

L'imagerie médicale menacée de paralysie mondiale

LE MONDE | 23.02.10 | 14h32 •

Le réacteur HFR est une petite installation nucléaire située à Petten, aux Pays-Bas. Il a été discrètement mis à l'arrêt, vendredi 19 février, pour des opérations de réparation et de maintenance.

Prévue pour durer six mois, cette mise au repos est passée relativement inaperçue. Elle n'en menace pas moins les approvisionnements mondiaux en molybdène 99 (^{99}Mo), l'élément radioactif utilisé dans 80 % des protocoles d'imagerie médicale nucléaire. Au point que, sporadiquement au moins, de nombreux services hospitaliers devront trouver des alternatives à ces méthodes d'imagerie, renoncer à certains actes ou encore revoir leur organisation pour économiser une ressource devenue rare.

1 A 1, 5 MILLION D'ACTES PAR AN

Fabrication. Le molybdène 99 (^{99}Mo) est fabriqué grâce à l'irradiation d'uranium hautement enrichi. Il se dégrade en technétium 99m ($^{99\text{m}}\text{Tc}$), produit final utilisé dans les hôpitaux.

Protocole. Le $^{99\text{m}}\text{Tc}$ est injecté au patient et les organes sur lesquels il se fixe peuvent ensuite être observés grâce à une caméra qui détecte le rayonnement émi.

Nombre d'examens. Environ 1 à 1,5 million d'actes par an sont pratiqués en France. Environ 15 millions le sont aux Etats-Unis et 30 millions dans le monde.

A lui seul, HFR produisait environ 30 % du ^{99}Mo utilisé dans le monde. Son arrêt s'ajoute à la panne, en mai 2009, du réacteur canadien NRU. Celui-ci, qui assurait en 2007 45 % de la production mondiale, pourrait redémarrer en avril. Mais il se dit aussi qu'il serait trop endommagé pour pouvoir être jamais remis en service... En définitive, avec les deux principaux producteurs de ^{99}Mo à l'arrêt, la capacité mondiale de production est aujourd'hui amputée de près de 75 %.

Seuls 7 réacteurs dans le monde produisent du ^{99}Mo , à partir d'uranium hautement enrichi. Outre les deux principaux à l'arrêt, un belge (BR2), un sud-africain (Safari) et un français (Osiris) approvisionnent le marché mondial. La production d'une installation australienne (Opale) est, quant à elle, exclusivement destinée au marché intérieur.

Quant au septième et dernier, il s'agit d'un petit réacteur de recherche polonais (Maria). Il a été mis en service vendredi 19 février. *"Le point positif est qu'une coopération internationale s'est mise en place pour assurer au mieux la continuité de la production"*, dit en effet M. Dujardin. La totalité du ^{99}Mo nouvellement produit en Pologne sera exportée vers les Etats-Unis, pour pallier les défaillances successives de ses deux fournisseurs - canadien et néerlandais.

Le ^{99}Mo est nécessaire aux examens dits scintigraphiques, qui permettent de diagnostiquer des maladies osseuses (ostéonécroses, fractures, etc.), de nombreux cancers, et peuvent aussi assurer l'exploration fonctionnelle d'organes (cœur, poumon, etc.).

En Europe, une forte tension devrait s'installer sur ce marché en 2010. En particulier, selon les prévisions du Commissariat à l'énergie atomique (CEA), au cours de *"trois à quatre semaines difficiles et fin mai"*. Quant au continent américain, la pénurie promet d'y être plus sévère. *"Il est certain qu'il y aura des moments très difficiles en 2010"*, confirme **Thierry Dujardin**, directeur adjoint de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques

(OCDE). Selon [Alain Alberman](#), responsable de projets commerciaux au CEA, les hôpitaux nord-américains, dont l'approvisionnement reposait sur le réacteur néerlandais arrêté, devraient connaître, dans l'année en cours, des réductions de livraison du radio-élément de 90 % à 95 %.

La situation est d'autant plus sérieuse que le stockage des matériaux radioactifs à faible durée de vie est impossible. Une fois produit, le ^{99}Mo doit être traité, purifié et utilisé (sous forme d'un autre isotope, le technétium 99m ($^{99\text{m}}\text{Tc}$), dans les dix jours environ. Après quoi il devient graduellement inerte, donc inutilisable...

