

Bilan 2017 et perspectives 2018

L'Autorité de sûreté nucléaire et le contrôle
de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
en région Bretagne



DOSSIER DE PRESSE

Conférence de presse

- 7 juin 2018 à Rennes à 10h00
DREAL de Bretagne : 10, rue Maurice Fabre,
35000 Rennes



Contacts Presse :

Pierre SIEFRIDT, chef de la division de Nantes de l'ASN, tél: 02 72 74 79 34, courriel : pierre.siefridt@asn.fr

Hélène HERON, chef de la division de Caen de l'ASN, tél: 02 50 01 85 01, courriel : helene.heron@asn.fr

Evangelia PETIT, chef du service presse de l'ASN, tél: 01 46 16 41 42, courriel : evangelia.petit@asn.fr

SOMMAIRE

SYNTHÈSE.....	3
L'ASN, AUTORITE ADMINISTRATIVE INDEPENDANTE	4
A. APPRÉCIATIONS PORTÉES PAR L'ASN SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET LES TRANSPORTS EN RÉGION BRETAGNE EN 2017.....	8
I. La centrale du site des Monts d'Arrée en démantèlement.....	8
II. Les transports de substances radioactives	8
B. APPRÉCIATIONS PORTÉES PAR L'ASN SUR LA RADIOPROTECTION EN BRETAGNE EN 2017	9
I. Le secteur médical	10
II. Le secteur industriel et de la recherche	14
III. La radioprotection du public et de l'environnement.....	15
ANNEXES : DESCRIPTION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE NANTES EN BRETAGNE	16
Les installations nucléaires en Bretagne	16
Le nucléaire de proximité en Bretagne	16

SYNTHÈSE

Les divisions de Caen et Nantes de l'ASN :

La division de Nantes assure le contrôle de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans les 4 départements de la région Bretagne. La division de Caen assure le contrôle de la sûreté nucléaire de la centrale des Monts d'Arrée (Brennilis) en démantèlement.

Au 1er janvier 2018, les effectifs de la division de Nantes de l'ASN s'élèvent à 11 agents placés sous l'autorité d'une déléguée territoriale : 1 chef de division, 1 adjoint, 7 inspecteurs et 2 agents administratifs.

Le parc d'installations et d'activités à contrôler comporte :

- la centrale du site des Monts d'Arrée en démantèlement contrôlée par la division de Caen ;
- les installations et les activités utilisant les rayonnements ionisants dans les secteurs médical, industriel et de la recherche :
 - les services médicaux : 8 centres de radiothérapie externe (10 implantations), 5 établissements de curiethérapie (6 implantations), 11 services de médecine nucléaire, 37 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles, 54 appareils de scanographie (hors scanner de simulation en radiothérapie) et environ 2 500 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
 - les utilisations industrielles et de recherche : un cyclotron lié à la production de fluor 18, 20 sociétés de radiologie industrielle dont 3 prestataires en gammagraphie, environ 450 autorisations d'équipements industriels et de recherche dont 325 utilisateurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures, 6 agences pour les contrôles techniques de radioprotection, 7 établissements pour le contrôle du radon et 4 sièges de laboratoires agréés pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

En 2017, l'ASN a réalisé 36 inspections, dont 2 inspections de la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement et 34 inspections dans le nucléaire de proximité.

Parmi les événements déclarés, un événement a été classé au niveau 1 sur l'échelle INES et 4 événements en radiothérapie ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

Appréciation générale de l'ASN sur l'année 2017 :

Sur la base des 36 inspections réalisées et des 34 événements analysés en 2017, l'ASN considère que le niveau de sûreté et de radioprotection dans la région Bretagne reste « globalement satisfaisant ».

L'ASN souligne toutefois :

qu'en matière de sûreté nucléaire

- concernant la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement, le niveau de sûreté est resté globalement satisfaisant en 2017. L'ASN a maintenu un contrôle vigilant de l'accompagnement et de la surveillance exercée par EDF sur les entreprises extérieures ;

qu'en matière de radioprotection

- la radioprotection des travailleurs et des patients progresse dans tous les domaines, à l'exception des pratiques médicales interventionnelles dans les établissements ;

- autour des anciens sites miniers d'uranium, les travaux de remédiation liés à la présence de stériles miniers dans l'environnement ont débuté et doivent être terminés en 2018. L'identification complémentaire des risques d'exposition au radon liés à la réutilisation des stériles miniers à proximité immédiate des habitations mériterait d'être engagée fin 2018.

**L'ASN,
AUTORITE ADMINISTRATIVE INDEPENDANTE**

L'AUTORITE DE SURETE NUCLEAIRE

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), Autorité administrative indépendante créée par la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite «loi TSN»), est chargée de contrôler les activités nucléaires civiles en France.

