



Le contrôle des activités nucléaires et des expositions aux rayonnements ionisants

- 1 Vérifier que l'exploitant assume ses responsabilités** _____ 132
 - 1.1 Les principes de la mission de contrôle de l'ASN
 - 1.2 Le champ du contrôle des activités nucléaires
- 2 Proportionner le contrôle aux enjeux** _____ 133
 - 2.1 Le contrôle réalisé par l'ASN
 - 2.2 Les contrôles internes effectués par les exploitants
 - 2.2.1 Le contrôle interne des exploitants d'INB
 - 2.2.2 Le contrôle interne de la radioprotection par les utilisateurs de sources de rayonnements ionisants
 - 2.3 L'agrément d'organismes et de laboratoires
- 3 Réaliser un contrôle efficient** _____ 136
 - 3.1 L'inspection
 - 3.1.1 Les objectifs et les principes de l'inspection
 - 3.1.2 Les moyens mis en œuvre pour l'inspection
 - 3.1.3 L'inspection des INB et des équipements sous pression
 - 3.1.4 L'inspection du transport de substances radioactives
 - 3.1.5 L'inspection dans le nucléaire de proximité
 - 3.1.6 Le contrôle des organismes et laboratoires agréés par l'ASN
 - 3.1.7 Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels
- 3.2 L'analyse des démonstrations fournies par l'exploitant**
 - 3.2.1 L'analyse des dossiers transmis par les exploitants des INB
 - 3.2.2 L'instruction des demandes prévues par le code de la santé publique
- 3.3 Les enseignements tirés des événements significatifs**
 - 3.3.1 La démarche de détection et d'analyse des anomalies
 - 3.3.2 La mise en œuvre de la démarche
 - 3.3.3 L'enquête technique menée en cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire
 - 3.3.4 Le bilan statistique des événements
- 3.4 La sensibilisation des professionnels et la coopération avec les autres administrations**
- 3.5 L'information sur l'action de contrôle de l'ASN**
- 4 Contrôler l'impact des activités nucléaires et surveiller la radioactivité de l'environnement** _____ 145
 - 4.1 Le contrôle des rejets et de l'impact environnemental et sanitaire des activités nucléaires
 - 4.1.1 Le suivi et le contrôle des rejets
 - 4.1.2 L'évaluation de l'impact radiologique des installations
 - 4.1.3 Les contrôles effectués dans le cadre européen
- 4.2 La surveillance de l'environnement**
 - 4.2.1 Le réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM)
 - 4.2.2 L'objet de la surveillance de l'environnement
 - 4.2.3 Le contenu de la surveillance
 - 4.2.4 La surveillance de l'environnement sur le territoire national par l'IRSN
- 4.3 La qualité des mesures**
 - 4.3.1 La procédure d'agrément des laboratoires
 - 4.3.2 La commission d'agrément
 - 4.3.3 Les conditions d'agrément
- 5 Relever et sanctionner les écarts** _____ 153
 - 5.1 L'équité et la cohérence des décisions en matière de mesures de coercition et de sanction
 - 5.2 Une politique adaptée de coercition et de sanction
 - 5.3 Le bilan 2018 en matière de coercition et de sanction
- 6 Perspectives** _____ 155

Le contrôle des activités nucléaires et des expositions aux rayonnements ionisants

En France, le responsable d'une activité nucléaire doit assurer la sûreté de son activité. Il ne peut pas déléguer cette responsabilité et doit assurer une surveillance permanente de son activité et du matériel utilisé. Compte tenu des risques liés aux rayonnements ionisants pour les personnes et l'environnement, l'État exerce un contrôle des activités nucléaires, qu'il a confié à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Dans un souci d'efficacité administrative, l'ASN s'est également vu confier le contrôle de la [réglementation](#) en matière d'environnement et d'équipements sous pression dans les installations nucléaires de base.

Le [contrôle des activités nucléaires](#) est une mission fondamentale de l'ASN. Son objectif vise en premier lieu à s'assurer que tout responsable d'activité nucléaire assume effectivement ses obligations. L'ASN développe une vision du contrôle qui porte tant sur les aspects matériels

qu'organisationnels et humains. Elle concrétise son action de contrôle, à la suite des évaluations de la sûreté et de la radioprotection dans chaque secteur d'activité, par des décisions, des prescriptions, des documents de suite d'inspection et, le cas échéant, des sanctions.

En 2018, l'ASN a déployé sa nouvelle stratégie du contrôle, notamment en focalisant son contrôle sur les actions qui produisent le plus grand bénéfice pour la protection des personnes et de l'environnement. Les priorités du contrôle sont définies au regard des risques intrinsèques à l'activité, du comportement des responsables d'activité et des moyens qu'ils mettent en œuvre pour les maîtriser. Dans les domaines prioritaires, l'ASN doit renforcer son contrôle. À l'inverse, pour des enjeux faibles, elle doit savoir réduire son contrôle et le faire explicitement.

La définition par l'ASN des points incontournables de contrôle

Pour chaque activité considérée comme prioritaire dans le domaine du nucléaire de proximité, l'ASN a défini des points incontournables de contrôle. Ils sont vérifiés systématiquement en inspection. Chacun d'entre eux a été défini en précisant des attentes en matière d'éléments à contrôler et de modalités de contrôle, tels que les documents à consulter avant l'inspection, des entretiens ou des observations directes, afin notamment d'assurer la plus grande cohérence sur le territoire national.

À titre d'exemple :

- 16 points sont à contrôler lors des inspections de radiographie industrielle en chantier, dont la conformité de la signalisation à la réglementation ;
- 18 points sont à contrôler lors des inspections de pratiques interventionnelles radioguidées, les plus importants portant sur la radioprotection des professionnels.

1 — Vérifier que l'exploitant assume ses responsabilités

1.1 — Les principes de la mission de contrôle de l'ASN

Le contrôle de l'ASN vise en premier lieu à s'assurer que les responsables d'activité assument effectivement leurs obligations et respectent les exigences de la réglementation relative à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour protéger les personnes et l'environnement des risques liés à la radioactivité.

Il s'applique à toutes les phases de l'exercice de l'activité, y compris, pour les installations nucléaires, à la phase de démantèlement :

- avant l'exercice par l'exploitant d'une activité soumise à autorisation, par un examen et une analyse des dossiers, documents et informations fournis par l'exploitant pour justifier son projet au regard de la sûreté et de la radioprotection. Ce

contrôle vise à s'assurer du caractère pertinent et suffisant des informations et de la démonstration fournies ;

- pendant l'exercice de l'activité, par des visites, des inspections, un contrôle des interventions de l'exploitant présentant des enjeux importants, l'analyse des bilans fournis par l'exploitant et des événements significatifs. Ce contrôle comprend l'analyse des justifications apportées par l'exploitant.

L'ASN applique un principe de proportionnalité pour guider son action afin d'adapter le champ, les modalités et l'intensité de son contrôle aux enjeux en matière de protection des personnes et de l'environnement.

Le contrôle s'exerce le cas échéant avec l'appui de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire ([IRSN](#)).

1.2 — Le champ du contrôle des activités nucléaires

L'article L. 592-22 du code de l'environnement dispose que l'ASN assure le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté et de radioprotection auxquelles sont soumis :

- les exploitants d'installations nucléaires de base (INB) ;
- les fabricants et exploitants d'équipements sous pression nucléaires (ESPN) utilisés dans les INB ;
- les responsables d'activités de transport de substances radioactives ;
- les responsables d'activités comportant un risque d'exposition des personnes et des travailleurs aux rayonnements ionisants ;

- les personnes responsables de la mise en œuvre de mesures de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants ;
- les exploitants nucléaires, leurs fournisseurs, prestataires ou sous-traitants lorsqu'ils réalisent des activités importantes pour la protection des personnes et de l'environnement en dehors du périmètre des INB.

Ces personnes ou entités sont dénommées « exploitants » dans ce chapitre.

L'ASN contrôle également les [organismes et les laboratoires](#) qu'elle agréée dans le but de participer aux contrôles et à la veille en matière de sûreté et de radioprotection. L'ASN exerce la mission d'inspection du travail dans les centrales électronucléaires (voir chapitre 10).

2 — Proportionner le contrôle aux enjeux

L'ASN s'attache à organiser son action de contrôle de manière proportionnée aux enjeux présentés par les activités. Elle adopte une démarche d'amélioration continue de ses pratiques de contrôle afin de conforter l'efficacité et la qualité de ses actions. Elle exploite le retour d'expérience de quarante années de contrôle des activités nucléaires et les échanges de bonnes pratiques avec ses homologues étrangers.

L'exploitant est le principal acteur du contrôle de ses activités.

L'ASN réalise le contrôle des activités nucléaires par ses actions :

- d'inspection, en général sur site ou dans un service contrôlé, ou auprès des transporteurs de substances radioactives. Elle consiste à vérifier, par sondage, la conformité d'une situation donnée à un référentiel réglementaire ou technique mais aussi, éventuellement, à évaluer les pratiques de l'exploitant par rapport aux meilleures pratiques actuelles ;
- d'autorisation, après analyse de la démonstration du demandeur prouvant que ses activités sont maîtrisées sur le plan de la radioprotection et de la sûreté ;
- de retour d'expérience, notamment par l'analyse des événements significatifs ;
- d'agrément d'organismes et de laboratoires participant aux mesures de radioactivité et aux contrôles de la radioprotection ainsi que d'habilitation d'organismes pour le contrôle des appareils à pression ;
- de présence sur le terrain, fréquente également en dehors des inspections ;
- de concertation avec les organisations professionnelles (syndicats, ordres professionnels, sociétés savantes...).

La réalisation de certains contrôles par des organismes et des laboratoires qui présentent les garanties nécessaires validées par un agrément ou une habilitation de l'ASN contribue au contrôle exercé sur les activités nucléaires.

2.1 — Le contrôle réalisé par l'ASN

L'exploitant a la charge de fournir à l'ASN l'information nécessaire à son contrôle. Cette information, par son volume et sa qualité, doit permettre à l'ASN d'analyser les démonstrations techniques présentées par l'exploitant et de cibler les inspections. Elle doit, par ailleurs, permettre de connaître et de suivre les événements importants qui marquent l'exploitation d'une activité nucléaire.

• Le contrôle des installations nucléaires de base

La sûreté nucléaire est l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement

des INB ainsi qu'au transport de substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets. Cette notion intègre les mesures prises pour optimiser la gestion des déchets et des effluents.

La [sûreté des installations nucléaires](#) repose sur la mise en œuvre des principes suivants, définis par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans ses principes fondamentaux de sûreté des installations nucléaires ([collection Sécurité n° 110](#)) puis repris en grande partie dans la [directive européenne sur la sûreté nucléaire du 8 juillet 2014](#) modifiant celle de 2009 :

- la responsabilité en matière de sûreté incombe en premier lieu à l'exploitant ;
- l'organisme en charge de la réglementation et du contrôle est indépendant de l'organisme chargé de promouvoir ou d'utiliser l'énergie nucléaire. Il doit détenir les responsabilités en matière d'autorisation, d'inspection et de mise en demeure, ainsi que l'autorité, les compétences et les ressources nécessaires pour exercer ses responsabilités. Aucune autre responsabilité ne doit compromettre sa responsabilité en matière de sûreté ou entrer en conflit avec elle.

En France, le code de l'environnement définit l'ASN comme l'organisme qui répond à ces critères, hormis pour les installations nucléaires et les activités intéressant la Défense qui sont régies par les dispositions du code de la défense.

L'[ordonnance n° 2016-128](#) du 10 février 2016, prise en application de la [loi n° 2015-992](#) du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi TECV), a étendu le champ du contrôle exercé par l'ASN aux fournisseurs, prestataires ou sous-traitants des exploitants, y compris pour les activités mises en œuvre hors des INB.

Dans son action de contrôle, l'ASN s'intéresse aux équipements et matériels qui constituent les installations, aux personnes chargées de les exploiter, aux méthodes de travail et à l'organisation depuis les premières phases de la conception jusqu'au démantèlement. Elle examine les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire ou de contrôle et de limitation des doses reçues par les personnes qui interviennent dans les installations ainsi que les modalités de gestion des déchets, de contrôle des rejets d'effluents ou de protection de l'environnement.

• Le contrôle des appareils à pression

De nombreux circuits des installations nucléaires contiennent ou véhiculent des fluides sous pression. Ils sont soumis à ce titre à la réglementation relative aux appareils à pression dont font partie les ESPN.

Le [code de l'environnement](#) dispose que l'ASN est l'autorité administrative compétente pour prendre les décisions individuelles et de contrôle du suivi en service des appareils à pression implantés dans le périmètre d'une INB.

L'exploitation des appareils à pression fait l'objet d'un contrôle qui porte en particulier sur les programmes de suivi en service, les contrôles non destructifs, les interventions de maintenance, le traitement des anomalies qui affectent ces circuits et les requalifications périodiques.

Par ailleurs, l'ASN évalue la conformité des ESPN neufs les plus importants aux exigences de la réglementation. Elle habilite et surveille les organismes chargés d'évaluer la conformité des autres ESPN.

• Le contrôle du transport de substances radioactives

Le [transport](#) comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des substances radioactives, telles que la conception des emballages, leur fabrication, leur entretien et leur réparation, et la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement, y compris l'entreposage en transit, le déchargement et la réception au lieu de destination finale des chargements de substances radioactives et de colis (voir chapitre 9).

• Le contrôle des activités comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants

En France, l'ASN remplit la mission d'élaboration et de contrôle de la réglementation technique concernant la [radioprotection](#).

Le champ du contrôle de la radioprotection par l'ASN comprend toutes les activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants. L'ASN exerce cette mission le cas échéant conjointement avec d'autres services de l'État tels que l'inspection du travail, l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement, les services du ministère chargé de la santé et l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM). Cette action porte soit directement sur les utilisateurs de sources de rayonnements ionisants, soit sur des organismes agréés pour effectuer des contrôles techniques de ces utilisateurs.

Les modalités de contrôle des acteurs de la radioprotection sont présentées dans le tableau 1. Elles ont évolué lors de la parution, en juin 2018, des décrets transposant la [directive européenne 2013/59/Euratom](#) du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants.

• Le contrôle de l'application du droit du travail dans les centrales nucléaires

L'ASN exerce l'inspection du travail des 58 réacteurs en fonctionnement (répartis dans les 19 centrales nucléaires), du réacteur EPR de Flamanville et des huit réacteurs en démantèlement. En effet, les actions de contrôle en matière de sûreté, de radioprotection et d'inspection du travail portent très souvent sur des thèmes communs, comme l'organisation des chantiers ou les conditions de recours à la sous-traitance (voir chapitre 10).

Les inspecteurs du travail de l'ASN ont quatre missions essentielles :

- contrôler l'application de la législation du travail dans tous ses aspects (santé, sécurité et conditions de travail, enquêtes sur les accidents du travail, qualité de l'emploi et relations collectives);
- conseiller et informer les employeurs, les salariés et les représentants du personnel sur leurs droits et obligations et sur la législation du travail;
- informer l'administration des évolutions du travail et les carences éventuelles de la législation;
- faciliter la conciliation entre les parties.

Les inspecteurs du travail de l'ASN disposent des mêmes pouvoirs et mêmes prérogatives que les inspecteurs du travail de droit commun. Ils appartiennent au système d'inspection du travail dont l'autorité centrale est la Direction générale du travail.

Les missions des inspecteurs du travail sont fondées sur des normes internationales ([convention n° 81](#) de l'Organisation internationale du travail) et sur la réglementation nationale. L'ASN les exerce en relation avec les autres services de l'État, principalement les services du ministère chargé du travail.

L'ASN s'est dotée d'une organisation visant à faire face à ces enjeux. L'action des inspecteurs du travail de l'ASN (6,7 équivalents temps plein) s'est renforcée sur le terrain depuis 2009, notamment lors des arrêts de réacteur, avec des visites de contrôle, des conseils lors des réunions des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) et des commissions interentreprises sur la sécurité et les conditions de travail (CIESCT) ainsi que des entretiens réguliers avec les partenaires sociaux.