Le réacteur de recherche français Osiris est lui aussi mis à contribution. Même si la production de radio-éléments à usage médical ne représente que 10 % de son activité. *"Nous devons mener des opérations de mises à niveau de certains matériels et pour cela arrêter le réacteur en avril 2010, dit M. Alberman. Pour faire face à la situation, l'Autorité de sûreté nucléaire nous a permis de reporter l'arrêt au mois de juin, lorsque le réacteur canadien est censé avoir redémarré."*

Cependant, un nouveau report au-delà de juin 2010 semble exclu. Le succès de la réparation en cours sur le réacteur canadien est donc cardinal. En attendant, les hôpitaux européens gèrent la pénurie " *en économisant la ressource, c'est-à-dire en regroupant les rendez-vous de certains patients*", dit M. Dujardin. *"Aux Etats-Unis, on commence à utiliser des substituts comme le talium, qui produisent des images de moins bonne qualité et qui ont une durée de vie plus longue, donc des effets secondaires plus importants, ajoute-t-il. Le principal problème est que le modèle économique de cette activité n'est pas viable."*

Le système actuel repose en effet sur des réacteurs nucléaires très coûteux, financés dans les années 1960 par les puissances publiques à des fins de recherche. Pierres angulaires du système, ces installations sont aujourd'hui en fin de vie, et les financements pour construire leurs successeurs sont difficiles à trouver, dit en substance M. Dujardin.

Dans les prochaines années, aucun scénario de retour à la normale n'est envisageable. *"On devrait s'acheminer vers une production mondiale réduite de moitié par rapport à 2007 (dernière année avant la crise), estime M. Alberman. On pourra gérer cette pénurie en réorganisant les hôpitaux mais aussi, peut-être, en développant des caméras plus sensibles qui nécessitent moins de radioactivité pour fonctionner."*

Stéphane Foucart

Article paru dans l'édition du 24.02.10

Cancers pénurie de tests diagnostics

Par Yves Miserey

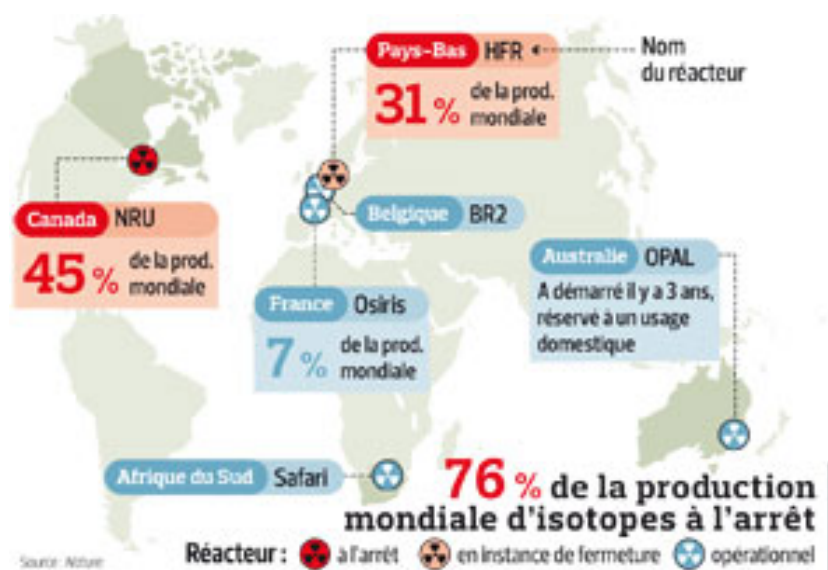
Le Figaro - 16/02/2010 | Mise à jour : 15:56



Le réacteur nucléaire HFR de Peten, aux Pays-Bas, fournissait 20 % des besoins français. Crédits photo : AP

Le monde entier s'inquiète de l'arrêt de la production de certains marqueurs radioactifs des cancers.

Au cours des cinq prochaines années, le nombre d'examens scintigraphiques pourrait bientôt être drastiquement limité dans le monde. Les deux principaux réacteurs fabriquant les isotopes radioactifs utilisés par cette technique d'imagerie sont à l'arrêt. Le réacteur canadien qui fournissait plus de 40 % de la consommation mondiale est en panne depuis le mois de mai dernier à la suite d'une fuite d'eau lourde. Le réacteur hollandais vient d'être arrêté à son tour. Ils fournissaient tous les deux près de 70 % des isotopes utilisés en scintigraphie dans le monde. L'ensemble des autres appareils ont plus de quarante ans d'activité. Mis à part le «petit» réacteur australien terminé il y a trois ans, ils sont tous vieillissants. Leurs successeurs n'entreront pas en production avant 2015. Selon la revue *Nature*, il y a 70 000 scintigraphies par jour dans le monde.



