

LES MÉTIERS DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE

LES RÉFÉRENTIELS *DES MÉTIERS CADRES*



Les Référentiels des métiers cadres sont une publication de l'Apec.

Les **Référentiels des métiers cadres** sont des outils destinés aux étudiants, aux cadres et aux acteurs des ressources humaines.

Ils permettent :

- de mieux connaître et faire connaître les métiers cadres d'une fonction, d'un secteur ou d'un domaine en évolution au moyen de **fiches-métiers**,
- d'identifier les **entreprises** où s'exercent ces métiers,
- de fournir des **informations pratiques** permettant au lecteur d'aller plus loin dans la recherche d'un emploi ou pour pourvoir un poste.

Ils sont réalisés à partir de l'analyse :

- des offres d'emplois confiées à l'Apec et parues sur Internet,
- d'interviews de recruteurs, de DRH, de responsables opérationnels et de cadres,
- de rencontres entre professionnels.

Dans la même collection :

- Les métiers de l'immobilier
- Les métiers de la logistique et du transport
- Les métiers du multimédia
- Les métiers de l'environnement
- Les métiers de la finance et de la comptabilité
- Les métiers des fonctions commerciale et marketing
- Les métiers de l'agroalimentaire
- Les métiers de l'assurance
- Les métiers des ressources humaines
- Les métiers des télécoms
- Les métiers de l'informatique
- Les métiers de la fonction achats
- Les métiers de la fonction études, recherche et développement
- Les métiers du secteur sanitaire, social et médico-social
- Les métiers de la fonction production industrielle
- Les métiers de la fonction communication

Les métiers cadres du secteur de l'énergie

Cet ouvrage est créé à l'initiative de l'Apec, Association pour l'emploi des cadres, régie par la loi du 1er juillet 1901. Il s'agit d'une œuvre collective, l'Apec en a la qualité d'auteur.

L'Apec a été créée en 1966 et est administrée par les partenaires sociaux (Medef, CFE-CGC, CFTD Cadres, Ugica-CFTC, UCI-FO, UGICT-CGT).

Toute reproduction totale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, sans l'autorisation expresse et conjointe de l'Apec, est strictement interdite et constituerait une contrefaçon (article L. 122-4 et L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle).

Ont participé à son élaboration :

Au Département Études et Recherche de l'Apec :

Brigitte Bos, manager du pôle études

Sylvie Delattre, responsable des études métiers

May Cha, **Caroline Legrand**, chargées d'études

et **Cabinet CG Conseil**.

Mars 2010

LES MÉTIERS DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE

DES MÉTIERS EN DÉVELOPPEMENT
UN DOMAINE À DÉCOUVRIR

LES RÉFÉRENTIELS *DES MÉTIERS CADRES*



SOMMAIRE

INTRODUCTION ■

ENTREPRISES ET CADRES DE L'ÉNERGIE ■

Les acteurs de l'énergie	—	p. 8
Les producteurs	—	p. 9
Les gestionnaires des réseaux de transport et de distribution d'électricité et de gaz : l'activité régulée	—	p. 12
Les fournisseurs	—	p. 16
Les acteurs de la gestion et de la maîtrise de l'énergie	—	p. 16
Les enjeux et les grandes tendances	—	p. 21
Les enjeux énergétiques en France	—	p. 21
Les évolutions du secteur et des métiers de l'énergie	—	p. 24

LES FICHES MÉTIERS ■

Les cartographies		
Cartographie des métiers de l'énergie par famille	—	p. 34
Cartographie des métiers de l'énergie par grandes activités du secteur	—	p. 35
Cartographie des métiers de l'énergie selon l'expérience	—	p. 36
Cartographie des métiers de l'énergie selon la fourchette de rémunération	—	p. 37
Études techniques		
N° 1 – Géologue	—	p. 41
N° 2 – Ingénieur procédés énergie	—	p. 47
N° 3 – Ingénieur études transport/distribution (gaz / électricité)	—	p. 53
N° 4 – Chargé d'ingénierie équipements énergétiques	—	p. 59
N° 5 – Ingénieur études énergies renouvelables et efficacité énergétique	—	p. 63
N° 6 – Conseiller en maîtrise de l'énergie	—	p. 69
N° 7 – Ingénieur conception démantèlement	—	p. 75
Développement de projets		
N° 8 – Ingénieur projets efficacité énergétique	—	p. 83
N° 9 – Chef de projet Énergies Renouvelables	—	p. 89
N° 10 – Chef de projet développement réseaux (gaz/électricité)	—	p. 95
N° 11 – Ingénieur d'affaires en efficacité énergétique	—	p. 101
Exploitation		
N° 12 – Ingénieur forage – complétion	—	p. 109
N° 13 – Chef d'exploitation en centrale nucléaire	—	p. 115
N° 14 – Chef de projet de tranche en centrale thermique	—	p. 121
N° 15 – Responsable d'exploitation de sites hydrauliques	—	p. 127
N° 16 – Responsable d'exploitation de réseau (gaz ou électricité)	—	p. 133
N° 17 – Responsable d'exploitation d'installations de chaleur et de froid	—	p. 141

