

30 janvier 2024

- LÉGISLATION COMPARÉE -

NOTE

sur

LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

États-Unis - Japon - Finlande - Royaume-Uni

Cette note a été réalisée à la demande de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable.

DIRECTION DE L'INITIATIVE PARLEMENTAIRE
ET DES DÉLÉGATIONS



AVERTISSEMENT

Ce document constitue un instrument de travail élaboré à la demande des sénateurs, à partir de documents en langue originale, par la Division de la Législation comparée de la direction de l'initiative parlementaire et des délégations. Il a un caractère informatif et ne contient aucune prise de position susceptible d'engager le Sénat.

SOMMAIRE

Pages

1. Synthèse	7
2. États-Unis	9
a) L'organisation institutionnelle de la sûreté nucléaire.....	9
(1) Un modèle intégré reposant sur la Commission de réglementation nucléaire (NRC).....	9
(2) Les missions de la NRC.....	10
(3) La gouvernance et la structure de la NRC	11
(4) Les relations avec les exploitants.....	14
b) Les interactions entre recherche, expertise et décision	14
(1) La procédure d'autorisation de nouveaux réacteurs.....	14
(2) L'expertise interne de la NRC.....	16
(3) Les activités de recherche de la NRC	18
c) Les évolutions en matière de sûreté nucléaire	19
(1) Après l'accident de Fukushima de 2011	19
(2) Les nouveaux défis du nucléaire	19
3. Japon	23
a) L'organisation institutionnelle de la sûreté nucléaire.....	23
(1) Une organisation réformée en profondeur à la suite de l'accident de Fukushima	23
(2) Les missions de la NRA	25
(3) La gouvernance et la structure de la NRA	26
(4) Les relations avec les exploitants.....	28
b) Les interactions entre recherche, expertise et décision	29
(1) La procédure d'autorisation de nouveaux réacteurs.....	29
(2) L'expertise interne de la NRA	30
(3) Le recours à deux organismes d'appui technique externes.....	31
c) Les évolutions en matière de sûreté nucléaire	33
(1) Après l'accident de Fukushima de 2011	33
(2) Les nouveaux défis du nucléaire	34
4. Finlande	35
a) L'organisation institutionnelle de la sûreté nucléaire.....	35
(1) Un modèle s'appuyant sur un organisme externe principal	35
(2) L'Autorité de radioprotection et de sûreté nucléaire (STUK)	36
(3) Le Centre de recherche technique de Finlande (VTT)	38
(4) Les relations avec les exploitants.....	39
b) Les interactions entre recherche, expertise et décision	40
(1) La procédure d'autorisation de nouveaux réacteurs.....	40
(2) L'expertise interne de la STUK	42
(3) La coopération entre la STUK, VTT et d'autres organismes de recherche	43
(4) Les programmes nationaux de recherche.....	44
c) Les évolutions en matière de sûreté nucléaire	45
(1) Après l'accident de Fukushima de 2011	45
(2) Les nouveaux défis du nucléaire	45
5. Royaume-Uni	47
a) L'organisation institutionnelle de la sûreté nucléaire.....	47
(1) Un modèle reposant sur l'expertise de l'Office de réglementation nucléaire (ONR), complétée par des prestataires externes	47
(2) Les missions de l'ONR	48
(3) La gouvernance et la structure de l'ONR.....	49
(4) Les relations avec les exploitants.....	53
b) Les interactions entre recherche, expertise et décision	53
(1) La procédure d'autorisation de nouveaux réacteurs.....	53
(2) L'expertise interne de l'ONR	54
(3) Le recours à un pool externe d'organismes d'appui technique et scientifique	55
c) Les évolutions en matière de sûreté nucléaire	56
(1) Après l'accident de Fukushima de 2011	56
(2) Les nouveaux défis du nucléaire	57

LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

À la demande de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable, la division de la Législation comparée a réalisé une étude sur la sûreté nucléaire, dans la perspective de l'examen du projet de loi relatif à l'organisation de la gouvernance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour répondre au défi de la relance de la filière nucléaire.

Cette étude porte sur quatre pays - les États-Unis, le Japon, la Finlande et le Royaume-Uni - et analyse l'organisation institutionnelle en matière de sûreté nucléaire, les interactions entre recherche, expertise et décision ainsi que les principales évolutions intervenues après l'accident de Fukushima de 2011 et pour faire face aux nouveaux défis nucléaires que sont le changement climatique et le développement de nouvelles technologies.

1. Synthèse

La présente étude fait apparaître **deux modèles** d'organismes de réglementation de la sûreté nucléaire :

- un **modèle extra-européen**, représenté par les **États-Unis** et plus récemment, le **Japon**, dans lequel l'autorité chargée de la sûreté nucléaire dispose d'une expertise et d'un service de recherche internes et où les décisions d'autorisation les plus importantes sont prises par la commission de l'autorité, composée de membres nommés par le pouvoir exécutif et confirmés par au moins l'une des chambres du Parlement ;

- un **modèle européen** (Finlande et Royaume-Uni) dans lequel l'autorité de réglementation de la sûreté nucléaire est indépendante mais où, dans certains pays comme la Finlande, les décisions d'autorisation d'un nouveau réacteur sont prises par le gouvernement sur avis de l'autorité, et qui s'appuie sur un ou plusieurs organismes d'appui technique externes, publics ou privés, en complément de son expertise interne.

L'étude détaillée de chaque pays montre toutefois qu'aucune autorité de sûreté nucléaire n'a une expertise totalement internalisée ou externalisée : elles présentent en réalité **divers degrés d'externalisation de l'expertise et de la recherche**.

Parmi les quatre pays étudiés, les **États-Unis** sont le pays dont l'organisation institutionnelle en matière de sûreté nucléaire est **la plus intégrée**. La Commission de réglementation nucléaire (NRC) dispose à la fois d'une capacité d'expertise interne, au sein de ses bureaux chargés de l'instruction des autorisations et des inspections, et d'un bureau chargé de la recherche. Elle ne fait que ponctuellement appel à des laboratoires de recherche nationaux ou à des universités, sur des sujets de pointe.

Le **modèle japonais** est **mixte** puisque l'Autorité de réglementation nucléaire (NRA), créée pour tirer les enseignements de la catastrophe de Fukushima, a intégré en son sein un ancien organisme d'appui technique externe afin de renforcer ses capacités d'expertise et de recherche, tout en continuant à faire appel à deux instituts de recherche publics externes (la *Japan Atomic Energy Agency*, JAEA, et le *National Institute for Quantum and radiological Science and Technology*, QST).

En **Finlande**, l'Autorité de radioprotection et de sûreté nucléaire, créée en 1958, fait de longue date appel à **un organisme d'appui externe principal** - le Centre de recherche technique de Finlande (VTT) qui est le principal organisme public de recherche du pays - tout en passant également des contrats de recherche avec des universités ou d'autres instituts de recherche publics.

Au **Royaume-Uni**, l'Office pour la réglementation nucléaire (ONR) a été créé en 2013 afin de renforcer l'indépendance de l'autorité de réglementation et regrouper les compétences de plusieurs administrations en matière nucléaire. Cet organisme relativement jeune complète son expertise interne par un accord-cadre, conclu tous les quatre ans, avec plusieurs organismes d'appui techniques, qui sont depuis 2022 principalement des bureaux d'études et d'ingénierie privés.

Tableau de synthèse

Pays	Réacteurs en exploitation (2024)*	Autorité de régulation	Budget et personnel	Organisme(s) d'appui technique (TSO)		Statut du/des TSO externe(s)
				Interne	Externe(s)	
États-Unis	93	Commission de réglementation nucléaire (NRC)	866 M€ 2 900	Oui	Non	-
Japon	12 (+ 21 en arrêt temporaire)	Autorité de réglementation nucléaire (NRA)	373 M€ 1 100	Oui Intégration en 2014 d'un TSO	Oui JAEA et QST	Instituts de recherche publics
Finlande	5	Autorité de radioprotection et de sûreté nucléaire (STUK)	40 M€ 300	Non	Oui VTT, LUT, univ. d'Aalto...	Société détenue par l'État, universités publiques
Royaume-Uni	9	Office de réglementation nucléaire (ONR)	109 M€ 700	Non	Oui Jacobs, Frazer Nash...	Entreprises privées, à but lucratif ou non

* Source : AIEA, Power Reactor Information system

2. États-Unis

- La **Commission de réglementation nucléaire (NRC)**, agence fédérale indépendante créée en 1974, est compétente en matière de sûreté, de radioprotection et de sécurité des installations nucléaires civiles.
- Ses décisions reposent principalement sur une **expertise interne**, intégrée aux bureaux opérationnels de l'agence. La NRC dispose également en son sein d'un **service dédié à la recherche** (bureau de la recherche sur la réglementation nucléaire comptant environ 200 personnes). Si nécessaire, l'agence peut faire appel à des organismes de recherche externes dans le cadre d'appels d'offres.
- Face aux nouveaux défis du nucléaire que sont le changement climatique et le développement de nouvelles technologies, la NRC a entrepris divers **travaux de mise à jour de sa réglementation** et de ses processus de décision.

a) L'organisation institutionnelle de la sûreté nucléaire

- (1) Un modèle intégré reposant sur la Commission de réglementation nucléaire (NRC)

Aux États-Unis, la réglementation des matières et des installations nucléaires civiles relève de la responsabilité de la **Commission de réglementation nucléaire** (*Nuclear Regulatory Commission*, NRC)¹. La NRC est une agence fédérale indépendante créée en 1974 par la loi sur la réorganisation de l'énergie (*Energy Reorganization Act*)².

Auparavant, en vertu de la loi sur l'énergie atomique de 1954 (*Atomic Energy Act*)³, une seule agence, la Commission de l'énergie atomique, était responsable du développement et de la production du nucléaire militaire et civil. La loi de 1974 a scindé ces fonctions en confiant, d'une part, à une agence (dénommée aujourd'hui la *National Nuclear Security Administration*, NNSA), relevant du ministère de l'énergie (*Department of Energy*), la responsabilité du développement et de la production d'armes nucléaires, la promotion de l'énergie nucléaire et d'autres activités liées à l'énergie et, d'autre part, à la NRC les activités de réglementation, qui ne comprennent pas la réglementation des installations nucléaires de défense.

¹ <https://www.nrc.gov/about-nrc.html>

² [Energy Reorganization Act 1974.](#)

³ [Atomic Energy Act 1954.](#)

L'appui technique et scientifique (*Technical and Scientific Support Organizations, TSO*) est largement intégré au sein de la NRC. Les États-Unis relèvent donc du modèle des « TSO internes » à l'autorité de réglementation¹.

En janvier 2024, les États-Unis disposaient de **93 réacteurs nucléaires en exploitation**, 41 réacteurs étaient définitivement fermés et un réacteur en cours de construction. La **part du nucléaire** dans la production d'électricité du pays s'élevait à 18 %².

(2) Les missions de la NRC

Conformément à l'*Atomic Energy Act* de 1954 tel qu'amendé, la NRC a pour missions « *d'autoriser et de réglementer l'utilisation civile des matières radioactives dans le pays, de fournir une garantie raisonnable de protection adéquate de la santé et de la sécurité publiques, de promouvoir la défense et la sécurité communes et de protéger l'environnement* »³.

Ses principales fonctions réglementaires sont les suivantes⁴ :

- établir des **normes et des règlements en matière de sûreté nucléaire**. Ces règles visent à protéger les travailleurs qui utilisent des matières radioactives et le grand public des dangers potentiels de la radioactivité ;

- délivrer des **autorisations pour les installations nucléaires civiles et les utilisateurs de matières nucléaires** (à l'exception des installations fédérales relevant du *Department of Energy*) ;

- **inspecter les installations et les utilisateurs** de matières nucléaires pour s'assurer qu'ils respectent les exigences. Ces inspections sont conduites de façon régulière par les employés de la NRC, dont certains sont stationnés à temps plein sur les sites des centrales nucléaires (*resident inspectors*). Si des infractions aux exigences de sûreté sont constatées, la NRC dispose de pouvoirs de mise à exécution, voire de sanction, allant de l'avis d'infraction à une amende ou un arrêté de suspension ou de révocation de permis⁵.

Ces fonctions réglementaires concernent les centrales nucléaires et d'autres utilisations telles que les programmes de médecine nucléaire dans les hôpitaux, les activités de recherche dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche et les applications industrielles. La NRC est également compétente en matière de transport, stockage et d'élimination des déchets nucléaires⁶.

¹ Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), [Organismes d'appui technique et scientifique aux fonctions réglementaires](#), Collection Documents techniques de l'AIEA, IAEA-TECDOC-1835, 2021, p. 7.

² <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=US>

³ <https://www.nrc.gov/about-nrc.html>

⁴ <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/brochures/br0164/index.html>

⁵ Code of Federal Regulations, [Chapter I of Title 10, « Energy »](#), Sections 2. 201 à 2. 206.

⁶ <https://www.nrc.gov/about-nrc.html>

(3) La gouvernance et la structure de la NRC

La NRC est une agence fédérale, placée sous la tutelle du gouvernement fédéral. L'article 201 de l'*Energy Reorganization Act* prévoit que la NRC est dirigée par une **commission de cinq membres**, nommés par le Président des États-Unis et confirmés par le Sénat, pour des mandats échelonnés de cinq ans. Au maximum trois commissaires peuvent être membres d'un même parti politique¹.

En tant qu'organe collégial, la Commission formule des politiques et des réglementations régissant la sûreté des installations nucléaires, émet des arrêtés à l'attention des titulaires de permis et statue sur les questions juridiques qui lui sont soumises. Chaque commissaire a le même droit de vote. Le président de la Commission est le dirigeant principal de l'agence et agit en tant que porte-parole officiel. Il est tenu de déléguer certaines fonctions quotidiennes au directeur exécutif des opérations².

Le **directeur exécutif chargé des opérations** met en œuvre les politiques et les décisions de la Commission et dirige les activités des différents bureaux (*offices*) thématiques et régionaux de l'agence (cf. organigramme *infra*).

Au sein de la direction des opérations de la NRC, les bureaux suivants jouent un rôle important en matière de sûreté³ :

- le **bureau de la réglementation des réacteurs nucléaires** (*Office of Nuclear Reactor Regulation, NRR*) est responsable du cœur de la mission de sûreté des réacteurs nucléaires de la NRC. Ses activités comprennent l'élaboration des règles de sûreté, l'octroi de permis, la surveillance, le choix des sites et l'intervention en cas d'incident pour les réacteurs nucléaires commerciaux en exploitation, les nouveaux réacteurs nucléaires commerciaux, les technologies de réacteurs avancés et les installations de production et d'utilisation d'énergie autre que l'électricité ;

- le **bureau de la sûreté des matières nucléaires et des garanties** (*Office of Nuclear Material Safety and Safeguards, NMSS*) est responsable de l'autorisation et de la réglementation des installations et des matières associées au traitement, au transport et à la manipulation des matières nucléaires ;

- le **bureau de recherche sur la réglementation nucléaire** (*Office of Nuclear Regulatory Research, RES*) fournit des conseils techniques indépendants, des outils et des informations permettant de prendre des décisions réglementaires opportunes, d'anticiper et de résoudre les problèmes de sûreté potentiellement importants. Il dispose de ses propres chercheurs et collabore avec de nombreux acteurs externes (cf. *infra*) ;

¹ NRC, *The United States of America Ninth National Report for the Convention on Nuclear Safety*, NUREG-1650, 2022, p. 86.

² *Ibid.*

³ *Ibid.*, pp. 89-90.

- le **bureau de la sécurité et de la réponse aux incidents** (*Office of Nuclear Security and Incident Response, NSIR*) est chargé d'élaborer la politique générale de l'agence et de fournir des orientations en matière de sécurité des installations nucléaires. Il élabore des programmes de préparation aux situations d'urgence et, en cas d'incident, joue le rôle d'interface avec les autres agences et administrations fédérales compétentes ;

- les quatre **bureaux régionaux** effectuent des inspections et mettent en œuvre les politiques en matière d'autorisation et d'intervention en cas d'urgence et d'incident. Ils comptent plusieurs centaines d'employés, dont des inspecteurs présents de façon permanente sur les sites des centrales nucléaires.

Par ailleurs, la NRC dispose de deux **comités consultatifs indépendants**, composés d'experts extérieurs à l'agence : le comité consultatif sur les garanties des réacteurs (*Advisory Committee on Reactor Safeguards, ACRS*) qui conseille la Commission notamment sur des questions concernant l'autorisation et l'exploitation des installations de production ou l'adéquation des normes de sûreté proposées, et le comité consultatif sur les utilisations médicales des isotopes (*Advisory Committee on Medical Uses of Isotopes*)¹.