L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement. Elle informe le public et contribue à des choix de sociétés éclairés.

Quelques chiffres clés :

- 508 agents, dont 225 dans les 11 divisions territoriales de l'ASN,
- 311 inspecteurs,
- 83% de cadres,
- Des profils et des compétences variés : ingénieurs, médecins, pharmaciens, juristes, personnels administratifs,
- Plus de 80 millions d'euros de budget annuel,
- Près de 85 millions d'euros par an consacrés aux expertises techniques.

Le collège des commissaires de l'ASN

A l'image d'autres Autorités administratives indépendantes en France ou de ses homologues à l'étranger, l'ASN est dirigée par un collège qui définit la politique générale de l'ASN en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Le collège de l'ASN est constitué des **5 commissaires** suivants, nommés par décret :

- M. Pierre-Franck CHEVET, Président ;
- Mme Sylvie CADET-MERCIER ;
- M. Philippe CHAUMET-RIFFAUD ;
- Mme Lydie EVRARD ;
- Mme Margot TIRMARCHE.

Les commissaires exercent leurs fonctions en toute impartialité sans recevoir d'instruction du gouvernement, ni d'aucune autre personne ou

institution. Ils exercent leurs fonctions à plein temps ; ils sont irrévocables et leur mandat de 6 ans n'est pas reconductible.



De gauche à droite : M. Tirmarche ; P.-F. Chevet ; L. Evrard ; S. Cadet-Mercier et P. Chaumet-Riffaud

Les missions de l'ASN

Réglementer

L'ASN contribue à l'élaboration de la réglementation, en donnant son avis au Gouvernement sur les projets de décret et d'arrêté ministériel ou en prenant des décisions réglementaires à caractère technique. L'ASN s'assure que la réglementation est claire, accessible et proportionnée aux enjeux de sûreté.

Autoriser

L'ASN instruit l'ensemble des demandes d'autorisation individuelles des installations nucléaires. Elle peut accorder toutes les autorisations, à l'exception des autorisations majeures des installations nucléaires de base telles que la création et le démantèlement. L'ASN délivre également les autorisations prévues par le code de la santé publique pour le nucléaire de proximité et accorde les autorisations ou agréments relatifs aux transports de substances radioactives.

Contrôler

L'ASN vérifie le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises les installations ou activités entrant dans son champ de compétences. Depuis la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, les missions de l'ASN s'étendent au contrôle de la sécurité des sources radioactives contre les actes de malveillance. L'inspection représente l'activité de contrôle principale de l'ASN. Près de 2 000 inspections sont ainsi réalisées chaque année dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'ASN dispose de pouvoirs d'injonction et de sanction gradués (mise en demeure, amendes administratives, astreintes journalières, possibilité de procéder à des saisies, prélèvements ou consignations, ...). Les sanctions de l'ASN seront mises en œuvre par une commission des sanctions en son sein afin de respecter le principe de séparation des fonctions d'instruction et de jugement.

Informier

L'ASN informe le public et les parties prenantes (associations de protection de l'environnement, commissions locales d'information, médias, ...) de son activité et de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France. Le site Internet www.asn.fr est le mode d'information privilégié de l'ASN.

L'ASN soutient l'action des commissions locales d'information placées auprès des installations nucléaires en faveur de la transparence.

En cas de situation d'urgence

L'ASN contrôle les opérations de mise en sûreté de l'installation prises par l'exploitant. Elle informe le public de la situation. L'ASN assiste le Gouvernement.

En particulier, elle adresse aux autorités compétentes ses recommandations sur les mesures à prendre au titre de la sécurité civile.

Le recours à des experts

Pour prendre ses décisions, l'ASN s'appuie sur des expertises techniques extérieures, notamment celles de l'IRSN.

L'ASN sollicite également les avis et les recommandations de sept « groupes permanents d'experts », placés auprès d'elle et provenant d'horizons scientifiques et techniques divers.

Le dispositif français de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

La France dispose d'un système dual composé de l'ASN, autorité administrative indépendante et de l'IRSN, établissement public. L'ASN participe à l'élaboration de la réglementation de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elle autorise et contrôle les installations, et dispose de pouvoirs de sanction.

L'IRSN est l'expert en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection, de prévention et de lutte contre les actes de malveillance. Il réalise des expertises pour le compte de l'ASN qui s'appuient sur ses activités de recherche.

Toute l'actualité de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France

Les lettres de suite d'inspection, les avis d'incidents, les avis des groupes permanents d'experts, les notes d'information et les communiqués de presse, le rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, sont disponibles sur www.asn.fr.

L'ASN est également présente sur les réseaux sociaux : Twitter, Facebook, LinkedIn et Dailymotion.