Services techniques

N° 18 – Ingénieur procédés raffinage	—	p. 149
N° 19 – Ingénieur maintenance des équipements énergétiques	—	p. 155
N° 20 – Responsable de l'inspection technique des ouvrages hydrauliques	—	p. 161
N° 21 – Ingénieur sûreté nucléaire	—	p. 167
N° 22 – Ingénieur achat combustible nucléaire	—	p. 173

POUR ALLER PLUS LOIN ■

Associations et fédérations professionnelles	—	p. 181
Organismes institutionnels	—	p. 184
Établissements de formation	—	p. 185
Sites Internet de recherche d'emploi	—	p. 188
Publications	—	p. 189

ANNEXES ■

Abréviations et sigles	—	p. 193
Lexique	—	p. 194

INTRODUCTION

L'énergie, nécessaire à toute activité économique, fait l'objet aujourd'hui d'un vaste débat, dans le cadre de la lutte contre le réchauffement climatique.

Au cours des dernières décennies, le paysage énergétique s'est profondément modifié. La consommation d'énergie en France s'est accrue de 150 % entre 1973 et 2008, la part de l'industrie ayant fortement diminué et celle du transport ayant augmenté. La structure de cette consommation a fortement évolué, l'électricité et le gaz ayant supplanté en grande partie le pétrole et le charbon.¹

Aujourd'hui, la nécessité d'économiser l'énergie et de lutter contre les gaz à effet de serre induit une transformation des sources énergétiques et des modalités de consommation. Les politiques énergétiques proposent de réduire l'intensité énergétique française, c'est-à-dire le rapport entre consommation d'énergie et croissance économique, et promeuvent le développement des énergies renouvelables.

Le secteur de l'énergie en France est très dynamique, il représente le quart des investissements de l'industrie et 194 000 emplois en 2008.² Les acteurs « traditionnels » de la production, la transformation et la distribution du pétrole, de l'électricité nucléaire ou thermique et du gaz demeurent prépondérants mais se transforment face aux nouvelles exigences du développement durable et à la récente ouverture à la concurrence des marchés de l'énergie.

De nouveaux acteurs apparaissent, en lien avec la promotion des énergies renouvelables et la relance de la politique de l'efficacité énergétique.

Cette étude décrit les principaux métiers cadres de ce secteur. Vingt-deux métiers ont été choisis parmi les plus significatifs, en lien avec les différents types d'énergie, tant dans la production, le transport et la distribution que dans le domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. Ils s'articulent autour de quatre grandes familles :

- les études techniques,
- le développement de projets,
- l'exploitation,
- les services techniques.

Pour autant, les métiers décrits ne représentent pas la totalité des métiers cadres présents au sein des entreprises de l'énergie. En effet, les spécialités requises dans le secteur de l'énergie couvrent un panel très large d'activités : électronique, mécanique, contrôle commandes, systèmes d'information, thermohydraulique, génie civil...

Actuellement, les acteurs « traditionnels » représentent la majeure partie des recrutements : pétrole, nucléaire, transport et distribution de l'électricité et du gaz, la France étant le second producteur d'énergie nucléaire au monde après les États-Unis. Cependant, les activités nouvelles, en lien avec les énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie, émergent et se développent, y compris au sein des grands groupes.

Pour faire face à des besoins croissants, les formations spécialisées se multiplient et ouvrent des perspectives intéressantes aux cadres. Toutes les personnes interviewées ont témoigné de leur passion pour leur métier, allant du rétablissement du réseau électrique après une tempête à la conception de bâtiments moins énergivores...

1. Source : chiffres clés de l'énergie, édition 2009, Commissariat Général au Développement Durable.

2. Source Commissariat Général au Développement Durable : dans la nomenclature INSEE, la branche énergie inclut les activités de captage, traitement et distribution d'eau.