En 2023, le budget de la NRC s'élevait à **943 millions de dollars** (866 millions d'euros) et l'agence comptait près de **2 900 employés**² (en tenant compte des quatre bureaux régionaux répartis dans le pays). Le financement de la NRC provient en grande partie des redevances versées par les exploitants, qui constituent 85 % de son budget³.

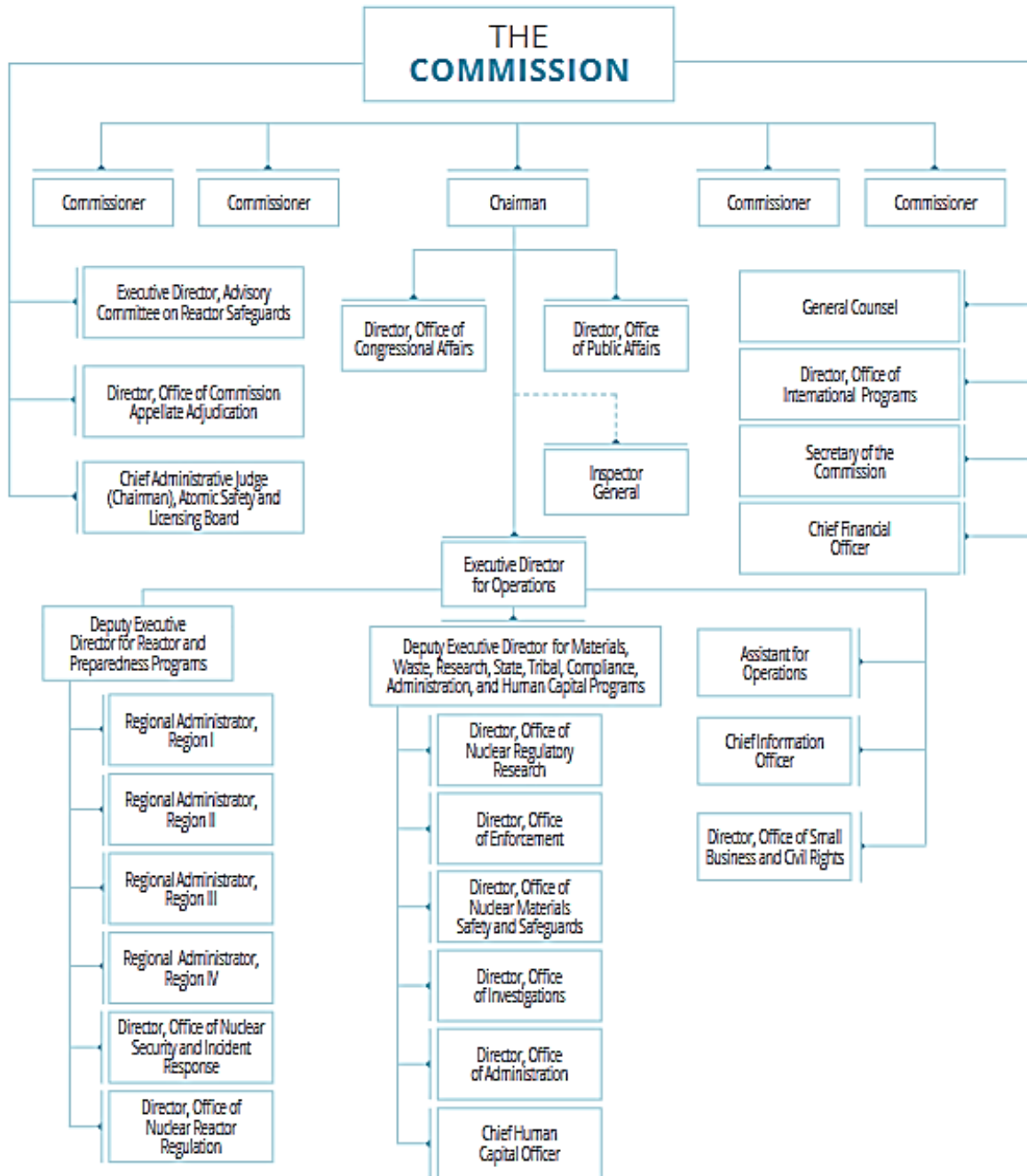
¹ *Ibid.*, p. 90.

² <https://www.nrc.gov/about-nrc/plans-performance.html>

³ <https://www.nrc.gov/docs/ML2307/ML23072A027.pdf>

Structure organisationnelle de la NRC

Figure 2: NRC Organizational Structure



Note: For the most recent information, go to the NRC Organization Chart at <https://www.nrc.gov/about-nrc/organization.html>.

Source : NRC, Strategic plan fiscal years 2022-2026

(4) Les relations avec les exploitants

Les programmes de la NRC sont fondés sur le principe selon lequel la sûreté de l'exploitation des réacteurs nucléaires commerciaux relève de la **responsabilité première des titulaires de permis**, c'est-à-dire des exploitants¹. L'article 103 de l'*Atomic Energy Act* accorde à la NRC le pouvoir de délivrer des permis pour la construction et l'exploitation de réacteurs nucléaires à des fins commerciales. Chaque permis prévoit explicitement la responsabilité de son titulaire de se conformer aux termes et conditions du permis ainsi qu'aux règles en matière de sûreté et de protection². Si la Commission détermine que le titulaire ne respecte pas les conditions de son permis, la NRC prend les mesures appropriées pour s'assurer de la mise en conformité de l'installation.

Selon un document de l'agence, « *la NRC entretient de bonnes relations avec ses titulaires de permis, à la fois formelles et franches. La NRC publie officiellement ses documents réglementaires (règles, orientations, modifications, permis, exemptions, rapports d'inspection), mais son personnel entretient des contacts fréquents avec celui des titulaires de permis, ce qui permet des discussions plus franches. Cela est particulièrement vrai pour les gestionnaires de projet qui sont en poste au siège de la NRC et pour les inspecteurs résidents qui sont affectés à diverses installations nucléaires. Ces personnes sont en mesure d'exercer leur fonction en toute objectivité, à titre officiel, tout en maintenant des interactions quotidiennes, ouvertes et fréquentes, avec le personnel des titulaires de permis sur une base moins formelle. La politique de la NRC prévoit la rotation des inspecteurs résidents après qu'ils ont passé sept ans dans une installation. Les raisons invoquées sont le fait de bénéficier périodiquement d'une "nouvelle perspective" ou d'un "regard neuf" de la part du représentant de la NRC sur le site, d'avoir la possibilité d'utiliser l'expérience des inspecteurs résidents sortants ailleurs au sein de la NRC, et de veiller à ce que l'objectivité des inspecteurs résidents soit maintenue.* »³.

b) Les interactions entre recherche, expertise et décision

(1) La procédure d'autorisation de nouveaux réacteurs

La NRC est compétente pour délivrer les permis de construction et d'exploitation des centrales nucléaires. Les centrales nucléaires actuellement en activité ont été autorisées selon une procédure en deux étapes⁴, nécessitant d'abord un permis de construire, puis un permis d'exploitation (*Two-Step Licensing Process*).

¹ *Ibid.*, p. 109.

² *Ibid.*

³ <https://www.nrc.gov/docs/ML1125/ML112510375.pdf>

⁴ [Code of Federal Regulations](#), Titre 10, partie 50.

Afin d'améliorer la prévisibilité, une **procédure d'autorisation alternative**, dite de « **permis combiné** », a été introduite en 1989, associant un permis de construction et un permis d'exploitation, assorti de conditions (*Combined License*)^{1 2}. Comme pour la procédure en deux étapes, la demande de permis doit faire l'objet d'un **examen de sûreté par la NRC**, d'une **évaluation environnementale** et d'un **examen antitrust**.

Le demandeur doit soumettre un **rapport d'analyse de sûreté**, contenant les informations et les critères de conception du réacteur, des données complètes sur le site proposé et examinant diverses situations d'accident hypothétiques et les caractéristiques de sécurité de la centrale qui permettraient de prévenir les accidents ou d'en atténuer les effets. Si la NRC accepte la demande, elle organise une **réunion publique** à proximité du site proposé afin de familiariser le voisinage avec les aspects sécuritaires et environnementaux du projet. Plusieurs réunions publiques de ce type sont organisées au cours de l'examen des demandes de permis de réacteurs. La NRC examine ensuite le contenu de la demande³. Sur cette base, elle établit un **rapport d'évaluation de la sûreté** (*Safety Evaluation Report*). Le **comité consultatif sur les garanties des réacteurs (ACRS)** examine également chaque demande dès le début de la procédure et remet un **avis indépendant** à la Commission de la NRC. La NRC prépare également un projet de **déclaration d'impact sur l'environnement**, soumis pour avis aux agences fédérales, étatiques et locales et publie ensuite une déclaration finale tenant compte des commentaires reçus. Comme dans le cadre de la procédure en deux étapes, la tenue d'une **audition publique** est obligatoire avant la délivrance du permis. Cette audition est menée par un jury (*Atomic Safety and Licensing Board*) composé de trois membres (un juriste faisant office de président et deux personnes techniquement qualifiées). Les membres du public peuvent soumettre des déclarations écrites ou orales ou demander à intervenir en tant que parties à part entière⁴.

Après avoir délivré un permis combiné, la Commission n'autorise l'exploitation de l'installation qu'après avoir vérifié que l'opérateur a effectué les inspections, tests et analyses requis et que les conditions d'acceptation ont été respectées.

Les décisions les plus importantes concernant les permis de construction et d'exploitation sont prises par la Commission de la NRC.

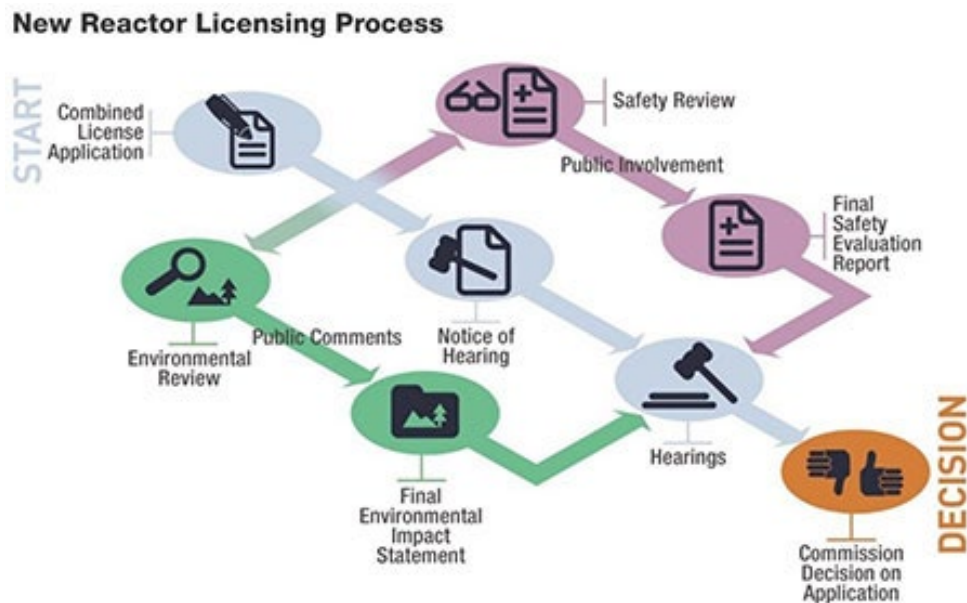
¹ [Code of Federal Regulations](#), Titre 10, partie 52.

² <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/licensing-process-fs.html>

³ Notamment les caractéristiques du site, telles que la population environnante, la sismologie, la météorologie, la géologie et l'hydrologie, la conception de la centrale nucléaire, la réponse prévue de la centrale à des accidents hypothétiques, les conditions d'exploitation de la centrale, y compris les qualifications techniques de la demande, les rejets de la centrale dans l'environnement et les plans d'urgence.

⁴ <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/licensing-process-fs.html>

Procédure d'autorisation d'un nouveau réacteur



Source : NRC

Afin d'anticiper certaines difficultés et de les résoudre en amont de la procédure d'autorisation de construction et d'exploitation, un opérateur peut également faire :

- une **demande de permis d'implantation anticipée** (*Early Site Permit*) lui permettant d'obtenir l'autorisation d'implanter une installation nucléaire sur un site, sans spécifier les détails de conception du ou des réacteurs ;

- une **demande de certification de la conception** d'une centrale nucléaire standard, indépendamment d'un site d'implantation spécifique. Cette certification est valable pendant 15 ans¹.

(2) L'expertise interne de la NRC

Chaque bureau de la NRC dispose de sa propre capacité d'expertise interne.

À titre d'exemple, le **bureau de la réglementation des réacteurs nucléaires (NRR)** comprend dix divisions et plusieurs centaines d'employés². Les divisions de la NRR sont notamment responsables du processus d'examen des demandes de permis pour un nouveau réacteur, des demandes de renouvellement de permis, des évaluations techniques dans divers domaines (ingénierie, numérique, systèmes de sûreté, évaluation des risques) ou encore de la gestion du vieillissement des installations. Selon les informations transmises par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) au

¹ Ibid.

² <https://www.nrc.gov/about-nrc/organization/nrrfuncdesc.html>

rapporteur de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable, la plupart du temps, « *le processus d'examen de la NRR s'appuie sur un rapport d'expertise interne comparable à un avis de l'IRSN en France* »¹.

Les experts des différentes divisions de la NRR compilent leurs contributions afin qu'un projet sur les conclusions de sûreté puisse être présenté soit au directeur de la NRR, au directeur exécutif des opérations de la NRC ou à la Commission de la NRC, en fonction du niveau de prise de décision défini. Cette méthode de travail s'applique également aux autres bureaux de l'Agence (NMSS et NSIR notamment) qui disposent de leur propre capacité d'expertise interne².

Les rapports d'expertise internes ne sont pas tous publiés mais, par exemple, dans le cadre des demandes de renouvellement de permis d'exploitation de centrale nucléaire, le rapport final d'évaluation de la sûreté et la déclaration concernant l'évaluation de l'impact environnemental établis par les services compétents de la NRC sont publiés sur le site internet de l'agence³.

Les processus décisionnels de la NRC concernant l'autorisation de nouveaux réacteurs et le renouvellement de permis d'exploitation de réacteurs existants ne font pas état d'une séparation entre l'instruction du dossier et la phase d'expertise. Toutefois, le **comité consultatif sur les garanties des réacteurs (ACRS)** examine les études de sûreté et les demandes d'autorisation de réacteurs nucléaires. « *L'ACRS est indépendant du personnel de la NRC et rend compte directement à la Commission, qui nomme ses membres. [...] Les comités consultatifs sont structurés de manière à offrir un forum où des experts représentant de nombreux points de vue techniques peuvent fournir des avis indépendants qui sont pris en compte dans le processus décisionnel de la Commission. La plupart des réunions des comités sont ouvertes au public et toute personne peut demander à faire une déclaration orale au cours de la réunion du comité* »⁴. L'ordre du jour des réunions de l'ACRS et ses avis sont publiés sur le site internet de la NRC⁵.

¹ ASN, Fiche relative au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection aux États-Unis, mai 2023.

² Ibid.

³ Voir l'exemple de la demande renouvellement de permis de la centrale Seabrook : <https://www.nrc.gov/reactors/operating/licensing/renewal/applications/seabrook.html>

⁴ <https://www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/advisory/acrs.html>

⁵ <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/acrs/letters/index.html>

(3) Les activités de recherche de la NRC

La NRC dispose d'un service dédié à la recherche scientifique, cité précédemment : le **bureau de la recherche sur la réglementation nucléaire (RES)**. En 2022, ce bureau disposait d'un budget de 85 millions de dollars (78 millions d'euros), soit environ 9 % du budget total de l'agence, et d'environ 200 équivalents temps plein¹. Il dispose de ses propres chercheurs et collabore largement avec les bureaux opérationnels de la NRC, les laboratoires nationaux, le *Department of Energy*, d'autres agences fédérales, des universités américaines et des organisations et partenaires internationaux².

Le RES met en œuvre des programmes de recherche et fournit une expertise technique spécialisée pour répondre à des besoins particuliers auxquels les experts des bureaux opérationnels ne pourraient pas répondre. Il peut notamment fournir des **études dans le cadre de demandes d'autorisation, d'inspection et de rédaction de règles techniques**³. De plus, le RES **évalue l'efficacité de certaines activités et programmes**, collecte et analyse les données opérationnelles de l'agence et développe et gère des bases de données informatiques. Il peut proposer de manière indépendante des évolutions du programme de recherche de l'agence⁴.

Le RES effectue également des **travaux de recherche préparatoires** dans des domaines où la NRC anticipe des applications réglementaires futures. Par exemple, la NRC fait appel au RES pour l'aider à rédiger des réglementations concernant les combustibles avancés ou les aspects numériques⁵. De même, après le 11 septembre 2001, la NRC a fait appel au RES pour étudier les effets de crashes d'avions sur les enceintes de réacteurs et les piscines de combustible usé⁶.