Modalités de contrôle par l'ASN des différents acteurs de la radioprotection

Tableau 1	INSTRUCTION/AUTORISATION	INSPECTION	OUVERTURE ET COOPÉRATION
Utilisateurs de sources de rayonnements ionisants	<ul style="list-style-type: none"> • Examen des dossiers prévus par le code de la santé publique (articles R. 1333-1 et suivants) • Visite avant mise en service, principalement dans le domaine médical • Réception de la déclaration, enregistrement ou délivrance de l'autorisation (article R. 1333-8) 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection de la radioprotection (article L. 1333-29 du code de la santé publique) 	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboration avec les organisations professionnelles de guides de bonnes pratiques pour les utilisateurs de rayonnements ionisants
Organismes agréés pour les contrôles en radioprotection	<ul style="list-style-type: none"> • Examen des dossiers de demande d'agrément pour la réalisation des contrôles prévus à l'article R. 1333-172 du code de la santé publique • Audit de l'organisme • Délivrance de l'agrément 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de deuxième niveau : <ul style="list-style-type: none"> - contrôles approfondis au siège et dans les agences des organismes - contrôles de supervision inopinés sur le terrain 	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboration avec les organisations professionnelles de règles de bonnes pratiques pour la réalisation des contrôles de radioprotection

2.2 — Les contrôles internes effectués par les exploitants

2.2.1 — Le contrôle interne des exploitants d'INB

L'ASN a adopté en 2017 une décision ([n° 2017-DC-0616](#) du 30 novembre 2017) qui précise les critères permettant de distinguer les modifications notables devant être soumises à autorisation de l'ASN de celles soumises à déclaration. Elle définit par ailleurs les exigences applicables à la gestion des modifications notables, notamment les modalités de contrôle interne que doivent mettre en œuvre les exploitants.

L'ASN contrôle la bonne application des dispositions prescrites par cette décision.

2.2.2 — Le contrôle interne de la radioprotection par les utilisateurs de sources de rayonnements ionisants

Les dispositions des [articles R. 4451-40 à R. 4451-51](#) du code du travail réorganisent profondément les modalités de réalisation des contrôles techniques, désormais dénommés « vérifications ». Elles harmonisent les exigences en la matière avec celles applicables pour d'autres risques tels que notamment le risque électrique (art. R. 4226-14) ou plus généralement pour les équipements de travail (art. R. 4323-22) et proportionnent les mesures à mettre en œuvre à la nature et à l'ampleur du risque. Ces vérifications se déclinent, durant la vie des équipements de travail, ou des installations, sous la forme de vérifications initiales (faites par un organisme accrédité) et de vérifications périodiques (effectuées par le conseiller en radioprotection). L'arrêté prévu à l'article R. 4451-51 fixe les modalités et, le cas échéant, la fréquence des vérifications ainsi que le contenu des rapports de vérification correspondants.

2.3 — L'agrément d'organismes et de laboratoires

L'ASN peut s'appuyer sur les résultats des contrôles réalisés par les organismes et laboratoires indépendants qu'elle agréé et dont elle surveille l'action.

L'article L. 592-21 du code de l'environnement dispose que l'ASN délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de sûreté ou de radioprotection. La [liste des organismes et laboratoires agréés](#) est disponible sur [asn.fr](#).

À ce titre, l'ASN agréé des organismes pour procéder aux contrôles techniques ou vérifications prévus par la réglementation dans les domaines qui relèvent de sa compétence :

- vérifications en radioprotection ;
- mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public ;

- évaluations de la conformité d'ESPN et actions de contrôle des appareils à pression en service.

Pour agréer les organismes qui en font la demande, l'ASN s'assure que ceux-ci réalisent les contrôles conformément à leurs obligations sur les plans technique, organisationnel et déontologique et dans les règles de l'art. Le respect de ces dispositions doit permettre d'obtenir et de maintenir le niveau de qualité requis.

L'ASN veille à tirer parti de la mise en place d'un agrément, notamment par des échanges réguliers avec les organismes qu'elle agréé et la remise obligatoire d'un rapport annuel.

En 2017, les organismes agréés pour les contrôles en radioprotection (OARP) ont réalisé 72 550 contrôles, dont la répartition par type de sources et par domaine figure dans le tableau 2.

Les rapports des contrôles externes réalisés dans chaque établissement par les OARP sont à la disposition et examinés par les agents de l'ASN lors :

- des renouvellements d'autorisations ou modifications soumises à autorisation de l'ASN ;
- des inspections.

L'examen de ces rapports permet, d'une part, de vérifier que les vérifications obligatoires ont bien lieu et, d'autre part, d'interroger les exploitants sur les actions entreprises pour remédier aux éventuelles non-conformités.

L'ASN agréé également des laboratoires pour procéder à des analyses lorsque l'utilisation des résultats requiert un haut niveau de qualité de la mesure. Elle procède ainsi à l'agrément de laboratoires pour la surveillance :

- de la radioactivité dans l'environnement (voir point 4.3) ;
- de la dosimétrie des travailleurs (voir chapitre 1).

La liste des agréments délivrés par l'ASN est tenue à jour sur [asn.fr](#).

Par ailleurs, l'ASN agréé, après avis de la Commission interministérielle du transport des matières dangereuses (CITMD) :

- les organismes de formation des conducteurs de véhicules effectuant le transport de matières radioactives ; deux organismes sont agréés. Un renouvellement a été donné en 2018 ;
- les organismes chargés d'attester la conformité des emballages conçus pour contenir 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium ;
- les organismes chargés de l'homologation de type de conteneurs-citernes et caisses mobiles citernes destinés au transport des marchandises dangereuses de la classe 7 ;
- les organismes chargés des contrôles initiaux et périodiques des citernes destinées au transport de marchandises dangereuses de la classe 7.

Contrôles de radioprotection réalisés en 2017 par les organismes agréés pour les contrôles en radioprotection

	MÉDICAL	VÉTÉRINAIRE	RECHERCHE / ENSEIGNEMENT	INDUSTRIE HORS INB	INB	TOTAL
Sources scellées	1 363	12	3 636	13 256	17 478	35 745
Sources non scellées	669	4	2 580	1 274	8 566	13 093
Générateurs électriques de rayonnements ionisants mobiles	3 365	257	67	947	12	4 648
Générateurs électriques de rayonnements ionisants fixes	8 478	938	744	5 214	189	15 563
Accélérateurs de particules	496	1	108	147	17	769
Dentaire	2 732					2 732
Total	17 103	1 212	7 135	20 838	26 262	72 550

Deux organismes sont agréés pour l'homologation des conteneurs-citernes et l'attestation de conformité des emballages d'hexafluorure d'uranium. Un organisme a été renouvelé en 2018.

Au 31 décembre 2018 sont agréés ou habilités par l'ASN :

- 41 organismes chargés des contrôles en radioprotection ; 11 agréments ou renouvellements ont été délivrés au cours de l'année 2018 ;
- 58 organismes chargés de la mesure de l'activité volumique du radon dans les bâtiments. Neuf de ces organismes peuvent également réaliser des mesures dans des cavités et ouvrages souterrains et 6 sont agréés pour identifier les sources et voies d'entrée du radon dans les bâtiments. L'ASN a délivré 41 agréments nouveaux ou de renouvellement au cours de l'année 2018 ;
- 14 organismes chargés de la surveillance de la dosimétrie interne des travailleurs, 7 de la surveillance externe et deux de

la surveillance de l'exposition liée à la radioactivité naturelle (1 pour l'exposition interne et 1 pour l'exposition externe). L'ASN a délivré 6 agréments nouveaux ou de renouvellement au cours de l'année 2018 ;

- 5 organismes habilités pour les contrôles des ESPN ;
- 3 organismes habilités pour les équipements sous pression (ESP) et les récipients à pression simple (RPS) dans le périmètre des INB (suivi en service) ;
- 19 services d'inspection habilités pour le suivi en service des ESP et des RPS dans le périmètre des centrales nucléaires ;
- 62 laboratoires pour les mesures de la radioactivité de l'environnement couvrant 880 agréments, dont 129 agréments ou renouvellements délivrés au cours de l'année 2018.

L'ASN donne un avis à la Direction générale de la santé (DGS) sur l'agrément des laboratoires d'analyse de la radioactivité des eaux destinées à la consommation humaine.

3 — Réaliser un contrôle efficient

3.1 — L'inspection

3.1.1 — Les objectifs et les principes de l'inspection

L'inspection conduite par l'ASN s'appuie sur les principes suivants :

- l'inspection vise à vérifier le respect des dispositions dont la réglementation impose l'application. Elle vise aussi à l'évaluation de la situation au regard des enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection ; elle cherche à identifier les bonnes pratiques, les pratiques perfectibles, et apprécier les évolutions possibles de la situation ;
- l'inspection est modulée dans son étendue et sa profondeur en fonction des risques intrinsèques à l'activité et de leur prise en compte effective par les responsables d'activité ;
- l'inspection n'est ni systématique ni exhaustive ; elle procède par échantillonnage et se concentre sur les sujets présentant les enjeux les plus forts.

3.1.2 — Les moyens mis en œuvre pour l'inspection

Pour une meilleure efficacité, l'action de l'ASN est organisée sur la base :

- d'inspections, selon une fréquence déterminée, des activités nucléaires et des thèmes qui présentent des enjeux sanitaires et environnementaux forts ;
- d'inspections, sur un échantillon représentatif, d'autres activités nucléaires ;
- de contrôles des organismes agréés.

Les inspections peuvent être inopinées ou annoncées à l'exploitant quelques semaines avant la visite. Elles se déroulent principalement sur site ou au cours des activités (chantier, opération de transport). Elles peuvent également concerner les services centraux ou d'études des grands exploitants nucléaires, les ateliers ou bureaux d'études des sous-traitants, les chantiers de construction, les usines ou les ateliers de fabrication des différents composants importants pour la sûreté.

L'ASN met en œuvre différents types d'inspections :

- les inspections courantes ;
- les inspections renforcées, qui consistent en un examen approfondi d'un thème ciblé par une équipe d'inspecteurs plus nombreuse que pour une inspection courante ;
- les inspections de revue, qui se déroulent sur plusieurs jours et qui portent sur plusieurs thèmes, mobilisent une

dizaine d'inspecteurs. Elles ont pour objet de procéder à des examens approfondis et sont pilotées par des inspecteurs expérimentés ;

- les inspections avec prélèvements et mesures. Elles permettent d'assurer, sur les rejets et dans l'environnement des installations, un contrôle par échantillonnage indépendant de celui de l'exploitant ;
- les inspections sur événement, menées à la suite d'événements significatifs particuliers ;
- les inspections de chantier, qui permettent d'assurer une présence importante de l'ASN sur les sites à l'occasion des arrêts de réacteur ou de travaux particuliers, notamment en phase de construction ou de démantèlement ;
- les campagnes d'inspections, regroupant des inspections réalisées sur plusieurs installations similaires, en suivant un canevas déterminé.

L'inspection du travail dans les centrales nucléaires donne lieu à différents types d'interventions¹⁾, qui portent notamment sur :

- le contrôle de l'application du code du travail par EDF et les entreprises extérieures dans les centrales nucléaires (interventions de contrôle qui comprennent les inspections) ;
- la participation à des réunions de CHSCT, de comité social et économique (CSE) et de comité interentreprises sur la sécurité et les conditions de travail (CIESCT) (chantier EPR) ;
- la réalisation d'enquêtes sur demandes, sur plaintes ou sur informations à la suite desquelles les inspecteurs peuvent prendre des décisions prévues par la réglementation du travail, telles que l'arrêt de travaux ou l'obligation de vérification d'équipements de travail par un organisme accrédité.

L'ASN adresse à l'exploitant une [lettre de suite d'inspection](#), publiée sur [asn.fr](#), qui formalise :

- le constat d'écarts entre la situation observée lors de l'inspection et les textes réglementaires ou les documents établis par l'exploitant en application de la réglementation ;
- des anomalies ou des points qui nécessitent des justifications complémentaires ;
- les bonnes pratiques ou pratiques perfectibles sans être directement opposables.

Les non-conformités relevées lors d'une inspection peuvent faire l'objet de sanctions administratives ou pénales (voir point 5.2).

1. L'intervention est l'unité représentative de l'activité habituellement utilisée par l'inspection du travail.

La définition par l'ASN de ses priorités d'inspection

Afin de prendre en compte, d'une part, les enjeux sanitaires et environnementaux, les performances des exploitants en matière de sûreté et de radioprotection et, d'autre part, le grand nombre d'activités qui relèvent de son contrôle, l'ASN identifie et réévalue régulièrement ses priorités d'inspection. Elle réalise un contrôle très régulier sur les sujets à enjeux, examinés systématiquement chaque année, et identifie par ailleurs les sujets d'actualité nécessitant une attention plus particulière une année donnée. À titre d'exemple, en 2018, les inspections ont notamment porté sur les thèmes ou activités suivants :

- la gestion des écarts dans les INB de catégories 2 et 3 ;
- la maîtrise des activités sous-traitées dans les centrales nucléaires ;
- le récolement des études déchets mises à jour en 2017 pour les centrales nucléaires ;
- la qualité et le contrôle des rétentions dans les centrales nucléaires ;
- les expéditions de substances radioactives réalisées par les producteurs de radiopharmaceutiques ;

- les opérations de transport réalisées par les services de médecine nucléaire ;
- les pratiques médicales interventionnelles radioguidées ;
- la détection et la prévention des risques liés au radon ;
- la radiographie industrielle.

La recherche de fraudes a également fait partie des priorités, principalement à titre de construction de modes d'inspection portant sur cette thématique.

Pour identifier ces activités et ces thèmes, l'ASN s'appuie sur les connaissances scientifiques et techniques du moment et considère les informations qu'elle-même et l'IRSN ont recueillies : résultats des inspections, fréquence et nature des incidents, modifications importantes des installations, instruction des dossiers, remontée des informations relatives à la dose reçue par les travailleurs et informations issues des contrôles par les organismes agréés. Elle adapte ses priorités pour tenir compte des événements significatifs survenus en France ou dans le monde.

Certaines inspections sont réalisées avec l'appui d'un représentant de l'IRSN spécialiste de l'installation contrôlée ou du thème technique de l'inspection.

• Les inspecteurs de l'ASN

L'ASN dispose d'inspecteurs désignés et habilités par son président, selon les modalités définies par [décret n° 2007-831](#) du 11 mai 2007 fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire, dès lors qu'ils ont acquis les compétences juridiques et techniques nécessaires par leur expérience professionnelle, le compagnonnage ou les formations.

Les inspecteurs prêtent serment et sont astreints au secret professionnel. Ils exercent leur activité de contrôle sous l'autorité du directeur général de l'ASN et disposent d'outils pratiques (guides d'inspection, outils d'aide à la décision) régulièrement mis à jour.

Dans une démarche d'amélioration continue, l'ASN favorise par ailleurs l'échange et l'intégration de bonnes pratiques issues d'autres organismes de contrôle :

- en organisant au plan international des échanges d'inspecteurs entre autorités de sûreté, pour le temps d'une inspection ou pour une durée plus longue qui peut aller jusqu'à une mise à disposition de plusieurs années. Ainsi, après en avoir constaté l'intérêt, l'ASN a adopté le modèle des inspections de revue décrit précédemment. En revanche, elle n'a pas opté pour le système de l'inspecteur résidant sur un site nucléaire, estimant que ses inspecteurs doivent travailler dans une structure d'une taille suffisante pour permettre le partage d'expérience et participer à des contrôles

d'exploitants et d'installations différents afin d'avoir une vue élargie de ce domaine d'activité. Ce choix permet également une plus grande clarté dans l'exercice des responsabilités respectives de l'exploitant et du contrôleur ;

- en accueillant des inspecteurs formés à d'autres pratiques de contrôle. L'ASN encourage l'intégration dans ses services d'inspecteurs provenant d'autres autorités de contrôle, telles que les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal), l'ANSM, les agences régionales de santé (ARS)... Elle propose également l'organisation d'inspections conjointes avec ces autorités sur les activités qui entrent dans leur champ de compétences communes ;
- en encourageant la participation de ses agents à des inspections sur des sujets, dans des régions et des domaines différents, pour favoriser notamment l'homogénéité de ses pratiques.

Le tableau 3 présente l'effectif des inspecteurs qui est de 318 au 31 décembre 2018. Certains agents sont inspecteurs dans plusieurs domaines de contrôle et tous les chefs d'entité opérationnelle et leurs adjoints cumulent les fonctions d'encadrement et d'inspection.

Les inspections sont réalisées majoritairement par les inspecteurs en poste dans les divisions, qui représentent 54 % des inspecteurs de l'ASN. Les 147 inspecteurs en poste dans les directions participent aux inspections de l'ASN dans leur domaine de compétence ; ils représentent 46 % de l'effectif des inspecteurs et ont réalisé 17 % des inspections en 2018, l'essentiel de leur activité se concentrant sur l'instruction de dossiers.

