

Sûreté nucléaire, environnement et santé : la recherche à l'IRSN

LES FICHES DE L'IRSN

Novembre 2022
www.irsn.fr

La recherche à l'IRSN :
ressources
budgétaires, moyens
humains et production

39,1 % du budget consacré
à la recherche

450 équivalents temps
pleins consacrés à la
recherche et 102 doctorants
et post-doctorants.

25 thèses soutenues

271 communications
scientifiques dans des
congrès

269 publications
répertoriées dans des
journaux scientifiques
indexés au JCR (*Journal
Citation Reports* - Thomson
Reuters)

(Données 2021)

Expert public de l'évaluation des risques nucléaires et radiologiques, l'IRSN contribue, par ses travaux de recherche et d'expertise, à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques publiques en matière de prévention et de protection contre les risques associés aux rayonnements ionisants dans les secteurs de l'énergie, de l'environnement ou de la santé. Dans ce cadre, la recherche menée par l'Institut se décline d'une part en programmes de recherche orientés vers la production de données et d'outils en appui aux missions de service public, en particulier dans le domaine de la sûreté nucléaire, et d'autre part en programmes de recherche plus fondamentale destinés à faire progresser le champ des connaissances, notamment pour comprendre les effets des rayonnements ionisants sur la santé et l'environnement. Une particularité de l'IRSN tient à la variété des secteurs dans lesquels il intervient et au large spectre de disciplines scientifiques qu'il mobilise : sciences nucléaires, sciences de l'ingénieur, géosciences, sciences de l'environnement, sciences de la vie, sciences médicales et de la santé... L'IRSN possède ainsi un rôle assez unique d'intégrateur de connaissances pluridisciplinaires.

Les moyens et l'organisation

Près de 40 % du budget et un programme ambitieux de formation à et par la recherche

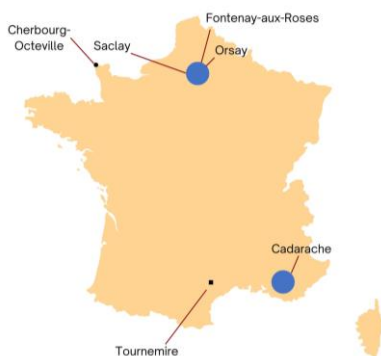
- L'IRSN consacre chaque année à la recherche près de 40 % de son budget total, soit environ 100 M€.
- Les activités de recherche mobilisent plus de 450 équivalents temps plein dont environ 150 chercheurs permanents.
- L'activité scientifique de l'IRSN bénéficie également d'un programme ambitieux de formation à et par la recherche. Celui-ci représente une centaine de doctorants et post-doctorants. Il répond par ailleurs à une mission fondamentale de transfert des connaissances et des compétences acquises au sein des laboratoires de l'Institut.

Trois unités de recherche couvrant les thèmes de la sûreté, de l'environnement et de la santé

- *L'unité de recherche en sûreté* aborde des sujets tels que le comportement du combustible nucléaire, la neutronique et la criticité, la thermo-hydraulique, les accidents de fusion du cœur d'un réacteur nucléaire, le vieillissement des matériaux et des structures, les dimensions humaines et sociales de la sûreté et de la radioprotection ;
- *L'unité de recherche en environnement* s'intéresse par exemple aux transferts de radioactivité dans l'environnement et aux effets des rayonnements ionisants sur les écosystèmes, à l'évaluation des aléas naturels ou encore au stockage géologique de déchets nucléaires ;
- *L'unité de recherche en santé* se concentre sur les effets de faibles doses de rayonnements ionisants sur la santé, la prévention des effets secondaires des radiothérapies, le traitement des effets aigus d'une irradiation ou encore l'évaluation ou la reconstitution des doses d'exposition.