Grâce à son budget propre, le RES peut **faire appel à des laboratoires de recherche nationaux, aux universités ou à d'autres organismes de recherche dans le cadre d'appels d'offres**⁷. Ainsi, le programme *Future Focused Research* a permis d'allouer, entre 2021 et 2023, 1,8 million d'euros à des organismes de recherche externes afin de positionner la NRC sur de nouveaux domaines de connaissances fondamentales et lui permettre de faire face aux futures technologies de pointe⁸.

¹ <https://www.nrc.gov/docs/ML2223/ML22235A651.pdf>

² <https://www.nrc.gov/about-nrc/organization/resfuncdesc.html>

³ ASN, *op. cit.*

⁴ <https://www.nrc.gov/about-nrc/organization/resfuncdesc.html>

⁵ ASN, *op. cit.*

⁶ *Ibid.*

⁷ <https://www.nrc.gov/docs/ML1233/ML12335A261.pdf>

⁸ <https://www.nrc.gov/docs/ML2223/ML22235A651.pdf>, p. 6.

c) *Les évolutions en matière de sûreté nucléaire*

(1) Après l'accident de Fukushima de 2011

À la suite de l'accident survenu à Fukushima en mars 2011, la NRC a principalement publié, en 2012, trois arrêtés exigeant de la part des exploitants des améliorations concernant i) les stratégies d'atténuation pour les événements externes non prévus dans la base de conception, ii) les piscines de combustible usé et iii) les enceintes de confinement. Elle a également lancé une demande d'information concernant la protection des installations contre les risques sismiques et d'inondations¹.

En 2021, la NRC indiquait que tous les titulaires de permis de réacteurs en exploitation aux États-Unis avaient terminé la mise en œuvre des améliorations de la sûreté exigées par les stratégies d'atténuation, par l'arrêté sur l'instrumentation des piscines de combustible usé et par l'arrêté sur les enceintes de confinement. Le personnel de la NRC avait également effectué des inspections de vérification sur place².

De plus, tous les exploitants avaient effectué les inspections et les réévaluations des risques liés aux séismes et aux inondations. Certaines évaluations complémentaires ont été exigées de la part de la NRC et leur examen par la NRC est aujourd'hui achevé^{3 4}.

(2) Les nouveaux défis du nucléaire

• **L'adaptation au changement climatique**

Le plan stratégique de la NRC pour les années 2022 à 2026 prévoit, dans le cadre de l'objectif d'amélioration de la qualité de l'autorisation et de la surveillance des installations nucléaires et des matières radioactives, la stratégie 1.5 consistant à « *veiller à ce que les titulaires de permis prennent des mesures pour faire face à l'augmentation potentielle des risques due au changement climatique* »⁵. Le plan stratégique identifie également l'atténuation du changement climatique comme l'un des facteurs externes clés pouvant affecter l'agence dans l'atteinte de ses objectifs : « *les effets du changement climatique peuvent avoir une incidence sur les infrastructures énergétiques existantes. Les efforts visant à réduire les émissions de carbone et à développer la production d'électricité à faible teneur en carbone peuvent également encourager le développement et l'utilisation de nouvelles technologies et installations. Ces facteurs peuvent à leur tour affecter les budgets de fonctionnement et les priorités de la NRC. La NRC doit être prête à mettre en place l'infrastructure*

¹ NRC, *The United States of America Ninth National Report for the Convention on Nuclear Safety*, p. 51.

² *Ibid.*

³ *Ibid.*

⁴ Pour plus d'informations sur le détail des mesures mises en œuvre voir : <https://www.nrc.gov/reactors/operating/ops-experience/fukushima.html> et <https://www.nrc.gov/docs/ML1835/ML18355A806.pdf>.

⁵ NRC, *Strategic plan fiscal years 2022-2026*, p. 9.

réglementaire nécessaire pour soutenir des domaines tels que le démantèlement des installations les plus anciennes ou non rentables, l'évolution des exportations et des importations dans une économie de plus en plus mondialisée et l'octroi de permis pour de nouvelles technologies et installations »¹.

De plus, la NRC a présenté en mars 2023 un **projet d'amendement à la réglementation** en matière de protection de l'environnement, mettant à jour ses conclusions de 2013 sur les effets environnementaux du renouvellement de permis d'exploitation d'une centrale nucléaire. Il est proposé de redéfinir le nombre et la portée des questions environnementales qui doivent être abordées par la NRC et les exploitants lors des **évaluations environnementales de renouvellement de permis**, notamment afin de tenir compte des impacts du changement climatique sur les ressources environnementales, de l'impact sur les ressources des sanctuaires marins, de l'impact sur les espèces inscrites sur la liste fédérale des espèces en danger et de l'impact sur l'habitat essentiel du poisson². Cette nouvelle réglementation devrait être adoptée par la commission de la NRC en mars 2024³.

- **Le développement de nouvelles technologies**

Au cours des dernières années, la NRC a commencé à mettre à jour ses réglementations et ses processus de décision afin de tenir compte de l'émergence de nouvelles technologies nucléaires.

Concernant les **petits réacteurs modulaires** (*small modular reactors*, SMR), la NRC a mis à jour certaines réglementations (par exemple, en adoptant un arrêté spécifique à cette nouvelle technologie en matière de préparation aux situations d'urgence⁴) et est engagée dans l'examen de pré-demandes avec plusieurs concepteurs de SMR. En août 2020, la NRC a approuvé la conception d'un SMR de l'entreprise NuScale Power⁵.

S'agissant des **réacteurs avancés** tels que les réacteurs de fission nucléaire, l'organisme d'audit et d'évaluation du Congrès des États-Unis, le *Government Accountability Office* (GAO), a publié en juillet 2023 un **rapport recommandant à la NRC de prendre des mesures supplémentaires pour se préparer à autoriser des réacteurs avancés**⁶.

Selon le GAO, la NRC a pris plusieurs mesures pour modifier sa procédure d'autorisation afin d'inclure les réacteurs nucléaires avancés. Par exemple, l'agence a réorganisé ses bureaux responsables de l'autorisation des réacteurs avancés et a mis en place des équipes spécialisées dans

¹ *Ibid.*, p. 21.

² <https://www.federalregister.gov/documents/2023/03/03/2023-04102/renewing-nuclear-power-plant-operating-licenses-environmental-review>

³ <https://www.nrc.gov/docs/ML2329/ML23296A199.pdf>

⁴ NRC, *The United States of America Ninth National Report for the Convention on Nuclear Safety*, *op. cit.*, p. 26.

⁵ <https://www.nrc.gov/reactors/new-reactors/smr.html>

⁶ GAO, *Report to Congressional requesters, [NRC Needs to Take Additional Actions to Prepare to License Advanced Reactors](#)*, juillet 2023.

l'examen de ces demandes afin d'assurer la continuité du personnel tout au long de l'instruction. Elle a également publié une feuille de route réglementaire pour aider les développeurs de réacteurs avancés. En outre, la NRC s'est engagée avec l'industrie nucléaire à développer une approche fondée sur la technologie, les risques et les performances pour évaluer les demandes de réacteurs avancés. Enfin, la NRC coopère avec le ministère de l'énergie pour partager son expertise technique et a pris en compte les commentaires de plusieurs agences fédérales et d'autres parties prenantes concernant les modifications apportées à sa procédure d'autorisation¹.

Le GAO estime cependant que ces modifications ne permettent pas de relever entièrement les défis actuels liés à **l'embauche et au maintien en poste du personnel nécessaire** à l'octroi de permis pour les réacteurs avancés. Il recommande à la NRC d'évaluer l'efficacité de ses efforts en matière de recrutement et de fidélisation.

¹ *Ibid.*

3. Japon

- L'**Autorité de réglementation nucléaire (NRA)** a été créée en 2012 afin de tirer les leçons de la catastrophe de Fukushima. Désormais indépendante, elle est principalement compétente en matière de sûreté et de sécurité nucléaires, de radioprotection et de préparation aux urgences nucléaires.
- La NRA dispose à la fois d'une capacité d'expertise interne renforcée, grâce à **l'intégration en 2014 d'un ancien organisme d'appui technique (TSO)**, et de **deux TSO externes** : la *Japan Atomic Energy Agency (JAEA)*, spécialisée en matière de sûreté, et le *National Institute for Quantum and radiological Science and Technology (QST)*, compétent sur les questions de radioprotection.
- La législation et l'organisation institutionnelle du Japon en matière de sûreté nucléaire ont été **réformées en profondeur à la suite de la catastrophe de Fukushima**.

a) L'organisation institutionnelle de la sûreté nucléaire

- (1) Une organisation réformée en profondeur à la suite de l'accident de Fukushima

Au Japon, la loi fondamentale sur l'énergie atomique (*Atomic Energy Basic Act*)¹ définit les principes de base de l'utilisation de l'énergie nucléaire. À la suite de la catastrophe de Fukushima, **la loi portant création de l'Autorité de réglementation nucléaire (Nuclear Regulation Authority, NRA)**², la loi sur la réglementation des matières premières nucléaires, des matières combustibles et des réacteurs (dite loi sur la réglementation des réacteurs)³ et la loi sur la réglementation des radio-isotopes⁴ ont été adoptées pour garantir la sûreté de l'utilisation de l'énergie nucléaire et prévenir les risques liés aux radiations⁵.

La NRA, autorité de réglementation de la sûreté nucléaire au Japon, a été **établie en septembre 2012** en tant qu'organe externe du ministère de l'environnement (MOE). Elle a le statut d'autorité, au sens de l'article 3 de la loi sur l'organisation du gouvernement national, lui garantissant ainsi **l'indépendance** dans l'exercice de ses compétences⁶. Auparavant, la Commission de sûreté nucléaire était une agence placée sous l'autorité du gouvernement japonais⁷.

¹ *Atomic Energy Basic Act* (Act No. 186 of 1955, last version Act No. 155 of 2004).

² *Act for Establishment of the Nuclear Regulation Authority*, Act No. 47 of June 27, 2012.

³ *Act on the Regulation of Nuclear Source Material, Nuclear Fuel Material and Reactors*

⁴ *Act on Prevention of Radiation Hazards due to Radioisotopes*, Act No. 68 of 2014.

⁵ NRA, *Leaflet*, p. 5.

⁶ <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Japan/Japan.htm>

⁷ Conformément à l'article 5 de la loi fondamentale sur l'énergie atomique.

La réforme de 2012 a également **séparé les fonctions de promotion et de réglementation** de l'énergie nucléaire et, afin d'éliminer les effets néfastes de la division verticale des tâches entre administrations, les compétences de la NRA ont été définies de façon large de manière à comprendre la sûreté et la sécurité nucléaires, les garanties fondées sur les engagements internationaux, la surveillance des rayonnements et les règles relatives à l'utilisation des radio-isotopes, auparavant régies par différentes entités¹.

Le 1^{er} mars 2014, l'Organisation japonaise de sûreté de l'énergie nucléaire (*Japan Nuclear Energy Safety Organization, JNES*), qui était jusqu'alors **le principal service externe d'appui scientifique et technique de l'autorité de réglementation, a été intégrée à la NRA**². C'est probablement en raison de cette fusion que l'AIEA classe le Japon parmi les pays relevant du modèle des « TSO internes » à l'autorité de réglementation³. Cependant, la NRA continue de s'appuyer sur deux structures externes pour compléter son expertise et mener des activités de recherche : la Commission japonaise de l'énergie atomique (*Japan Atomic Energy Agency, JAEA*) et l'Institut national des sciences et technologies quantiques et radiologiques (*National Institute for Quantum and radiological Science and Technology, QST*) (cf. *infra*). L'organisation japonaise s'apparente donc en réalité à un **modèle mixte**, mêlant expertises interne et externe.

Les compétences en matière de **promotion** de l'énergie nucléaire sont désormais assumées par la Commission de l'énergie atomique (*Atomic Energy Commission, AEC*)⁴ - qui n'exerce plus de compétence en matière de sécurité nucléaire - et par le ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (METI).

Un **Bureau de gestion des catastrophes nucléaires** a été mis en place au sein des services du gouvernement (*Cabinet office*) afin de faciliter la planification et la préparation des collectivités locales en cas de situation d'urgence⁵.

En janvier 2024, selon l'AIEA, le Japon comptait **12 réacteurs en exploitation** autorisés par la NRA, **21 réacteurs dont l'exploitation était temporairement suspendue**, 2 centrales en cours de construction et 3 en projet. 27 réacteurs, dont ceux situés sur le site de Fukushima, sont en arrêt définitif et en cours de démantèlement⁶.

¹ <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Japan/Japan.htm>

² *Ibid.*

³ AIEA, *op. cit.*, p. 7.

⁴ <http://www.aec.go.jp/jicst/NC/eng/index.htm>

⁵ <https://www.bousai.go.jp/en/about/index.html>

⁶ NRA, [9th report on the Convention on Nuclear Safety](#), 2022, Annexe D, p. 168.

En 2022, la **part du nucléaire** représentait 6 % de la production totale d'électricité du pays. Le sixième plan stratégique en matière énergétique du Japon fixe l'objectif de 20 % à 22 % du mix énergétique du Japon provenant du nucléaire à l'horizon 2030¹.

(2) Les missions de la NRA

Selon l'article 3 de la loi portant création de la NRA, l'autorité créée en 2012 a pour mission d'assurer la sûreté de l'utilisation de l'énergie nucléaire dans le but de contribuer à la protection de la vie, de la santé et des biens des citoyens, de la préservation de l'environnement et de la sécurité nationale du Japon. L'article 4 de cette même loi énumère ainsi l'ensemble des **domaines de compétence de la NRA** :

- les questions relatives à la sûreté nucléaire, dont **l'autorisation de la conception et de la construction de centrales nucléaires, leur inspection et leur démantèlement** ;

- les questions concernant les activités de raffinage, de fabrication et d'enrichissement, de stockage provisoire de l'énergie, de retraitement et d'élimination des **déchets nucléaires** et la **réglementation relative aux réacteurs** ;

- la réglementation relative à l'utilisation des **matières premières nucléaires et des matières combustibles** nucléaires, ainsi que la garantie de la sûreté dans ce domaine ;

- les règlements relatifs à la mise en œuvre des **garanties fondées sur des engagements internationaux**, et d'autres réglementations visant à assurer l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire ;

- les questions relatives à la **prévention des risques radiologiques** ;

- l'élaboration et la promotion de politiques en matière de **surveillance et de mesure des matières radioactives** ou des niveaux de rayonnement ainsi que les plans de répartition des dépenses entre les organes administratifs compétents ;

- la surveillance et la mesure des niveaux de rayonnements radioactifs ;

- la **culture et la formation** des chercheurs et des ingénieurs (à l'exclusion de ce qui a trait à l'enseignement et à la recherche dans les universités) pour assurer la sûreté de l'utilisation de l'énergie nucléaire ;

- l'adaptation des activités des organes administratifs compétents en ce qui concerne la protection physique des matières combustibles nucléaires et autres matières radioactives ;

¹ *Ibid.*, p. 4.

- les **enquêtes sur les causes d'accidents** résultant de l'exploitation de réacteurs nucléaires et les causes des dommages survenus à la suite de tels accidents ;

- la coopération internationale dans les matières relevant de sa compétence.

Par ailleurs, la loi précitée indique que, lorsque la NRA l'estime nécessaire pour la conduite des affaires relevant de sa compétence, elle peut fournir aux responsables des services administratifs concernés des **recommandations relatives à la sûreté nucléaire** et leur demander de faire un rapport sur les mesures prises sur la base de ces recommandations.

Mise en place pour éviter qu'un accident tel que Fukushima ne se reproduise et pour rétablir la confiance dans l'autorité de régulation, au Japon et à l'étranger, la NRA s'est fixé comme **principes directeurs** l'indépendance, l'efficacité, l'ouverture et la transparence, l'ambition, le sens des responsabilités et la rapidité d'intervention¹.

