur l'épaisseur des coupes scanner, la nécessité d'injecter du produit de contraste et les éléments à contourer (trachée, carène...).

Définir des modèles pour la création des DRR en pré-définissant des paramètres lorsque c'est techniquement possible. Toutefois, il est recommandé de faire attention aux filtres proposés par les logiciels : une belle image n'est pas seule garante de sécurité. Il faut éviter des différences trop importantes entre l'image DRR et l'image acquise au poste de traitement (exemple : contraste pulmonaire pour l'une et contraste osseux pour l'autre).

* Compromis à trouver pour permettre de maximiser la pertinence du garde-fou constitué par les tolérances de table

Focaliser l'attention sur des repères discriminants

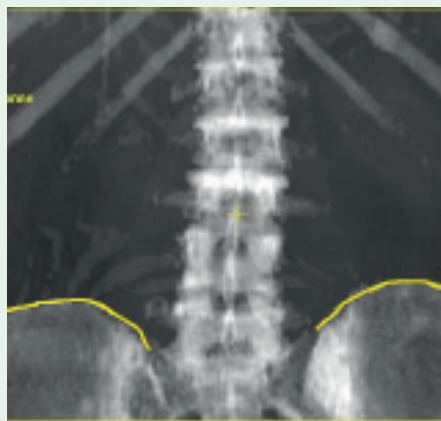
Pour toutes les localisations rachidiennes et thoraciques, réaliser le contourage d'éléments significatifs discriminants qui, couplés à l'utilisation d'un outil de fenêtre mobile DRR/imagerie au poste de traitement pour l'analyse de l'image, permettra de garantir le bon positionnement du patient dans la direction tête-pieds. Attention à rester prudent dans l'utilisation des vertèbres et des côtes car elles ne sont pas forcément des éléments discriminants.

Exemples d'éléments discriminants

- Angles vertébraux de forme particulière
- Pour les localisations thoraciques supérieures, le grill costal externe dessiné manuellement sur les DRR par les manipulateurs (dans la zone correspondant à l'image qui sera acquise au poste de traitement).



- Pour les localisations thoraciques inférieures, les crêtes iliaques dessinées manuellement sur les DRR par les manipulateurs.



Améliorer les images de repositionnement

Ouvrir la collimation RX ou décaler l'imageur afin d'obtenir un champ de vue plus large sur l'image avec visualisation des repères discriminants retenus.

La réalisation d'une image MV à JO en plus des images kV peut être utile. Cette image aura un contraste pulmonaire, au contraire des images kV qui ont un contraste osseux. Le contraste pulmonaire permettra notamment aux manipulateurs de repérer la carène.

Juste avant de démarrer le traitement, travailler les images recalées en dynamique

Dézoomer les images et réaliser un balayage rapide du curseur entre la DRR et l'image acquise au poste de traitement pour vérifier globalement la position. Un mauvais recalage engendre une « image qui saute » (pas de continuité) et alertera les manipulateurs.

Améliorer la maîtrise des outils

- Envisager l'organisation de formations/ateliers pratiques pour s'entraîner à l'utilisation des outils de recalage disponibles au poste de traitement pour les médecins, manipulateurs et radiothérapeutes ;
- Constituer des binômes dont l'un des membres est expérimenté ;
- Evaluer régulièrement les pratiques.

Adapter la stratégie de traitement

Avoir une réflexion sur la technique de traitement adaptée à l'état du patient, en cas de patient très algique par exemple. Adapter la complexité du plan de traitement.

Il est préférable d'annuler ou reporter une séance de traitement chez un patient qui n'est pas en état de la recevoir.

> L'expérience des centres

- Centre de lutte contre le cancer Léon Berard de Lyon (69)
- Centre hospitalier universitaire d'Amiens (80)

Événements rencontrés : erreurs de positionnement de patients liées à une mauvaise identification de vertèbres en 2016.

Vous avez défini une stratégie d'acquisition d'images. Quels en sont les grands principes ?

CHU Amiens

A la suite de plusieurs incidents concernant le repositionnement de patients liés à une mauvaise identification de vertèbres, un groupe interne IGRT multidisciplinaire a été créé en 2016.

