



# Le filon du nucléaire

**Renouveau.**  
Le secteur, en pleine mutation, a besoin de jeunes diplômés.

PAR ANNE-NOÉMIE DORION

La sonnerie du téléphone retentit dans le noir. Six heures du matin. Maxime sort rapidement du sommeil et décroche l'appareil. L'ingénieur sûreté d'EDF n'a pas besoin d'entendre le message de son interlocuteur pour savoir ce qui l'attend: «*J'arrive.*» Déjà, il enfle ses vêtements, se dirige vers sa voiture. Direction la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine. Sa mission d'astreinte nocturne? S'assurer que les automatismes d'arrêt du réacteur ont fonctionné sans encombre à la suite de la défaillance du circuit de production d'électricité. Dès son arrivée, le scientifique déclenche

la procédure de vérification. «*La tension monte, car les responsabilités sont de taille*», raconte le diplômé de la spécialisation NTSE (Nucléaire: technologies, sûreté et environnement) de l'Ecole des mines de Nantes. De fait, l'organisation de crise est parfaitement rodée, les consignes respectées à la lettre. Pourtant, la centrale n'a pas connu de réelle perturbation. Et le protocole suivi n'est qu'un entraînement grandeur nature accompli dans le simulateur de l'installation. Il n'empêche. «*A s'exercer dans la vraie exploitation où l'on effectue la vraie conduite à tenir avec la vraie équipe, on oublie qu'on n'est pas confronté à un cas réel, remarque-t-il. Même si le système n'a a priori pas connu de défaillance, il faut s'assurer que l'ensemble des règles de sûreté ont été respectées.*»

Depuis que l'accident de la centrale de Fukushima est venu exacerber les inquiétudes de l'opinion, provoquant des remises en question en chaîne de ce mode de production d'énergie, on aurait pu

**Passion.** Laetitia Ghilbert est chef de projet junior chez EDF.

**« Au départ, je ne savais pas ce que je voulais faire. Mais quand j'ai étudié ce domaine, j'ai ressenti comme un coup de foudre. »**

Laetitia Ghilbert, diplômée en 2011 de l'ESTP

croire le secteur du nucléaire en berne. De la fermeture annoncée de Fessenheim à la réduction de la part du nucléaire dans la production énergétique, les annonces de François Hollande ont fait craindre la destruction massive d'emplois de la filière en France. Dans cette conjoncture apparemment défavorable, faut-il continuer à former au nucléaire? Oui, répondent en chœur les écoles. «*Les principales entreprises du secteur sont partenaires de notre chaire de génie civil nucléaire. Je n'ai pas souvenir d'avoir vu une entreprise investir dans la formation si elle n'en attend aucun retour*», ironise André Morel, directeur des études et de l'innovation à l'ESTP, qui propose une spécialisation en génie civil nucléaire à ses étudiants de dernière année.

De fait, le recrutement de ces métiers va croissant. «*Entre EDF, qui recrute entre 700 et 800 ingénieurs par an rien que dans ce domaine, et Areva, qui avoisine les 300 embauches annuelles pour ce type de diplômés,*

PHOTOS: DR

plus de 1 000 ingénieurs trouveront des postes sans difficultés dans les dix années à venir», assure **Bertrand Reynier, codirecteur du master Nuclear Energy**, formation qui réunit plusieurs établissements d'enseignement supérieur. En témoignent les statistiques d'insertion de la plupart des formations de ces spécialistes du nucléaire, dont la quasi-totalité des diplômés ont déjà intégré une entreprise quelques mois à peine après leur sortie. Le tout à des salaires qui oscillent entre 35 000 et 45 000 euros annuels dès le premier poste chez les concepteurs, exploitants et autres bureaux d'études.