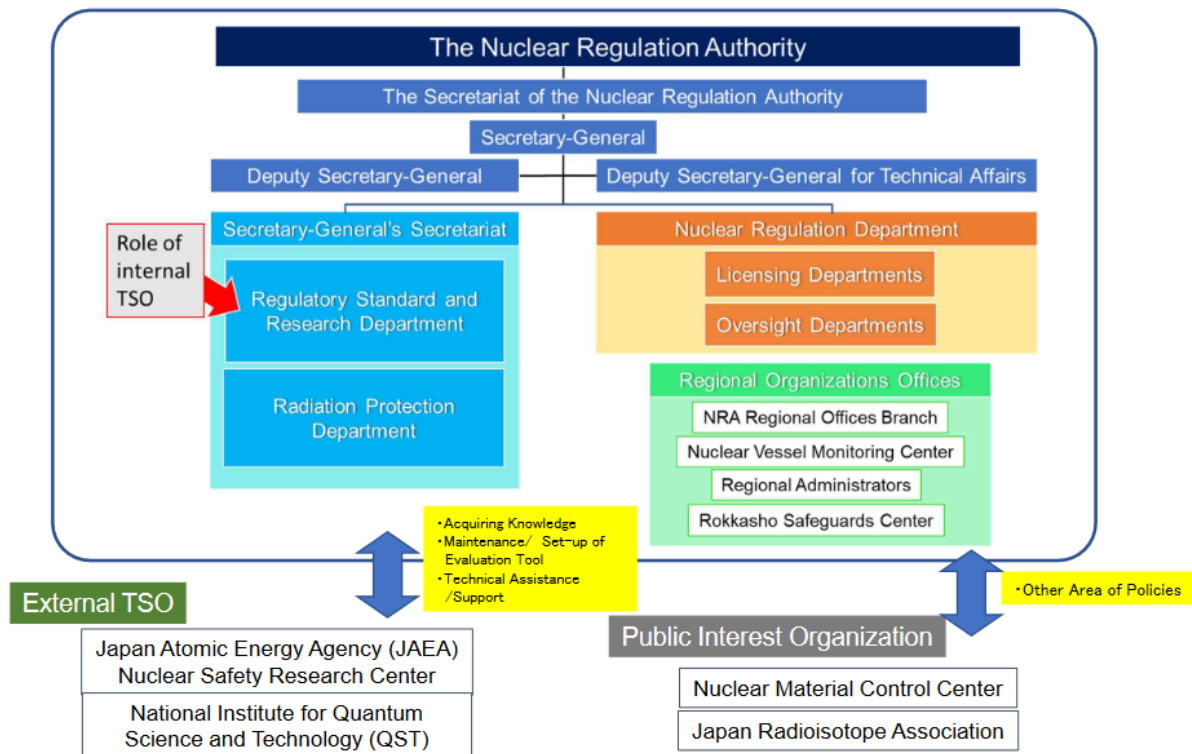
(3) La gouvernance et la structure de la NRA

La **NRA est administrée par une commission et gérée par un secrétariat général** regroupant l'ensemble de ses services.

La commission comporte **cinq commissaires** (dont le président), **nommés par le Premier ministre, après approbation des deux chambres du Parlement**, pour un mandat de cinq ans, renouvelable. La loi portant création de la NRA (article 4) énonce que les commissaires doivent exercer leur mandat en toute indépendance et disposer d'excellentes connaissances et d'expérience dans le domaine de la sûreté nucléaire.

¹ <https://www.nra.go.jp/nra/gaiyou/idea.html>

Structure administrative de la NRA



Source : NRA

Au sein du secrétariat général de la NRA, les **principaux services** sont¹ :

- la **direction de la sûreté nucléaire** (*Nuclear Regulation Department*) qui comprend, pour chaque type d'installations (réacteurs de puissance, réacteurs de recherche, installations du cycle du combustible) un service responsable de l'autorisation et un service responsable du contrôle ;

- la **direction de la radioprotection**, chargée de la mise en place des systèmes de préparation et d'intervention en cas d'urgence nucléaire, de la protection physique des matières nucléaires, de la surveillance des rayonnements, de la réglementation des sources de rayonnements et des garanties sur les matières nucléaires liées aux engagements internationaux ;

- la **direction de la réglementation et de la recherche** (*Regulatory Standard and Research Department*) qui est chargée de la recherche sur les systèmes nucléaires, les nouvelles technologies, les accidents graves, le combustible nucléaire et les déchets nucléaires, la radioprotection, les tremblements de terre et les tsunamis. Cette direction, qui résulte de l'intégration de l'organisme d'appui externe JNES, réalise **l'expertise technique interne** de la NRA.

¹ NRA, *9th report on the Convention on Nuclear Safety*, 2022, p. 53.

La NRA dispose également de **22 bureaux régionaux**, situés sur des sites nucléaires, où des inspecteurs de la sûreté nucléaire et des responsables de la préparation aux urgences nucléaires sont en poste. Les inspecteurs sont chargés de vérifier les activités de mise en œuvre des programmes de sûreté opérationnelle par les exploitants sur les sites, tandis que les responsables de la préparation aux urgences nucléaires fournissent aux exploitants nucléaires des instructions et des conseils sur les activités de préparation et d'intervention en cas d'urgences, menées sur la base du plan d'action dans ce domaine¹.

Par ailleurs, la NRA dispose de **quatre groupes d'experts externes** : le comité d'examen de la sûreté des réacteurs, le comité d'examen de la sûreté du combustible nucléaire, le comité de la recherche et du développement et le comité sur les radiations².

La NRA bénéficie d'un budget annuel d'environ **60 milliards de yens**³ (environ 373 millions d'euros) et emploie **1 100 personnes**⁴.

(4) Les relations avec les exploitants

La loi sur la réglementation des réacteurs (article 57-9) prévoit que la **responsabilité première en matière de sûreté** incombe aux exploitants. Chaque détenteur d'autorisation « *est responsable de l'installation d'équipements ou d'appareils contribuant à l'amélioration de la sûreté des installations nucléaires, du renforcement de l'éducation à la sûreté opérationnelle ou de la prise de toute autre mesure nécessaire pour prévenir les catastrophes dues aux matières premières nucléaires, aux matières combustibles nucléaires et aux réacteurs, tout en tenant compte des connaissances les plus récentes en matière de sûreté des installations nucléaires* »⁵.

Depuis 2011, des mesures ont été prises pour s'assurer que les exploitants remplissent leurs obligations en matière de sûreté. Pour obtenir et conserver leur autorisation, les exploitants doivent tout d'abord se soumettre aux **inspections** de la NRA. En outre, des mesures ont donc été mises en place pour veiller à ce que les titulaires d'autorisation ne dissimulent pas les cas de non-conformité.

Les titulaires d'autorisation sont passibles de **sanctions** s'ils ne s'acquittent pas de leur responsabilité légale en matière de sûreté d'exploitation. Si les installations nucléaires ne respectent pas les normes techniques légales ou si leurs opérations contreviennent aux exigences réglementaires, la NRA peut exiger que l'opérateur adopte d'autres méthodes d'exploitation ou lui ordonner de prendre toute autre mesure

¹ <https://www.nra.go.jp/english/nuclearfacilities/index.html>

² NRA, *9th report on the Convention on Nuclear Safety*, 2022, p. 51.

³ NRA, *Annual report Financial year 2021*, p. 106.

⁴ ASN, *Contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection au Japon, mai 2023. Note transmise au rapporteur de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable.*

⁵ <https://www.nra.go.jp/data/000067232.pdf>

nécessaire. Si le titulaire ne respecte pas cet ordre, la NRA peut révoquer son autorisation ou lui ordonner de suspendre ses activités pendant une période déterminée ne dépassant pas un an¹.

L'utilisation d'un réacteur sans autorisation est passible d'une peine d'emprisonnement avec travaux ou d'une amende. Il en va de même si l'exploitant n'obtient pas l'approbation des programmes de sûreté opérationnelle (*Operational Safety Programs*), les modifie sans autorisation ou ne les respecte pas².

b) Les interactions entre recherche, expertise et décision

(1) La procédure d'autorisation de nouveaux réacteurs

Selon la loi sur la réglementation des réacteurs, telle que révisée en 2012, puis en 2017, afin de tirer les leçons de l'accident de Fukushima, toute personne souhaitant installer un réacteur nucléaire doit obtenir une **autorisation de la NRA** (article 23). De plus, à la suite de la catastrophe de Fukushima, toutes les centrales nucléaires mises à l'arrêt ont dû faire l'objet d'un examen de conformité aux nouvelles exigences en matière de sûreté et obtenir une autorisation de la NRA pour reprendre leurs opérations.

Si un opérateur souhaite modifier une autorisation déjà obtenue, il doit obtenir un permis modificatif ou, si la modification est considérée comme mineure, soumettre une notification de modification. Aucune date d'expiration n'étant fixée dans le permis d'installation d'un nouveau réacteur au Japon, il n'existe **aucune procédure de renouvellement** de l'autorisation. Depuis 2017, une limite d'exploitation de 40 ans est prévue par la loi ; elle peut être prolongée une seule fois par la NRA pour au maximum 20 années supplémentaires³.

L'obtention de l'autorisation d'installation d'un réacteur est soumise à un **examen de conformité effectué par les services de la NRA**. Pour accorder l'autorisation, la NRA doit demander l'avis de la Commission de l'énergie atomique (CEA) du Japon, afin de confirmer qu'il n'y a aucun risque que l'installation soit utilisée à des fins autres que pacifiques⁴.

L'opérateur doit soumettre la demande d'approbation du plan de conception et de construction à la NRA avant de commencer la construction d'un réacteur et obtenir l'approbation de la NRA. Une procédure de certification par la NRA de certains équipements spécifiques a été introduite en 2012 afin d'améliorer l'efficacité de la procédure d'autorisation⁵.

¹ NRA, 9th report on the Convention on Nuclear Safety, *op. cit.*, p. 63.

² *Ibid.*

³ NRA, 9th report on the Convention on Nuclear Safety, *op. cit.*, p. 47.

⁴ *Ibid.*

⁵ *Ibid.*

Avant de démarrer l'exploitation d'une installation, l'opérateur doit enfin obtenir **l'approbation des programmes de sûreté opérationnelle**¹.

Selon les informations transmises par l'ASN, la NRA prend environ 400 décisions par an, dont **15 % sont prises par la commission de la NRA** sur la base d'une instruction technique interne, les autres décisions étant déléguées aux services².

Les **réunions décisionnelles** de la commission de la NRA sont **publiques** et retransmises en direct sur une chaîne YouTube de la NRA³. Les dossiers issus des instructions menées par les services en vue d'une décision de la commission sont rendus publics, conjointement à la décision⁴.

Selon le **code de conduite sur la sûreté nucléaire** adopté par la NRA en 2015, toute « *décision doit être prise de manière indépendante et objective en tenant dûment compte des risques. Toute personne qui prend une décision a la responsabilité d'expliquer les raisons logiques de cette décision, tout en clarifiant ses propres rôles, responsabilités et autorité* »⁵.

Ce code de conduite insiste également sur la nécessité de **maintenir un haut niveau d'expertise** : « *Reconnaissant l'importance de l'expertise scientifique et technique pour la sécurité, chaque organisation doit collecter et analyser les informations les plus récentes au Japon et à l'étranger sur les activités réglementaires, l'expérience opérationnelle et les échecs, afin d'intégrer les résultats dans ses activités. Les responsables doivent façonner et améliorer l'environnement de travail afin de promouvoir cet apprentissage organisationnel.* »⁶.

(2) L'expertise interne de la NRA

Sur les quelque 1 100 employés de la NRA, **490 réalisent des inspections et des expertises**, principalement au sein de la direction de la sûreté nucléaire, et **150 mènent des activités de recherche**, au sein de la direction de la réglementation et de la recherche⁷. Les travaux conduits par la direction de la réglementation et de la recherche portent sur la sûreté des systèmes de réacteurs, la radioprotection et la gestion des déchets radioactifs, les accidents graves et les conséquences de catastrophes naturelles telles que les séismes, tsunamis et éruptions volcaniques⁸.

¹ Ibid.

² ASN, *op. cit.*

³ https://www.nra.go.jp/Selection/view_meeting.html

⁴ https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/youushikisya/tekigousei/power_plants/index.html

⁵ NRA, 9th report on the Convention on Nuclear Safety, *op. cit.*, p. 69.

⁶ Ibid.

⁷ ASN, *Contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection au Japon*, mai 2023.

⁸ NRA, [External Advisors Meeting, Function and Relationships that Regulator Expect for TSOs](#), 2023, p. 4.

Pour réaliser leur instruction ou leurs missions de contrôle, les agents de la direction de la sûreté nucléaire peuvent solliciter l'expertise des chercheurs au sein de la direction de la réglementation et de la recherche de la NRA ou des deux organismes d'appui technique et scientifique externes.

En 2014, la NRA a intégré l'un de ses organismes d'appui technique externe, le JNES (*Japan Nuclear Energy Safety Organisation*), qui disposait de 400 personnes, afin de la soutenir dans les missions d'inspection, d'analyse et d'évaluation de la sûreté. Selon la NRA, **une plus grande expertise interne était indispensable** pour renforcer les fonctions de l'autorité¹.

La NRA considère qu'elle doit « *maintenir un certain niveau de quantité et de qualité des ressources humaines et améliorer continuellement leur capacité technique* » afin de pouvoir émettre des avis scientifiques et techniques sans s'appuyer sur les connaissances, ni l'expérience des opérateurs².

Sur la base de ses objectifs à moyen terme, des leçons tirées de l'accident de Fukushima, des expériences issues des inspections et des dernières évolutions technologiques, la commission de la NRA adopte chaque année un document relatif à sa politique en matière de recherche³.

(3) Le recours à deux organismes d'appui technique externes

Au-delà de ses moyens propres d'expertise, la NRA s'appuie sur deux organismes d'appui technique et scientifique (TSO) externes :

- **l'Agence japonaise de l'énergie atomique** (*Japan Atomic Energy Agency, JAEA*) qui est un institut de recherche et développement public, disposant de plus de 3 000 employés au total et d'un grand nombre d'installations de recherche⁴. Pour le compte de la NRA, l'Agence conduit principalement des travaux de recherche dans les domaines de la sûreté des réacteurs, du cycle combustible, de la gestion des déchets radioactifs et de la préparation aux situations d'urgence nucléaire ;

- **l'Institut national des sciences et technologies quantiques** (*National Institute for Quantum Science and Technology, QST*), un organisme de recherche public créé en 2016, à la suite de la fusion entre l'Institut national des sciences radiologiques (*National Institute of Radiological Sciences, NIRS*) et certaines activités de la JAEA, qui compte environ 1 300 personnes. Le QST apporte à la NRA une expertise en matière de radioprotection, de traitement médical à la suite d'exposition à des radiations et l'évaluation des effets de l'exposition à des radiations de faible intensité à long terme.

¹ NRA, 9th report on the Convention on Nuclear Safety, op. cit., p. 52.

² Ibid., p. 57.

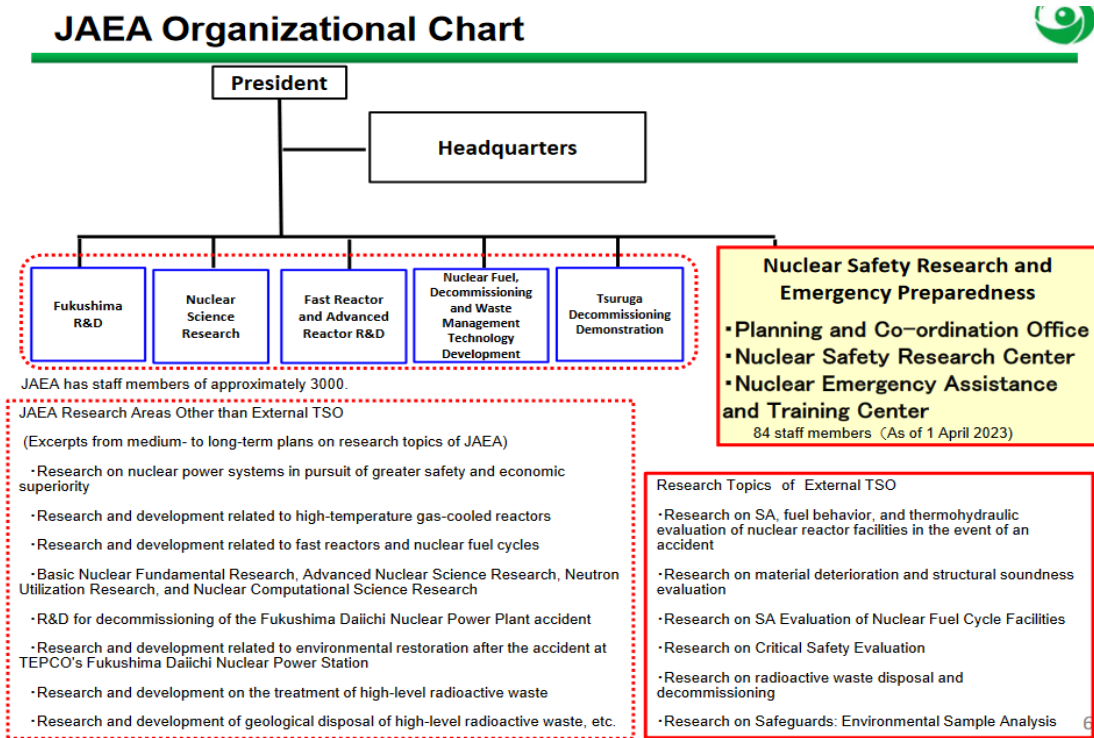
³ <https://www.nra.go.jp/activity/anzen/kikaku/index.html>

⁴ <https://www.jaea.go.jp/english/about/>

Le rôle des TSO externes est de déterminer le programme de recherche à moyen et long terme, de conduire les travaux de recherche définis dans ce programme et de fournir des avis techniques directement à la NRA¹.