Le centre d'information du public et l'exposition ASN / IRSN

Depuis 2004, le centre propose la consultation de plus de 4 000 documents relatifs à la sûreté nucléaire et à la radioprotection, et répond aux sollicitations des différents publics : particuliers, professionnels, étudiants, associations, ...

L'ASN et l'IRSN ont créé conjointement une exposition itinérante ayant pour objectif de développer la culture du risque nucléaire des

citoyens. L'exposition, composée de dix modules, est constituée de panneaux explicatifs et de films documentaires pour découvrir les principes et les effets de la radioactivité, apprendre le fonctionnement des centrales nucléaires et la façon dont elles sont contrôlées. Elle est mise à la disposition des commissions locales d'information placées auprès des centrales nucléaires, des collectivités territoriales et des établissements scolaires.

A. APPRÉCIATIONS PORTÉES PAR L'ASN SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET LES TRANSPORTS EN RÉGION BRETAGNE EN 2017

I. La centrale du site des Monts d'Arrée en démantèlement

Concernant la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement, le niveau de sûreté est resté globalement satisfaisant en 2017. L'ASN a maintenu un contrôle vigilant de l'accompagnement et de la surveillance exercée par EDF sur les entreprises extérieures, notamment pour la maîtrise du risque d'incendie. Au cours de l'année 2017, EDF a poursuivi les opérations de démantèlement de la station de traitement des effluents ainsi que les opérations dites de « reconquête » de l'enceinte du réacteur après l'incendie survenu en septembre 2015 sur le chantier de démantèlement des échangeurs de chaleur.

En 2017, les opérations de repli du chantier des échangeurs se sont poursuivies dans de bonnes conditions de sûreté et de radioprotection.

Pour ce qui concerne la station de traitement des effluents (STE), les travaux de démolition du radier se sont poursuivis en 2017. La découverte d'une tuyauterie en amiante dans le radier a entraîné une interruption de chantier pendant deux mois. Fin 2017, le radier était démoli à 95 %. L'ASN prendra position en 2018 sur le plan de gestion des terres sous-jacentes proposé par EDF.

Les inspections réalisées par l'ASN en 2017 montrent que la gestion des écarts est satisfaisante, ainsi que la réalisation des contrôles et essais périodiques. En revanche, la gestion d'un événement survenant hors heures ouvrées reste perfectible. Des actions correctives ont été apportées en cours d'année à la suite de l'inspection de l'ASN.



En août 2017, l'ASN a soumis par décision les opérations de prélèvement d'échantillons dans le bloc réacteur à son accord préalable. L'ASN instruit par ailleurs le dossier d'orientation du réexamen de sûreté. Enfin, EDF doit transmettre un dossier de démantèlement complet d'ici fin juillet 2018.

II. Les transports de substances radioactives

En 2017, l'ASN n'a pas effectué d'inspection portant exclusivement sur les transports de substances radioactives.

En revanche, lors d'une inspection en radiographie industrielle, l'examen des exigences en matière de transport a conduit l'ASN à rappeler les exigences applicables en matière d'arrimage du colis de transport du gammagraphe et de conditions de transport de la clé de commande de ce gammagraphe.



Environ 900 000 colis de substances radioactives circulent en France annuellement. Environ les deux-tiers sont constitués de radio-isotopes destinés à un usage médical, pharmaceutique ou industriel. La responsabilité de la sûreté des transports repose sur les différents acteurs de la chaîne du transport : l'expéditeur, le transporteur et le réceptionnaire. L'action de l'ASN porte essentiellement sur la sûreté des transports en s'assurant du respect de la réglementation.

B. APPRÉCIATIONS PORTÉES PAR L'ASN SUR LA RADIOPROTECTION EN BRETAGNE EN 2017

L'ASN contrôle l'ensemble des activités civiles liées à l'utilisation des rayonnements ionisants, afin de protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement contre les risques associés.

Ce champ couvre de nombreux domaines, par exemple :

- en médecine : diagnostic, thérapie ou marquage cellulaire, ... ;
- dans la recherche et l'industrie : contrôle non destructif (radiographie) d'objets et matériaux, mesures physiques ou analyses diverses (niveau, densité, ...).

C'est ce qu'on appelle le « nucléaire de proximité ».

L'utilisation de rayonnements ionisants est encadrée par 3 grands principes inscrits dans le code de la santé publique : **justification, optimisation et limitation.**

Toute exposition aux rayonnements ionisants doit être justifiée par les avantages individuels ou collectifs qu'elle procure et qui doivent être supérieurs aux risques présentés par cette exposition.

Toute exposition justifiée doit être réalisée de façon à ce que les doses délivrées soient abaissées au niveau le plus bas raisonnablement possible compte tenu des facteurs économiques et sociaux ou des impératifs diagnostiques ou thérapeutiques lorsqu'il s'agit d'expositions médicales.