C'est que les accidents nucléaires ne sont pas forcément synonymes de pertes d'emplois. Bien au contraire. A chaque dysfonctionnement son lot de nouvelles réglementations. Avec, dans leur sillage, un besoin de métiers ad hoc. A l'image du premier poste de Maxime, dont les missions ont été renforcées à la suite de la fusion partielle du cœur du réacteur de Three Mile Island,



en Pennsylvanie, en 1979. «*Même si les rejets radioactifs sont restés très limités, l'incident a révélé des défaillances matérielles et humaines qui ont établi la nécessité d'avoir un niveau de vérification supplémentaire*, explique-t-il. *C'est ce regard extérieur à l'équipe que doit apporter l'ingénieur sûreté.*» Sans surprise, la catastrophe japonaise a elle aussi accru les exigences de plusieurs gouvernements en matière de sûreté. Sans compter que le moindre incident contraint les entreprises chargées de la conception et de l'exploitation des centrales à améliorer leurs performances. «*Depuis Fukushima, les entreprises du*

**En pointe.** L'Ecole des mines de Nantes propose la spécialisation NTSE (Nucléaire : technologie, sûreté et environnement).

*secteur ont prévu un accroissement de budget important consacré à la sûreté. Cela pousse les industriels à innover pour atteindre la technologie la plus aboutie en la matière. D'énormes travaux de renforcement des installations ont déjà été engagés. Tout cela fait évoluer les métiers et suppose des emplois supplémentaires*», précise André Morel.

**Eldorados.** D'autant que, malgré l'électrochoc de Fukushima, tous les pays n'ont pas fait le choix de la sortie du nucléaire. Certains ont même décidé de donner une place accrue à cette énergie. L'Arabie saoudite, qui projette la construction de 16 réacteurs, la République tchèque, qui envisage d'augmenter son parc... les exemples d'eldorados nucléaires ne manquent pas. «*Plusieurs projets en France ou à l'étranger sont toujours d'actualité, augmentant les besoins en conception et en maintenance des sites, assure le responsable pédagogique. Des EPR sont en cours de construction à Flamanville en France, mais aussi en Finlande et en Chine.*» ■■■

■■■ Fleuron de la technologie française, le réacteur de troisième génération place la France en pole position sur ce marché dynamique. « C'est l'un des meilleurs produits du monde, aussi bien en matière de performances que de sûreté », estime Bertrand Reynier. La technologie coréenne choisie par les Emirats arabes unis est certes plus abordable. Mais la nécessité de sécurité devrait faire pencher la balance toujours un peu plus en faveur de la France. Et le CEA travaille déjà sur la conception de réacteurs de 4<sup>e</sup> génération, encore plus sûrs et qui permettront d'incinérer certains déchets radioactifs à vie longue. »

**Pyramide.** Plusieurs pays, dont la France, semblent pourtant s'engager dans la voie d'une réduction du nucléaire. Un scénario qui laisse sceptiques certains spécialistes. « La France, qui est engagée dans le protocole de Kyoto, se doit de limiter la production de gaz à effet de serre. Depuis Fukushima, on a tendance à oublier les émissions de CO<sub>2</sub>. En la matière, le nucléaire est l'une des énergies les plus propres. C'est aussi l'une des moins coûteuses : pensez-vous que les Français accepteront de voir leur facture grimper de 25 à 30 % si on contrebalance le nucléaire avec des énergies fossiles comme le gaz ? » interroge Bertrand Reynier. D'autant que la réduction de la part du nucléaire à 50 % n'entraînera pas forcément une baisse de production. « La consommation d'énergie augmente en moyenne de 2 à 3 % par an dans notre pays. Même si la part du nucléaire dans le mix énergétique baisse, la production sera quasiment identique », analyse-t-il. Dans le cas d'un scénario plus sombre pour la filière, même ces pays pourraient rester source d'emplois. Car, là aussi, la nécessité de professionnels hautement qualifiés reste forte. « Le démantèlement demande des compétences importantes. Même si le nucléaire s'arrêtait du jour au lendemain, on aurait assez d'activité pour trente à quarante ans ! » juge Serge Coulon, responsable du master Sûreté nucléaire aux Arts et Métiers. Autre phénomène en faveur de l'emploi, la pyramide des âges. « EDF et Areva ont beaucoup recruté dans les années 70. Avec les