Les relations entre la NRA et ses deux TSO ne sont pas définies ou encadrées par la loi mais sont par **voie contractuelle** ou prennent la forme de projets collaboratifs (par exemple, en 2021, 58 employés de la NRA ont participé à des projets de recherche conjoints avec la JAEA²).

Structure organisationnelle de l'Agence japonaise de l'énergie atomique (JAEA)

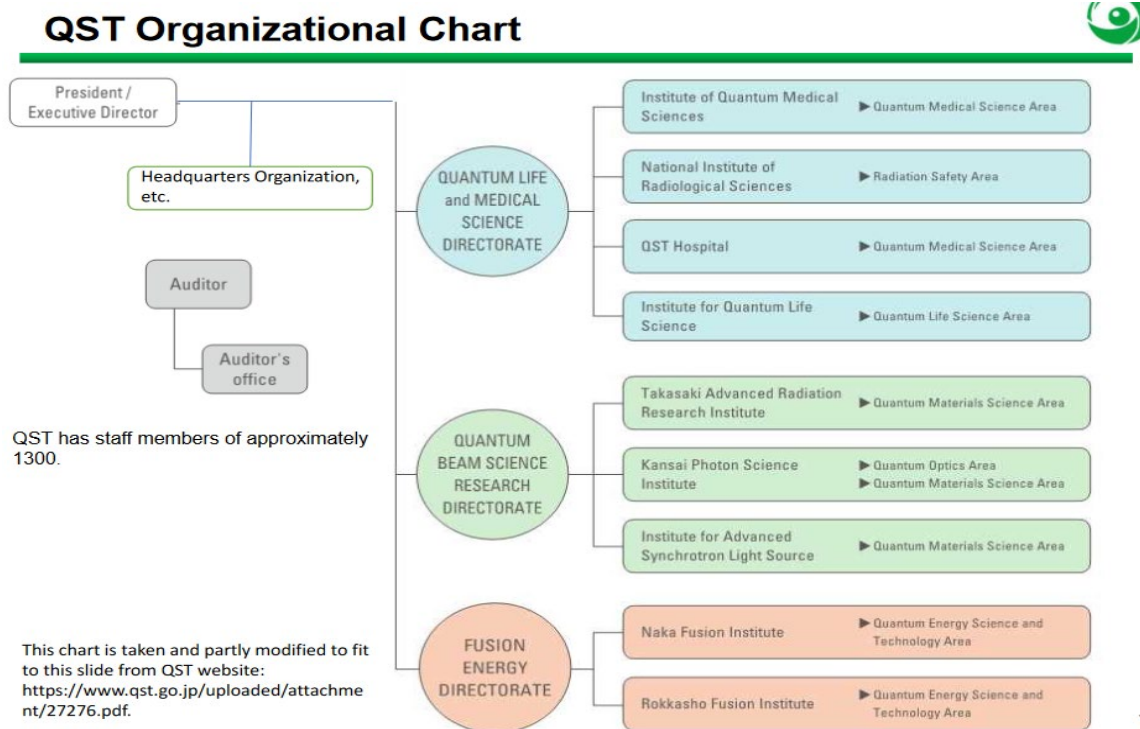


Source : NRA

¹ NRA, [External Advisors Meeting, Function and Relationships that Regulator Expect for TSOs, 2023, p. 5.](#)

² NRA, [Annual report 2021, p. 3.](#)

Structure organisationnelle de l'Institut national des sciences et technologies quantiques (QST)



Source : NRA

Par ailleurs, la NRA mène des activités dites de « **recherche conjointe** » avec des universités et instituts de recherche japonais, des organisations internationales et des organismes de réglementation étrangers¹.

Le **budget global de recherche interne et externe de la NRA** est d'environ **9 milliards de yens** (56 millions d'euros) par an, dont 3 milliards pour l'organisme de soutien externe JAEA². La NRA ne dispose pas d'installations de recherche.

c) Les évolutions en matière de sûreté nucléaire

(1) Après l'accident de Fukushima de 2011

Comme indiqué précédemment, la législation et l'organisation institutionnelle du Japon en matière de sûreté nucléaire ont été significativement revues à la suite de la catastrophe de Fukushima.

Un rapport de la commission d'enquête de la Diète japonaise sur l'accident de Fukushima dressait en 2012 ce constat accablant : « *Les régulateurs n'ont pas contrôlé ou supervisé la sûreté nucléaire. Le manque*

¹ <https://www.nra.go.jp/activity/anzen/bunya/index.html>

² ASN, *op. cit.*

d'expertise a entraîné une "capture réglementaire" et le report de la mise en œuvre des réglementations pertinentes. Ils ont évité leurs responsabilités directes en laissant les opérateurs appliquer les réglementations sur une base volontaire. Leur indépendance par rapport à la sphère politique, aux ministères chargés de la promotion de l'énergie nucléaire et aux exploitants n'était qu'un simulacre »¹.

Outre la création de la NRA, les exigences en matière de sûreté nucléaire ont été considérablement renforcées à la lumière des enseignements tirés de l'accident de 2011. Des mesures contre les accidents graves ont notamment été ajoutées aux exigences réglementaires, et celles concernant les tremblements de terre et les tsunamis ont été renforcées. L'ensemble des opérateurs a dû se conformer à ses nouvelles exigences pour obtenir l'autorisation de continuer d'exploiter leurs réacteurs².

Le désarmement et la décontamination du site de Fukushima par l'opérateur TEPCO, réalisé sous le contrôle de la NRA et de l'AIEA³, est toujours en cours et devrait se poursuivre dans les 30 à 40 prochaines années⁴.

(2) Les nouveaux défis du nucléaire

Ce n'est que récemment, dans le cadre du **sixième plan stratégique en matière énergétique** adopté en octobre 2021, que le gouvernement japonais a annoncé une relance de la filière nucléaire⁵. Après une décennie de stagnation de l'industrie nucléaire japonaise⁶, le METI a lancé, notamment en collaboration avec les États-Unis, un programme de soutien (NEXIP) au développement de SMR, de réacteurs rapides et de réacteurs refroidis au gaz à haute température.

Les recherches, conduites en anglais, sur les documents officiels de la NRA et sur son site internet n'ont pas permis d'identifier de projet ou de mesure spécifique de la NRA concernant la prise en compte de ces nouvelles technologies.

Le changement climatique, et ses conséquences, n'est pas non plus cité dans les documents stratégiques ou le rapport annuel de la NRA.

¹ [*Report from NAIIC \(the National Diet's Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission\)*, July 5, 2012.](#)

² NRA, Leaflet, p. 4.

³ <https://www.iaea.org/newscenter/focus/fukushima/status-update>

⁴ https://fukushima-updates.reconstruction.go.jp/en/faq/fk_230.html

⁵ METI, [*Overview of Strategic Energy Plan including Nuclear Energy*](#), 2021.

⁶ *Financial Times*, [*Japan's nuclear restart hit by engineer and manufacturing capacity shortages*](#), janvier 2023.

4. Finlande

- **L’Autorité de radioprotection et de sûreté nucléaire (STUK)**, créée en 1958, est une autorité gouvernementale indépendante chargée de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et du contrôle des rayonnements en Finlande.
- **L’appui technique et scientifique est généralement externalisé** par STUK au moyen de contrats-cadres ou d’appels d’offres ponctuels. Le **Centre de recherche technique de Finlande (VTT)**, société détenue par l’État finlandais, est le principal partenaire de l’autorité de réglementation mais elle fait également appel à des universités ou des instituts de recherche publics finlandais.
- Un **projet de refonte du cadre législatif et réglementaire finlandais** en matière de sûreté nucléaire est en cours, notamment afin d’adapter la procédure d’octroi de permis aux nouvelles technologies nucléaires.

a) L’organisation institutionnelle de la sûreté nucléaire

(1) Un modèle s’appuyant sur un organisme externe principal

En Finlande, la loi sur l’énergie nucléaire de 1987¹, modifiée à plusieurs reprises, prévoit que le ministère des affaires économiques et de l’emploi est l’autorité compétente dans le domaine de l’énergie nucléaire. Cette même loi et la loi sur les radiations² confient à **l’Autorité de radioprotection et de sûreté nucléaire (Säteilyturvakeskus, STUK)** des missions de contrôle réglementaire, en vue de « *protéger les personnes, la société, l’environnement et les générations futures des effets nocifs des rayonnements* »³.

Créée en 1958, la STUK a, selon une loi de 1983 et un décret de 1997, le statut d’autorité gouvernementale indépendante, bien qu’elle soit administrativement sous la tutelle du ministère des affaires sociales et de la santé⁴.

L’appui technique et scientifique (TSO) est généralement externalisé par la STUK, principalement auprès du **Centre de recherche technique de Finlande (VTT)**, mais pas exclusivement (cf. *infra*).

¹ Ydinenergialaki, version disponible en anglais sur le site de STUK : [Nuclear Energy Act 11.12.1987/990](#)

² [Säteilylaki 9.11.2018/859](#)

³ STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*, 2022, p. 48.

⁴ *Ibid.*

L'organisation institutionnelle retenue en Finlande est donc classée dans la catégorie des « TSO externes » à l'autorité de réglementation¹.

En janvier 2024, la Finlande comptait **cinq réacteurs nucléaires en exploitation** (Loviisa 1 et 2 et Olkiluoto 1, 2 et 3)². En 2022, la **part du nucléaire** dans la production totale d'électricité s'élevait à 35 %.

(2) L'Autorité de radioprotection et de sûreté nucléaire (STUK)

Conformément à un décret de 1997, la STUK a pour **missions**³ :

- la surveillance réglementaire de la **sûreté** de l'utilisation de l'énergie nucléaire, de la **préparation aux situations d'urgence**, de la **sécurité** et des matières nucléaires ;

- le contrôle de l'**utilisation des rayonnements** et d'autres pratiques liées aux rayonnements ;

- le suivi de la **situation radiologique en Finlande** et le maintien de la préparation aux situations anormales de rayonnement ;

- le maintien des normes métrologiques nationales dans son domaine d'activité ;

- la conduite de **travaux de recherche et de développement** visant à améliorer la radioprotection et la sûreté nucléaire ;

- l'**information** sur les questions de radioprotection et de sûreté nucléaire, et la participation à des activités de formation dans ces domaines ;

- la fourniture de services d'experts dans son domaine d'activité ;

- la formulation de propositions pour développer la législation dans ses domaines d'activité et la publication de guides généraux concernant la radioprotection et la sûreté nucléaire ;

- la participation à la coopération internationale dans son domaine, ainsi qu'aux activités internationales de contrôle.

Les missions de la STUK couvrent l'**examen et l'évaluation de la sûreté des demandes d'autorisation de réacteurs nucléaires**, ainsi que la surveillance de la construction, de l'exploitation et du démantèlement d'une installation nucléaire. La STUK a, par exemple, le droit d'exiger des modifications aux projets de centrales nucléaires, de limiter la puissance des centrales ou d'exiger l'arrêt d'une centrale lorsque cela est nécessaire pour des raisons de sécurité. La loi sur l'énergie nucléaire a été modifiée en 2015 pour donner à la STUK une compétence en matière de **surveillance de l'environnement**⁴.

¹ Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), [Organismes d'appui technique et scientifique aux fonctions réglementaires](#), Collection Documents techniques de l'AIEA, IAEA-TECDOC-1835, 2021, p. 7.

² <https://www.ensreg.eu/country-profile/Finland>

³ STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*, op. cit., p. 48.

⁴ Ibid.

La STUK est sous l'autorité d'un directeur général, nommé par le gouvernement pour une période de cinq ans. L'autorité est organisée en **six directions**, dont la principale est la direction de la réglementation des réacteurs nucléaires (117 employés sur un total de 336 fin 2021).

Organigramme de la STUK

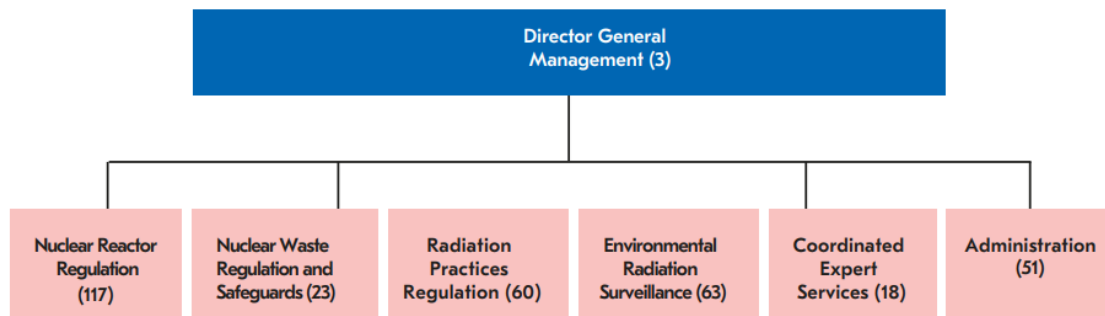


FIGURE 7. Organisation of STUK. The total number of staff at the end of 2021 was 336.

Source : STUK

En 2022, le budget de la STUK s'élevait à environ **40 millions d'euros** et l'agence comptait **303 employés**¹. Selon le modèle de financement mis en œuvre depuis 2000, les exploitants et autres titulaires d'autorisations versent directement à l'autorité des redevances pour la surveillance réglementaire de leurs activités². En 2022, environ la moitié du budget de la STUK (20 millions d'euros) provenait des redevances, 17 millions d'euros du budget de l'État finlandais et 2 millions d'euros de revenus d'activités de services liés à des projets commerciaux³.

Par ailleurs, la STUK dispose de **quatre comités consultatifs**, composés de membres extérieurs⁴ :

- le **comité consultatif de la STUK**, créé en 2008, est convoqué à la demande du directeur général de l'autorité et a pour rôle de favoriser la coopération entre la STUK et la société civile. Ses membres sont nommés par l'autorité pour une durée de deux ans ;

- le **comité consultatif de la radioprotection (STN)**, dont les membres sont nommés par le gouvernement pour une durée de trois ans, élabore des propositions et des initiatives et adopte des déclarations en matière de radioprotection ;

¹ <https://stuk.fi/en/stuk-s-finances-and-personnel-in-2022>

² STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*, op. cit., p. 51.

³ <https://stuk.fi/en/stuk-s-finances-and-personnel-in-2022>

⁴ <https://stuk.fi/en/advisory-committees>

- le **comité consultatif de la sûreté nucléaire** (YTN), dont les membres sont nommés par le gouvernement pour une durée de trois ans, participe à la préparation des décisions relatives à la sûreté de l'énergie nucléaire. Son **avis** sur les grandes étapes du processus d'autorisation des centrales nucléaires (décision de principe, construction, exploitation et désarmement) est **obligatoire** ;

- et le **comité consultatif de la sécurité nucléaire** (TJNK), dont les membres sont nommés par le ministre de l'économie et de l'emploi, évalue les menaces en matière nucléaire et conseille la STUK sur les questions de sécurité.

(3) Le Centre de recherche technique de Finlande (VTT)

VTT est le **principal service d'appui technique et scientifique de STUK** en matière de sûreté nucléaire¹. Il s'agit d'un organisme de recherche public, détenu par l'État finlandais et placé sous la tutelle du ministère des affaires économiques et de l'emploi. Créé en 1942, il a été transformé en 2015 en société à responsabilité limitée².

Doté d'un budget d'environ **260 millions d'euros** et de **2 200 employés** en 2022³, VTT mène des activités de recherche scientifique et technologique dans un grand nombre de domaines : les biotechnologies, l'informatique quantique, le numérique, l'énergie, etc⁴. Selon un document publié par l'AIEA en 2018, VTT compte environ **200 experts dans les domaines de la radioprotection et de la sûreté nucléaire**, pertinents pour la STUK, dont 150 spécialisés dans les questions de sûreté nucléaire⁵.

¹ STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*, op. cit., p. 51.

² <https://www.vttresearch.com/en/what-ott>

³ Ibid.

⁴ <https://www.vttresearch.com/en/about-us/our-strategy-lead-path-exponential-hope-science-based-innovation>

⁵ AIEA, op. cit., Annexe I.