Des plateformes expérimentales et logicielles essentielles pour la production et la capitalisation des connaissances

- Pour mener ses recherches, l'IRSN s'appuie sur des installations expérimentales et des instruments d'analyse organisés en une vingtaine de plateformes scientifiques. L'Institut développe également des plateformes logicielles qui permettent de simuler la complexité des phénomènes en jeu et de renforcer ses capacités de prédiction. Uniques pour certaines, ces plateformes permettent de soutenir les activités de recherche et, dans le même temps, de capitaliser les connaissances produites. Elles permettent à l'IRSN tout à la fois de développer de nombreux partenariats et de disposer d'une grande autonomie dans la manière de conduire ses travaux. Composante importante du patrimoine scientifique de l'Institut, les plateformes sont aussi une interface essentielle entre recherche et expertise nucléaire.
- Les plateformes consacrées aux recherches en sûreté sont regroupées sur deux sites : Cadarache (Bouches-du-Rhône) pour celles dédiées à l'étude des accidents et du comportement des matériaux, et Saclay (Essonne) pour celles destinées à l'étude du confinement et de l'aérodispersion des polluants.
- Celles consacrées aux recherches dans le domaine de la santé et de l'environnement se répartissent entre le site de Cadarache, où sont hébergés les travaux d'étude des transferts dans l'environnement et des effets de la radioactivité sur les écosystèmes ainsi qu'une plateforme affectée à la métrologie des neutrons, et le site de Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine) qui regroupe les équipes et les plateformes dans les domaines de la santé et des géosciences. Les recherches sur le stockage géologique s'appuient également sur le laboratoire souterrain de recherche de Tournemire (Aveyron). Les sites d'Orsay et du Vésinet hébergent de leur côté les développements en métrologie. Enfin, une équipe de chercheurs en environnement est localisée à Cherbourg-en-Cotentin (Manche), à proximité de l'usine Orano de La Hague.



Contact
Emmanuelle Mur
Tél. +33(0)1 58 35 96 71

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses

Une recherche au service d'objectifs stratégiques, bâtie sur des partenariats et adossée à des instances externes

L'IRSN est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) dont les missions, le statut et le fonctionnement sont déterminés par les articles L592-45 à L592-49 et R592-39 à R592-61 du code de l'environnement. L'IRSN est placé sous la tutelle conjointe du ministre chargé de l'Environnement, du ministre de la Défense, et des ministres chargés de l'Énergie, de la Recherche et de la Santé.

Expert public, l'IRSN fait progresser la connaissance scientifique, au service de la maîtrise de tous les risques nucléaires et radiologiques. Grâce à sa recherche, ses méthodes et ses interactions avec l'ensemble des parties prenantes, l'IRSN évalue en toute indépendance ces risques et leurs conséquences. Il participe ainsi à leur prévention, à leur détection et à la limitation de leurs éventuels effets, pour protéger la population et l'environnement.

Pour en savoir plus

<https://www.irsn.fr/FR/Larecherche/Pages/Home.aspx>

https://www.irsn.fr/FR/IRSN/presentation/Documents/IRSN_Strategie_scientifique_2015.pdf

Une stratégie scientifique fondée sur l'identification de questions prioritaires

Le large domaine d'intervention de l'IRSN lui impose un effort important d'orientation de ses programmes de recherche. Il s'est pour cela doté, en 2015, d'une stratégie scientifique définie autour de 18 questions scientifiques prioritaires. Celles-ci sont déclinées, pour chacune des grandes thématiques, en démarches de recherche. Les questions retenues couvrent par exemple les enjeux liés au vieillissement des matériaux et des installations, au refroidissement du corium résultant de la fusion du cœur d'un réacteur, aux effets d'une exposition du vivant, à différentes échelles, à de faibles doses de rayonnements ionisants ou encore aux effets secondaires de leur utilisation à des fins diagnostiques et thérapeutiques.

Un déploiement appuyé sur une politique de partenariats à plusieurs niveaux

La politique de partenariat scientifique de l'IRSN est un levier essentiel pour renforcer l'efficacité de sa recherche et positionner l'Institut dans le paysage de l'enseignement supérieur et de la recherche. Elle lui permet de bénéficier de financements complémentaires au niveau national – via les appels à projet mis en place par l'ANR, l'Anses, l'Inca... – comme aux niveaux européen et international.