Enfin, à l'exception des doses délivrées aux patients lors des actes médicaux, les doses ne doivent pas dépasser des limites fixées par voie réglementaire.

Le contrôle du « nucléaire de proximité » en régions Bretagne et Pays de la Loire est exercé par les **7 inspecteurs de la division de Nantes de l'ASN**. Ce contrôle comprend l'inspection afin de vérifier le respect de la réglementation, l'instruction de demandes d'autorisation ou de déclaration de mettre en œuvre des sources radioactives et/ou des générateurs électriques de rayonnements ionisants.



Ainsi, en 2017, la division de Nantes de l'ASN a réalisé 34 inspections et a délivré 243 autorisations pour des activités nucléaires médicales et industrielles ainsi que 723 récépissés de déclaration d'appareils émettant des rayonnements ionisants.

L'ASN considère que le niveau de la radioprotection en région Bretagne reste globalement satisfaisant à l'exception des pratiques médicales d'imagerie interventionnelle pour lesquelles des progrès sont globalement attendus en matière de formation des professionnels et d'optimisation des expositions principalement aux blocs opératoires.

L'ASN est satisfaite de l'engagement des travaux de remédiation liés aux stériles miniers autour des anciens sites miniers d'uranium et demande de renouveler fin 2018 les campagnes de mesure du radon autour des habitations concernées par la présence à proximité immédiate de stériles miniers.

I. Le secteur médical

La médecine fait appel, tant pour le diagnostic que pour la thérapie, à des rayonnements ionisants qui proviennent soit de sources radioactives, soit de générateurs électriques. L'ASN est vigilante à ce que la sécurité des actes médicaux utilisant ces rayonnements ionisants soit garantie.

Il existe en France plusieurs dizaines de milliers d'appareils de radiologie dentaire ou conventionnelle, un peu plus d'un millier d'installations de scanographie, 225 unités de médecine nucléaire et 176 centres de radiothérapie externe.

Les technologies associées continuent de se développer ainsi que les conditions de leur mise en œuvre.

L'intérêt et l'utilité de ces techniques sont démontrés au plan médical. Toutefois, l'ASN considère que les expositions des patients, des professionnels de santé et de la population aux rayonnements associés doivent être mieux justifiées et maîtrisées ; les domaines en développement doivent notamment faire l'objet d'une attention particulière.

1.1 Le contrôle de la radiothérapie

La radiothérapie : des techniques complexes permettant de soigner un très grand nombre de patients.

La radiothérapie prend en charge un nombre important de patients, environ 175 000 chaque année en France. Depuis une dizaine d'années, elle connaît une véritable révolution technologique, notamment en raison des progrès de l'imagerie et de l'informatique. Le fonctionnement de la radiothérapie est par nature complexe :

- de nombreuses tâches et étapes doivent être réalisées plusieurs fois par jour et peuvent ou non différer d'un patient à l'autre ;
- les traitements impliquent la prise en compte de multiples paramètres ;
- plusieurs professionnels de santé de disciplines différentes, à la technicité élevée, travaillent ensemble, chacun contribuant pour sa part au processus complet.

Les actions de contrôle de l'ASN contribuent à la maîtrise de cette complexité. Ainsi, l'ASN veille à l'application des règles minimales concernant les effectifs ainsi qu'au respect des démarches d'assurance de la qualité. La décision de l'ASN 2008-DC-0103 du 1^{er} juillet 2008 définit ces exigences.

Des contrôles renforcés en radiothérapie

Depuis les accidents d'Épinal en 2004/2005 et de Toulouse en 2006/2007, les centres de radiothérapie font l'objet d'une surveillance renforcée par l'ASN.

Trois changements d'accélérateur de radiothérapie externe ont été enregistrés en 2017 pour la Bretagne. L'évolution du matériel s'accompagne du développement de nouvelles techniques (stéréotaxie principalement) qui entraînent des enjeux nouveaux.

Trois des huit centres de radiothérapie externe bretons ont été inspectés en 2017. Le management des risques et la mise en œuvre des nouvelles techniques de traitement ont été vérifiés de manière approfondie. Après une phase de consolidation de la démarche qualité, les inspections 2017 confirment que les sites sont maintenant tous résolument engagés dans une phase de management de la qualité et d'amélioration continue. Les objectifs « qualité » sont redéfinis régulièrement par l'instance de gouvernance bien que leur suivi et leur évaluation restent parfois encore perfectibles.



La radiothérapie permet de traiter tous les ans environ 175 000 patients en France

Les risques induits par les nouvelles techniques sont intégrés dans l'analyse des risques *a priori* avec la mise en place de nouvelles exigences ou barrières de défense. La désignation de pilotes

et d'échéances pour leur mise en œuvre n'est toutefois pas systématique.