ENTREPRISES ET CADRES DE L'ÉNERGIE

LES ACTEURS DE L'ÉNERGIE

Le secteur de l'énergie comporte l'ensemble des entreprises qui importent, produisent, transforment, distribuent et fournissent de l'énergie et les entreprises qui développent l'efficacité énergétique des installations existantes.

Les acteurs économiques couvrent les différents types d'énergie : pétrole, électricité, gaz naturel, énergies renouvelables thermiques (bois, solaire thermique...), charbon.

Le secteur comprend la production et l'importation d'énergies primaires (énergies directement disponibles dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermique...) et leur transformation en énergies secondaires (par exemple, production d'électricité à partir du gaz, de pétrole ou de charbon dans une centrale thermique).

La production d'énergie en France se fait à 88 %¹ sous forme de production d'électricité, celle-ci étant essentiellement d'origine nucléaire. Le reste de la production d'électricité est assuré par des centrales thermiques et de sources d'énergies renouvelables (essentiellement

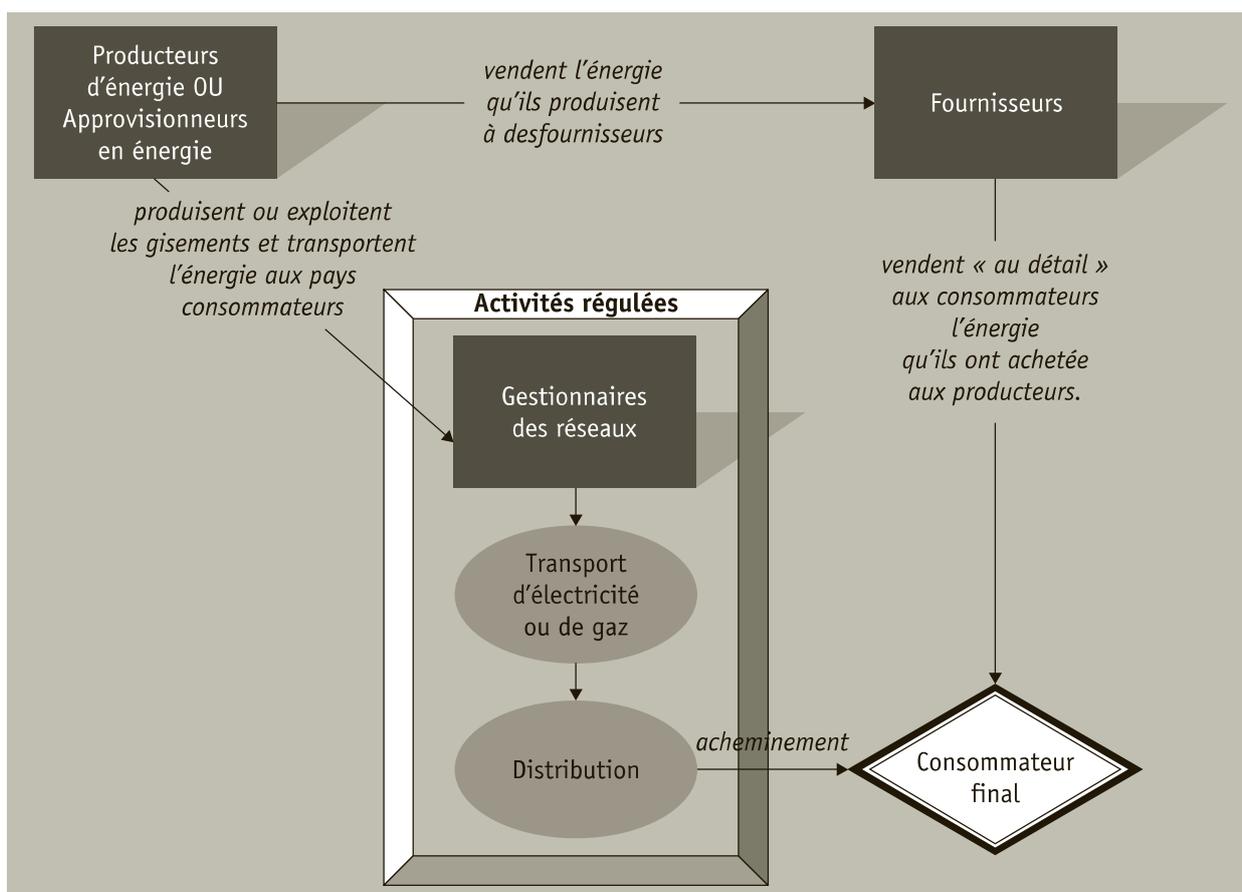
énergie hydraulique, et, dans une moindre mesure, énergie solaire et éolienne). Pour le gaz et le pétrole, la production se situe essentiellement à l'étranger.