Répartition des inspecteurs par domaine de contrôle au 31 décembre 2018

CATÉGORIES D'INSPECTEURS	DIRECTIONS	DIVISIONS	TOTAL
Inspecteur de la sûreté nucléaire* (INB)	112	109	221
dont inspecteur de la sûreté nucléaire (transport)	12	26	38
Inspecteur de la radioprotection	40	110	150
Inspecteur du travail	2	12	14
Inspecteur tous domaines confondus	147	171	318

Nombre de jours d'inspection par domaine

INSTALLATION NUCLÉAIRE DE BASE (HORS ÉQUIPEMENTS SOUS PRESSION)	ÉQUIPEMENT SOUS PRESSION	TRANSPORT DE SUBSTANCES RADIOACTIVES	NUCLÉAIRE DE PROXIMITÉ	ORGANISMES ET LABORATOIRES AGRÉÉS	TOTAL
1 891	231	205	1 665	186	4 178

Nombre d'organismes agréés pour la mesure du radon

	AGRÈMENT JUSQU'AU 15 SEPTEMBRE 2019	AGRÈMENT JUSQU'AU 15 SEPTEMBRE 2020	AGRÈMENT JUSQU'AU 15 SEPTEMBRE 2021	AGRÈMENT JUSQU'AU 15 SEPTEMBRE 2022	AGRÈMENT JUSQU'AU 15 SEPTEMBRE 2023
Niveau 1 option A*	5	8	15	11	3
Niveau 1 option B**	0	0	1	3	1
Niveau 2***	0	1	3	1	1

* Lieux de travail et établissements recevant du public pour tout type de bâtiment.

** Lieux de travail, cavités et ouvrages souterrains (hors bâtiment).

*** Correspond aux investigations complémentaires.

Comme indiqué précédemment, l'ASN améliore continuellement l'efficacité de son contrôle en ciblant et modulant ses inspections en fonction de l'importance des enjeux pour la protection des personnes et de l'environnement. Le travail d'inspection mené par les inspecteurs de l'ASN n'est pas reflété de manière adéquate par le seul nombre d'inspections réalisées, mais par le nombre de jours d'inspection (une journée passée en inspection par un inspecteur représente 1 jour.inspecteur).

En 2018, les inspecteurs de l'ASN ont réalisé 1 813 inspections au total, représentant 4 178 jours d'inspection sur le terrain, répartis comme indiqué dans le tableau 4.

• Le programme d'inspection de l'ASN

Pour assurer une répartition des moyens d'inspection de manière proportionnée aux enjeux des différentes installations et activités en matière de sûreté et de radioprotection, l'ASN établit chaque année un programme prévisionnel d'inspections, en tenant compte des enjeux en termes de contrôle (voir point 3.1). Ce programme n'est communiqué ni aux exploitants ni aux responsables d'activités nucléaires.

L'ASN assure un suivi de l'exécution du programme et des suites données aux inspections grâce à des bilans périodiques. Il permet d'évaluer les activités contrôlées et d'alimenter le dispositif d'amélioration continue du processus d'inspection.

• L'information relative aux inspections

L'ASN informe le public des suites données aux inspections par la mise en ligne des [lettres de suite d'inspection](#) sur [asn.fr](#).

Par ailleurs, pour chaque inspection de revue, l'ASN publie une [note d'information](#) sur [asn.fr](#).

3.1.3 — L'inspection des INB et des équipements sous pression

En 2018, 2 122 jours.inspecteur ont été consacrés à l'inspection des INB et des ESP, répartis en 748 inspections, dont environ 20% de façon inopinée.

Ce travail d'inspection est réparti en 1 150 jours.inspecteur dans les centrales nucléaires (370 inspections), 741 jours.inspecteur dans les autres INB (286 inspections), c'est-à-dire principalement les installations du cycle du combustible, installations de recherche et installations en démantèlement et 231 pour les ESP (92 inspections).

Deux inspections de revue ont été réalisées en 2018 :

- sur la centrale nucléaire de [Gravelines](#) sur le thème du management de la sûreté, plus particulièrement le respect de la documentation de maintenance et d'exploitation ;
- sur les installations exploitées par Orano sur le site du [Tricastin](#), sur le thème de la gestion de crise.

Par ailleurs, les inspecteurs du travail de l'ASN ont mené 577 interventions lors de 225 journées d'inspection dans les centrales nucléaires.

La répartition par thème de ces jours d'inspections par famille est présentée dans le graphique 1.

3.1.4 — L'inspection du transport de substances radioactives

205 jours.inspecteur ont été consacrés par l'ASN à l'inspection des activités de transport, répartis sur 117 inspections, dont 26% de façon inopinée ; leur répartition par thème est illustrée par le graphique 2.

3.1.5 — L'inspection dans le nucléaire de proximité

L'ASN organise son action de contrôle de façon qu'elle soit proportionnée aux enjeux radiologiques, présentés par l'utilisation des rayonnements ionisants, et cohérente avec l'action des autres services d'inspection.

En 2018, 1 665 jours.inspecteur ont été consacrés aux inspections dans les activités du nucléaire de proximité, répartis sur 842 inspections, dont 10% de façon inopinée. Ce travail d'inspection a été réparti notamment dans les domaines médical, industriel ou de la recherche et vétérinaire.

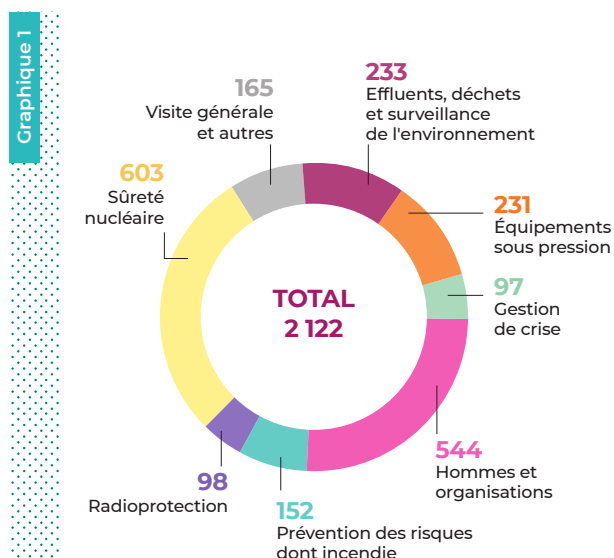
La répartition des inspections du nucléaire de proximité selon les différentes catégories d'activité est présentée dans les graphiques 3 et 4.

3.1.6 — Le contrôle des organismes et laboratoires agréés par l'ASN

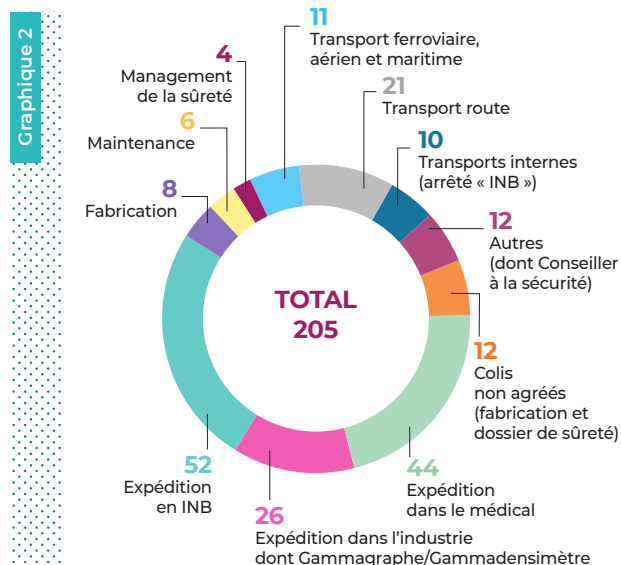
L'ASN exerce sur les organismes et laboratoires agréés un contrôle de second niveau. Il comprend, outre l'instruction du dossier de demande et la délivrance de l'agrément, des actions de surveillance telles que :

- des audits d'agrément (audit initial ou de renouvellement) ;

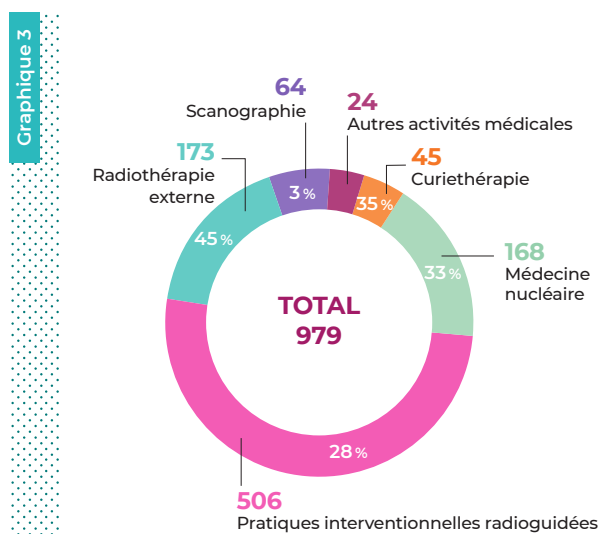
Répartition par thème des jours d'inspection dans les INB en 2018*



Répartition par thème des jours d'inspection dans le transport de substances radioactives en 2018*



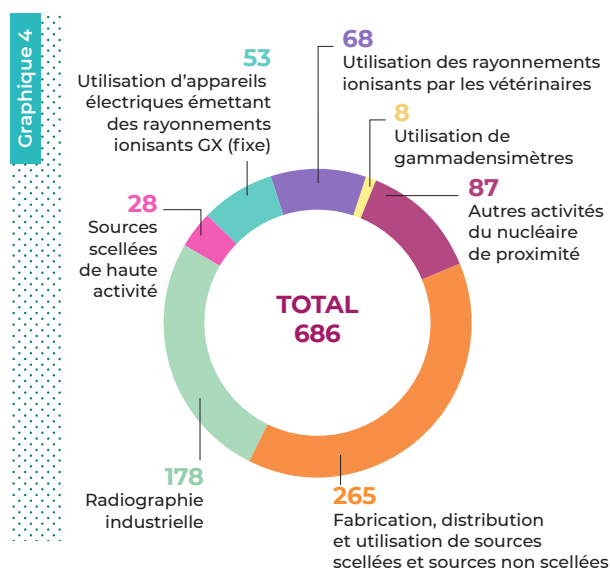
Répartition par nature d'activité des jours d'inspection dans le domaine médical en 2018*



% = pourcentage du parc inspecté

* Chiffres arrondis sur les jours d'inspection.

Répartition par nature d'activité des jours d'inspection dans le nucléaire de proximité industriel et vétérinaire en 2018*



- des contrôles pour s'assurer que l'organisation et le fonctionnement de l'organisme sont conformes aux exigences applicables ;
- des contrôles de supervision, le plus souvent inopinés, pour s'assurer que les agents de l'organisme interviennent dans des conditions satisfaisantes.

En 2018, 186 jours-inspecteur ont été consacrés au contrôle d'organismes et de laboratoires agréés, répartis sur 106 inspections, dont 48% de façon inopinée.

3.1.7 _ Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels

L'ASN exerce également un contrôle de la radioprotection dans des lieux où l'exposition des personnes aux rayonnements naturels peut être renforcée du fait du contexte géologique

sous-jacent (radon dans les établissements recevant du public) ou des caractéristiques des matériaux utilisés dans les procédés industriels (industries non nucléaires).

• Contrôler les expositions au radon

L'article R. 1333-15 du code de la santé publique et l'article R. 4451-136 du code du travail prévoient que les mesures de l'activité volumique du radon sont réalisées soit par l'IRSN, soit par des organismes agréés par l'ASN.

Ces mesures sont à effectuer entre le 15 septembre d'une année donnée et le 30 avril de l'année suivante.

Pour la campagne de mesures 2017-2018, le nombre d'organismes agréés est indiqué dans le tableau 5.

• Contrôler les expositions aux rayonnements naturels dans l'industrie non nucléaire

L'[arrêté du 25 mai 2005](#) a défini la liste des activités professionnelles (industries de traitement de minerais ou de terres rares, établissements thermiques et installations de traitement d'eaux souterraines destinées à la consommation) pour lesquelles doit être mise en place une surveillance de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants d'origine naturelle. Dans ces activités, les matériaux utilisés contiennent des radionucléides naturels susceptibles de générer des doses significatives du point de vue de la radioprotection.

• Contrôler la radioactivité naturelle des eaux de consommation

Le contrôle de la radioactivité naturelle des eaux de consommation est exercé par les ARS. Les modalités de ces contrôles tiennent compte des recommandations émises par l'ASN et reprises dans le [circulaire de la DGS du 13 juin 2007](#).

Les résultats des contrôles sont conjointement exploités par l'ASN et les services du ministère chargé de la santé.

3.2 — L'analyse des démonstrations fournies par l'exploitant

Les dossiers fournis par l'exploitant ont pour but de démontrer que les objectifs fixés par la réglementation technique générale, ainsi que ceux qu'il s'est lui-même fixés, sont respectés. L'ASN est amenée à vérifier le caractère suffisamment complet du dossier et la qualité de la démonstration.

L'instruction de ces dossiers peut conduire l'ASN à accepter ou non les propositions de l'exploitant, à exiger des compléments d'information ou des études, voire la réalisation de travaux de mise en conformité.

3.2.1 — L'analyse des dossiers transmis par les exploitants des INB

L'examen des documents justificatifs produits par les exploitants et les réunions techniques organisées avec eux constituent l'une des formes du contrôle exercé par l'ASN.

Chaque fois qu'elle le juge nécessaire, l'ASN recueille l'avis d'appuis techniques, dont le principal est l'IRSN. L'évaluation de sûreté implique en effet la collaboration de nombreux spécialistes ainsi qu'une coordination efficace afin de dégager les points essentiels relatifs à la sûreté et à la radioprotection.

L'évaluation de l'IRSN s'appuie sur des études et des programmes de recherche et développement consacrés à la prévention des risques et à l'amélioration des connaissances sur les accidents. Elle est également fondée sur des échanges techniques approfondis avec les équipes des exploitants qui conçoivent et exploitent les installations. Pour certains dossiers, l'ASN demande l'avis du groupe permanent d'experts (GPE) compétent; pour les autres affaires, les analyses de sûreté font l'objet d'avis de l'IRSN transmis directement à l'ASN. La manière dont l'ASN requiert l'avis d'un appui technique et, le cas échéant, d'un GPE est décrite au chapitre 2.

Au stade de la conception et de la construction, l'ASN analyse avec l'aide de son appui technique les rapports de sûreté, qui décrivent et justifient les principes de conception, les calculs de dimensionnement des systèmes et des équipements, leurs règles d'utilisation et d'essais, l'organisation de la qualité mise en place par le maître d'ouvrage et ses fournisseurs. Elle analyse également l'étude d'impact environnemental de l'installation. L'ASN contrôle la construction et la fabrication des ouvrages et équipements, notamment ceux du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous

pression. Elle contrôle selon les mêmes principes les colis destinés au transport de substances radioactives.

Une fois l'installation nucléaire mise en service, après autorisation de l'ASN, toutes les modifications de l'installation ou de son mode d'exploitation apportées par l'exploitant de nature à affecter la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de l'environnement sont déclarées à l'ASN ou soumises à son autorisation. Par ailleurs, l'exploitant doit procéder à des réexamens périodiques afin d'actualiser l'appréciation de l'installation en tenant compte de l'évolution des techniques et de la réglementation ainsi que du retour d'expérience. Les conclusions de ces réexamens sont soumises par l'exploitant à l'ASN qui peut fixer de nouvelles prescriptions pour la poursuite du fonctionnement.

• Les autres dossiers transmis par les exploitants d'INB

Un volume important de dossiers concerne des thèmes spécifiques comme la protection contre l'incendie, la gestion du combustible des réacteurs à eau sous pression, les relations avec les prestataires...

L'exploitant fournit aussi périodiquement des rapports d'activité ainsi que des bilans sur les prélèvements d'eau, les rejets liquides et gazeux et sur les déchets produits.

3.2.2 — L'instruction des demandes prévues par le code de la santé publique

Il appartient à l'ASN d'instruire les demandes de détention et d'utilisation de sources de rayonnements ionisants dans les domaines médical et industriel. L'ASN traite également les procédures prévues en cas d'acquisition, de distribution, d'importation, d'exportation, de cession, de reprise et d'élimination de sources radioactives. Elle s'appuie notamment sur les rapports de contrôle des organismes agréés et les comptes rendus d'exécution des mesures prises pour remédier aux non-conformités constatées lors de ces contrôles.

Outre les vérifications conduites sous la responsabilité des établissements et les contrôles périodiques prévus par la réglementation, l'ASN procède à ses propres contrôles lors de l'instruction des demandes.