L'organisation dédiée à la détection et l'analyse des événements indésirables est globalement satisfaisante et contribue à l'évolution de l'analyse des risques. Au total, 12 événements significatifs de radioprotection du patient ont été déclarés à l'ASN en 2017, 4 d'entre eux ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO. À l'issue de l'analyse des événements, des actions d'amélioration ont été mises en œuvre mais l'évaluation de leur efficacité reste insuffisante dans quelques centres.

Enfin, malgré les efforts engagés, ces dernières années, en matière de recrutement de radiophysiciens, de dosimétristes et de techniciens de mesures physiques permettant à l'ensemble des centres de respecter les exigences de présence durant les plages de traitements, l'évaluation des besoins en physique médicale mérite d'être mieux caractérisée par la plupart des centres.

1.2 Le contrôle des pratiques d'imagerie interventionnelle

Une utilisation croissante des rayonnements ionisants lors des interventions chirurgicales

Les pratiques d'imagerie interventionnelle se sont développées ces dernières années dans de nombreux domaines tels que la cardiologie, la neurologie... contribuant à une amélioration importante de la qualité des soins. Elles contribuent néanmoins à exposer les patients et le personnel médical.

Les pratiques d'imagerie interventionnelle permettent aux médecins de guider leur geste par l'intermédiaire d'un appareil de radiologie émettant des rayons X. Ce rayonnement est peu pénétrant mais, les interventions pouvant être de longue durée, les patients sont susceptibles de recevoir des doses importantes au niveau de la peau ce qui peut provoquer, dans certains cas, des effets modérés (perte de cheveux, érythèmes cutanés). Dans ces conditions, l'utilisation de la radiologie interventionnelle doit être justifiée par des nécessités médicales clairement établies et sa pratique doit être optimisée pour améliorer la radioprotection du personnel médical et des patients.

Le contrôle des pratiques d'imagerie interventionnelle : une priorité de contrôle de l'ASN



Inspection en radiologie interventionnelle par l'ASN

L'utilisation croissante des rayonnements ionisants en radiologie interventionnelle augmente le risque lié à l'exposition des patients. L'ASN veille à ce que ces pratiques soient mises en œuvre de manière sûre pour les professionnels du secteur et pour les patients.

L'ASN considère que, pour un établissement déjà inspecté en 2017, la radioprotection des travailleurs et des patients progresse de manière significative mais reste encore nettement insuffisante dans les autres établissements notamment en matière de formation des professionnels et d'optimisation des expositions.

Au cours des dernières années, la division de Nantes a renforcé de manière systématique son contrôle dans les principaux blocs opératoires et services dédiés à la radiologie interventionnelle (neuroradiologie, cardiologie, angiographie angioplastie et coronarographie).

Depuis 2014, le contrôle des pratiques interventionnelles figure parmi les objectifs prioritaires de la division de Nantes¹.

Malgré l'effort réalisé depuis plusieurs années en termes de volume et de priorisation des inspections, la division n'a pas encore inspecté au moins une fois chaque établissement, l'accent ayant été mis sur le suivi des sites à fort enjeu de radioprotection.

Cependant, pour sensibiliser les établissements à la radioprotection et renforcer la logique de priorisation, une enquête a été menée en 2017 auprès des établissements n'ayant jamais été inspectés ainsi qu'auprès de quelques établissements ayant une très faible activité dans ce domaine mais dont les pratiques méritaient néanmoins d'être suivies au regard des constats effectués lors de la première inspection. Cette démarche a en outre permis d'actualiser le volume d'activité de ces établissements et d'identifier deux nouveaux sites qui avaient déclaré ne pas exercer des pratiques interventionnelles radioguidées lors de la première enquête. Cet outil a également été utilisé pour affiner le ciblage des inspections inscrites au programme 2018.

En 2017, l'ASN a inspecté trois établissements sur les 37 identifiés par la division. Parmi ces établissements contrôlés, le CHU de Brest a régulièrement progressé au cours des années, en s'appuyant notamment sur une forte

implication des différents acteurs, y compris au sein de la communauté médicale grâce à laquelle les audits des pratiques professionnelles ont notamment permis d'objectiver les écarts relevés par l'ASN et de mettre en œuvre des mesures adaptées pour y remédier.

En revanche, pour l'établissement inspecté pour la première fois en 2017, les constats, assez similaires à ceux des établissements primo-inspectés des années antérieures, font apparaître une radioprotection des travailleurs et des patients largement perfectible. Pour le troisième établissement contrôlé en 2017, un suivi rapproché sera mis en œuvre compte tenu des faibles progrès observés au regard des enjeux forts de radioprotection liés à une importante activité en cardiologie.