Les activités de transport et de distribution d'énergie concernent le gaz et l'électricité, ces activités étant régulées (cf. p. 12). Le réseau électrique est de plus en plus interconnecté avec les réseaux des pays voisins.

Le nombre d'acteurs économiques présents sur le marché de l'énergie, notamment de fournisseurs, a progressé avec l'ouverture à la concurrence, et le statut des acteurs « historiques » s'est transformé.

Toute entreprise publique ou privée peut exploiter des installations de production d'électricité ou de gaz. L'ouverture du marché de l'électricité et du gaz permet également à des producteurs étrangers de vendre leur production sur le territoire français.

Le schéma ci-dessous décrit les relations entre les trois principales catégories d'acteurs : les producteurs, les



Source : Apec – 2010

1. Source Commissariat Général au Développement Durable, chiffres clés de l'énergie, édition 2009.

gestionnaires de réseaux (transport et distribution) et les fournisseurs.

Dans la phase de « consommation », une quatrième catégorie d'acteurs est présente, en lien avec la gestion

et la maîtrise de l'énergie. Elle est composée des entreprises de services d'efficacité énergétique, des bureaux d'études d'ingénierie et de conseil, des acteurs institutionnels de la maîtrise de l'énergie.

LES PRODUCTEURS

La production d'électricité

La France a développé un parc de production d'électricité diversifié.

- **Le parc nucléaire français**

Il se compose de 58 réacteurs répartis sur 19 sites, tous exploités par EDF. En 2004, les centrales nucléaires ont produit 78,2 % de la production brute totale d'électricité. Le domaine de la **production nucléaire** est en développement avec la construction de trois EPR (réacteur nucléaire à eau pressurisée), notamment pour préparer le remplacement des centrales nucléaires d'EDF, et la mise en place de nouvelles technologies.

- **Le parc hydraulique**

L'énergie hydraulique constitue la seconde source de production d'électricité en France. Elle représente 12 % de la production totale d'électricité.

L'hydroélectricité présente plusieurs atouts : il s'agit d'une source d'énergie renouvelable et nationale. Elle permet un stockage de l'énergie et une modulation de la production électrique, apportant ainsi une contribution appréciable à la stabilité du système électrique. Enfin, elle n'est pas productrice de gaz à effet de serre, ni d'autres gaz polluants.

- **Le parc thermique à flammes**

Il est la 3^e source de production électrique en France (10 % de l'énergie électrique totale), après le nucléaire (78 %) et l'hydraulique (12 %).

Le parc thermique classique se compose d'une part des moyens de production centralisée regroupant les centrales charbon, gaz et fioul reliées au réseau de transport d'électricité et d'autre part, des unités décentralisées avec notamment les installations de cogénération¹.

- **Les autres énergies renouvelables**

La France dispose de nombreux atouts en matière d'énergies renouvelables : des ressources hydro-électriques importantes, une des premières forêts d'Europe, un très bon gisement éolien et une technique reconnue en matière d'énergie solaire photovoltaïque ou thermique.

La volonté de développer ces sources d'énergies nationales respectueuses de l'environnement, doublée d'un souci constant d'efficacité économique, ont fait des énergies renouvelables, avec près de 6 % de la consommation énergétique nationale, une composante pleine et entière de la politique énergétique française.

Le secteur de la **production électrique** en France regroupe aujourd'hui trois principaux acteurs : EDF, la CNR et la SNET. Ils assurent plus de 95 % de la production d'électricité en France, 90 % étant assurée par le parc de production d'EDF essentiellement nucléaire. Ce segment de la chaîne électrique est un secteur totalement ouvert à la concurrence².

Les principaux acteurs de la production électrique en France

ENTREPRISE	PRÉSENTATION	QUELQUES DONNÉES CHIFFRÉES
EDF	<p>Principal producteur français, le groupe EDF est un leader européen de l'énergie, présent sur tous les métiers de l'électricité, de la production au négoce (notamment réalisation, exploitation maintenance des centrales nucléaires), et de plus en plus actif sur la chaîne du gaz en Europe.</p> <p>Origine de l'électricité produite par EDF en 2008 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nucléaire 86,3 % - Hydraulique et autres énergies renouvelables 8 % - Thermique classique 4 % 	<p>64,3 milliards € de chiffre d'affaires en 2008</p> <p>63 500 collaborateurs en 2008, dont 22 100 cadres soit 35,9 % de l'effectif</p>

1. La cogénération est un principe de production simultanée d'électricité et de chaleur, cette chaleur étant issue de la production électrique.

