

Ingénieur nucléaire / Ingénieure nucléaire



Concevoir les centrales nucléaires de dernière génération, réaliser des études et des calculs pour la sûreté nucléaire, participer à des opérations de démantèlement... Le métier d'ingénieur nucléaire intéresse différents profils, du neutronicien au chimiste.

 Statut d'exercice : **salaire**

 Niveau de formation requis : **bac + 5**

DESCRIPTION DU MÉTIER

Du développement au démantèlement

Études et ingénierie, mise au point de procédés, essais, sûreté, déconstruction... des ingénieurs interviennent tout au long du cycle nucléaire. En fonction de leur spécialité, ils participent à la conception et à la modernisation des réacteurs, des équipements mécaniques ou électriques des centrales, des systèmes fluides ou de contrôle commande. Certains réalisent des études portant sur la conduite des installations, la thermohydraulique, la neutronique (étude des flux de neutrons), le combustible nucléaire. D'autres coordonnent les opérations de démantèlement des vieilles centrales.

Diriger les centrales

L'ingénieur chef d'exploitation pilote le programme de production d'électricité. À ce titre, il organise l'activité de l'équipe de quart (en poste durant 8 h, l'exploitation se faisant 24 h/24). Il vérifie que toutes les règles de sécurité sont appliquées : bon état de fonctionnement des matériels, rondes de surveillance... il programme les interventions de maintenance, en tenant compte des objectifs de production et des contraintes de sûreté.

Garantir la sécurité

L'ingénieur sûreté vérifie que les réacteurs, les circuits de refroidissement, les circuits incendie... sont conformes aux exigences de sûreté et que les règles de fonctionnement sont appliquées. De son côté, l'ingénieur critique veille à l'application des dispositifs de prévention des accidents de criticité (réaction nucléaire incontrôlée). Enfin, l'ingénieur en radioprotection protège les professionnels et l'environnement contre le rayonnement radioactif.

COMPÉTENCES REQUISES

Une palette de spécialités

La physique des réacteurs nucléaires fait appel à des compétences en neutronique, thermohydraulique, matériaux. Le domaine du cycle du combustible nécessite des connaissances en chimie. D'autres domaines comme la mécanique, l'électrotechnique, le contrôle commande, la sûreté nucléaire, la radioprotection et l'environnement sont mobilisés, selon les postes. Par ailleurs, les grands groupes offrent une formation complémentaire adaptée au métier. Ainsi, la conduite d'installations nucléaires nécessite 2 à 3 ans de formation.

Rigueur et sens des responsabilités

Confronté à des problématiques diverses, l'ingénieur nucléaire a le sens de l'analyse et de la synthèse. Son domaine d'intervention étant exposé à des risques majeurs, il doit faire preuve de la plus grande rigueur. La prise de responsabilités, souvent rapide, fait appel à l'esprit d'initiative. Et à la capacité à coordonner une équipe pour les postes d'encadrement.

Ouverture à l'international

Certains postes s'exercent dans un environnement multiculturel, exigeant la maîtrise de l'anglais.

EMPLOI ET SECTEUR D'ACTIVITÉ

Salaire

Salaire du débutant

Entre 3100 et 2920 euros brut par mois, selon la spécialité de l'ingénieur nucléaire

Intégrer le marché du travail

220 000 emplois

La filière nucléaire, qui produit 75 % de l'électricité consommée en France, compte 220 000 salariés. Les emplois se trouvent principalement dans les grands groupes (EDF, Framatome, Engie, Orano), les bureaux d'études et d'ingénierie et dans les 3 000 PME (petites et moyennes entreprises) spécialisées dans le nucléaire. On rencontre aussi les ingénieurs nucléaires au CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), à l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire), à l'ASN (Autorité de sûreté nucléaire).

Des parcours à la carte

Les recrutements sont portés par les projets de déconstruction ou de rénovation des centrales. Entre 2015 et 2018, la filière nucléaire française a ainsi recruté 30 000 personnes, dont 9 000 cadres et alternants. L'apprentissage, les missions de VIE (volontariat international en entreprise), les stages... sont autant de moyens pour mettre un pied dans les entreprises du secteur... sachant que les grands groupes offrent aussi la possibilité de suivre des parcours personnalisés : coaching d'intégration, formation interne très développée, évolutions professionnelles variées. Plus de la moitié des entreprises développant des projets à l'international, il est aussi possible de s'expatrier.