La politique partenariale se concrétise par des collaborations nouées avec trois types d'acteurs :

- *le monde académique* : au cours des dernières années, l'IRSN a renforcé ses liens avec le monde académique en recentrant sa stratégie partenariale autour d'une relation privilégiée avec le CNRS d'une part, et avec les universités de Paris-Saclay et d'Aix-Marseille d'autre part. Ces partenariats représentent une part très significative de la production scientifique de l'IRSN : près de 40% des publications des chercheurs de l'Institut sont ainsi cosignées par des chercheurs du CNRS et près de la moitié de ses doctorants sont inscrits dans les écoles doctorales de l'UP Saclay ou de l'AMU. Au travers de son partenariat avec le CNRS, l'IRSN dispose d'un accès privilégié aux connaissances fondamentales les plus avancées dans l'ensemble des disciplines qu'il mobilise. Ses partenariats universitaires répondent eux à une logique territoriale. L'objectif est d'établir une relation privilégiée avec les grandes universités qui irriguent les territoires dans lesquels les équipes de l'Institut sont implantées : l'Université Paris-Saclay pour les équipes de recherche de Fontenay-aux-Roses, Saclay et Orsay, Aix-Marseille Université pour celles de Cadarache. Des partenariats plus ciblés, avec l'Institut Gustave Roussy ou l'Inserm dans le domaine de la santé ou avec l'Ineris dans celui de la maîtrise des risques technologiques par exemple, viennent compléter ce dispositif ;
- *les industriels et acteurs du secteur nucléaire* : les accords-cadres pluriannuels de collaboration mis en place entre l'IRSN et des industriels tels qu'EDF, Framatome, Orano et le CEA permettent à l'Institut de mener des programmes de recherche au plus près des réalités opérationnelles et des évolutions technologiques. Ils permettent non seulement d'avoir accès aux installations nucléaires et aux matériaux mis en œuvre dans celles-ci, mais aussi de disposer d'un regard critique sur les actions de recherche portées par la filière nucléaire. Ils contribuent enfin à la constitution d'un socle de connaissances partagées par l'ensemble des acteurs techniques de la filière ;
- *ses homologues en Europe et à l'international* : l'Institut s'implique fortement dans les programmes de recherche partenariale menés à l'échelle européenne et internationale. Il est un contributeur important aux programmes de recherche financés par la Commission européenne, notamment dans le cadre du programme Euratom, et participe à l'élaboration des agendas stratégiques des plateformes européennes de recherche. Il prend également part aux projets de recherche menés sous l'égide de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE et de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). L'IRSN entretient aussi des relations bilatérales couvrant les activités de recherche avec ses homologues, parmi lesquels l'organisme technique de sûreté allemand GRS, le ministère américain de l'énergie (DOE), l'autorité de sûreté nucléaire des États-Unis (NRC) ou encore l'autorité de sûreté NRA et le centre de recherche nucléaire JAERI au Japon.

Des instances externes pour garantir la pertinence et l'excellence scientifique en programmation et en exécution

Pour guider l'élaboration et la mise en œuvre de sa stratégie scientifique ainsi que le déploiement de sa politique partenariale au regard des objectifs plus globaux qu'il s'est fixés, l'IRSN peut s'appuyer sur deux comités placés auprès de son conseil d'administration ou de sa direction générale :

- *le conseil scientifique*, qui joue un rôle de conseil et d'accompagnement pour le pilotage de ses activités scientifiques ;
- *le comité d'orientation des recherches*, dont la composition rassemble des représentants des différentes parties prenantes de l'Institut et qui contribue à garantir que les recherches conduites répondent aux besoins des pouvoirs publics et aux attentes de la société.

En tant qu'organisme de recherche, l'IRSN est par ailleurs soumis aux évaluations du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres). Pour ce qui concerne ses unités de recherche, les évaluations sont menées par un comité de visite externe mis en place selon des modalités validées par le Hcéres.