2. « La structure et le fonctionnement du marché de l'électricité en France », Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables et Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, DGEMP, modifié le 20/09/2007.

Les principaux acteurs de la production électrique en France (suite)

ENTREPRISE	PRÉSENTATION	QUELQUES DONNÉES CHIFFRÉES
La Compagnie nationale du Rhône (Electrabel)	Filiale d'Electrabel (groupe Suez). Deuxième producteur d'électricité français. 19 centrales hydroélectriques. 1 ^{er} producteur français d'électricité 100 % renouvelable. Fourniture d'électricité via : l'hydroélectricité, l'énergie éolienne et l'énergie photovoltaïque. Représente 3 % de la production électrique française et 25 % de la production hydroélectrique.	1,6 milliard € de chiffre d'affaires en 2008 1 250 collaborateurs en 2007, dont 360 cadres
SNET (Société Nationale d'électricité et de thermique)	Filiale du groupe E.ON 3 ^e producteur et fournisseur d'électricité en France. 4 centrales situées sur d'anciens bassins houillers français, soit 7 tranches et une capacité d'environ 2 500 MW. Matière première : le charbon.	

Source : Apec – 2010

Dans le domaine de la **production nucléaire**, il faut également citer les acteurs de la recherche, de la conception et de la construction des centrales nucléaires, ainsi

que ceux du cycle du combustible des centrales, l'uranium (enrichissement, traitement, retraitement).

Les principaux acteurs et industriels français du nucléaire

ENTREPRISE	PRÉSENTATION	QUELQUES DONNÉES CHIFFRÉES
CEA	Acteur majeur en matière de recherche, de développement et d'innovation, le CEA intervient dans trois grands domaines : l'énergie, les technologies pour l'information et la santé, la défense et la sécurité. Études et recherches sur les réacteurs et sur le cycle du combustible nucléaire (gestion des déchets compris)	3,5 milliards € de budget en 2008 15 600 collaborateurs en 2008 dont 55 % de cadres 9 centres de recherche
AREVA-NP (ex-Framatome-ANP)	Leader mondial dans la conception et la construction de centrales nucléaires, la fourniture de combustible et les services de maintenance et de modernisation. Fourniture de combustible nucléaire à plus de 120 centrales dans le monde.	Chiffres Groupe AREVA : Chiffre d'affaires 2008 : 13 160 milliards € 75 400 collaborateurs dans le monde
AREVA-NC (ex-COGEMA)	Filiale à 100 % du groupe AREVA. Leader mondial du cycle du combustible nucléaire depuis la mine, l'extraction de l'uranium (mine, conversion, enrichissement), jusqu'au traitement et recyclage du combustible usé (assainissement et démantèlement des installations nucléaires).	• dont 46 % en France, soit 34 700 collaborateurs • dont 38 % ingénieurs et cadres, soit 28 600 cadres

Source : Apec – 2010

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Les trois missions de l'ASN sont les suivantes :

- **la réglementation** : l'ASN est chargée de contribuer à l'élaboration de la réglementation, en donnant son avis au gouvernement sur les projets de décrets et d'arrêtés ministériels ou en prenant des décisions réglementaires à caractère technique : réglementation relative aux installations nucléaires ou aux transports de matières radioactives par exemple.
- **le contrôle** : l'ASN est chargée de vérifier le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises les installations ou activités qu'elle contrôle. En application du principe de responsabilité, l'ASN s'assure que tout utilisateur de rayonnements ionisants, tout exploitant d'installation nucléaire ou tout expéditeur de matières radioactives exerce pleinement sa responsabilité et ses obligations en matière de radioprotection ou de sûreté nucléaire.
- **l'information du public** : l'ASN est chargée de participer à l'information du public, y compris en situation d'urgence.

Outre ces grands acteurs, les collectivités locales et les Entreprises locales de distribution (ELD) sont également des producteurs d'électricité.