OÙ L'EXERCER

Le plus souvent salarié

L'ingénieur nucléaire est le plus souvent un cadre salarié par un grand groupe ou une PME (petite et moyenne

entreprise) du secteur. Lorsqu'il exerce comme inspecteur pour un organisme de contrôle comme l'ASN (Autorité de sûreté nucléaire), il peut avoir le statut de fonctionnaire, de contractuel de la fonction publique ou d'agent mis à disposition.

En bureau d'études, mais pas seulement

L'ingénieur nucléaire qui conçoivent des équipements et des installations travaillent en bureau d'études. Ils peuvent utiliser des logiciels de CAO ou de DAO (conception et dessin assistés par ordinateur). Lorsqu'un chantier débute, ils assurent l'interface avec les professionnels de l'ingénierie et sont amenés à se déplacer. De même, les analyses d'incidents, les études de maintenance ou d'amélioration impliquent des interventions sur site.

Sur le terrain

Les métiers de la sûreté nucléaire et de la sécurité, et ceux de l'exploitation s'exercent au sein des centrales nucléaires. Le chef d'exploitation encadre une équipe d'opérateurs et de techniciens qui travaillent en 3x8 (roulement de 8 h consécutives par 3 équipes sur un même poste). Ces professionnels peuvent être en relation avec des experts, des partenaires sous-traitants, des clients français ou étrangers. Pour certains postes, des déplacements hors de l'Hexagone sont à prévoir.

LES ÉTUDES

Si les ingénieurs généralistes ont la cote, les employeurs ouvrent également leurs portes aux ingénieurs spécialisés... et aux titulaires de master.

Bac + 4 ou 5	Durée standard	En France
Master mention mécanique	2 ans	Dans 52 établissements
Master mention physique fondamentale et applications	2 ans	Dans 31 établissements
Master mention génie mécanique	2 ans	Dans 15 établissements
Master mention ingénierie nucléaire	2 ans	Dans 12 établissements
Diplôme d'ingénieur de l'École nationale supérieure d'arts et métiers (ENSAM)	3 ans	Dans 8 établissements
Diplôme d'ingénieur spécialisé en génie atomique de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN)	1 an	Dans 2 établissements
Diplôme d'ingénieur du CNAM spécialité génie nucléaire en convention avec le CESI en partenariat avec ITII Ile de France (EICnam)	3 ans	Dans 2 établissements
Master of Science in Advance Nuclear Waste Management (pour étudiants internationaux) (ANWM)	2 ans	Dans 1 établissement
Master of Science in Nuclear Energy Production	2 ans	Dans 1 établissement

Bac + 4 ou 5	Durée standard	En France
(pour étudiants internationaux) (NEP)		
Diplôme d'ingénieur de l'École nationale supérieure d'ingénieurs de Caen spécialité génie physique et systèmes embarqués (ENSICAEN)	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'École polytechnique universitaire de l'université Paris-Saclay spécialité matériaux (Polytech)	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA)	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'École nationale supérieure de physique, électronique et matériaux de l'Institut polytechnique de Grenoble (Phelma)	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'École nationale supérieure des mines de Saint-Etienne de l'Institut Mines-Télécom spécialité génie nucléaire en convention avec l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (IMT)	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'École nationale supérieure de l'énergie, de l'eau et de l'environnement de l'Institut polytechnique de Grenoble (Ense3)	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'Institut national des sciences appliquées Centre Val de Loire spécialité gestion des risques (INSA)	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'École CentraleSupélec	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'École nationale des ponts et chaussées (ENPC)	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'École nationale supérieure de chimie de Paris (ENSCP)	3 ans	Dans 1 établissement
Diplôme d'ingénieur de l'École nationale supérieure des mines de Paris (IMT)	3 ans	Dans 1 établissement

Sources : Onisep + Région Grand Est 04.2025 ©RAEng_Publications-Stock.adobe.com