3.3 — Les enseignements tirés des événements significatifs

3.3.1 — La démarche de détection et d'analyse des anomalies

• Historique

Les conventions internationales ratifiées par la France (article 19vi de la [Convention sur la sûreté nucléaire du 20 septembre 1994](#); article 9v de la [Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs du 5 septembre 1997](#)) imposent aux exploitants d'INB, au titre de la défense en profondeur, de mettre en œuvre un système fiable de détection précoce et de déclaration des anomalies qui peuvent survenir, telles que des défaillances de matériels ou des erreurs d'application des règles d'exploitation. Dix ans avant, [«l'arrêté qualité» du 10 août 1984](#) imposait déjà un tel système.

Fort de l'expérience de trente ans, l'ASN a jugé utile de transposer à la radioprotection et à la protection de l'environnement cette démarche, initialement limitée à la sûreté nucléaire. À cet effet, l'ASN a élaboré trois guides qui définissent les principes et rappellent les obligations des exploitants en matière de déclaration des incidents et accidents :

- le [guide du 21 octobre 2005](#) regroupe les dispositions applicables aux exploitants d'INB et aux responsables de transports internes. Il concerne les événements significatifs

qui intéressent la sûreté nucléaire des INB, le transport de matières radioactives lorsque celui-ci a lieu à l'intérieur du périmètre d'INB ou d'un site industriel sans emprunter la voie publique, la radioprotection et la protection de l'environnement;

- le [guide n° 11](#) du 7 octobre 2009, mis à jour en juillet 2015, regroupe les dispositions applicables aux responsables d'activités nucléaires telles que définies par l'article L. 1333-1 du code de la santé publique et aux chefs d'établissements dans lesquels sont utilisés des rayonnements ionisants (activités médicales, industrielles et de recherche mettant en œuvre des rayonnements ionisants);
- le [guide n° 31](#) décrit les modalités de déclaration des événements liés au transport de substances radioactives (voir chapitre 9). Ce guide est applicable depuis le 1^{er} juillet 2017.

Ces [guides](#) sont consultables sur le site Internet de l'ASN, [asn.fr](#).

• Qu'est-ce qu'un événement significatif?

La détection, par les responsables des activités où sont utilisés des rayonnements ionisants, des événements (écarts, anomalies, incidents...) et la mise en œuvre de mesures correctives décidées après analyse jouent un rôle fondamental en matière de prévention des accidents. Par exemple, les exploitants nucléaires détectent et analysent plusieurs centaines d'anomalies chaque année pour chaque réacteur d'EDF.

La hiérarchisation des anomalies doit permettre un traitement prioritaire des plus importantes d'entre elles. La réglementation a défini une catégorie d'anomalies appelée « événement significatif ». Ces événements sont suffisamment importants en termes de sûreté, d'environnement ou de radioprotection pour justifier que l'ASN en soit rapidement informée et qu'elle reçoive ultérieurement une analyse plus complète. Les événements significatifs doivent obligatoirement lui être déclarés, ainsi que le prévoient l'[arrêté du 7 février 2012](#) (article 2.6.4), le code de la santé publique (articles L. 1333-13, R. 1333-21 et 22), le code du travail (article R. 4451-74) et les textes réglementaires relatifs au transport de substances radioactives (par exemple, l'[Accord pour le transport de marchandises dangereuses par la route](#)).

Les critères de déclaration aux pouvoirs publics des événements jugés significatifs tiennent compte :

- des conséquences réelles ou potentielles, sur les travailleurs, le public, les patients ou l'environnement, des événements pouvant survenir en matière de sûreté ou de radioprotection;
- des principales causes techniques, humaines ou organisationnelles ayant entraîné la survenue d'un tel événement.

Ce processus de déclaration s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue de la sûreté et de la radioprotection. Il nécessite la participation active de tous les acteurs (utilisateurs de rayonnements ionisants, transporteurs...) à la détection et à l'analyse des écarts.

Il permet aux autorités :

- de s'assurer que l'exploitant a procédé à une analyse pertinente de l'événement et a pris les dispositions appropriées pour corriger la situation et éviter son renouvellement;
- de faire bénéficier d'autres responsables d'activités similaires du retour d'expérience de l'événement.

Ce système n'a pas pour objet l'identification ou la sanction d'une personne ou d'un intervenant.

Par ailleurs, le nombre et le classement sur l'[échelle INES](#) (Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques, *International Nuclear and Radiological Event Scale*) des événements significatifs survenus dans une installation nucléaire ne sont pas, à eux seuls, des indicateurs du niveau de sûreté de l'installation. En effet, d'une part, la classification sur un niveau donné est réductrice et ne suffit pas à rendre compte de la complexité d'un événement, d'autre part, le nombre d'événements recensés dépend du taux de déclaration. L'évolution du nombre d'événements ne reflète donc pas non plus l'évolution du niveau de sûreté.

3.3.2 – La mise en œuvre de la démarche

• La déclaration d'un événement

L'exploitant d'une INB ou la personne responsable d'un transport de substances radioactives est tenu de déclarer, dans les meilleurs délais, à l'ASN et, le cas échéant, à l'autorité administrative, les accidents ou incidents survenus du fait du fonctionnement de cette installation ou de ce transport qui sont de nature à porter une atteinte significative aux intérêts mentionnés à l'[article L. 593-1 du code de l'environnement](#).

De même, le responsable d'une activité nucléaire doit déclarer tout événement pouvant conduire à une exposition accidentelle ou non intentionnelle des personnes aux rayonnements ionisants et susceptible de porter une atteinte significative aux intérêts protégés.

Selon les dispositions du code du travail, l'employeur est tenu de déclarer les événements significatifs affectant ses travailleurs. Lorsque le chef d'une entreprise exerçant une activité nucléaire fait intervenir une entreprise extérieure ou un travailleur non salarié, les événements significatifs concernant les travailleurs salariés ou non salariés sont déclarés conformément aux plans de prévention et aux accords conclus en application des dispositions de l'[article R. 4451-35 du code du travail](#).

Le déclarant apprécie l'urgence de la déclaration au regard de la gravité avérée ou potentielle de l'événement et de la rapidité de réaction nécessaire pour éviter une aggravation de la situation ou limiter les conséquences de l'événement. Le délai de déclaration de deux jours ouvrés, mentionné dans les guides de déclaration de l'ASN, n'a pas lieu d'être lorsque les conséquences de l'événement nécessitent une intervention des pouvoirs publics.

• L'exploitation de la déclaration par l'ASN

L'ASN analyse la déclaration initiale pour vérifier la mise en œuvre des dispositions correctives immédiates, décider de la réalisation d'une inspection sur le site afin d'analyser l'événement de manière approfondie et préparer, s'il y a lieu, l'information du public.

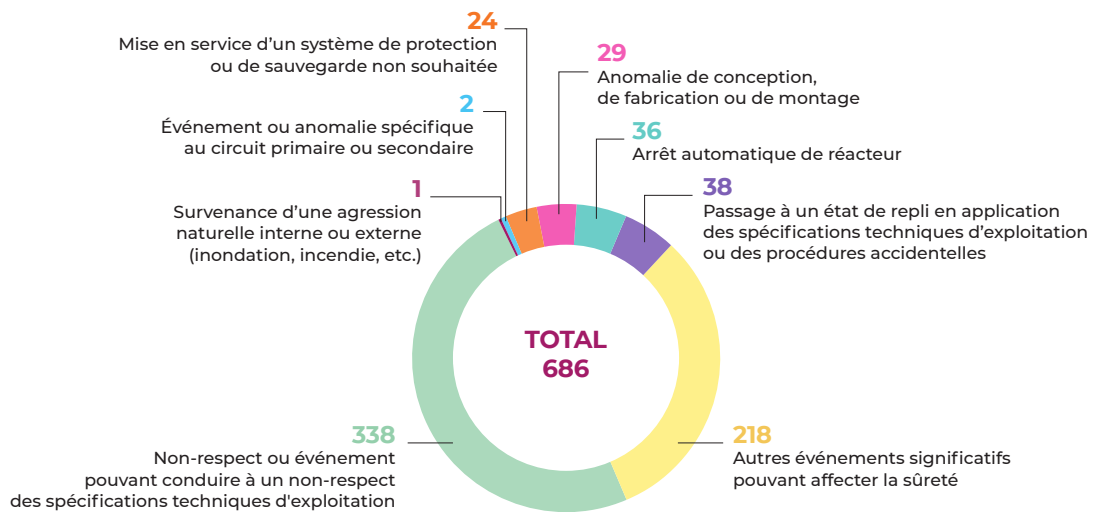
La déclaration est complétée dans les deux mois par un rapport faisant part des conclusions que l'exploitant tire de l'analyse de l'événement et des mesures qu'il prend pour améliorer la sûreté ou la radioprotection et éviter le renouvellement de l'événement. Ces informations sont prises en compte par l'ASN et son appui technique, l'IRSN, pour l'élaboration du programme d'inspection et lors des réexamens périodiques de la sûreté des INB.

L'ASN s'assure que l'exploitant a procédé à une analyse pertinente de l'événement, a pris les dispositions appropriées pour corriger la situation et en éviter le renouvellement et a diffusé le retour d'expérience.

L'examen de l'ASN porte sur le respect des règles en vigueur en matière de détection et de déclaration des événements significatifs, les dispositions immédiates techniques, organisationnelles ou humaines prises par l'exploitant pour maintenir ou amener l'installation dans un état sûr ainsi que sur la pertinence de l'analyse fournie.

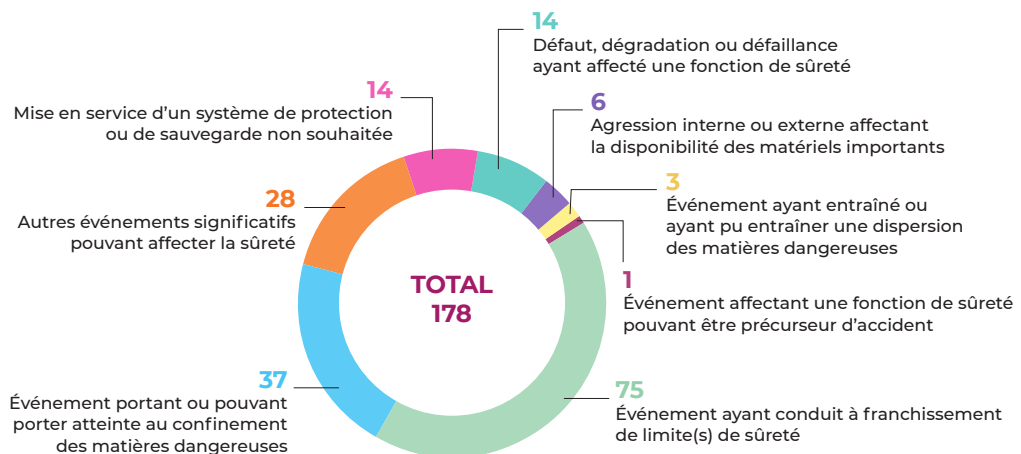
Événements impliquant la sûreté dans les centrales nucléaires déclarés en 2018

Graphique 5



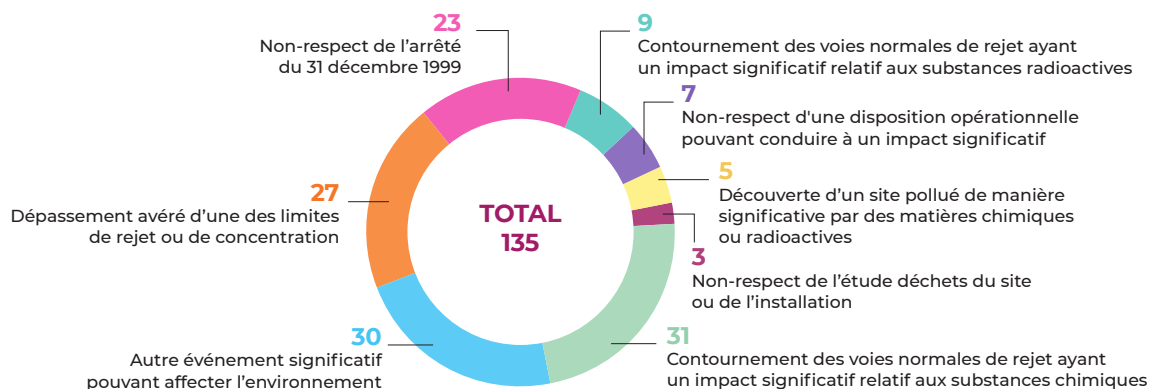
Événements impliquant la sûreté dans les INB autres que les centrales nucléaires déclarés en 2018

Graphique 6



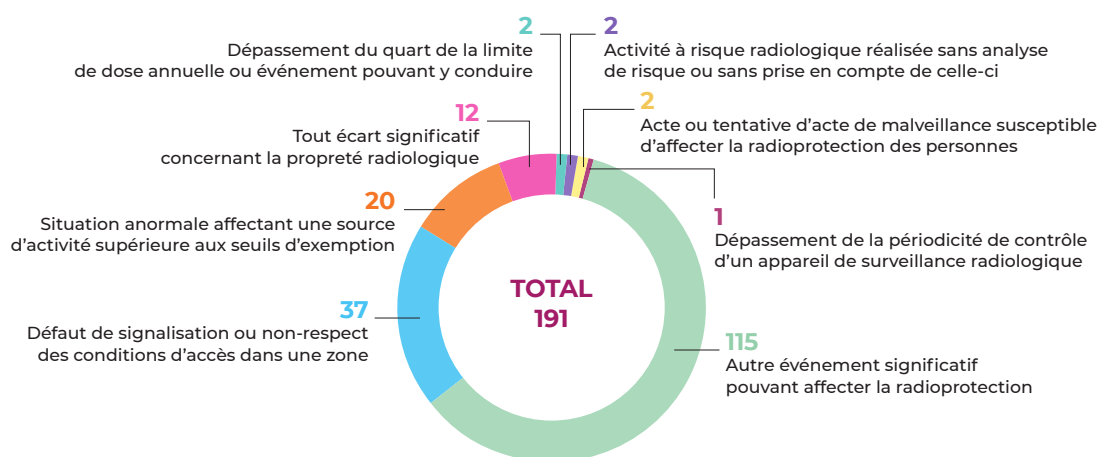
Événements significatifs relatifs à l'environnement dans les INB déclarés en 2018

Graphique 7



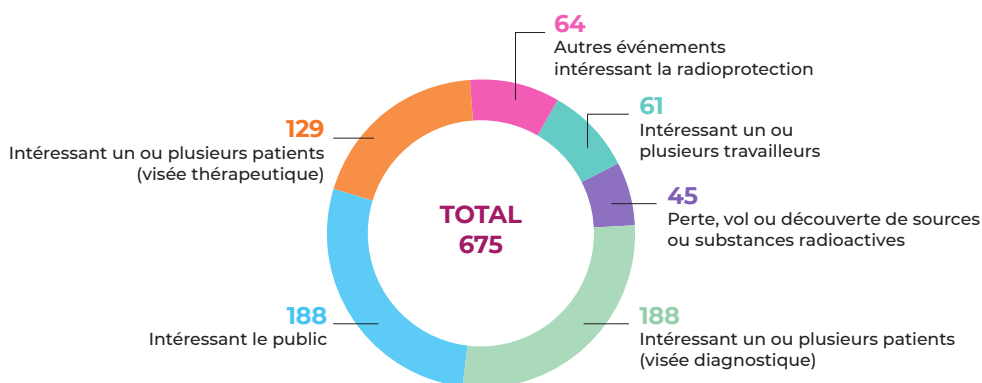
Événements impliquant la radioprotection dans les INB déclarés en 2018

Graphique 8



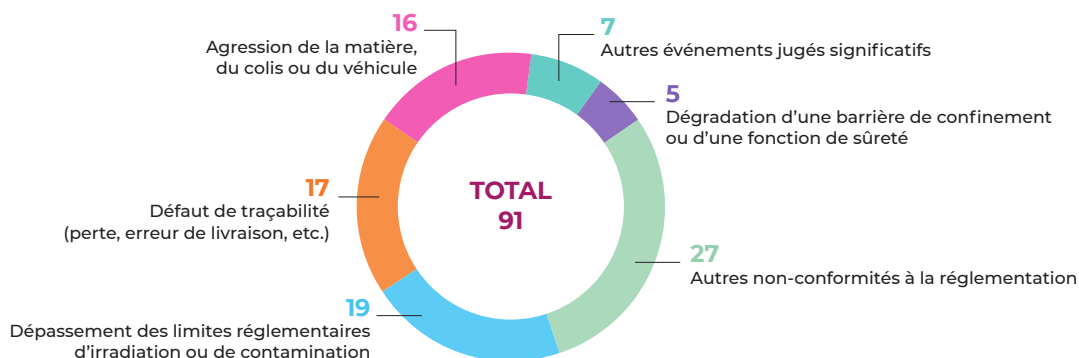
Événements impliquant la radioprotection (hors INB et TSR) déclarés en 2018

Graphique 9



Événements impliquant le transport de substances radioactives déclarés en 2018

Graphique 10



Nombre d'événements significatifs classés sur l'échelle INES entre 2013 et 2018

Tableau 6		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Installations nucléaires de base	Niveau 0	905	872	848	847	949	989
	Niveau 1	103	99	89	101	87	103
	Niveau 2	2	0	1	0	4	0
	Niveau 3 et +	0	0	0	0	0	0
	Total INB	1010	971	938	948	1040	1092
Nucléaire de proximité (médical et industrie)	Niveau 0	130	157	126	111	144	143
	Niveau 1	22	34	25	30	36	22
	Niveau 2	2	4	2	0	3	0
	Niveau 3 et +	0	0	0	0	0	0
	Total NPx	154	195	153	141	183	165
Transport de substances radioactives	Niveau 0	50	60	56	59	64	88
	Niveau 1	1	3	9	5	2	3
	Niveau 2	0	0	1	0	0	0
	Niveau 3 et +	0	0	0	0	0	0
	Total TSR	51	63	66	64	66	91
Total	1215	1229	1157	1153	1289	1348	

L'ASN et l'IRSN effectuent aussi un examen plus global du retour d'expérience des événements. Les comptes rendus d'événements significatifs et les bilans périodiques transmis par les exploitants ainsi que l'évaluation qui en est faite par l'ASN et par l'IRSN constituent une base du retour d'expérience. L'examen du retour d'expérience peut conduire à des demandes de l'ASN d'amélioration de l'état des installations et de l'organisation adoptée par l'exploitant mais également à des évolutions de la réglementation.