1.3 Le contrôle en médecine nucléaire

La médecine nucléaire regroupe toutes les utilisations de sources radioactives non-scellées à des fins de diagnostic ou de thérapie. Les utilisations diagnostiques se décomposent en deux catégories : les techniques *in vivo*, fondées sur l'administration de radionucléides au patient, et des applications exclusivement *in vitro*.



Une des utilisations courantes consiste à étudier le métabolisme d'un organe grâce à une substance radioactive spécifique contenue dans un radiopharmaceutique. La substance dépend de l'organe ou de la fonction étudié(e) et peut être utilisée soit directement, soit être fixée sur un vecteur (molécule, hormone, etc.).

¹ 62 inspections réalisées dans les régions Bretagne – Pays de la Loire au cours de la période 2014-2017, sur un parc de 77 établissements (82 sites).

La localisation dans l'organisme de la substance radioactive administrée (le plus souvent du technétium 99m), se fait par un détecteur spécifique, appelé caméra à scintillation ou gamma-caméra. Cet équipement permet d'obtenir des images du fonctionnement des organes explorés (ou scintigraphie).



La médecine nucléaire est complémentaire de l'imagerie morphologique obtenue par les autres techniques d'imagerie : échographie ou imagerie par résonance magnétique (IRM), radiologie conventionnelle.

Cette activité présente des enjeux notables en matière de radioprotection pour les travailleurs lesquels manipulent des sources non-scellées et les injectent au patient, **et des enjeux modérés pour les patients ainsi que pour le public et l'environnement** (l'utilisation de sources non-scellées implique une gestion rigoureuse des déchets et effluents radioactifs).

En outre, **les allers retours quasi quotidiens des sources non-scellées** entre les centres de production des radionucléides et les services utilisateurs **présentent des enjeux de sûreté des transports.**

Les 21 centres de médecine nucléaire (11 en Pays de la Loire et 10 en Bretagne) poursuivent la modernisation de leur plateau technique, permettant de disposer pour 90% d'entre eux, d'au moins une gamma caméra couplée à un scanner. Quatorze centres (six en Pays de la Loire et huit en Bretagne) disposent également d'une tomographie par émission de positons (TEP).

Trois inspections ont été réalisées en 2017 avant le démarrage de nouvelles installations en raison, soit de l'ajout d'un tomographe par

émission de positons (TEP), soit du déménagement d'une unité TEP dans de nouveaux locaux.

Le nombre de déclarations d'événements significatifs de radioprotection reste assez stable (passage de 3 événements en 2016 à 4 en 2017).

1.4 Le contrôle des scanners

Deux établissements ont été inspectés en 2017. Les contrôles ont porté plus particulièrement sur la radioprotection des patients laquelle est mise en œuvre de façon satisfaisante dans ces centres.

Les personnels concernés sont correctement formés, les contrôles de qualité des installations ont été réalisés et des protocoles d'optimisation des doses délivrées aux patients ont été élaborés.

Le suivi médical des travailleurs, la coordination des moyens des praticiens libéraux et des entreprises extérieures et le renouvellement périodique de la formation à la radioprotection des travailleurs constituent encore trois axes d'amélioration de la radioprotection des travailleurs.

II. Le secteur industriel et de la recherche

Le secteur industriel utilise de nombreuses sources radioactives ou appareils électriques produisant des rayonnements ionisants pour mesurer des niveaux, des épaisseurs, des concentrations ou des densités de matériaux ainsi que pour radiographier des pièces ou des équipements.

La radiographie industrielle

La radiographie industrielle recouvre l'utilisation des rayonnements ionisants pour la recherche et la caractérisation de défauts au sein de produits élaborés par l'industrie. L'application la plus répandue est le contrôle des assemblages soudés. Les rayonnements ionisants sont émis soit par une source radioactive contenue dans un appareil (gammagraphie) soit par un générateur électrique ou un accélérateur de particules émettant des rayonnements ionisants (radiologie X).

Une technique à enjeux, priorité de contrôle de l'ASN

Les sources utilisées sont souvent de haute activité, **elles présentent donc des risques pour les travailleurs qui les manipulent**. Certains appareils de radiologie industrielle sont mobiles et sont transportés sur des chantiers, ce qui augmente les risques.



Appareil de gammagraphie industrielle (utilisé par exemple sur les chantiers)

Plusieurs événements survenus en France dans ce domaine d'activités montrent que cette technique présente un enjeu important en matière de radioprotection. Elle demeure donc un axe prioritaire du contrôle mené par l'ASN.