Ce groupe pérenne, constitué d'un médecin référent, du responsable opérationnel de la qualité, de deux manipulateurs et d'un physicien, établit, évalue et fait évoluer les procédures d'acquisition des images pour chaque localisation.

Il s'assure de la formation des manipulateurs et de l'évaluation des pratiques professionnelles.

Le CHU d'Amiens a migré d'un référentiel basé sur l'acquisition d'une image par semaine à une imagerie quotidienne pour la grande majorité de ses patients, à l'exception des traitements du sein. Cela multiplie les chances de détecter une erreur.

Centre Léon Bérard

Toutes les acquisitions d'images (2D ou CBCT) ont été protocolisées en fonction des techniques d'irradiation et/ou des localisations de traitement.

Des règles d'arbitrage entre la 2D et la 3D ont été formalisées selon des critères techniques :

- 3D : acquisition de CBCT quotidiens ou hebdomadaires selon des critères de précision de repositionnement, de dose par séance ou de risques (ré-irradiations avec risque de recoupe, difficulté de repositionnement). Pour les enfants, l'acquisition est réalisée sur un angle réduit pour diminuer le temps d'acquisition et la dose d'irradiation, tout en conservant une qualité d'image satisfaisante.
- Acquisition plus rapide en 2D (MV) selon les indications pour les irradiations de vertèbres métastatiques ou pour les traitements des patients algiques.

Ces règles d'arbitrage peuvent être assouplies, notamment pour résoudre une mauvaise qualité d'image. Cependant, ce choix sera impérativement validé par le médecin de plateau technique avant le traitement du patient.

Quelles réponses techniques avez-vous trouvées pour améliorer le recalage des images ?

CHU Amiens

La région thoracique est la localisation la plus complexe pour les manipulateurs : rien ne ressemble plus à une côte qu'une côte voisine, idem pour les vertèbres.



Difficile de ne pas se tromper ! Au niveau vertébral, nous avons opté pour un porte masque systématique toujours référencé au même endroit sur la table de traitement (photo). Pour les tumeurs pulmonaires, nous utilisons un plan incliné référencé toujours au même endroit, sauf cas particulier. Ceci permet de limiter les outrepassements par les manipulateurs concernant les valeurs de positionnement de la table dans le sens T/P et de les rendre moins banals.

Par ailleurs, nous matérialisons sur les DRR les particularités anatomiques des patients (par exemple ostéophytes). En l'absence de particularités anatomiques, l'imageur kV est décalé pour inclure dans l'image des repères anatomiques fiables, tels que la première ou dernière côte (de face) et l'angle de Louis ou la xiphoidé (de profil).

Centre Léon Bérard

Pour fusionner correctement les images du scanner de dosimétrie et les images CBCT, nous procédons en 3 étapes :

1. Utilisation d'une zone pour le recalage automatique suffisamment large pour contenir des repères osseux non sériels ;
2. Vérification par les manipulateurs sur l'image dézoomée de la fusion automatique en mode vert/violet ;
3. Vérification de la fusion avec les niveaux de gris sur une image zoomée centrée sur le volume à traiter (outil damier par exemple). Cette fusion est validée par un contrôle croisé de deux manipulateurs. Il leur est régulièrement rappelé que **le système de recalage automatique peut se tromper**, notamment pour le recalage des vertèbres, et qu'il faut toujours rester critique.

Quelles actions de formation avez-vous mises en place ?

CHU Amiens

Dès 2016, le CHU d'Amiens a mis en place des ateliers pratiques, dans lesquels sont incluses les lectures d'images et de recalage, animés par l'équipe du groupe IGRT. Les manipulateurs ont bien intégré cette démarche. Ils en sont aujourd'hui demandeurs. Ces ateliers sont renouvelés pour l'année 2018, ce qui permet aux nouveaux manipulateurs d'y participer.

Centre Léon Bérard

Plusieurs formations IGRT, avec différents groupes de travail (tête et cou, thorax et pelvis) ont permis de former, et actuellement de rappeler aux manipulateurs et radiothérapeutes les différentes règles liées à l'acquisition d'image de repositionnement. Chaque nouvel arrivant dispose d'un temps privilégié avec les référents des groupes de travail et est formé aux protocoles associés.