Le retour d'expérience comprend les événements qui se produisent en France et à l'étranger, dans les installations nucléaires ou présentant des risques non radiologiques, si leur prise en compte est pertinente pour renforcer la sûreté ou la radioprotection.

3.3.3 _ L'enquête technique menée en cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire

L'ASN a le pouvoir de diligenter une enquête technique en cas d'incident ou d'accident dans une activité nucléaire. Cette enquête consiste à collecter et analyser les informations utiles, sans préjudice de l'enquête judiciaire éventuelle, afin de déterminer les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'événement et, si nécessaire, d'établir les recommandations nécessaires. Les [articles L. 592-35](#) et suivants du [code de l'environnement](#) donnent à l'ASN le pouvoir de constituer la mission d'enquête, d'en déterminer la composition (agents ASN et personnes extérieures), de définir l'objet et l'étendue des investigations et d'accéder aux éléments nécessaires en cas d'enquête judiciaire.

Le [décret n° 2007-1572 du 6 novembre 2007](#) relatif aux enquêtes techniques sur les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire précise la procédure à mettre en œuvre. Elle s'appuie sur les pratiques établies pour les autres bureaux d'enquête et tient compte des spécificités de l'ASN, notamment son indépendance, ses missions propres, sa capacité à imposer des prescriptions ou à prendre des sanctions.

3.3.4 _ Le bilan statistique des événements

En 2018, 1 956 événements significatifs ont été déclarés à l'ASN :

- 1 190 événements significatifs concernant la sûreté nucléaire, la radioprotection et l'environnement dans les INB dont 1 092 sont classés sur l'échelle INES (989 événements de niveau 0 et 103 événements de niveau 1). Parmi ces événements, 26 événements significatifs ont été classés comme des « événements génériques », c'est-à-dire concernant plusieurs réacteurs, dont 5 au niveau 1 de l'échelle INES ;
- 91 événements significatifs concernant le transport de substances radioactives, dont 3 événements de niveau 1 sur l'échelle INES ;
- 675 événements significatifs concernant la radioprotection pour le nucléaire de proximité, dont 165 classés sur l'échelle INES (22 événements de niveau 1).

En 2018, aucun événement déclaré à l'ASN n'a été classé au-delà du niveau 1 sur l'échelle INES, que ce soit dans le domaine des installations nucléaires de base, du nucléaire de proximité ou du transport de substances radioactives.

Comme indiqué précédemment, ces données doivent être utilisées avec précaution : elles ne constituent pas à elles seules un indicateur de sûreté. L'ASN encourage les exploitants à la déclaration des incidents, ce qui contribue à la transparence et au partage d'expérience.

La répartition des événements significatifs classés sur l'échelle INES est précisée dans le tableau 6. L'échelle INES n'étant pas applicable aux événements significatifs intéressant les patients, le classement sur l'[échelle ASN-SFRO](#)⁽²⁾ des événements significatifs intéressant un ou plusieurs patients en radiothérapie est précisé au chapitre 7.

De même, les événements significatifs relatifs à l'environnement mais impliquant des substances non radiologiques ne sont pas couverts par l'échelle INES.

Ces événements sont caractérisés comme étant hors échelle INES.

2. Cette échelle permet une communication vers le public, en des termes accessibles et explicites, sur les événements de radioprotection conduisant à des effets inattendus ou imprévisibles affectant des patients dans le cadre d'une procédure médicale de radiothérapie.

Les graphiques 5 à 10 détaillent les événements significatifs déclarés à l'ASN en 2018 en les distinguant selon les critères de déclaration pour chaque domaine d'activité.

3.4 — La sensibilisation des professionnels et la coopération avec les autres administrations

L'action de contrôle est complétée par des [actions de sensibilisation](#) qui visent à faire connaître la réglementation et à la décliner dans des termes pratiques adaptés aux différentes professions. L'ASN souhaite encourager et accompagner les initiatives des organisations professionnelles qui entreprennent cette démarche par l'établissement de guides de bonnes pratiques et d'informations professionnelles.

La sensibilisation passe également par des actions concertées avec d'autres administrations et organismes qui contrôlent les mêmes installations mais avec des prérogatives distinctes. On peut citer l'inspection du travail, l'inspection des dispositifs médicaux par l'ANSM, l'inspection des activités médicales confiée aux corps techniques du ministère chargé de la santé, ou le Contrôle général des armées qui exerce le contrôle des

activités relevant du nucléaire de proximité au ministère des Armées, en lien avec l'ASN.

3.5 — L'information sur l'action de contrôle de l'ASN

Attentive à la coordination des services de l'État, l'ASN informe les autres services de l'administration intéressés de son programme de contrôle, des suites de ses contrôles, des sanctions prises à l'encontre des exploitants et des événements significatifs.

Pour assurer la transparence du contrôle qu'elle exerce, l'ASN informe le public par la mise en ligne sur [asn.fr](#) :

- de ses décisions;
- des lettres de suite d'inspection pour toutes les activités qu'elle contrôle;
- des agréments et habilitations qu'elle délivre ou refuse;
- des avis d'incidents;
- du bilan des arrêts de réacteur;
- de ses publications thématiques.

4 — Contrôler l'impact des activités nucléaires et surveiller la radioactivité de l'environnement

4.1 — Le contrôle des rejets et de l'impact environnemental et sanitaire des activités nucléaires

4.1.1 — Le suivi et le contrôle des rejets

L'[arrêté INB du 7 février 2012](#) et la [décision n° 2013-DC-0360](#) de l'ASN du 16 juillet 2013 modifiée fixent les prescriptions générales applicables à toute INB encadrant leurs prélèvements d'eau et leurs rejets. En complément de ces dispositions, l'ASN a défini, dans la [décision n° 2017-DC-0588](#) de l'ASN du 6 avril 2017, les modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de rejet d'effluents et de surveillance de l'environnement applicables spécifiquement aux réacteurs nucléaires à eau sous pression. Cette décision a été homologuée par le ministre de la Transition écologique et solidaire par [arrêté du 14 juin 2017](#).

Outre les dispositions générales précitées, des décisions de l'ASN fixent, pour chaque installation, les prescriptions particulières qui lui sont applicables, notamment les limites de prélèvements d'eau et de rejet.

• La surveillance des rejets des INB

La surveillance des rejets d'une installation relève en premier lieu de la responsabilité de l'exploitant. Les prescriptions encadrant les rejets prévoient les contrôles minimaux que l'exploitant doit mettre en œuvre. Cette surveillance s'exerce sur les effluents liquides ou gazeux (suivi de l'activité des rejets, caractérisation de certains effluents avant rejet...) et sur l'environnement à proximité de l'installation (contrôles au cours du rejet, prélèvements d'air, d'eau, de lait, d'herbe...). Les résultats de cette surveillance sont consignés dans des registres transmis chaque mois à l'ASN.

Par ailleurs, les exploitants d'INB transmettent régulièrement à un laboratoire indépendant, pour analyse contradictoire, un certain nombre de prélèvements réalisés sur les rejets. Les résultats de ces contrôles, dits « contrôles croisés », sont communiqués

à l'ASN. Ce programme de contrôles croisés, défini par l'ASN, permet de s'assurer du maintien dans le temps de la justesse des mesures réalisées par les laboratoires.

• Les inspections menées par l'ASN

L'ASN s'assure, grâce à des inspections dédiées, que les exploitants respectent bien les dispositions réglementaires qui leur incombent en matière de maîtrise des rejets et de l'impact environnemental et sanitaire de leurs installations. Elle réalise chaque année environ 90 inspections de ce type, qui se répartissent en trois thèmes :

- prévention des pollutions et maîtrise des nuisances;
- prélèvements d'eau et rejets d'effluents, surveillance des rejets et de l'environnement;
- gestion des déchets.

Chacun de ces thèmes couvre à la fois les domaines radiologique et non radiologique.

L'ASN réalise également chaque année 10 à 20 inspections avec prélèvements et mesures, généralement inopinées, conduites avec l'appui de laboratoires spécialisés et indépendants mandatés par l'ASN. Des prélèvements d'effluents et dans l'environnement sont réalisés en vue d'analyses radiologiques et chimiques. Enfin, l'ASN réalise chaque année plusieurs inspections renforcées qui visent à contrôler l'organisation mise en œuvre par l'exploitant pour la protection de l'environnement; le champ de l'inspection est alors élargi à l'ensemble des thèmes précités ci-dessus. Dans ce cadre, des mises en situation telles que des exercices visant à tester l'organisation relative à la gestion d'une pollution peuvent notamment être effectuées.

• Plan micropolluants 2016-2021

Le [Plan micropolluants^{\(3\)} 2016-2021](#) pour préserver la qualité des eaux et la biodiversité, présenté par la ministre chargée de l'écologie en septembre 2016, vise à protéger les eaux de surface, les eaux souterraines, le biote, les sédiments et les eaux

3. Un micropolluant peut être défini comme une substance indésirable détectable dans l'environnement à très faible concentration (microgramme par litre, voire nanogramme par litre). Sa présence est, au moins en partie, due à l'activité humaine (procédés industriels, pratiques agricoles ou activités quotidiennes) et peut, à ces très faibles concentrations, engendrer des effets négatifs sur les organismes vivants en raison de sa toxicité, de sa persistance et de sa bioaccumulation.



Inspection de revue de l'ASN à la centrale nucléaire de Gravelines – mai 2018

destinées à la consommation humaine vis-à-vis de toutes les molécules susceptibles de polluer les ressources en eau, notamment celles préalablement identifiées lors des campagnes de recherche des substances dangereuses dans l'eau (RSDE). Ce plan vise à répondre aux objectifs de bon état des eaux fixés par la directive-cadre sur l'eau et participe à ceux de la directive-cadre stratégie pour le milieu marin en limitant l'apport de polluants *via* les cours d'eau au milieu marin.

Pour les centrales nucléaires, les campagnes RSDE avaient conclu à la nécessité de suivre particulièrement les rejets en cuivre et en zinc. Dans le cadre du Plan micropolluants, l'action de l'ASN engagée en 2017 comprend trois volets :

- suivre la mise en œuvre effective du plan d'action proposé par EDF pour réduire les rejets de cuivre et de zinc (remplacement progressif des tubes de condenseur en laiton par des tubes en inox ou en titane) ;
- suivre l'évolution des rejets de ces substances ;
- réviser si nécessaire les prescriptions individuelles fixant les valeurs limites d'émission de ces molécules pour les centrales nucléaires.

En 2018, l'ASN a démarré les travaux de révision des décisions encadrant les rejets et prélèvements d'eau des centrales nucléaires de Dampierre-en-Burly et de Belleville-sur-Loire.

Cette modification prévoit entre autres la révision des valeurs limites d'émissions en cuivre et en zinc. Dans ce cadre, EDF a transmis à l'ASN une mise à jour des études d'impact de ces centrales ainsi qu'une étude présentant l'impact cumulé des quatre centrales de [Belleville-sur-Loire](#), [Dampierre-en-Burly](#), [Saint-Laurent-des-Eaux](#) et [Chinon](#) sur l'ensemble du Val de Loire. Ces études sont en cours d'instruction par l'ASN et feront l'objet d'une consultation du public en 2019.

• La comptabilisation des rejets des INB

Les règles de comptabilisation des rejets, tant radioactifs que chimiques, sont fixées dans la réglementation générale par la [décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN](#) du 16 juillet 2013 modifiée relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base. Ces règles ont été fixées de façon à garantir que les valeurs de rejet comptabilisées par les exploitants, prises notamment en compte dans les calculs d'impact, ne seront en aucun cas sous-estimées.

Pour les rejets de substances radioactives, la comptabilisation ne repose pas sur des mesures globales mais sur une analyse par radionucléide, en introduisant la notion de « spectre de référence », listant les radionucléides spécifiques au type de rejet considéré.

Les principes sous-tendant les règles de comptabilisation sont les suivants :

- les radionucléides dont l'activité mesurée est supérieure au seuil de décision de la technique de mesure sont tous comptabilisés ;
- les radionucléides du « spectre de référence » dont l'activité mesurée est inférieure au seuil de décision (voir encadré ci-dessous) sont comptabilisés au niveau du seuil de décision.

Pour les rejets de substances chimiques faisant l'objet d'une valeur limite d'émission fixée par une prescription de l'ASN, lorsque les valeurs de concentration mesurées sont inférieures à la limite de quantification, l'exploitant est tenu de déclarer par convention une valeur égale à la moitié de la limite de quantification concernée.

• Le suivi des rejets dans le domaine médical

En application de la [décision n° 2008-DC-0095](#) de l'ASN du 29 janvier 2008, des mesures de la radioactivité sont réalisées sur les effluents issus des établissements producteurs. Dans les centres hospitaliers hébergeant un service de médecine nucléaire, ces mesures portent principalement sur l'iode-131 et le technétium-99m. Compte tenu des difficultés rencontrées

Pour parler mesure

- Le seuil de décision (SD) est la valeur au-dessus de laquelle on peut conclure avec un degré de confiance élevé qu'un radionucléide est présent dans l'échantillon.
 - La limite de détection (LD) est la valeur à partir de laquelle la technique de mesure permet de quantifier un radionucléide avec une incertitude raisonnable (l'incertitude est d'environ 50 % au niveau de la LD).
- De façon simplifiée, $LD \approx 2 \times SD$.

Pour les résultats de mesures sur des substances chimiques, la limite de quantification est équivalente à la

limite de détection utilisée pour la mesure de radioactivité.

Spectres de référence

Pour les centrales nucléaires, les spectres de référence des rejets comprennent les radionucléides suivants :

- Rejets liquides: tritium, carbone-14, iode-131, autres produits de fission et d'activation (manganèse-54, cobalt-58, cobalt-60, nickel-63, argent-110m, tellure-123m, antimoine-124, antimoine-125, césium-134, césium-137) ;
- Rejets gazeux: tritium, carbone-14, iodes (iode-131, iode-133), autres

produits de fission et d'activation (cobalt-58, cobalt-60, césium-134, césium-137), gaz rares: xénon-133 (rejets permanents des réseaux de ventilation, vidange de réservoirs de stockage des effluents « RS » et lors de la décompression des bâtiments réacteurs), xénon-135 (rejets permanents des réseaux de ventilation et lors de la décompression des bâtiments réacteurs), xénon-131m (vidange de réservoirs RS), krypton-85 (vidange de réservoirs RS), argon-41 (lors de la décompression des bâtiments réacteurs).