## Les formations au nucléaire

**Option Génie civil nucléaire** (ESTP, [www.estp.fr](http://www.estp.fr))

**Option Ingénierie pour l'industrie nucléaire** (Ensam, [www.ensam.fr](http://www.ensam.fr))

**Option NTSE** (Nucléaire : technologies, sûreté et environnement) (Mines de Nantes, [www.emn.fr](http://www.emn.fr))

**Spécialisation en Génie atomique** (INSTN, [www-instn.cea.fr](http://www-instn.cea.fr))

**Master Nuclear Energy** (Université Paris-Sud, ENSTA, ENPC, ECP, Supélec, ENSCP, INSTN... [www.master-nuclear-energy.fr](http://www.master-nuclear-energy.fr))

**Master ITDD** (Ingénierie - Traçabilité - Développement durable) spécialité Assainissement et démantèlement des installations nucléaires (INSTN, Université Joseph-Fourier, Grenoble, [www.ujf-grenoble.fr](http://www.ujf-grenoble.fr))

## Master Nuclear Energy, la voie royale

Créé en 2009, le programme phare des formations du nucléaire est issu de l'alliance des meilleurs établissements de l'enseignement supérieur : Université Paris-Sud, Ecole nationale supérieure de techniques avancées, Ecole centrale de Paris, Ecole nationale supérieure des ponts et chaussées, Supélec, Ecole nationale de chimie de Paris, Institut national des sciences et techniques nucléaires, Ecole polytechnique, Ecole nationale supérieure d'arts et métiers, Ecole des mines de Paris.



**En situation.** Les étudiants visitent le chantier de Flamanville en février 2012.

Il a été conçu en partenariat avec les principaux acteurs industriels (EDF, Areva, GDF-SUEZ). Tour d'horizon en chiffres de cette spécialisation haut de gamme.

- Chaque année, **80 à 100 élèves** suivent ce master en 2 ans
- **50 % des étudiants** sont étrangers (17 nationalités en 2012)
- **5 spécialités** : Physique et ingénierie des réacteurs nucléaires, Conception des installations nucléaires, Exploitation des installations nucléaires, Cycle du combustible, Démantèlement et gestion des déchets
- **2 500 heures** de cours sont assurées entièrement en anglais
- Environ **50 %** des diplômés ont une offre d'emploi avant la sortie
- Environ **un quart de la promotion** est embauché chez EDF
- Le salaire à l'embauche varie de **35 000 à 41 000 € annuels** ■

départs à la retraite, 40 % des postes vont devoir être remplacés », calcule Bertrand Reynier.

Résultat, les écoles s'engouffrent dans cet appel d'air. Elles créent des programmes bilingues pour attirer les étudiants étrangers et préparer les jeunes ingénieurs français au marché international, s'entourent de professionnels pour façonner des formations adaptées aux demandes du marché. Avides d'innovation, les aspirants ingénieurs sont nombreux à s'intéresser à ces métiers. Comme Laetitia, diplômée en 2011 de l'ESTP, passionnée par sa spécialisation. « Au départ, je ne savais pas ce que je voulais faire.

Mais quand j'ai étudié ce domaine, j'ai ressenti comme un coup de foudre, raconte-t-elle. Cette technologie, véritable prouesse scientifique, me fascine. » Aujourd'hui chef de projet junior de la division production nucléaire chez EDF, la jeune femme se félicite encore de son choix. « J'assure une sorte de conseil en organisation dans les centrales pour faciliter le déploiement des grands programmes nationaux destinés à prolonger leur durée de vie. Aider les sites à appréhender les changements me passionne. Je rencontre tout type d'interlocuteur, je suis au cœur de la vie des centrales, c'est une activité aussi riche que motivante. » De quoi susciter des vocations ■