En Bretagne, l'ASN a réalisé quatre inspections portant sur la radiographie industrielle en 2017 dont deux lors de chantiers de gammagraphie. Il en ressort que les établissements contrôlés respectent globalement les exigences réglementaires concernant l'organisation de la radioprotection, la formation et le suivi des opérateurs, la maintenance des matériels et la mise en œuvre générale des tirs de radiographie.



Des progrès restent cependant à accomplir dans la mise en œuvre des plans de balisage, l'utilisation de la balise sentinelle, la cohérence des documents présents sur les chantiers avec les matériels utilisés, les évaluations des risques, l'analyse des doses reçues et la transmission des plannings de chantier.

III. La radioprotection du public et de l'environnement

Le radon

Le radon est un **gaz radioactif incolore et inodore** qui représente **la principale cause évitable d'exposition des populations aux rayonnements naturels**.

Depuis 1987, le centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé **le radon, loin après le tabac, 2^{ème} cause de cancer du poumon**.

Après avoir été force de propositions en 2016 dans les groupes de travail en charge de l'élaboration du 3^e plan régional santé/environnement (PRSE3), ce plan a été validé le 4 juillet 2017.

En collaboration avec l'Agence régionale de santé (ARS), l'ASN a rédigé, fin 2017, la fiche action relative aux actions de communication sur le radon auprès des Bretons.

Par ailleurs, l'ASN a poursuivi, en collaboration avec l'ARS, le contrôle du respect des exigences en matière de radioprotection relative au radon dans des établissements scolaires publics (écoles maternelles et écoles élémentaires) de deux communes². Ces inspections ont permis de constater la mise en place d'un suivi régulier de ces établissements concernés par l'arrêté du 22 juillet 2004. Cependant, malgré la réalisation de mesures correctives simples, certains établissements présentent encore depuis plusieurs années des concentrations en radon supérieures aux niveaux d'action fixés par la réglementation (400 et 1 000 Bq/m³). Ces établissements devront faire l'objet de nouveaux travaux afin de réduire les teneurs en radon en dessous des niveaux de référence.

Les anciens sites miniers d'uranium

Depuis plusieurs années, l'ASN suit avec attention l'avancement des actions menées par Areva pour le recensement des zones marquées radiologiquement autour des anciens sites et des lieux de réutilisation de stériles miniers d'uranium dans le domaine public.

Après avoir validé en 2016, les 12 fiches de travaux concernant des lieux de réutilisation, l'ASN a suivi, avec la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal), l'avancement de la réalisation de ces travaux qui ont démarré fin 2017 et qui se poursuivront en 2018. Dans ce cadre, une inspection a été menée par l'ASN et la Dreal en novembre 2017 sur l'ancien site minier de Prat Mérien lequel avait été retenu et autorisé pour accueillir les stériles miniers issus des travaux du secteur de l'ancienne concession de Lignol. Cette inspection a permis de constater le respect par Areva des dispositions relatives à la radioprotection, de l'arrêté préfectoral encadrant le stockage de ces matériaux en date du 19 juin 2017.

Pour ce qui concerne les lieux de réutilisation de stériles à proximité de lieux de vie (habitation ou entreprise), Areva a procédé, à la demande de l'État, à une première campagne de dépistage du radon par l'envoi de dosimètres radon à tous les propriétaires concernés. Malgré un taux de retour inférieur à 50 %, cette campagne a permis d'identifier deux habitations dans lesquelles les concentrations en radon dépassent le seuil de 2 500 Bq/m³. Pour ces deux habitations, les études complémentaires ont permis d'écartier les stériles miniers uranifères comme étant à l'origine du radon. L'ASN a également demandé de renouveler l'opération de distribution des dosimètres auprès des populations concernées. Des réflexions ont par ailleurs été engagées avec la Dreal et l'ARS pour prendre en compte les habitations présentant des concentrations comprises entre 300 et 2 500 Bq/m³.

Enfin, l'ASN a émis des avis favorables sur les projets de retrait des boues et des sédiments radiologiquement marqués provenant d'anciens sites miniers bretons. Ces matériaux devront être excavés et transportés sur l'ancien site minier de l'Écarpière situé en Loire-Atlantique pour lequel le stockage de ces matériaux a été autorisé par arrêté préfectoral en date du 21 août 2017.

² *Quimper dans le Finistère et Saint-Brieuc dans les Côtes d'Armor.*

Les installations nucléaires en Bretagne

A. La centrale de Brennilis (Bretagne)

La centrale de Brennilis est implantée sur le site des Monts d'Arrée dans le département du Finistère, à 55 km au nord de Quimper. Le réacteur nucléaire EL4 (70 MWe) était un prototype industriel de production d'électricité fonctionnant à l'uranium faiblement enrichi, modéré à l'eau lourde et refroidi au gaz carbonique. Mis en service le 23 décembre 1966, le réacteur a cessé définitivement toute production d'électricité le 31 juillet 1985. Les opérations de cessation définitive d'exploitation et de mise à l'arrêt définitif ont débuté en 1985 pour s'achever fin 1992. Elles ont consisté en l'évacuation de tous les combustibles irradiés, le retrait du tritium de l'eau lourde, la vidange et le séchage des circuits, le conditionnement des déchets.