Impact radiologique des INB depuis 2012, calculé par les exploitants à partir des rejets réels des installations et pour les groupes de référence les plus exposés (données fournies par les exploitants nucléaires)

Tableau 7

EXPLOITANT/SITE	GROUPE DE RÉFÉRENCE LE PLUS EXPOSÉ EN 2017	DISTANCE AU SITE EN KM	ESTIMATION DES DOSES REÇUES, EN MSV (A) (les valeurs, calculées par l'exploitant, sont arrondies à l'unité supérieure)					
			2012	2013	2014	2015	2016	2017
Andra / CSA	CD24	2,1	1.10 ⁻⁵	1.10 ⁻⁶	2.10 ⁻⁶	2.10 ⁻⁶	2.10 ⁻⁶	2.10 ⁻⁶
Andra / Centre de stockage de la Manche	Hameau de La Fosse	2,5	4.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Framatome Romans	Ferme Riffard	0,2	6.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁵
Orano Cycle / La Hague	Digulleville	2,8	9.10 ⁻³	2.10 ⁻²	2.10 ⁻²	2.10 ⁻²	2.10 ⁻²	2.10 ⁻²
Orano / Tricastin (Areva NC, Comurhex, Eurodif, Socatri, SET)	Les Girardes	1,2	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
CEA / Cadarache ^(b)	Saint-Paul-lez-Durance	5	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	1.10 ⁻³	<2.10 ⁻³	<2.10 ⁻³
CEA / Fontenay-aux-Roses ^(b)	Achères	30	3.10 ⁻⁵	3.10 ⁻⁵	1.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	<2.10 ⁻⁴	<2.10 ⁻⁴
CEA / Grenoble ^(c)	-	-	2.10 ⁻⁸	5.10 ⁻⁹	(c)	(c)	(c)	(c)
CEA / Marcoule ^(b) (Atalante, Centraco, Phénix, Melox, CIS bio)	Codolet	2	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻³	2.10 ⁻⁵	<2.10 ⁻³	<2.10 ⁻³
CEA / Saclay ^(b)	Le Christ de Saclay	1	1.10 ⁻³	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	<2.10 ⁻³	<2.10 ⁻³
EDF / Belleville-sur-Loire	Beaulieu-sur-Loire	1,8	8.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴
EDF / Blayais	Braud et Saint-Louis	2,5	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻³	6.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴
EDF / Bugey	Vernas	1,8	6.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	9.10 ⁻⁵	2.10 ⁻⁴
EDF / Cattenom	Koenigsmacker	4,8	3.10 ⁻³	5.10 ⁻³	8.10 ⁻³	7.10 ⁻³	9.10 ⁻³	8.10 ⁻³
EDF / Chinon	La Chapelle-sur-Loire	1,6	5.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
EDF / Chooz	Chooz	1,5	9.10 ⁻⁴	2.10 ⁻³	7.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴
EDF / Civaux	Valdivienne	1,9	9.10 ⁻⁴	2.10 ⁻³	8.10 ⁻⁴	9.10 ⁻⁴	2.10 ⁻³	8.10 ⁻⁴
EDF / Creys-Malville	Creys-Mépieu	0,95	7.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁶	3.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴
EDF / Cruas-Meyssse	Savasse	2,4	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴
EDF / Dampierre-en-Burly	Lion-en-Sulias	1,6	1.10 ⁻³	9.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴
EDF / Fessenheim	Nambshein	3,5	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁵	4.10 ⁻⁵	3.10 ⁻⁵	2.10 ⁻⁵
EDF / Flamanville	Flamanville	0,8	6.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
EDF / Golfech	Golfech	1	7.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
EDF / Gravelines	Gravelines	1,8	4.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁴	8.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴
EDF / Nogent-sur-Seine	Saint-Nicolas-la-Chapelle	2,3	6.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	5.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴
EDF / Paluel	Saint-Sylvain	1,4	5.10 ⁻⁴	9.10 ⁻⁴	9.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴
EDF / Penly	Biville-sur-Mer	2,8	6.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴
EDF / Saint-Alban/Saint-Maurice	Saint-Pierre-de-Bœuf	2,3	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
EDF / Saint-Laurent-des-Eaux	Saint-Laurent-Nouan	2,3	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴
EDF / Tricastin	Bollène	1,3	7.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Ganil / Caen	IUT	0,6	<3.10 ⁻³	<2.10 ⁻³	<2.10 ⁻³	<2.10 ⁻³	<2.10 ⁻³	8.10 ⁻³
ILL / Grenoble	Fontaine (rejets gazeux) et Saint-Égrève (rejets liquides)	1 et 1,4	1.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁵

(a) Pour les installations exploitées par EDF, jusqu'en 2008, seules les valeurs « adultes » étaient calculées. De 2010 à 2012, la dose du groupe de référence le plus exposé de chaque site parmi deux classes d'âge (adulte ou nourrisson) est mentionnée. À partir de 2013, la dose du groupe de référence est réalisée sur trois classes d'âge (adulte, enfant, nourrisson) pour toutes les INB. La valeur de dose indiquée est la valeur la plus contraignante des classes d'âge.

(b) Pour les sites de Cadarache, Saclay, Fontenay-aux-Roses et Marcoule, les estimations de dose renseignées dans le tableau résultent d'une somme des estimations de dose transmises par le CEA. Ces estimations comportant au moins un terme inférieur à 0,01 microsievert, les valeurs indiquées sont précédées du signe « inférieur à (<) ».

(c) Le site n'ayant plus de rejets radioactifs depuis 2014, l'impact radiologique induit par les rejets radioactifs est donc nul depuis 2014.

pour mettre en place les autorisations de déversement de radionucléides dans les réseaux publics d'assainissement prévues par le code de la santé publique, l'ASN a créé un groupe de travail associant administrations, « producteurs » (médecins nucléaires, chercheurs) et professionnels de l'assainissement. Le rapport de ce groupe de travail formulant des recommandations pour améliorer l'efficacité de la réglementation a été présenté en octobre 2016 au Groupe permanent d'experts en radioprotection (GPRADE), pour les applications industrielles et de recherche des rayonnements ionisants, et en environnement. L'ASN a consulté les parties prenantes en 2017 sur ce sujet. Le rapport final assorti de ses recommandations sera publié en 2019.

Dans le domaine du nucléaire de proximité industriel, peu d'établissements rejettent des effluents en dehors des cyclotrons (voir chapitre 8). Les rejets et leur surveillance font l'objet de prescriptions dans les autorisations délivrées et d'une attention particulière lors des inspections.

4.1.2 – L'évaluation de l'impact radiologique des installations

En application du principe d'optimisation, l'exploitant doit réduire l'impact radiologique de son installation à des valeurs aussi faibles que possible dans des conditions économiquement acceptables.

L'exploitant est tenu d'évaluer l'impact dosimétrique induit par son activité. Cette obligation découle, selon les cas, de l'article L. 1333-8 du code de la santé publique ou de la réglementation relative aux rejets des INB (article 5.3.2 de la [décision n° 2013-DC-0360](#) de l'ASN du 16 juillet 2013 modifiée relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base). Le résultat est à apprécier en considérant la limite annuelle de dose admissible pour le public (1 millisievert par an – mSv/an) définie à l'article R. 1333-11 du code de la santé publique. Cette limite réglementaire correspond à la somme des doses efficaces reçues par le public du fait des activités nucléaires.

En pratique, seules des traces de radioactivité artificielle sont détectables au voisinage des installations nucléaires; en surveillance de routine, les mesures effectuées sont dans la plupart des cas inférieures aux seuils de décision ou reflètent la radioactivité naturelle. Ces mesures ne pouvant servir à l'estimation des doses, il est nécessaire de recourir à des modélisations du transfert de la radioactivité à l'homme sur la base des mesures des rejets de l'installation. Ces modèles sont propres à chaque exploitant. Ils sont détaillés dans l'étude d'impact de l'installation. Lors de son analyse, l'ASN s'attache à vérifier le caractère conservatif de ces modèles afin de s'assurer que les évaluations d'impact ne seront en aucun cas sous-estimées.

En complément des estimations d'impact réalisées à partir des rejets des installations, des programmes de surveillance de la radioactivité présente dans l'environnement (eaux, air, terre, lait, herbe, productions agricoles...) sont imposés aux exploitants, notamment pour vérifier le respect des hypothèses retenues dans l'étude d'impact et suivre l'évolution du niveau de la radioactivité dans les différents compartiments de l'environnement autour des installations (voir point 4.1.1).

L'évaluation des doses dues aux INB est présentée dans le tableau 7. Dans ce tableau figurent, pour chaque site et par année, les doses efficaces estimées pour les groupes de population de référence les plus exposés.

L'estimation des doses dues aux INB pour une année donnée est effectuée à partir des rejets comptabilisés de chaque installation pour l'année considérée. Cette évaluation prend en compte les rejets par les émissaires identifiés (cheminée, conduite de

rejet vers le milieu fluvial ou marin). Elle intègre également les émissions diffuses et les sources d'exposition radiologique aux rayonnements ionisants présentes dans l'installation. Ces éléments constituent le « terme source ».

L'estimation est effectuée par rapport à un ou plusieurs groupes de référence identifiés. Il s'agit de groupes homogènes de personnes (adulte, nourrisson, enfant) recevant la dose moyenne la plus élevée parmi l'ensemble de la population exposée à une installation donnée selon des scénarios réalistes (tenant compte de la distance au site, des données météorologiques...). L'ensemble de ces paramètres, qui sont spécifiques à chaque site, explique la plus grande partie des différences observées d'un site à l'autre et d'une année sur l'autre.

Pour chacun des sites nucléaires présentés, l'impact radiologique reste très inférieur ou, au plus, de l'ordre du pourcent de la limite pour le public (1 mSv/an). Ainsi, en France, les rejets produits par l'industrie nucléaire ont un impact radiologique très faible.

4.1.3 – Les contrôles effectués dans le cadre européen

L'article 35 du [Traité Euratom](#) impose aux États membres de mettre en place des installations de contrôle permanent de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol afin de garantir le contrôle du respect des normes de base pour la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants. Tout État membre, qu'il dispose d'installations nucléaires ou non, doit donc mettre en place un dispositif de surveillance de l'environnement sur l'ensemble de son territoire.

L'article 35 dispose également que la Commission européenne peut accéder aux installations de contrôle pour en vérifier le fonctionnement et l'efficacité. Lors de ses vérifications, elle fournit un avis sur les moyens de suivi mis en place par les États membres pour les rejets radioactifs dans l'environnement ainsi que pour les niveaux de radioactivité de l'environnement autour des sites nucléaires et sur le territoire national. Elle donne notamment son appréciation sur les équipements et méthodologies utilisés pour cette surveillance, ainsi que sur l'organisation mise en place.

Depuis 1994, la Commission européenne a effectué les visites de vérification suivantes :

- l'usine de retraitement de [La Hague](#) et le [centre de stockage de la Manche](#) de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) en 1996;
- la [centrale nucléaire de Chooz](#) en 1999;
- la [centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire](#) en 1994 et 2003;
- l'usine de retraitement de La Hague en 2005;
- le [site nucléaire de Pierrelatte](#) en 2008;
- les anciennes mines d'uranium du Limousin en 2010;
- le [site CEA de Cadarache](#) en 2011;
- les installations de surveillance de la radioactivité de l'environnement en région parisienne en 2016;
- l'usine de retraitement de La Hague en 2018 (voir encadré).

4.2 – La surveillance de l'environnement

4.2.1 – Le réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM)

En France, de nombreux acteurs participent à la surveillance de la radioactivité de l'environnement :

- les exploitants d'installations nucléaires qui réalisent une surveillance autour de leurs sites;
- l'ASN, l'IRSN (dont les missions définies par le [décret n° 2016-283](#) du 10 mars 2016 comprennent la participation à la surveillance radiologique de l'environnement),

Surveillance de l'environnement : visite de vérification de la Commission européenne au titre de l'article 35 du Traité Euratom en mai 2018 sur le site de La Hague

Une visite de vérification de la Commission européenne au titre de l'article 35 du Traité Euratom s'est tenue du 29 au 31 mai 2018 sur le site de l'usine de retraitement de La Hague.

Le programme de la visite comportait diverses présentations concernant notamment l'encadrement réglementaire des rejets liquides et gazeux de l'établissement Orano de La Hague, les programmes de surveillance de l'environnement autour du site mis en œuvre respectivement par l'exploitant et par l'IRSN, le réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement (RNM) et l'agrément, par l'ASN, des laboratoires de mesure de la radioactivité de l'environnement. Ces présentations ont été complétées par des visites sur le site de La Hague et dans ses environs (laboratoires dédiés à la surveillance de l'environnement, au contrôle des effluents et aux mesures de dosimétrie, véhicules d'intervention, stations de prélèvement, station de surveillance de l'environnement du village de

Digulleville, station de surveillance exploitée par l'IRSN à Omonville-la-Petite et laboratoire IRSN de Cherbourg-Octeville).

À l'issue de la visite, les représentants de la Commission se sont déclarés très satisfaits de l'ensemble des présentations ainsi que des visites. Ils ont souligné la pertinence et la complétude du programme de surveillance mis en œuvre et ont salué la démarche de mise à la disposition du public de l'ensemble des résultats de mesures de radioactivité réalisées dans l'environnement que permet le RNM.

Le rapport technique de cette visite, rédigé par les membres de la Commission, est en cours de finalisation et sera publié sur le site Internet de la Commission européenne. Les conclusions de ce rapport indiquent que les moyens de surveillance de l'environnement mis en œuvre, aussi bien en situation normale qu'en situation d'urgence, sont adéquats et répondent aux exigences réglementaires.

les ministères (DGS, Direction générale de l'alimentation, Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes...), les services de l'État et autres acteurs publics réalisant des missions de surveillance du territoire national ou de secteurs particuliers (denrées alimentaires par exemple, contrôlées par le ministère chargé de l'agriculture);

- les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (collectivités locales), les associations de protection de l'environnement et les [commissions locales d'information](#) (CLI).

Le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM) fédère l'ensemble de ces acteurs. Il a pour principal objectif de réunir et de mettre à disposition du public sur un site Internet spécifique ([mesure-radioactivite.fr](#)) l'intégralité des mesures environnementales effectuées dans un cadre réglementaire sur le territoire national. La qualité de ces mesures est assurée par une procédure d'agrément des laboratoires (voir point 4.3).

Les orientations du RNM sont décidées au sein du comité de pilotage du réseau, qui regroupe des représentants de l'ensemble des parties prenantes au réseau : services ministériels, agences régionales de santé, représentants des laboratoires des exploitants nucléaires ou associatifs, membres de CLI, IRSN, ASN... La [décision n° CODEP-DEU-2018-046583](#) du 26 septembre 2018 prise par l'ASN a renouvelé la composition du comité de pilotage du RNM.

4.2.2 – L'objet de la surveillance de l'environnement

Les exploitants sont responsables de la surveillance de l'environnement autour de leurs installations. Le contenu des programmes de surveillance à mettre en œuvre à ce titre (mesures à réaliser et périodicité) est défini dans la [décision n° 2013-DC-0360](#) de l'ASN du 16 juillet 2013 modifiée ainsi que dans les prescriptions individuelles applicables à chaque installation (décret d'autorisation de création, arrêtés d'autorisation de rejets ou décisions de l'ASN), indépendamment des dispositions complémentaires que peuvent prendre les exploitants pour leur propre suivi.

Cette surveillance de l'environnement permet :

- de contribuer à la connaissance de l'état radiologique et radio-écologique de l'environnement de l'installation par la réalisation de mesures relatives aux paramètres et substances réglementés dans les prescriptions, dans les différents compartiments de l'environnement (air, eau, sol) ainsi que dans les biotopes et la chaîne alimentaire (lait, végétaux...) : un point zéro est réalisé avant la création de l'installation ; la surveillance de l'environnement tout au long de la vie de l'installation permet d'en suivre l'évolution ;
- de contribuer à vérifier que l'impact de l'installation sur la santé et l'environnement est conforme à l'étude d'impact ;
- de détecter le plus précocement possible une élévation anormale de la radioactivité ;
- de s'assurer de l'absence de dysfonctionnement de l'installation, notamment par le contrôle des nappes d'eaux souterraines et du respect de la réglementation par les exploitants ;
- de contribuer à la transparence et à l'information du public par la transmission des données de surveillance au RNM.

4.2.3 – Le contenu de la surveillance

Tous les sites nucléaires qui émettent des rejets en France font l'objet d'une surveillance systématique de l'environnement. Ce suivi est proportionné aux risques ou inconvénients que peut présenter l'installation pour l'environnement tels qu'ils sont décrits dans le dossier d'autorisation et notamment l'étude d'impact.