Structure organisationnelle de VTT



Source : AIEA

Le rôle de service d'appui technique et scientifique de VTT en matière de sûreté nucléaire n'est **pas défini dans les lois sur l'énergie et la radioprotection**. Les relations entre la STUK et VTT en tant que service d'appui technique et scientifique sont formalisées par des contrats (cf. *infra*).

Par ailleurs, VTT a obtenu en juin 2021, de la part du gouvernement finlandais et après avis de la STUK, une autorisation pour mener le démantèlement du premier réacteur de recherche nucléaire finlandais, FiR 1, utilisé entre 1962 et 2015 et dont VTT était responsable de l'exploitation depuis 1971¹. VTT assurera le démantèlement et la gestion des déchets nucléaires de FiR 1 en collaboration avec le producteur d'énergie Fortum. Il s'agit de la première opération de démantèlement d'une centrale nucléaire en Finlande.

(4) Les relations avec les exploitants

Selon l'article 9 de la loi sur l'énergie, il incombe aux titulaires d'une autorisation d'exploitation d'assurer une utilisation sûre de l'énergie nucléaire. Cette responsabilité ne peut être déléguée ou transférée à une autre partie. Il revient à l'autorité de réglementation, c'est-à-dire à la STUK, de vérifier le respect de la réglementation par les exploitants. Cette vérification s'effectue par le biais d'une surveillance continue, d'un examen et d'une évaluation de la sûreté, ainsi que de programmes d'inspection établis par la STUK. Dans ses activités, la STUK met l'accent sur l'engagement du titulaire d'autorisation en faveur d'une « *solide culture de la sûreté* »².

¹ <https://www.vttresearch.com/en/ourservices/decommissioning-fir-1-nuclear-reactor>

² STUK, Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety, *op. cit.*, p. 56.

La STUK a mis en place des **mécanismes formels et informels de communication** avec les exploitants. Selon la mission du Service d'examen intégré de la réglementation (IRSS) de l'AIEA menée en Finlande en 2022, « *le dialogue et la communication fonctionnent très bien entre la STUK et les parties autorisées [dont les exploitants]* »¹. Les mécanismes formels les plus fréquemment utilisés sont la correspondance et les inspections. Les mécanismes informels d'échange consistent en des réunions, des discussions à différents niveaux de l'organisation ou des séminaires et des ateliers.

Selon la mission de l'IRSS, ces deux types de mécanismes permettent des discussions « *franches et ouvertes* » afin de favoriser la compréhension mutuelle des questions liées à la sécurité². Les exploitants ont également la possibilité d'être entendus lorsque des décisions réglementaires sont prises avant leur publication et de participer au processus de mise à jour des règlements avant leur entrée en vigueur.

b) Les interactions entre recherche, expertise et décision

(1) La procédure d'autorisation de nouveaux réacteurs

La STUK a pour mission de veiller à ce que les exigences en matière de sûreté nucléaire soient respectées et de fournir des évaluations et des déclarations sur la sûreté du projet au cours des différentes phases de la procédure d'autorisation³, c'est-à-dire :

- **l'évaluation de l'impact environnemental et la planification de l'occupation des sols** : la STUK remet au ministère des affaires économiques et de l'emploi un avis concernant les programmes et rapports d'évaluation de l'impact environnemental préparés par l'opérateur responsable du projet. La STUK doit également approuver le plan détaillé de la zone destinée à accueillir à l'installation nucléaire⁴ ;

- la **décision de principe du gouvernement** concernant l'intérêt général du projet : elle est transmise au Parlement pour ratification. La commune d'implantation doit également soutenir le projet. Même s'il s'agit d'une décision de nature essentiellement politique, à ce stade, la STUK est chargée de préparer une **évaluation préliminaire de la sûreté du projet** et demande l'avis du comité consultatif de la sûreté nucléaire⁵ ;

¹ Finland IRRS ARM Summary Report, 2022, p. 35

² Ibid.

³ <https://stuk.fi/en/licensing-of-nuclear-facilities>

⁴ <https://stuk.fi/en/before-construction>

⁵ <https://stuk.fi/en/before-construction>

- **l'avis de la STUK sur la demande de permis de construire et l'évaluation de la sûreté** : l'évaluation réalisée par la STUK comprend un avis sur le respect des exigences prévues par la législation en vigueur. Lors de la préparation de l'évaluation, la STUK consulte à nouveau le comité consultatif de la sûreté nucléaire et, si nécessaire, d'autres organisations spécialisées¹ ;

- **l'avis de la STUK sur la demande de permis d'exploitation et l'évaluation de la sûreté** : la STUK s'assure à cette étape que les exigences en matière de sûreté d'exploitation sont respectées. Le permis d'exploitation est accordé pour une **durée limitée** et sa prolongation nécessite une évaluation de la STUK. Si le permis est accordé pour une durée supérieure à 10 ans, l'exploitant doit effectuer un réexamen périodique de la sûreté lors duquel STUK évalue l'état de l'installation, en accordant une attention particulière à la gestion du vieillissement des composants, des systèmes et des structures².

Les avis et évaluations de sûreté de la STUK sont publiés sur le site internet de l'autorité.

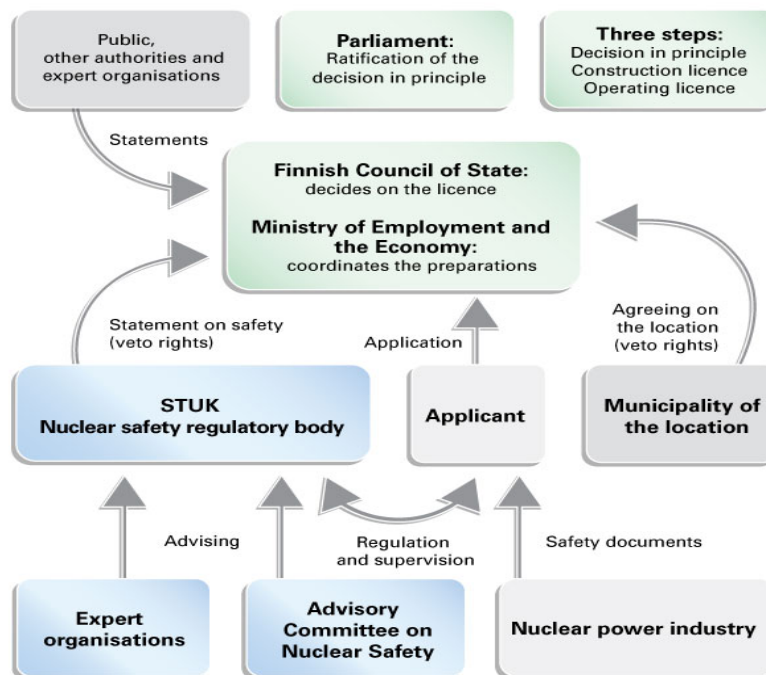
La STUK **n'accorde pas elle-même d'autorisations** de construction ou d'exploitation de centrales nucléaires, cette compétence revenant au gouvernement finlandais (cf. schéma *infra*). Toutefois, il est indiqué par l'autorité que « *dans la pratique, aucune autorisation de ce type ne serait délivrée sans l'avis de la STUK confirmant le respect des règles de sûreté* »³.

¹ <https://stuk.fi/en/construction>

² <https://stuk.fi/en/operation>

³ STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*, *op. cit.*, p. 48.

Processus décisionnel d'autorisation des installations nucléaires



Source : <https://stuk.fi/en/licensing-of-nuclear-facilities>

(2) L'expertise interne de la STUK

La STUK cite l'expertise comme première valeur de l'autorité : « Nos activités reposent sur l'expertise et les connaissances scientifiques de haute qualité des individus et de l'organisation. La capacité à comprendre des entités complexes et le renouvellement continu des compétences sont indispensables à notre travail »¹. Près de 85 % de son personnel travaille au sein de directions opérationnelles spécialisées. En moyenne, les quelque 300 employés de la STUK y font carrière depuis 14 ans².

Selon l'autorité, « l'expertise de la STUK couvre tous les domaines essentiels à la surveillance de l'utilisation de l'énergie nucléaire. Selon les besoins, la STUK commande des analyses, des examens et des évaluations indépendants à des organismes d'appui technique et scientifique pour compléter ses propres travaux »³.

Comme mentionné précédemment, la STUK ne prend pas de décision d'autorisation concernant les installations nucléaires mais transmet au gouvernement une déclaration sur la sûreté⁴. Toutefois, le gouvernement ne peut accorder d'autorisation définitive en cas d'avis défavorable de la STUK⁵.

¹ <https://stuk.fi/en/strategy>

² <https://stuk.fi/en/stuk-s-finances-and-personnel-in-2022>

³ STUK, Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety, op. cit., p. 51.

⁴ <https://stuk.fi/en/licensing-of-nuclear-facilities>

⁵ <https://stuk.fi/en/enen-ydinlaitoksen-rakentamista>

- (3) La coopération entre la STUK, VTT et d'autres organismes de recherche

Le principal organisme de soutien technique et scientifique de la STUK est le VTT mais l'autorité indique que **l'université de technologie de Lappeenranta (LUT) et l'université d'Aalto** (ancienne université de technologie d'Helsinki) jouent également un rôle important dans l'apport d'expertise externe¹. Des organisations et des experts internationaux peuvent également être sollicités par la STUK ; ce fut notamment le cas pour les activités d'examen et d'inspection liés au projet d'EPR d'Olkiluoto et au projet de Fennovoima Hanhikivi^{2 3}.

Le rapport de la mission de l'IRRS de 2022 indique que les conseils et le soutien apportés à la STUK par des organismes externes n'ont **pas de statut formalisé** et ne dispensent pas l'agence des responsabilités qui lui sont confiées. L'indépendance et les possibilités de conflits d'intérêts sont abordées dans le cadre de la passation de chaque contrat avec un organisme externe⁴.

Les relations entre VTT et la STUK prenaient auparavant principalement la forme d'**appels d'offres** concernant certaines tâches précises. En 2015, VTT a obtenu un **contrat-cadre** avec la STUK portant sur la conduite d'analyses déterministes de sûreté des centrales nucléaires finlandaises pour une durée de quatre ans. Dans le domaine de la gestion des déchets, VTT et la STUK ont également conclu en 2012 un contrat-cadre de six ans. Dans certains cas (généralement, lorsqu'il n'existe qu'un seul prestataire de services possible et/ou que la valeur économique est relativement faible), la STUK peut également recourir à la passation directe de marchés sans appel d'offres ou à un appel d'offres limité, fondé sur une demande préalable d'expression d'intérêt⁵.

En outre, la STUK a mis en place un consortium d'universités et d'instituts de recherche finlandais, dénommé « Cores », afin de renforcer et de coordonner la **recherche en matière de radioprotection**. Parmi les seize membres figurent notamment VTT, l'université d'Aalto, les universités technologiques de Lappeenranta et Tampere et cinq hôpitaux universitaires⁶.

¹ STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*, op. cit., p. 51.

² Ce projet, mené en collaboration avec l'entreprise russe Rosatom, a été interrompu en 2022 à la suite de l'agression russe en Ukraine. L'entreprise finlandais Fennovoima a retiré sa demande de permis. Voir : <https://stuk.fi/en/hanhikivi-nuclear-power-plant-project>

³ STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*, op. cit., p. 51.

⁴ Finland IRRS ARM Summary Report, 2022, p. 35

⁵ AIEA, op. cit., Annexe I.

⁶ <https://stuk.fi/en/cores-finnish-consortium-of-radiation-safety-research>

(4) Les programmes nationaux de recherche

En 2003, la loi sur l'énergie nucléaire a été modifiée afin de garantir un **financement de long terme de la recherche** en matière de sûreté et de gestion des déchets nucléaires en Finlande. Selon l'article 53a¹ de cette loi, tout détenteur de permis d'exploitation ou de construction d'une installation nucléaire doit acquitter une redevance, versée dans un fonds spécifique destiné à financer des programmes de recherche nationaux (Fonds national de gestion des déchets nucléaires (VYR)). Cette redevance a été augmentée pour la période 2015 à 2025 en raison du vieillissement des infrastructures². Des programmes de recherche multidisciplinaires sur la sûreté et la gestion des déchets, financés en partie par le fonds VYR, sont définis pour une période de six ans.

Les **programmes nationaux de recherche en matière de sûreté nucléaire (SAFIR2018 et SAFIR2022) et de gestion des déchets nucléaires (KYT2018 et KYT2022)** ont joué un rôle important dans la création et le développement de l'expertise dans ces domaines et ont renforcé la capacité des organismes de recherche finlandais à soutenir l'autorité réglementaire³.

Entre 2015 et 2022, les programmes SAFIR2018 et SAFIR 2022 ont ainsi permis de financer un volume total de projets de **54,6 millions d'euros dont 66 % par le fonds de l'État finlandais VYR**, représentant plusieurs centaines de chercheurs et plus de 1 800 publications⁴. VTT, l'université d'Aalto et l'université de technologie de Lappeenranta sont les principales organisations retenues dans les appels à projets. Selon le rapport final du programme SAFIR2022, **les résultats de ces projets de recherche « sont utilisés par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (STUK), Teollisuuden Voima Oyj (TVO) et Fortum** [deux producteurs d'électricité en Finlande], *ainsi que par les organismes de recherche qui réalisent les projets. Toutefois, la plupart des projets font l'objet d'une coopération internationale et les résultats sont donc plus largement utilisés par les organisations internationales* »⁵.

En 2023, les autorités finlandaises ont lancé le programme successeur, baptisé **SAFER2028**, qui poursuit le même objectif de développer et d'améliorer de façon continue les compétences en matière de sûreté et de gestion des déchets nucléaires. Les financements provenant du fonds VYR devraient s'élever à environ 10 millions d'euros par an⁶.

¹ <https://www.stuklex.fi/en/ls/19870990>

² STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*, op. cit., p. 51.

³ Ibid.

⁴ <https://publications.vtt.fi/pdf/technology/2023/T414.pdf>

⁵ Ibid., p. 8.

⁶ <https://safer2028.fi/>

c) Les évolutions en matière de sûreté nucléaire

(1) Après l'accident de Fukushima de 2011

Selon la STUK, toutes les améliorations de la sûreté présentées dans le plan d'action national finlandais, adopté après la catastrophe de Fukushima, ont été mises en œuvre ; les dernières actions ont été achevées en 2020¹. La législation nationale et les guides réglementaires établis par la STUK ont été mis à jour et des travaux d'amélioration de la sûreté ont été mis en œuvre dans les centrales².

(2) Les nouveaux défis du nucléaire

Selon le site internet de l'autorité, « *la STUK se prépare à l'éventualité d'une volonté de construire des petites centrales nucléaires (SMR) d'une puissance électrique inférieure à 300 mégawatts en Finlande. La STUK se familiarise avec les différents types de petites centrales nucléaires et leurs caractéristiques spécifiques, et participe à la coopération internationale* »³. La STUK a notamment engagé des discussions avec Fortum, Rolls Royce SMR, l'université de technologie de Lappeenranta et VTT qui envisagent de futurs projets de SMR⁴.

Dans le cadre de ses travaux de préparation, la STUK a participé en 2023 à une **évaluation de certains paramètres du projet de réacteur Nuward**, développé par EDF, avec les **autorités de sûreté nucléaire française et tchèque**.

Cet exercice permettra notamment à la STUK de compléter les travaux de **refonte du cadre législatif et réglementaire en matière de sûreté nucléaire**, entamés en 2019⁵. En 2021, un groupe de travail mis en place par le ministère des affaires économiques et de l'emploi avait conclu à la nécessité de réformer l'ensemble du cadre législatif en raison de l'ambiguïté des textes actuels, des changements dans l'environnement d'exploitation des installations nucléaires et des évolutions attendues en matière technologique⁶. Selon la STUK, l'un des objectifs est de **rationaliser l'octroi de permis pour les nouveaux types de centrales nucléaires** tels que les SMR⁷. La réforme du code de sûreté nucléaire de la STUK devrait notamment réduire le niveau de détail des exigences et les rendre plus ciblées, permettant ainsi de proposer différentes solutions⁸.

¹ STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*, op. cit., p. 6.

² Pour plus de détails, voir : STUK, *Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety*.

³ <https://stuk.fi/en/small-modular-reactors>

⁴ Ibid.