En matière de traitement du cancer, cette panne simultanée est une très mauvaise nouvelle. En effet, la scintigraphie est une technique d'imagerie médicale qui permet de diagnostiquer les métastases osseuses ainsi que d'explorer le fonctionnement de nombreux organes comme le cœur, les poumons, les reins... Chez l'enfant, cette technique est surtout utilisée pour explorer les reins et les os, et n'a guère d'alternative. Son principe est simple : des isotopes de technétium 99 ^{99m}Tc sont injectés dans le corps du patient et leur radioactivité permet de détecter les endroits où ils se concentrent. Là où la circulation sanguine est plus importante est là où il peut y avoir potentiellement une tumeur ou une métastase. Cette technique permet de voir le fonctionnement en direct d'un organe. Autre avantage, elle délivre moins de radioactivité qu'une simple radiographie des poumons.

«Si le réacteur canadien ne redémarre pas au printemps, il va forcément y avoir un rationnement des examens dans chaque pays », admet Alain Alberman, responsable commercial du réacteur français Osiris au Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Osiris produit près de 7 % de la consommation mondiale. Son successeur, le réacteur Jules-Horowitz, est actuellement en construction à Cadarache (Bouches-du-Rhône) pour un montant de 300 millions d'euros. Les États-Unis qui étaient principalement approvisionnés par ces deux réacteurs devraient être les plus touchés par la pénurie. Mais tous les pays seront obligés de revoir le nombre d'examens scintigraphiques à la baisse. Des priorités d'utilisation devront être définies par les autorités sanitaires.

Comment une telle pénurie est-elle possible, alors même qu'elle était prévisible ? Selon Alain Alberman, la réponse est à chercher au Canada, leader mondial de la production de molybdène 99 (⁹⁹Mo) et de technétium 99 (⁹⁹Tc). Depuis plusieurs années, les autorités savent que leur réacteur NRU (National Research Universal) construit à Chalk River n'est pas éternel d'autant plus qu'il a montré des signes de faiblesse dès la fin des années 1990. C'est pour cette raison même que dès cette époque le Canada a décidé la construction de deux nouveaux réacteurs jumeaux de fabrication de ⁹⁹Mo baptisés Mapple. Sachant cela, les autres pays n'ont pas investi, comptant sur le Canada pour les approvisionner en isotopes. Mais comme aucun des deux réacteurs n'a été capable de fonctionner une seule journée, l'ensemble des pays consommateurs se sont retrouvés sans ressources quand le RNU a dû être stoppé. Son redémarrage hypothétique est aujourd'hui le seul espoir d'éviter la pénurie. Il est programmé pour le printemps mais rien ne le garantit. En décembre 2007, il avait déjà connu une panne grave. Les autorités avaient autorisé son redémarrage alors que selon l'agence chargée du contrôle des installations nucléaires les conditions de sûreté n'étaient pas réunies.

Dossier complexe

L'arrêt du réacteur de Peten, aux Pays-Bas, qui fournissait 20 % des besoins français, intervient donc au plus mauvais moment. L'Europe s'organise pour essayer de trouver des solutions mais il faudra de la patience. La France et la Belgique sont en train de construire deux unités nouvelles. L'université de Munich, en Allemagne, a un réacteur déjà construit mais pas encore en activité. Le dossier est complexe. Les alternatives constituées par les cyclotrons sont coûteuses. Par ailleurs, la gestion des isotopes mobilise des milliers de salariés. On ne pourra plus les entretenir si la pénurie s'installe.

***Comment fabriquer du technétium 99 ?**

« LE TECHNÉTIUM 99 est livré comme on faisait auparavant avec le lait. Les bouteilles pleines sont apportées une fois par semaine dans les grands hôpitaux et elles sont

recupérées ensuite quand elles sont vides » , explique Alain Alberman, du Commissariat à l'énergie atomique.

Le processus de production du ^{99}Tc est complexe. Pour ne pas s'y perdre, on peut résumer en disant que le technétium 99 (^{99}Tc) est le fils du molybdène 99 (^{99}Mo).

Au départ, il y a les combustibles nucléaires usés. Ces cendres contiennent encore de l'uranium enrichi. Quand elles sont irradiées à l'intérieur d'un réacteur, elles produisent un peu de molybdène 99 (^{99}Mo). Ces cendres sont récupérées par un industriel qui extrait le ^{99}Mo . Ce dernier étant très volatil, le traitement doit être rapide. Le ^{99}Mo est livré à son tour à un autre industriel qui le conditionne en ^{99}Tc sous forme liquide et le livre aux hôpitaux. Toutes ces opérations doivent s'opérer en quelques jours.