Depuis 2015, le Centre a mis en place des cours en ligne sur les thématiques du matching 2D et 3D. Ces modules ont été développés en interne par les manipulateurs référents du service, sur la plateforme d'enseignement universitaire de l'université Lyon1. Ce module est utilisé en complément d'une formation présentielle, à l'initiative de chaque manipulateur, par exemple en cas de changement de poste de traitement, sur demande du manager. Elle inclut des rappels sur les modes opératoires, des vidéos et des quizz permettant d'évaluer ses acquis.

Quel message souhaiteriez-vous passer à nos lecteurs ?

CHU Amiens

L'acquisition des images, leur qualité et leur utilisation concernent tous les professionnels de la radiothérapie, pas seulement les manipulateurs. **Un groupe IGRT multidisciplinaire devrait exister dans tous les services de radiothérapie** étant donnée l'évolution des pratiques et l'augmentation du nombre d'images acquises.

Centre Léon Bérard

La formation et le maintien des connaissances de tous les acteurs (manipulateurs, médecins, mais aussi physiciens et dosimétristes) via différents outils (formation présentielle, en groupe, individuelle...) **est indispensable pour garantir la sécurité des traitements.**

Des référents pour chaque technique de traitement doivent être identifiés dans chaque corps de métier.

En cas de doute sur l'identification de la vertèbre à traiter, il est préférable de reporter la séance.



Centre Léon Bérard (de gauche à droite)

Séverine RACADOT, radiothérapeute, Magali SANDT, physicienne, Emilie CARTAL, manipulatrice, Peggy DUBS, coordinatrice Qualité-Gestion des risques en radiothérapie



CHU d'Amiens

- Docteur Alexandre Coutte, chef du service de radiothérapie (photo ci-contre)
- Aldo Fanelli, cadre de santé, Responsable Opérationnel Qualité

> Pour aller plus loin

Fiche "Retour d'expérience" n°1 - Éviter une erreur de positionnement lors d'une imagerie kV-kV

Mai 2014

<https://www.asn.fr/Professionnels/Activites-medicales/Radiotherapie/Fiches-Retour-d-experience/N-1-Eviter-une-erreur-de-positionnement-lors-d-une-imagerie-kV-kV>

Radiovigilance et retour d'expérience

Unintended overexposure of a patient during radiotherapy treatment at the Edinburgh Cancer Centre, in September 2015

<http://www.gov.scot/Publications/2016/07/8854>

Safer radiotherapy: summary of error data analysis

January 2018, issue 24

Safer radiotherapy: summary of error data analysis

September 2017, issue 23

Safer radiotherapy: supplementary error data analysis

April to July 2017, issue 23

<https://www.gov.uk/government/publications/safer-radiotherapy-error-data-analysis-report>

SAFRON newsletter

December 2017

<https://www.iaea.org/sites/default/files/18/01/17-12-safron-update.pdf>

Analyse a priori des risques

The report of Task Group 100 of the AAPM: Application of risk analysis methods to radiation therapy quality management

Medical physics Volume 43, Issue 7, July 2016

> Précédents bulletins publiés

- N°1 Identification du patient (mars 2011),
- N°2 La première séance « à blanc » (nov. 2011),
- N°3 Comment analyser vos événements significatifs de radioprotection ? (juillet 2012)
- N°4 Quels événements déclarer à l'ASN ? (avril 2013)
- N°5 La dosimétrie in-vivo (décembre 2013)
- N°6 Les erreurs de côté (mai 2014)
- N°7 Record and Verify : défaut d'enregistrement ! (mars 2015)
- N°8 Curiethérapie pulsée et haut débit de dose (juin 2015)
- N°9 Irradiations hypofractionnées de haute précision (mai 2016)
- N°10 Etalement / fractionnement (janvier 2017)
- N°11 Le patient, partenaire de la sécurité des soins (sept 2017)

www.asn.fr > professionnels > utilisations médicales
<https://www.asn.fr/Professionnels/Activites-medicales/Radiotherapie/Bulletin-La-securite-du-patient>

Ces publications sont également disponibles en anglais :
<http://www.french-nuclear-safety.fr/Information/Publications/Publications-for-the-professionals>

ABONNEZ-VOUS

Pour recevoir le bulletin "La sécurité du patient", créez votre compte sur :

<https://www.asn.fr/connexion>

La sécurité du patient

Pour une dynamique de progrès ← →