La surveillance réglementaire de l'environnement des INB est adaptée à chaque type d'installation selon qu'il s'agit d'un réacteur électronucléaire, d'une usine, d'une installation de recherche, d'un centre de stockage de déchets... Le contenu minimal de cette surveillance est défini par l'[arrêté du 7 février 2012](#) modifié fixant les règles générales relatives aux INB et par la [décision du 16 juillet 2013](#) modifiée précitée. Cette décision impose aux exploitants d'INB de faire effectuer les mesures réglementaires de surveillance de la radioactivité de l'environnement par des laboratoires agréés.

Exemples de suivi radiologique de l'environnement autour des INB

Tableau 8	MILIEU SURVEILLÉ OU NATURE DU CONTRÔLE	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (DÉCISION N° 2014-DC-0415 DU 16 JANVIER 2014)	ÉTABLISSEMENT AREVA DE LA HAGUE (DÉCISION N° 2015-DC-0535 DE L'ASN DU 22 DÉCEMBRE 2015)
	Air au niveau du sol	<ul style="list-style-type: none"> 4 stations de prélèvement en continu des poussières atmosphériques sur filtre fixe avec mesures quotidiennes de l'activité β globale (βG) <ul style="list-style-type: none"> Spectrométrie γ si $\beta G > 2 \text{ mBq/m}^3$ Spectrométrie γ mensuelle sur regroupements des filtres par station 1 station de prélèvement en continu, située sous les vents dominants, avec mesure hebdomadaire du ^3H atmosphérique 	<ul style="list-style-type: none"> 5 stations de prélèvement en continu des poussières atmosphériques sur filtre fixe avec mesures quotidiennes des activités α globale (αG) et β globale (βG) <ul style="list-style-type: none"> Spectrométrie γ si αG ou $\beta G > 1 \text{ mBq/m}^3$ Spectrométrie α (Pu) mensuelle sur le regroupement des filtres par station 5 stations de prélèvement en continu des halogènes sur adsorbant spécifique avec spectrométrie γ hebdomadaire pour la mesure des iodes 5 stations de prélèvement en continu avec mesure hebdomadaire du ^3H atmosphérique 5 stations de prélèvement en continu avec mesure bimensuelle du ^{14}C atmosphérique 5 stations de mesure en continu de l'activité du ^{85}Kr dans l'air
	Rayonnement γ ambiant	<ul style="list-style-type: none"> Mesure en continu avec enregistrement : <ul style="list-style-type: none"> 4 balises à 1 km 10 balises aux limites du site 4 balises à 5 km 	<ul style="list-style-type: none"> 5 balises avec mesure en continu et enregistrement 11 balises avec mesure en continu à la clôture du site
	Pluie	<ul style="list-style-type: none"> 1 station de prélèvement en continu sous les vents dominants avec mesures bimensuelles βG et ^3H 	<ul style="list-style-type: none"> 2 stations de prélèvement en continu dont une sous le vent dominant avec mesure hebdomadaire de αG, βG et du ^3H <ul style="list-style-type: none"> Spectrométrie γ si αG ou βG significatif
	Milieu récepteur des rejets liquides	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvement dans la rivière en amont du point de rejet et dans la zone de bon mélange à chaque rejet <ul style="list-style-type: none"> Mesure βG, du potassium (K)* et ^3H Prélèvement continu dans la rivière au point de bon mélange <ul style="list-style-type: none"> Mesure ^3H (mélange moyen quotidien) Prélèvements annuels dans les sédiments, la faune et la flore aquatiques en amont et en aval du point de rejet avec spectrométrie γ, mesure ^3H libre, et, sur les poissons, ^{14}C et ^3H organiquement lié Prélèvements périodiques dans un ruisseau et dans la retenue avoisinant le site avec mesures βG, K, ^3H 	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvements quotidiens d'eau de mer en deux points à la côte avec mesures quotidiennes (spectrométrie γ, ^3H) en un de ces points et pour chacun des deux points, spectrométries α et γ et mesures βG, K, ^3H et ^{90}Sr Prélèvements trimestriels d'eau de mer en 3 points au large avec spectrométrie γ et mesures βG, K, ^3H Prélèvements trimestriels de sable de plage, d'algues et de patelles en 13 points avec spectrométrie γ + mesure ^{14}C et spectrométrie α pour les algues et patelles en 6 points Prélèvements de poissons, crustacés, coquillages et mollusques dans 3 zones des côtes du Cotentin avec spectrométries α et γ et mesure ^{14}C Prélèvements trimestriels de sédiments marins au large en 8 points avec spectrométries α et γ mesure ^{90}Sr Prélèvements hebdomadaires à semestriels de l'eau de 19 ruisseaux avoisinant le site, avec mesures αG, βG, K et ^3H Prélèvements trimestriels des sédiments dans 4 principaux ruisseaux avoisinants le site, avec spectrométries γ et α Prélèvements trimestriels de végétaux aquatiques dans 3 ruisseaux avoisinants le site avec spectrométrie γ et mesure ^3H
	Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvements mensuels en 4 points, bimensuels en 1 point et trimestriels en 4 points avec mesure βG, K et ^3H 	<ul style="list-style-type: none"> 5 points de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure αG, βG, du K et du ^3H
	Eaux de consommation	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvement annuel d'une eau destinée à la consommation humaine, avec mesures βG, K et ^3H 	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvements périodiques des eaux destinées à la consommation humaine en 15 points, avec mesures αG, βG, K et ^3H
	Sol	<ul style="list-style-type: none"> 1 prélèvement annuel de la couche superficielle des terres avec spectrométrie γ 	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvements trimestriels en 7 points avec spectrométrie γ et mesure du ^{14}C
	Végétaux	<ul style="list-style-type: none"> 2 points de prélèvement d'herbe, dont un sous les vents dominants, avec spectrométrie γ mensuelle et mesures trimestrielles ^{14}C et du C Campagne annuelle sur les principales productions agricoles avec spectrométrie γ, mesure ^3H, et ^{14}C 	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvements d'herbes mensuels en 5 points et trimestriels en 5 autres points avec spectrométrie γ et mesure de ^3H et ^{14}C <ul style="list-style-type: none"> Spectrométrie α annuelle en chaque point Campagne annuelle sur les principales productions agricoles avec spectrométries α et γ, mesures du ^3H, du ^{14}C et du ^{90}Sr
	Lait	<ul style="list-style-type: none"> 2 points de prélèvement, situés de 0 à 10 km de l'installation, dont un sous les vents dominants, avec spectrométrie γ mensuelle, mesure trimestrielle ^{14}C et mesure annuelle ^{90}Sr et ^3H 	<ul style="list-style-type: none"> 5 points de prélèvement (contrôle mensuel) avec spectrométrie γ, mesure de K, ^3H, ^{14}C et, ^{90}Sr

αG = α global ; βG = β global

* Mesures de la concentration totale de potassium et par spectrométrie pour 40K.

En fonction des spécificités locales, la surveillance peut varier d'un site à l'autre. Le tableau 8 présente des exemples de surveillance effectuée par l'exploitant d'une centrale électronucléaire et d'un centre de recherche ou usine.

Lorsque plusieurs installations (INB ou non) sont présentes sur un même site, la surveillance peut être commune à l'ensemble de ces installations, comme cela est par exemple le cas sur les sites de [Cadarache](#) et du [Tricastin](#) depuis 2006.

Ces principes de surveillance sont complétés dans les prescriptions individuelles des installations par des dispositions de surveillance spécifiques aux risques présentés par les procédés industriels qu'elles utilisent.

Chaque année, outre la transmission réglementaire des résultats de la surveillance à l'ASN, les exploitants transmettent près de 120 000 mesures au RNM.

4.2.4 _ La surveillance de l'environnement sur le territoire national par l'IRSN

La surveillance de l'environnement effectuée par l'IRSN sur l'ensemble du territoire national est réalisée au moyen de [réseaux de mesure et de prélèvement](#) consacrés à :

- la surveillance de l'air (aérosols, eaux de pluie, activité gamma ambiante);
- la surveillance des eaux de surface (cours d'eau) et des eaux souterraines (nappes phréatiques);
- la surveillance de la chaîne alimentaire de l'homme (lait, céréales, poissons...);
- la surveillance continentale terrestre (stations de référence éloignées de toute installation industrielle).

Cette surveillance repose sur :

- la surveillance en continu *in situ* par des systèmes autonomes (réseaux de télésurveillance) permettant la transmission en temps réel des résultats parmi lesquels on trouve :
 - le réseau Téléray (radioactivité gamma ambiante de l'air) qui s'appuie sur des balises de mesure en continu et sur l'ensemble du territoire. Ce réseau est en cours de densification autour des sites nucléaires dans la zone de 10 à 30 km autour des INB;
 - le réseau Hydrotéléray (surveillance des principaux cours d'eau, en aval de toutes les installations nucléaires et avant leur sortie du territoire national);
- des réseaux de prélèvement en continu avec mesures en laboratoire, comme le réseau de mesure de la radioactivité des aérosols atmosphériques;
- le traitement et la mesure en laboratoire d'échantillons prélevés dans différents compartiments de l'environnement à proximité ou non d'installations susceptibles de rejeter des radionucléides.

L'IRSN réalise chaque année plus de 25 000 prélèvements dans l'environnement, tous compartiments confondus (hors réseaux de télémessures).

Les niveaux de radioactivité mesurés en France sont stables et se situent à des niveaux très faibles, généralement à la limite de la sensibilité des instruments de mesure. La radioactivité artificielle détectée dans l'environnement résulte essentiellement des retombées des essais atmosphériques d'armes nucléaires réalisés dans les années 1960 et de l'accident de Tchernobyl. Des traces de radioactivité artificielle liées aux rejets peuvent parfois être détectées à proximité des installations. À cela peuvent s'ajouter très localement des contaminations sans enjeu sanitaire issues d'incidents ou d'activités industrielles passées.

À partir des résultats de la surveillance de la radioactivité sur l'ensemble du territoire publiés dans le RNM et conformément aux dispositions de la [décision n° 2008-DC-0099](#) de l'ASN du 29 avril 2008 modifiée, l'IRSN publie régulièrement un bilan de l'état radiologique de l'environnement français. La [troisième édition de ce bilan](#) a été publiée à la fin de l'année 2018 et correspond à la période 2015-2017. En complément, l'IRSN établit également des constats radiologiques régionaux fournissant une information plus précise sur un territoire donné.

4.3 _ La qualité des mesures

Les articles R. 1333-25 et R. 1333-26 du code de la santé publique prévoient la création d'un RNM et d'une procédure d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité par l'ASN. Les modalités de fonctionnement du RNM sont définies par la décision de l'ASN du 29 avril 2008 modifiée précitée.

La mise en place de ce réseau répond à deux objectifs majeurs :

- poursuivre une politique d'assurance de la qualité des mesures de la radioactivité de l'environnement par l'instauration d'un agrément des laboratoires, délivré par décision de l'ASN;
- assurer la transparence en mettant à disposition du public les résultats de la surveillance de la radioactivité de l'environnement et des informations sur l'impact radiologique du nucléaire en France sur le site Internet du RNM (voir point 4.2.1).

Les agréments couvrent toutes les matrices environnementales pour lesquelles une surveillance réglementaire est imposée aux exploitants : eaux, sols ou sédiments, matrices biologiques (faune, flore, lait), aérosols et gaz atmosphériques. Les mesures concernent les principaux radionucléides artificiels ou naturels, émetteurs gamma, bêta ou alpha ainsi que la dosimétrie gamma ambiante (voir tableau 9). La liste des types de mesure couverts par un agrément est définie par la décision de l'ASN du 29 avril 2008 modifiée précitée.

Au total, une cinquantaine de types de mesure est couverte par un agrément. Il leur correspond autant d'essais de comparaison interlaboratoires (EIL). Ces essais sont organisés par l'IRSN sur un cycle de cinq ans, correspondant à la durée maximale de validité des agréments.

4.3.1 _ La procédure d'agrément des laboratoires

La décision n° 2008-DC-0099 de l'ASN du 29 avril 2008 modifiée précitée précise l'organisation du réseau national et fixe les dispositions d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité de l'environnement.

La procédure d'agrément comprend notamment :

- la présentation d'un dossier de demande par le laboratoire intéressé après participation à un essai de comparaison interlaboratoires;
- son instruction par l'ASN;
- l'examen des dossiers de demande par une commission d'agrément pluraliste qui émet un avis sur des dossiers rendus anonymes.

Les laboratoires sont agréés par décision de l'ASN publiée dans son [Bulletin officiel](#). La liste des laboratoires agréés est actualisée tous les six mois.

La décision de l'ASN du 29 avril 2008 précitée a été modifiée par la [décision n° 2018-DC-0648](#) de l'ASN du 16 octobre 2018, notamment afin d'introduire un nouveau type d'agrément correspondant à la mesure du radon 222 dans l'eau. Cette révision permet un rapprochement entre les procédures d'agréments délivrés respectivement par l'ASN dans le cadre du RNM et par

Enseignements tirés par l'ASN sur l'organisation des EIL et les résultats de ces essais

De 2003 à 2018, l'IRSN a organisé 76 EIL. La participation des laboratoires aux EIL répond à la fois à l'exigence imposée par la norme NF EN ISO/CEI 17025 spécifiant les exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais ainsi qu'à la réglementation qui prévoit l'obligation, pour les laboratoires, de présenter les résultats obtenus aux EIL à l'appui de leurs demandes d'agrément.

Depuis les premiers EIL organisés en 2003, l'ASN et l'IRSN ont pu constater que des progrès ont été enregistrés pour la population des laboratoires agréés : au cours du temps, les laboratoires obtiennent globalement davantage de résultats satisfaisants aux EIL, ce qui se traduit par une diminution relative du nombre d'essais contradictoires à

organiser et du nombre d'agréments délivrés pour des durées probatoires.

Ainsi, l'ASN considère que l'organisation, par l'IRSN, des essais de comparaison interlaboratoires est un système efficace, robuste et bien rodé, qui remplit tout à fait son objectif d'apprécier la qualité et la fiabilité des mesures effectuées par les différents laboratoires participants. Il concourt à favoriser la montée en compétence des laboratoires et le maintien de leurs performances au cours du temps, afin de garantir la qualité des résultats de mesure de la radioactivité de l'environnement mis à disposition du public sur le site du RNM mesure-radioactivite.fr.

la Direction générale de la santé (DGS) dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine, qui reposent sur des exigences techniques communes : pour obtenir l'agrément de la DGS, les laboratoires devront désormais avoir obtenu en préalable l'agrément de l'ASN.

4.3.2 _ La commission d'agrément

La commission d'agrément a pour mission de s'assurer que les laboratoires de mesure ont les compétences organisationnelles et techniques pour fournir au RNM des résultats de mesures de qualité.

La commission est compétente pour proposer l'agrément, le refus, le retrait ou la suspension d'agrément à l'ASN. Elle se prononce sur la base d'un dossier de demande présenté par le laboratoire pétitionnaire et sur ses résultats aux EIL organisés par l'IRSN. Elle se réunit tous les six mois.

La commission, présidée par l'ASN, est composée de personnes qualifiées et de représentants des services de l'État, des laboratoires, des instances de normalisation et de l'IRSN. La [décision n° CODEP-DEU-2018-046580](#) de l'ASN du 26 septembre 2018 portant nomination à la commission d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité de l'environnement a renouvelé, pour une durée de cinq ans, les membres de la commission.

4.3.3 _ Les conditions d'agrément

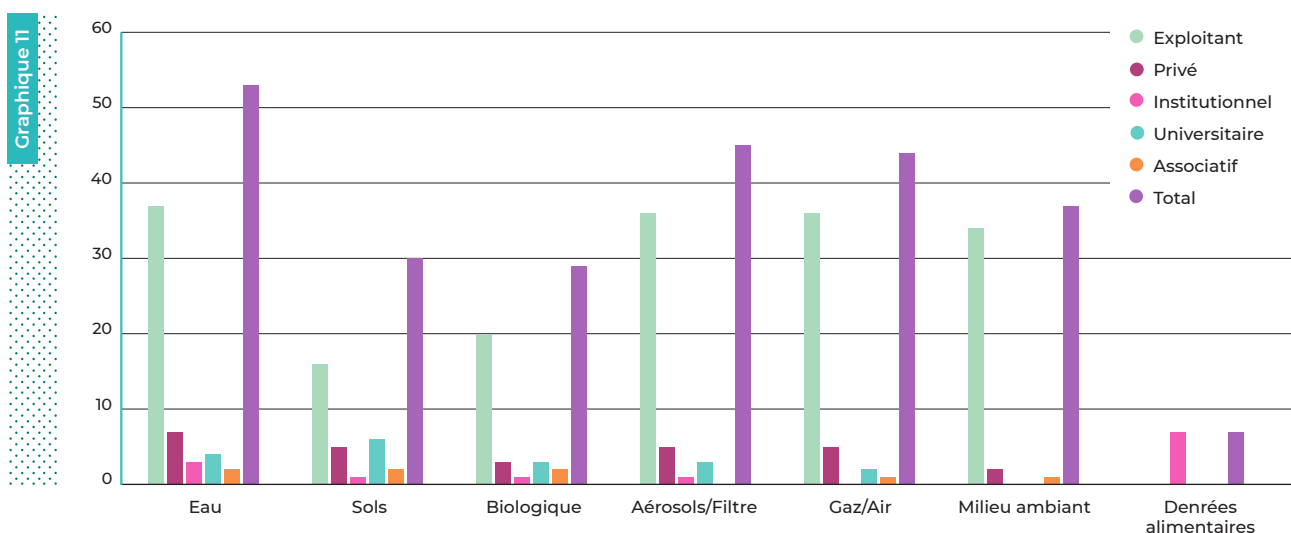
Les laboratoires qui souhaitent être agréés doivent mettre en place une organisation qui réponde aux exigences de la norme NF EN ISO/IEC 17025 relative aux exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais.