Dans le cadre du démantèlement partiel de cette installation, le décret du 31 octobre 1996 a autorisé la modification de l'installation existante pour la transformer en installation d'entreposage de ses propres matériels laissés en place et à créer ainsi une nouvelle INB dénommée EL4-D.

Le démantèlement complet de l'installation EL4-D a été autorisé par le décret n° 2006-147 du 9 février 2006. À la suite d'une requête déposée par l'association « Sortir du nucléaire », le Conseil d'État a annulé le 6 juin 2007 le décret du 9 février 2006. Par décret du 27 juillet 2011, EDF a été autorisée à reprendre les travaux de démantèlement. Ce décret est une autorisation de démantèlement partiel, comme l'avait recommandé la commission d'enquête publique, qui exclut notamment le démantèlement du bloc réacteur.

Le nucléaire de proximité en Bretagne

A. Installations de radiothérapie externe

La **radiothérapie externe** est une méthode de traitement des cancers, utilisant les propriétés des rayonnements ionisants pour détruire les cellules cancéreuses en bloquant leur capacité à se multiplier. L'irradiation a pour but de détruire les cellules tumorales mais en limitant l'exposition des tissus sains périphériques. La radiothérapie externe est très utilisée et elle peut être combinée avec d'autres techniques (chirurgie, chimiothérapie, ...).

La région Bretagne compte huit centres de radiothérapie utilisant des accélérateurs linéaires. Ces centres mettent en œuvre essentiellement des traitements de radiothérapie conformationnelle, mais la plupart des centres a également développé des techniques beaucoup plus complexes comme l'arcthérapie : radiothérapie à faisceaux modulés.

Ces huit implantations se répartissent en :

- un centre de lutte contre le cancer (CLCC) : le centre Eugène Marquis à Rennes (35) ;
- un seul centre hospitalo-universitaire (CHU) : CHU de Brest et Hôpital Morvan (29) ;
- deux centres hospitaliers (CH) : le centre hospitalier de Cornouaille à Quimper (29) et le centre hospitalier Bretagne sud à Lorient (56) ;
- quatre établissements privés libéraux : la clinique Armoricaine de radiologie à Saint-Brieuc (22), Calibrest à Brest (29), le centre d'oncologie Saint-Vincent (35) (2 sites : Saint-Grégoire et Saint-Malo) et le centre d'oncologie Saint-Yves (56) (2 sites) à Vannes.

B. Installations de médecine nucléaire

La médecine nucléaire regroupe l'ensemble des utilisations de sources radioactives non-scellées à des fins diagnostiques ou thérapeutiques.

Dans la région Bretagne, on compte actuellement **10 services de médecine nucléaire** répartis de la façon suivante :

- 1 centre régional de lutte contre le cancer : le centre Eugène Marquis à Rennes (35) ;
- 1 centre hospitalier universitaire : Brest (2 services) ;
- 1 centre hospitalier : Saint-Brieuc ;
- 5 centres privés intégrés ou adossés à des établissements de santé ;
- 1 GIE à Rennes.

C. Entreprises de radiographie industrielle

En Bretagne, 17 établissements pratiquent la radiographie industrielle. Ce nombre est en progression par rapport aux années précédentes, essentiellement du fait de la régularisation administrative d'entreprises utilisant des générateurs électriques émettant des rayons X.

Sur les 17 établissements identifiés, 5 concernent des gammagraphes (utilisation et/ou stockage), et des générateurs électriques émettant des rayons X, et 12 possèdent uniquement des générateurs électriques.

Parmi les 4 établissements possédant des gammagraphes, 3 réalisent des prestations de contrôles non destructifs hors de leur établissement : APAVE Nord-Ouest, , ECW et OTECMI.. Naval Group (Chaudronnerie) dispose de gammagraphes pour réaliser les contrôles de leur propre production. 2 établissements possèdent une salle d'irradiation spécifique pour la réalisation de contrôles par gammagraphie (APAVE Nord-Ouest et Naval Group à Brest).

Parmi les 17 établissements possédant des générateurs électriques émettant des rayons X, 12 réalisent les contrôles de leur propre production. 1 établissement les utilise à des fins de formation ou de recherche. 4 établissements réalisent des prestations de services de contrôles non destructifs.

L'activité de gammagraphie est principalement concentrée sur la région Brestoise.