⁵ <https://tem.fi/en/nuclear-energy-legislation>

⁶ https://tem.fi/-/tyoryhma-ydinenergiainsaadannon-kokonaisuudistus-tarpeen?languageId=en_US

⁷ <https://stuk.fi/en/-/stuk-assesses-the-safety-of-small-nuclear-power-plants-together-with-the-french-and-czech-authorities>

⁸ <https://stuk.fi/en/small-modular-reactors>

5. Royaume-Uni

- L'**Office pour la réglementation nucléaire (ONR)** a été créé en 2013 afin de **renforcer l'indépendance** de l'autorité de réglementation et **regrouper les compétences** de plusieurs administrations en matière nucléaire. L'ONR est compétent en matière de sûreté nucléaire, de santé et de sécurité des sites nucléaires, de sécurité nucléaire, de garanties nucléaires et de sécurité du transport des matières nucléaires et radioactives.
- L'ONR complète son expertise interne par **un accord-cadre (Technical Services Framework), conclu tous les quatre ans**, avec plusieurs organismes d'appui techniques externes. Le dernier marché conclu en 2022 fait principalement appel à des bureaux d'études et d'ingénierie privés.
- L'ONR a pris depuis 2017 un certain nombre de **mesures pour anticiper le développement des nouvelles technologies nucléaires**. Il s'est également doté d'un groupe d'experts sur les risques naturels, comprenant les questions liées au changement climatique.

a) L'organisation institutionnelle de la sûreté nucléaire

- (1) Un modèle reposant sur l'expertise de l'Office de réglementation nucléaire (ONR), complétée par des prestataires externes

Au Royaume-Uni, la **sûreté nucléaire** n'est pas une matière dévolue aux nations constitutives et son encadrement législatif est **réservé au Parlement britannique**. Toutefois, certains aspects relatifs à la protection de l'environnement et la gestion des déchets radioactifs relèvent de la compétence des gouvernements écossais, gallois et d'Irlande du Nord¹.

La législation encadrant l'énergie nucléaire est quelque peu éclatée mais repose principalement sur la **loi sur les installations nucléaires de 1965**², la **loi sur la santé et la sûreté au travail de 1974**³ et la **loi sur l'énergie de 2013**⁴, telles que modifiées.

La loi sur l'énergie de 2013 a notamment créé l'**Office pour la réglementation nucléaire (ONR)** qui est l'autorité indépendante de réglementation du nucléaire au Royaume-Uni. Elle est principalement

¹ ONR, [The United Kingdom's Ninth National Report on Compliance with the Convention on Nuclear Safety](#), 2022, p. 54

² [Nuclear Installations Act 1965](#)

³ [Health and Safety at Work etc. Act 1974](#)

⁴ [Energy Act 2013](#)

compétente en matière de sûreté nucléaire, de sécurité nucléaire civile et de santé et de sécurité conventionnelles sur les 35 sites nucléaires civils autorisés en Grande-Bretagne¹.

L'AIEA classe le Royaume-Uni parmi les pays dont le modèle organisationnel repose **sur des organismes d'appui technique et scientifique (TSO) externes** à l'autorité de réglementation². En effet, l'ONR dispose d'un « cadre de services techniques » (*Technical Services Framework, TSF*) lui permettant de faire appel à une expertise externe pour mener des travaux techniques ou de recherche scientifique³. Dans ce cadre, il s'appuie sur un pool d'organismes qu'il sélectionne par appel d'offres tous les quatre ans (cf. *infra*).

En janvier 2024, **9 réacteurs nucléaires** situés sur quatre sites étaient exploités en Grande-Bretagne⁴ et 36 réacteurs étaient définitivement à l'arrêt⁵. Deux réacteurs EPR étaient en cours de construction sur le site de Hinkley Point et deux autres en projet sur le site de Sizewell. En 2022, l'énergie nucléaire représentait **14 % de la production d'électricité** totale du pays.

La **stratégie britannique de sécurité énergétique**, présentée en avril 2022, fixe l'ambition de porter l'énergie nucléaire civile à 24 GW d'ici 2050, soit trois fois plus qu'actuellement, et à 25 % de la demande d'électricité prévue en 2050⁶. Dans le plan de sécurité énergétique, publié en mars 2023, le gouvernement britannique s'est également engagé à mettre en place une réserve de nouveaux projets nucléaires et a annoncé la transformation de l'entreprise publique *British Nuclear Fuels (BNFL) Ltd* en *Great British Nuclear* afin de lancer un processus concurrentiel de sélection des meilleurs SMR⁷.

(2) Les missions de l'ONR

Aux termes de la loi sur l'énergie de 2013⁸, l'ONR a cinq grands objectifs : la sûreté nucléaire, la santé et la sécurité des sites nucléaires, la sécurité nucléaire, les garanties nucléaires et la sécurité du transport des matières nucléaires et radioactives.

Il est compétent sur les **35 sites nucléaires civils** autorisés en Grande-Bretagne, ce qui comprend le parc existant de réacteurs en exploitation, les installations du cycle du combustible, les sites de gestion des déchets et de démantèlement, et **en partie compétent sur les sites de**

¹ <https://www.onr.org.uk/about.htm>

² Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), [Organismes d'appui technique et scientifique aux fonctions réglementaires](#), Collection Documents techniques de l'AIEA, IAEA-TECDOC-1835, 2021, p. 7.

³ ASN, *Contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en Grande-Bretagne*, juin 2023. Note transmise au rapporteur de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable.

⁴ Il n'existe aucune centrale nucléaire en Irlande du Nord.

⁵ <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=GB>

⁶ <https://www.gov.uk/government/publications/british-energy-security-strategy/british-energy-security-strategy#nuclear>

⁷ HM Government, [Powering up Britain : Energy security plan](#), 2023, p. 51

⁸ Articles 67 à 73.

défense autorisés¹. L'office établit également la réglementation de la conception et de la construction de nouvelles installations nucléaires, y compris de la chaîne d'approvisionnement².

À la suite de la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne le 1^{er} janvier 2021, l'ONR a pris en charge les obligations liées aux garanties nucléaires, tâche auparavant assumée par Euratom³.

Contrairement à d'autres autorités de sûreté en Europe, l'ONR n'est pas compétent en matière de radioprotection dans le domaine médical. En dehors des sites des centrales nucléaires, l'information du public et la recherche concernant les risques de radiation relèvent de l'Agence de sécurité sanitaire du Royaume-Uni (*UK Health Security Agency, UKHSA*)⁴.

(3) La gouvernance et la structure de l'ONR

Opérationnel depuis le 1^{er} avril 2014, l'ONR est **issu de la fusion entre différentes entités** : la direction nucléaire du *Health and Safety Executive* (HSE, autorité compétente en matière d'inspection du travail), le bureau pour la sécurité nucléaire civile (*Office for Civil Nuclear Security*), le bureau britannique des garanties nucléaires (*UK Safeguards Office*) et l'équipe chargée du transport des matières radioactives du ministère des transports⁵. Avant 2011, le prédécesseur de l'ONR était intégré à l'administration du HSE et entre 2011 et 2013, l'ONR avait été établi temporairement sous la forme d'une agence du HSE⁶.

Selon l'étude d'impact annexée au projet de loi sur l'énergie, « l'autorité de réglementation du nucléaire du Royaume-Uni doit être efficace, indépendante, dotée de toutes les ressources nécessaires, transparente et responsable. Elle doit également être suffisamment souple pour relever les défis futurs d'un secteur qui travaille sur le long terme. L'autorité de réglementation actuelle (l'ONR en tant qu'agence du HSE) n'est pas en mesure de répondre de manière adéquate à ces exigences en raison de certaines contraintes inhérentes [à son statut]. Par exemple, l'appartenance de son personnel à la fonction publique l'empêche d'attirer et de retenir le personnel sur un marché concurrentiel et de plus en plus international ; de plus, il exerce des fonctions statutaires qui, en droit, relèvent du secrétaire d'État plutôt que de l'autorité de réglementation »⁷.

¹ Sur les sites de défense autorisés, l'ONR est uniquement responsable de l'application de la loi de 1974 sur la santé et la sécurité au travail, y compris les règlements de 2019 sur les radiations (préparation aux situations d'urgence et information du public) et les règlements de 2017 sur les rayonnements ionisants.

² <https://www.onr.org.uk/aims-and-objectives.htm>

³ ONR, *The United Kingdom's Ninth National Report on Compliance with the Convention on Nuclear Safety*, op. cit., p. 75.

⁴ <https://www.ukhsa-protectionservices.org.uk/>

⁵ Avner Cohen and Brandon Mok, *Nuclear Governance and Legislation in Four Nuclear-Armed Democracies: A Comparative Study*, 2017, p. 11.

⁶ <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/UnitedKingdom/UnitedKingdom.htm>

⁷ https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7b0d1f40f0b66a2fc04cb8/onr_ia.pdf

Afin de renforcer l'indépendance du régulateur, la loi sur l'énergie de 2013 a doté l'ONR du statut d'établissement public créé par la loi (*statutory public corporation*) et l'a placé **sous la responsabilité du secrétaire d'État du ministère du travail et des pensions (DWP)**. Cette tutelle administrative du DWP (concernant la gouvernance, les finances et la performance de l'ONR) garantit la séparation fonctionnelle de l'ONR du ministère responsable de la politique du gouvernement britannique en matière nucléaire¹ (auparavant le *Department for Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS)* et depuis janvier 2023, le *Department for Energy Security and Net Zero (DESNZ)*). L'ONR travaille toutefois en collaboration avec le DESNZ.

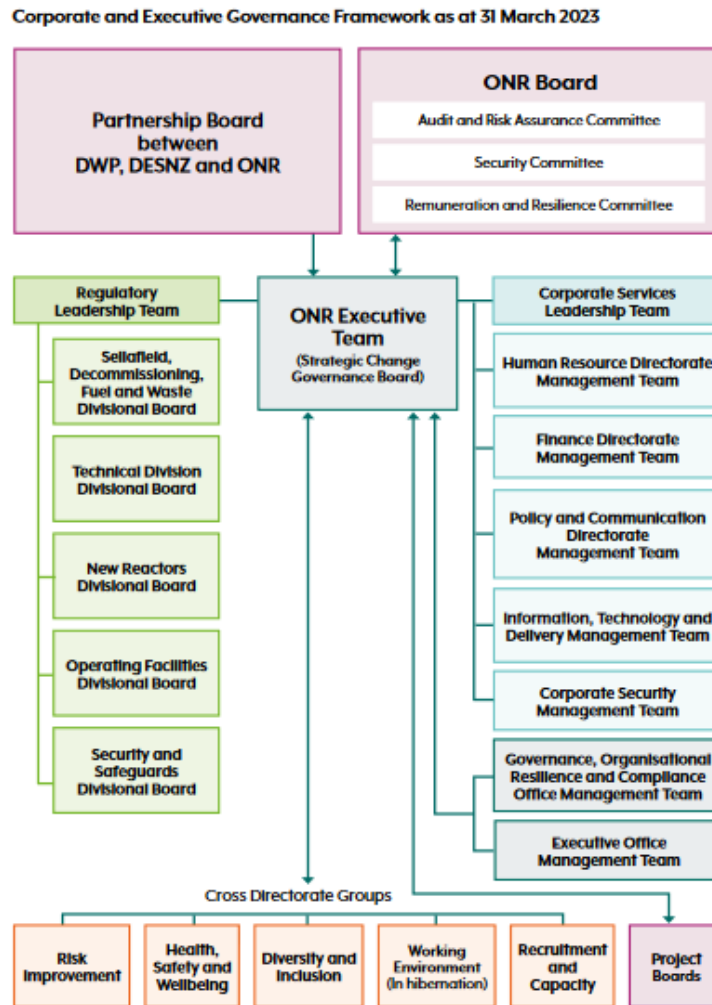
La **gouvernance** de l'ONR repose, d'une part, sur un **conseil d'administration non exécutif**, et d'autre part, sur une **équipe exécutive**, responsable de la gestion de l'ONR². Le rôle du conseil d'administration est d'assurer la direction, définir la stratégie, convenir du cadre politique général de l'ONR, définir ses ressources et ses résultats et d'en assurer le suivi. Il est composé d'au maximum sept membres non exécutifs, nommés par le DWP (sauf le membre en charge de la sécurité nommé par le DESNZ), et de tout au plus quatre membres exécutifs dont le directeur général de l'ONR³. L'équipe exécutive est formée par le **directeur général, occupant également les fonctions d'inspecteur nucléaire en chef** (*Chief Nuclear Inspector, CNI*), d'un directeur général adjoint responsable des services support (*Corporate Services*) et d'un directeur exécutif de la réglementation et inspecteur nucléaire en chef adjoint, responsable des cinq directions opérationnelles de l'ONR (*Regulatory Directorate*).

¹ HM Government, *How we regulate radiological and civil nuclear safety in the UK*, 2021, p. 26.

² <https://www.onr.org.uk/organisational-structure.htm>

³ <https://www.onr.org.uk/onr-board.htm>

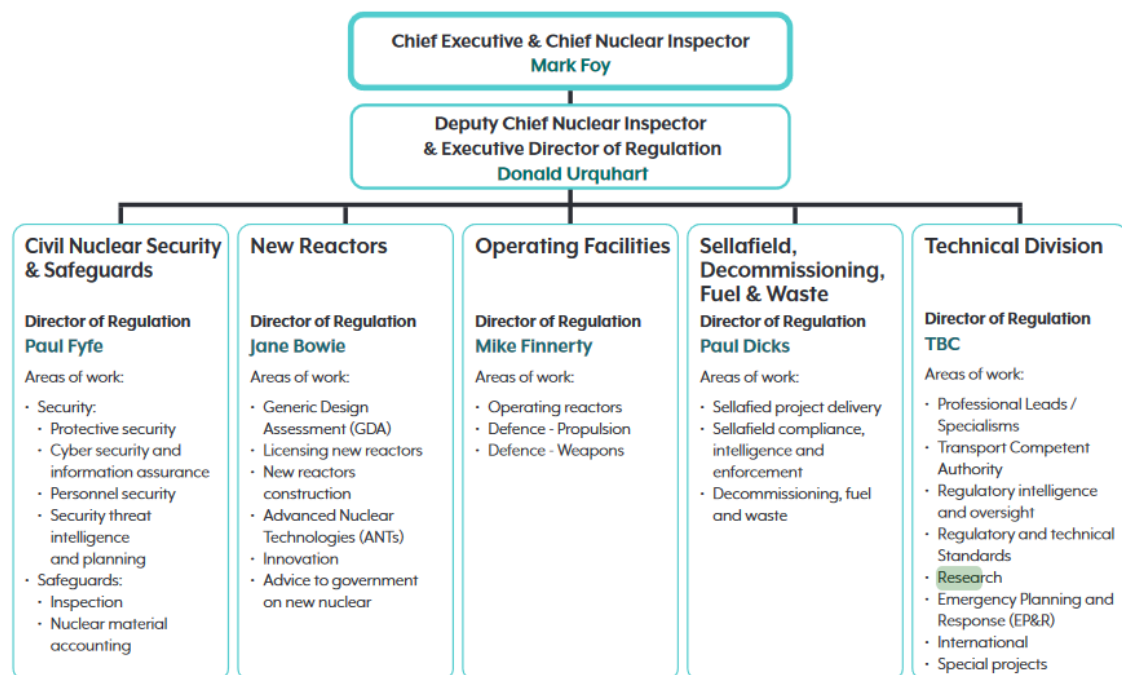
Structure organisationnelle et gouvernance de l'ONR



Source : ONR

Au sein de l'office, la **direction en charge de la réglementation** (*Regulatory Directorate*) joue un rôle central puisqu'elle comprend les cinq divisions qui reflètent les secteurs nucléaires clés, telles que la **division de la sécurité nucléaire civile et des garanties**, responsable des inspections, la **division des nouveaux réacteurs**, en charge de la procédure d'autorisation et des nouvelles technologies nucléaires, et la **division technique**, qui comprend notamment un service responsable de la recherche (cf. *infra*).

Structure de la direction en charge de la réglementation



December 2023

Source : ONR

En 2016, un **comité consultatif indépendant, placé auprès de l'inspecteur nucléaire en chef** (*Chief Nuclear Inspector's Independent Advisory Panel, IAP*), a été créé. Ce comité se réunit deux fois par an pour fournir à l'autorité des conseils indépendants sur les questions nucléaires. Le groupe est composé d'experts issus de l'industrie, des ministères, d'autres agences et régulateurs et d'universités. Depuis 2019, il compte également deux représentants d'organisations non gouvernementales (ONG)¹.

L'ONR compte également trois autres comités consultatifs : le groupe d'experts de l'ONR sur les risques naturels, le comité consultatif sur le graphite et le comité de réglementation de l'intelligence artificielle dans le nucléaire².

L'ONR emploie **environ 700 personnes**³ et disposait, pour l'année budgétaire 2022-2023, d'un budget de **93 millions de livres sterling** (109 millions d'euros) presque entièrement financé par les redevances versées par les opérateurs⁴.

¹ <https://news.onr.org.uk/2019/04/chief-nuclear-inspectors-independent-advisory-panel/>

² <https://www.onr.org.uk/external-panels/index.htm>

³ <https://www.onr.org.uk/organisational-structure.htm>

⁴ [ONR Annual Report and Accounts 2022/23](#).