Afin de démontrer leurs compétences techniques, ils doivent participer à des EIL organisés par l'IRSN. Le programme, désormais quinquennal, de ces essais est mis à jour annuellement (voir tableau 9). Il fait l'objet d'un examen par la commission d'agrément et est publié sur le site Internet du RNM (mesure-radioactivite.fr). Jusqu'à 70 laboratoires s'inscrivent à un type d'essai, dont quelques laboratoires étrangers.

La commission d'agrément définit les critères d'évaluation utilisés pour l'exploitation des EIL. Lorsque le résultat obtenu par un laboratoire à un EIL n'est pas suffisamment probant, l'ASN peut, sur avis de la commission d'agrément, délivrer un agrément pour une durée probatoire de un ou deux ans par exemple, ou conditionner la délivrance de l'agrément à la fourniture d'éléments complémentaires, voire la participation à un nouvel essai contradictoire.

En 2018, l'IRSN a organisé six EIL. Depuis 2003, 76 EIL ont été menés couvrant près de 58 types d'agrément. C'est dans le domaine de la surveillance de la radioactivité des eaux que les laboratoires agréés sont les plus nombreux, avec 53 laboratoires. Ils sont entre une trentaine et une quarantaine de laboratoires à

Répartition du nombre de laboratoires agréés pour une matrice environnementale donnée au 1^{er} janvier 2019



Grille d'agrément et programme prévisionnel quinquennal des essais interlaboratoires

Tableau 9	CODE	CATÉGORIE DE MESURES RADIOACTIVES	TYPE 1		TYPE 2		TYPE 3		TYPE 4		TYPE 5		TYPE 6		TYPE 7						
			EAU DE MER	EAUX	MATRICES SOLS ET SÉDIMENTS	MATRICES BIOLOGIQUES	AÉROSOLS SUR FILTRE	GAZ AIR	MILIEU AMBIANT (SOL/AIR)	DENRÉES ALIMENTAIRES POUR CONTRÔLE SANITAIRE											
..-01	Radionucléides émetteurs $\gamma > 100$ keV		■	1_01	■	2_01	■	3_01	■	4_01	■	5_01		-	■	■	■	■	■	■	7_01
..-02	Radionucléides émetteurs $\gamma < 100$ keV		■	1_02	■	2_02	■	3_02	■	4_02	■	5_02		-	■	■	■	■	■	■	7_02
..-03	Alpha global		■	1_03		-		-	■	4_03		-	-	-							
..-04	Bêta global		■	1_04		-		-	■	4_04		-	-	-							
..-05	^3H		■	1_05		2_05	■	3_05		-		Cf1_05 5_05	-	-							
..-06	^{14}C		■	1_06		2_06	■	3_06		-	■	5_06	-	-							
..-07	$^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$		■	1_07	■	2_07	■	3_07	■	4_07		-	-	-							
..-08	Autres émetteurs bêta purs (^{63}Ni ...)		■	1_08	■	2_08	■	3_08	■	4_08		-	-	-							
..-09	isotopes U		■	1_09	■	2_09	■	3_09	■	4_09		-	-	-							
..-10	isotopes Th			1_10	■	2_10	■	3_10	■	4_10		-	-	-							
..-11	^{226}Ra + desc.		■	1_11	■	2_11	■	3_11		-		^{222}Rn 5_11	-	-							
..-12	^{228}Ra + desc.		■	1_12	■	2_12	■	3_12		-		^{220}Rn 5_12	-	-							
..-13	Isotopes Pu, Am, (Cm, Np)		■	1_13	■	2_13	■	3_13	■	4_13		-	-	-							
..-14	Gaz halogénés			-		-		-		-	■	5_14	-	-							
..-15	Gaz rares			■		-		-		-	■	5_15	-	-							
..-16	Dosimétrie gamma ambiante			-		-		-		-		-	■	6_16							
..-17	Uranium pondéral		■	1_17	■	2_17	■	3_17	■	4_17		-	-	-							

■ 1^{er} semestre 2019 ■ 1^{er} semestre 2020 ■ 1^{er} semestre 2021 ■ 1^{er} semestre 2022 ■ 1^{er} semestre 2023 L: Liquide
 ■ 2^e semestre 2019 ■ 2^e semestre 2020 ■ 2^e semestre 2021 ■ 2^e semestre 2022 ■ 2^e semestre 2023 S: Solide

Les cases de la grille d'agrément pour lesquelles un EIL est programmé correspondent aux couples matrice/type de mesure pour lesquels une surveillance réglementaire est imposée à au moins un exploitant.

disposer d'agrément pour les mesures de matrices biologiques (faune, flore, lait), des poussières atmosphériques, de l'air ou encore de la dosimétrie gamma ambiante. Pour les sols et les sédiments, le nombre de laboratoires s'établit à 30. Si la plupart des laboratoires sont compétents pour la mesure des émetteurs gamma dans toutes les matrices environnementales, seule une dizaine d'entre eux est agréée pour les mesures du carbone-14, des transuraniens ou des radioéléments des chaînes naturelles de l'uranium et du thorium dans l'eau, les sols et sédiments, et

les matrices biologiques (herbe, productions agricoles végétales ou animales, lait, faune et flore aquatique...).

En 2018, l'ASN a délivré 129 agréments ou renouvellements d'agrément. Au 1^{er} janvier 2019, le nombre total de laboratoires agréés est de 62, ce qui représente 880 agréments, tous types confondus, en cours de validité.

La liste détaillée des laboratoires agréés et de leur domaine de compétence technique est disponible sur asn.fr.

5 — Relever et sanctionner les écarts

L'ASN met en œuvre des mesures de coercition, permettant de contraindre un exploitant ou un responsable d'activité nucléaire à se remettre en conformité avec la réglementation, et des sanctions.

5.1 — L'équité et la cohérence des décisions en matière de mesures de coercition et de sanction

Dans certaines situations où l'action de l'exploitant ou du responsable d'activité nucléaire n'est pas conforme à la réglementation ou à la législation, ou lorsqu'il importe qu'il mette en œuvre des actions appropriées pour remédier sans délai aux risques les plus importants, l'ASN peut recourir à des mesures

de coercition et des sanctions prévues par la loi. Les principes de l'action de l'ASN dans ce domaine reposent sur :

- des actions impartiales, justifiées et adaptées au niveau de risque présenté par la situation constatée. Leur importance est proportionnée aux enjeux sanitaires et environnementaux associés à l'écart relevé et tient compte également de facteurs relatifs à l'exploitant (historique, comportement, répétitivité), au contexte de l'écart et à la nature du référentiel enfreint (réglementation, normes, « règles de l'art »...);
- des mesures administratives engagées sur proposition des inspecteurs et décidées par l'ASN pour faire remédier aux situations de risques et aux non-respects des dispositions législatives et réglementaires constatés lors des inspections.

L'ASN dispose d'une palette d'outils à l'égard d'un responsable d'activité nucléaire ou d'un exploitant, notamment :

- l'observation de l'inspecteur ;
- la lettre officielle des services de l'ASN (lettre de suite d'inspection) ;
- la mise en demeure par l'ASN de régulariser sa situation administrative ou de satisfaire à certaines conditions dans un délai déterminé ;
- des sanctions administratives prononcées après mise en demeure.

Outre ces actions administratives de l'ASN, des procès-verbaux peuvent être dressés par l'inspecteur et transmis au procureur de la République.

5.2 — Une politique adaptée de coercition et de sanction

Lorsque l'ASN constate des manquements aux dispositions législatives et réglementaires en matière de sûreté ou de radioprotection (dispositions du code de la santé publique et du code du travail), des mesures de police ou des sanctions peuvent être prises à l'encontre des exploitants ou des responsables d'activités nucléaires, après échange contradictoire, dans le respect des droits de la défense, et mise en demeure préalables.

La loi (code de l'environnement et code de la santé publique) prévoit, en cas de constatation d'inobservation des dispositions et prescriptions applicables, des mesures de police et sanctions administratives graduées :

- la consignation entre les mains d'un comptable public d'une somme répondant du montant des travaux à réaliser ;
- l'exécution d'office de travaux aux frais de l'exploitant ou du responsable d'activité nucléaire (les sommes éventuellement consignées préalablement pouvant être utilisées pour payer ces travaux) ;
- la suspension du fonctionnement de l'installation, du déroulement de l'opération de transport jusqu'à mise en conformité ou la suspension de l'activité jusqu'à l'exécution complète des conditions imposées et la prise des mesures conservatoires aux frais de la personne mise en demeure, notamment en cas d'urgence tenant à la sécurité des personnes ;
- l'astreinte journalière (un montant fixé par jour dont l'exploitant ou le responsable d'activité doit s'acquitter jusqu'à satisfaction des demandes formulées à son endroit dans la mise en demeure) ;
- l'amende administrative.

À noter que ces deux dernières mesures sont proportionnées à la gravité des manquements constatés. L'amende administrative relèvera de la compétence de la future Commission des sanctions de l'ASN dont la mise en place interviendra lorsque les dispositions d'application appelées par l'[ordonnance](#) auront été adoptées et seront entrées en vigueur (décret en Conseil d'État).

La loi prévoit également des mesures prises à titre conservatoire pour la sauvegarde de la sécurité, de la santé et de la salubrité publiques ou de la protection de l'environnement. Ainsi, l'ASN peut :

- suspendre le fonctionnement d'une INB à titre provisoire, avec information sans délai des ministres chargés de la sûreté nucléaire, en cas de risques graves et imminents ;
- prescrire à tout moment les évaluations et la mise en œuvre des dispositions nécessaires en cas de menace pour les intérêts cités ci-dessus ;
- prendre des décisions de retrait temporaire ou définitif du titre administratif (autorisation et prochainement enregistrement) délivré au responsable de l'activité nucléaire après avoir informé l'intéressé de la possibilité de présenter ses observations dans un délai déterminé afin de respecter la procédure contradictoire.

Les textes prévoient, par ailleurs, des infractions pénales. Il s'agira, par exemple, du non-respect de dispositions relatives à la protection des travailleurs exposés à des rayonnements ionisants, du non-respect d'une mise en demeure adressée par l'ASN, de l'exercice d'une activité nucléaire sans le titre administratif requis, du non-respect de dispositions de décisions de l'ASN ou de la gestion irrégulière de déchets radioactifs.

Les infractions éventuellement constatées sont relevées par procès-verbaux dressés par les inspecteurs de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et transmises au procureur de la République qui décide de l'opportunité des poursuites.

Le code de l'environnement et ses décrets et arrêtés d'application prévoient des sanctions pénales, relevant de la contravention ou du délit : une amende, voire une peine d'emprisonnement (jusqu'à 150 000 € et trois ans d'emprisonnement), selon la nature de l'infraction. Pour les personnes morales déclarées responsables pénalement, le montant de l'amende peut atteindre 10 M€, selon l'infraction en cause et selon l'atteinte portée aux intérêts mentionnés à l'article L. 593-1.

Le code de la santé publique prévoit des sanctions pénales aux articles L. 1337-5 à L. 1337-9 : sont encourues une amende de 3 750 à 15 000 € et une peine d'emprisonnement de six mois à un an, selon la gravité du manquement, des peines complémentaires pouvant être appliquées à l'encontre des personnes morales.

Des contraventions de la cinquième classe (amende) sont prévues, sur le champ de la sûreté nucléaire, par le [décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007](#) relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière nucléaire, du transport de substances radioactives, pour les infractions détaillées à son article 56, ainsi que sur le champ de la radioprotection, par le [décret n° 2018-434 du 4 juin 2018](#) portant diverses dispositions en matière nucléaire (art. R. 1337-14-2 à 5 du code de la santé publique), notamment s'agissant du non-respect des dispositions relatives à la déclaration d'événement significatif, au régime administratif (transmission du dossier de demande de titre, respect des prescriptions générales, information portant sur le changement du conseiller en radioprotection).

Pour le domaine des appareils à pression, en application des dispositions du chapitre VII du titre V du livre V du code de l'environnement, qui s'appliquent aux produits et équipements à risques dont font partie les appareils à pression, l'ASN, en charge du contrôle de ces équipements dans les INB, dispose d'un pouvoir de coercition et de sanction à l'encontre des exploitants. Ces dispositions permettent notamment d'ordonner le paiement d'une amende assortie, le cas échéant, d'une astreinte journalière applicable jusqu'à satisfaction de la mise en demeure. Ce chapitre comporte également des dispositions à l'égard des fabricants, importateurs et distributeurs de tels équipements, visant à interdire la mise sur le marché, la mise en service ou le maintien en service d'un équipement et à mettre l'exploitant en demeure de prendre toutes les mesures pour le contraindre à se mettre en conformité avec les dispositions législatives et réglementaires qui régissent son activité.

Dans l'exercice de leurs missions dans les centrales nucléaires, les inspecteurs du travail de l'ASN disposent de l'ensemble des moyens de contrôle, de décision et de contrainte des inspecteurs du travail de droit commun (en vertu de l'article R. 8111-11 du code du travail). L'observation, la mise en demeure, la sanction administrative, le procès-verbal, le référé (pour faire cesser sans délai les risques) ou encore l'arrêt de travaux constituent pour les inspecteurs du travail de l'ASN une large palette de moyens d'incitation et de contraintes.

Nombre de procès-verbaux transmis par les inspecteurs de l'ASN entre 2013 et 2018

Tableau 10	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PV hors inspection du travail en centrale nucléaire	26	15	14	7	13*	14
PV inspection du travail en centrale nucléaire	10	9	3	1	5	2

* Le bilan 2017 a été complété postérieurement à l'édition du *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2017*.

5.3 — Le bilan 2018 en matière de coercition et de sanction

À la suite des infractions constatées, les inspecteurs de l'ASN (inspecteurs de la sûreté nucléaire, pour les INB, le transport de substances radioactives ou les équipements sous pression nucléaires, inspecteurs du travail et inspecteurs de la radioprotection) ont transmis 16 procès-verbaux aux procureurs, dont deux au titre de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

L'ASN a pris cinq mises en demeure vis-à-vis d'exploitants d'INB.

Sur le champ de l'inspection du travail, une amende administrative a été prononcée par la direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (Direccte) de Normandie.

Le tableau 10 indique le nombre de procès-verbaux dressés par les inspecteurs de l'ASN depuis 2013.

6 — Perspectives

Le [plan stratégique pluriannuel de l'ASN](#) retient comme objectif de renforcer l'efficacité de son action de terrain, notamment en renforçant la capacité des inspecteurs à détecter les écarts et en développant de nouvelles pratiques d'inspection. Des actions sont engagées en ce sens sous l'impulsion de l'inspecteur en chef de l'ASN.

Par ailleurs, l'ASN a été lauréate d'un appel à manifestation d'intérêt lancé dans le cadre du programme d'investissements d'avenir pour expérimenter l'intelligence artificielle dans les services publics. Le projet de l'ASN, intitulé [Siance](#) – Système

d'intelligence artificielle pour le nucléaire, son contrôle et son évaluation –, a vocation à exploiter les données constituées par les plus de 21 000 lettres de suite d'inspection de l'ASN pour accompagner les inspecteurs dans leur travail. Il vise, en particulier, à détecter automatiquement, grâce à l'analyse des lettres de suite d'inspection, les signaux faibles et les tendances statistiques et à orienter ainsi les prochains programmes d'inspection avec un meilleur ciblage des thèmes ou des éléments à contrôler. Cet outil sera développé en 2019 avec l'appui de la Direction interministérielle du numérique et du système d'information.