(4) Les relations avec les exploitants

En application de la loi sur les installations nucléaires de 1965 (article 7) et de la loi sur la santé et la sûreté au travail de 1974 (article 2), la **responsabilité principale** en matière de sûreté d'une installation nucléaire et de protection de la santé et de la sûreté des travailleurs **incombe à l'exploitant**. L'ONR exige que l'opérateur présente de façon détaillée sa politique en matière de sûreté et sa structure organisationnelle dans le cadre de sa demande d'autorisation initiale¹.

Sur son site internet, l'ONR indique utiliser de **multiples canaux pour dialoguer avec l'industrie**, qu'il s'agisse d'inspections de routine (plus de 600 en 2020-2021) ou de réunions régulières avec les détenteurs d'autorisation. L'autorité participe également aux groupes de parties prenantes des sites nucléaires et aux comités de liaison locaux².

Actuellement, EDF Energy, filiale du groupe français EDF, est l'unique opérateur de centrales nucléaires en Grande-Bretagne.

b) Les interactions entre recherche, expertise et décision

(1) La procédure d'autorisation de nouveaux réacteurs

La **procédure d'autorisation de nouvelles centrales nucléaires** applicable en Grande-Bretagne est complexe et ne repose pas uniquement sur l'ONR. En Angleterre, avant qu'une nouvelle centrale nucléaire puisse être construite et exploitée, l'opérateur doit obtenir³ :

- un **permis de site nucléaire** (*nuclear site license*) **délivré par l'ONR**. Le permis de site nucléaire est **un document juridique, délivré pour toute la durée de vie de l'installation**, définissant le nombre et le type d'installations autorisées ainsi que 36 conditions standard à respecter, couvrant la conception, la construction, l'exploitation et le déclassement⁴. Le permis de site nucléaire est accordé pour une durée indéterminée⁵. Formellement, la **décision** de délivrer le permis de site est **prise par l'inspecteur nucléaire en chef, sur la base d'une évaluation des services de l'ONR et après examen par un comité de surveillance**⁶ ;

- un **permis environnemental** de l'Agence de l'environnement ;

- et une **autorisation d'urbanisme** de l'Inspection de l'urbanisme (*Planning Inspectorate*).

¹ ONR, *The United Kingdom's Ninth National Report on Compliance with the Convention on Nuclear Safety*, op. cit., p. 92.

² <https://www.onr.org.uk/stakeholders/index.htm>

³ <https://www.onr.org.uk/new-reactors/index.htm>

⁴ <https://www.onr.org.uk/licensing.htm>

⁵ ONR, *Licensing nuclear installations*, 2021, p.48.

⁶ *Ibid.*, p. 38.

L'octroi d'un permis de site nucléaire est une étape importante, mais ne constitue pas en soi une autorisation pour commencer la construction d'une centrale nucléaire. Ceci nécessite une autorisation réglementaire distincte de l'ONR¹.

(2) L'expertise interne de l'ONR

Selon les informations transmises par l'ASN, sur ses 700 employés, l'ONR emploie environ **450 inspecteurs, issus de différents domaines de spécialités**², au sein de la direction de la réglementation de l'ONR.

« Les inspecteurs de l'ONR assument diverses fonctions, notamment le travail d'évaluation (expertise intégrée), l'inspection de projets et l'inspection de sites. Il existe une grande fluidité entre les différents rôles. Très souvent, des spécialistes participent et/ou dirigent des inspections d'exploitants, pour apporter leur expertise (parce que l'inspecteur de site désigné ne dispose pas de l'expertise nécessaire dans toutes les disciplines) »³.

La plupart des décisions réglementaires de l'ONR relèvent de la responsabilité de la **direction de la réglementation**. En fonction du type de décision, il existe différents niveaux hiérarchiques d'approbation⁴. Les décisions les plus importantes, telles que l'octroi de permis de site nucléaire, relèvent de l'inspecteur nucléaire en chef (cf. *supra*).

Les réunions décisionnelles de l'ONR ne sont pas ouvertes au public. En revanche, de nombreux rapports, y compris les rapports d'inspection et les rapports d'évaluation sont publics⁵.

Par ailleurs, l'ONR dispose, au sein de la division technique de la direction de la réglementation, d'une **sous-division chargée de la recherche**⁶. Ce service n'effectue pas de recherche en propre mais est chargé de gérer les demandes d'études au sein de l'ONR, le budget de recherche de l'agence (d'environ **2,5 millions de livres sterling par an**⁷) et de mandater des organismes externes pour effectuer ces recherches, grâce au *Technical Services Framework* (TSF). Elle entretient également des relations étroites avec le monde universitaire⁸.

¹ <https://www.onr.org.uk/civil-nuclear-reactors/licensing.htm>

² Ces domaines sont listés ici : <https://www.onr.org.uk/our-specialists.htm> (électricité, contrôle et instrumentation, chimie et génie chimique, génie civil et risques externes, risques nucléaires internes et sûreté des sites, génie mécanique, radioprotection et criticité etc.).

³ ASN, *op. cit.*

⁴ *Ibid.*

⁵ Voir par exemple : <https://news.onr.org.uk/inspection-records/>

⁶ <https://www.onr.org.uk/technical-division.htm>

⁷ Soit environ 2,9 millions d'euros. ONR Annual Report and Accounts 2022/23.

⁸ <https://www.onr.org.uk/stakeholders/index.htm>

Selon la **stratégie de recherche réglementaire** adoptée par l'office en 2019, l'objectif principal des activités de recherche de l'ONR est de « *s'assurer que les inspecteurs sont en mesure de former leurs jugements réglementaires en toute confiance et de manière efficace, en utilisant des informations scientifiques et techniques solides et actualisées, afin d'étayer des décisions équilibrées et d'éviter l'excès de conservatisme et d'optimisme* »¹. L'ONR a fait le choix de mandater des organismes externes pour mener les activités de recherche.

Les trois raisons principales identifiées par l'ONR pour mandater des organismes externes sont : le besoin de conseil indépendant, en particulier lorsque les décisions qu'ils prennent peuvent être litigieuses, une lacune dans les connaissances et/ou le besoin pour les spécialistes de l'ONR d'avoir une meilleure compréhension et un meilleur contrôle des innovations en cours de développement ou des sujets émergents².

(3) Le recours à un pool externe d'organismes d'appui technique et scientifique

L'expertise externe de l'ONR ne repose pas sur un acteur unique ou dédié, dont la mission serait définie par la loi. L'approche retenue par l'office pour compléter son expertise interne et mettre en œuvre sa stratégie de recherche est de conclure **tous les quatre ans un marché, sorte d'accord-cadre, baptisé *Technical Services Framework (TSF)*** avec différents organismes de recherche ou entreprises publics ou privés, dans un certain nombre de domaines.

Le dernier TSF a été conclu en novembre 2022³ : il comprend trois lots dans différents domaines de spécialités (études du cœur de réacteur, ingénierie civile, chimie etc.) avec sept prestataires (Gesellschaft für Anlagen-und Reaktorsicherheit (GRS), Tractebel Engineering, Jacobs, ARUP, Mott MacDonald, TÜV SUD et Frazer-Nash Consultancy Ltd). Certains lots prévoient la possibilité de recourir à des « sous-traitants » de second-rang⁴.

¹ ONR, *Regulatory Research Strategy*, 2019, p. 3.

² *Ibid.*

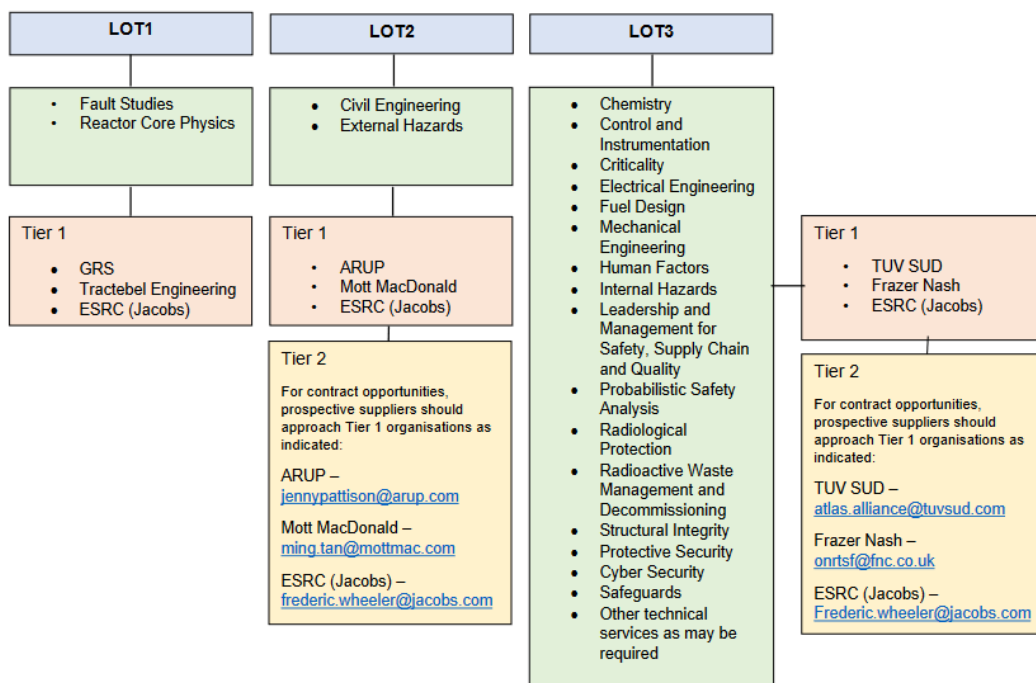
³ <https://news.onr.org.uk/2022/11/new-technical-services-framework/>

⁴ <https://www.onr.org.uk/selling-to-onr/contracts.htm>

Marché d'appui scientifique et technique de l'ONR pour 2022-20226



Technical Services Framework – Lot Structure as of 24 November 2022



Source : ONR

L'entreprise **Jacobs**¹, un bureau d'études et de conseils en ingénierie basé aux États-Unis, est le principal prestataire externe de l'ONR : elle fournit une expertise externe à l'office et à son prédécesseur depuis plus de 20 ans. Dans le contrat-cadre 2022-2026, elle a été sélectionnée dans les trois lots. Enfin, elle est membre associée du réseau européen des organismes techniques de sécurité (*European Technical Safety Organisations Network*, ETSON), qui constitue une plateforme volontaire d'échanges entre organismes de soutien technique et scientifique des autorités de sûreté nucléaire en Europe².

c) Les évolutions en matière de sûreté nucléaire

(1) Après l'accident de Fukushima de 2011

L'ONR a été mise en place après la catastrophe de Fukushima. Même si un projet de réforme préexistait³ et que le rapprochement de certaines administrations compétentes dans le domaine nucléaire avait été amorcé, la création de l'ONR en tant qu'établissement public statutaire a été accélérée par l'accident survenu au Japon. Le rapport remis par l'inspecteur nucléaire en chef de l'ONR (à l'époque, agence du HSE) en septembre 2011

¹ <https://www.jacobs.com/about>

² <https://www.etsou.eu/members>

³ Il avait été présenté à l'AIEA dès 2009. Voir ONR, *HM Chief Inspector of Nuclear Installations, Japanese earthquake and tsunami: Implications for the UK nuclear industry Final Report*, 2022, p. 10

concluait que « l'intention du gouvernement de faire avancer les propositions visant à créer l'ONR, avec le poste et les responsabilités de l'inspecteur en chef inscrits dans la loi, devrait renforcer la confiance dans le régime de réglementation nucléaire du Royaume-Uni pour faire face plus efficacement aux défis futurs »¹.

Ce même rapport rappelait que « Le système de réglementation nucléaire britannique est en grande partie non prescriptif. Cela signifie que l'industrie doit démontrer à l'autorité de réglementation qu'elle comprend parfaitement les dangers associés à ses activités et qu'elle sait comment les contrôler. L'autorité de réglementation examine la sûreté et la sécurité de leurs conceptions et de leurs opérations pour s'assurer que leurs dispositions sont solides et qu'elles minimisent les risques résiduels. Nous attendons donc de l'industrie qu'elle assume la responsabilité première de tirer des leçons, plutôt que de compter sur le régulateur pour lui dire ce qu'elle doit faire. Ce que nous avons fait dans ce rapport, c'est signaler les domaines à examiner où des leçons peuvent être tirées pour améliorer encore la sécurité. Mais c'est à l'industrie qu'incombe la responsabilité ultime de la sûreté de la conception et de l'exploitation de ses installations nucléaires »².

Dans le neuvième rapport de conformité à la Convention sur la sûreté nucléaire remis à l'AIEA en 2022, l'ONR rappelait que les mesures suivantes avaient été prises à la suite de la catastrophe de Fukushima :

- les principes d'évaluation de la sécurité (*Security Assessment Principles, SAP*) utilisés par les inspecteurs de l'ONR pour guider la prise de décision réglementaire dans le processus d'autorisation ont été révisés en 2014, puis à nouveau en 2020, en particulier ceux concernant la gestion des accidents et la préparation aux situations d'urgence³ ;

- EDF Energy a réalisé un certain nombre de travaux pour améliorer la sûreté de ses installations, notamment pour renforcer la robustesse des sites en cas de perte d'alimentation électrique et préserver l'intégrité de l'enceinte de confinement⁴.

(2) Les nouveaux défis du nucléaire

Concernant les **technologies nucléaires avancées** (dont les petits réacteurs modulaires, SMR), l'ONR a pris depuis 2017 un certain nombre de mesures pour anticiper le développement de ces nouvelles technologies, compte tenu du soutien financier apporté par le gouvernement britannique à certains projets (*AMR Feasibility & Development, F&D*) projet doté de 44 millions de livres sterling en 2017) et des objectifs fixés par le BEIS⁵. On peut notamment citer⁶ :

¹ ONR, *HM Chief Inspector of Nuclear Installations, op. cit., p. 12*

² *Ibid.*, p. 1.

³ ONR, *The United Kingdom's Ninth National Report on Compliance with the Convention on Nuclear Safety, op. cit., p. 60.*

⁴ *Ibid.*, p. 220.

⁵ <https://www.onr.org.uk/advanced-nuclear-technologies/index.htm>

⁶ *Ibid.*

- le **développement des capacités et de l'expertise technique** de l'ONR dans ce domaine grâce à des exercices de familiarisation avec un large éventail de technologies et à la mise en œuvre de plans de formation. Des équipes dédiées, d'une part aux réacteurs modulaires avancés et, d'autre part, aux SMR ont été créées au sein de la division des nouveaux réacteurs de la direction de la réglementation ;

- dans le cadre du projet *AMR Feasibility & Development* et en réponse à la demande d'avis du BEIS sur sept réacteurs avancés de fission, l'ONR a développé des critères d'évaluation et rendu un avis en mai 2019 ;

- l'élaboration et la mise en œuvre d'un **plan d'échanges avec l'industrie**, par le biais de séminaires et ateliers permettant d'avoir un aperçu des développements de la conception et des propositions des fournisseurs et de communiquer ses attentes réglementaires ;

- l'élaboration et la mise en œuvre d'un **plan de coopération avec les autorités réglementaires d'autres pays** (sont notamment cités la commission de sûreté nucléaire du Canada, l'agence de l'énergie atomique du Japon et l'IRSN en France) ;

- l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan visant à garantir que **les processus et les orientations de l'ONR sont adaptés** aux technologies nucléaires avancées (modernisation du processus d'évaluation de la conception générique des réacteurs pour les SMR en 2019-2020). Il convient de noter qu'en avril 2023, la première étape de l'évaluation de la conception générique d'un SMR de l'entreprise Rolls Royce SMR a été validée par l'ONR et par l'Agence de l'environnement¹.

S'agissant de la question du changement climatique et de son impact sur les installations nucléaires, l'ONR indique s'être doté d'un groupe d'experts sur les risques naturels, composés d'universitaires indépendants et de consultants spécialisés couvrant un large éventail de domaines (risques sismiques, météorologiques, d'inondations côtières et changement climatique) afin d'être informé des résultats des dernières recherches. « *Le panel fournit à l'équipe de l'ONR chargée des risques externes une source précieuse d'expertise technique et indépendante faisant autorité* »².

L'ONR collabore également sur ce sujet avec les agences de protection de l'environnement du Royaume-Uni (l'Agence de l'environnement en Angleterre, Ressources naturelles du pays de Galles et l'Agence écossaise de protection de l'environnement), ainsi qu'avec les organismes de recherche et les exploitants de centrales³.

¹ <https://www.gov.uk/government/news/small-modular-reactor-design-completes-first-step-of-assessment>

² <https://www.onr.org.uk/climate-change/index.htm>

³ *Ibid.*