Les collectivités locales peuvent aménager et exploiter directement ou faire exploiter par leurs concessionnaires¹ :

- des installations hydroélectriques d'une puissance maximale de 8 000 kVA ou utilisant d'autres énergies renouvelables,
- des installations de valorisation énergétique des déchets ménagers ou assimilés,
- des installations de cogénération ou de récupération d'énergie provenant d'installations visant l'alimentation d'un réseau de chaleur,
- des installations de production d'électricité de proximité, lorsque cette installation est de nature à éviter (dans de bonnes conditions économiques, de qualité, de sécurité et de sûreté de l'alimentation électrique) l'extension ou le renforcement des réseaux publics de distribution d'électricité relevant de leur compétence.

Les Entreprises locales de distribution peuvent également exploiter des moyens de production décentralisés contribuant au développement des ressources énergétiques locales :

- centrales thermiques,

- usines d'incinération d'ordures ménagères,
- centrales hydrauliques,
- éoliennes, etc.

Enfin, aujourd'hui, entreprises de tous secteurs ou particuliers peuvent également devenir des producteurs d'électricité, avec le développement des installations individuelles de production photovoltaïques, éoliennes, de cogénération...

La production de gaz naturel

Les producteurs exploitent des gisements souterrains de gaz naturel qu'ils extraient et transportent (par gazoduc ou méthanier) jusqu'aux pays consommateurs.

Total, principal opérateur de production gazière en France, exploite le gisement de Lacq, en phase terminale d'exploitation. À cette production du sud-ouest de la France, s'ajoute une activité marginale de production de gaz de houille, extrait de certaines anciennes mines de charbon. Ainsi, la production de gaz en France ne représente que 2 % de la consommation nationale².

Par ailleurs, les groupes Total et Gaz de France (Groupe GDF Suez) poursuivent une activité d'exploration et de production hors de France.

Les chiffres clés GDF Suez en 2008

- 200 000 collaborateurs dans le monde (dont 134 600 dans l'énergie et les services et 65 400 dans l'environnement).
- 83,1 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2008.
- 1 200 chercheurs et experts dans 8 centres de R&D.

Le groupe déploie ses activités d'exploration et de production aux Pays-Bas, en Allemagne, au Royaume-Uni, en Norvège, en Algérie, en Égypte, et, de manière plus limitée, en Mauritanie, en Côte d'Ivoire, aux USA, en Indonésie, au Danemark et en France. Le Groupe est également présent en Azerbaïdjan et en Libye.

1. Articles L 2224-32 et L 2224-33 du Code général des collectivités territoriales.

2. « La structure et le fonctionnement du marché du gaz naturel en France », Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, DGEMP, modifié le 25/01/2007.

L'exploration et le raffinage du pétrole

L'industrie pétrolière se subdivise schématiquement en « amont » (exploration, production) et en « aval » (raffinage, distribution).

Le pétrole représente 33,8 % de l'énergie primaire consommée en France. Le secteur des transports couvre à lui seul plus de la moitié de la demande de pétrole. Si l'on ajoute la consommation de pétrole en tant que matière première, les usages « captifs » du pétrole atteignent plus de 72 % de la consommation totale.

Les principaux acteurs français en raffinage

ENTREPRISE	PRÉSENTATION	CHIFFRES CLÉS
Total	Cinquième groupe pétrolier intégré international coté dans le monde. 1 ^{re} entreprise française du CAC40. Présent dans plus de 130 pays. Total exerce ses activités sur tous les segments de la chaîne pétrolière : en amont (exploration, développement et production de pétrole et de gaz naturel, GNL) et en aval (raffinage, distribution, trading et transport maritime de pétrole brut et de produits pétroliers).	Chiffre d'affaires 2008 : 179 980 millions € . Effectifs 2008 du Groupe : 96 960 collaborateurs. • dont 38 % en France, soit 37 000 collaborateurs • dont 26 % de cadres, soit 25 200 cadres
Exxon Mobil, Esso SAF	ExxonMobil est le premier groupe privé pétrolier et pétrochimique au niveau mondial. Esso S.A.F est une de ses filiales, gérant des activités de raffinage et distribution de produits pétroliers. Esso Raffinage S.A.F., filiale d'Esso S.A.F., gère deux raffineries en France : celle de Port-Jérôme-Gravenchon (Haute-Normandie), l'une des raffineries européennes les plus grandes et les plus modernes, et celle de Fos-sur-Mer (PACA).	Chiffres France : • chiffre d'affaires : 12,6 milliards € en 2007. • 1 680 collaborateurs en 2007.

Source : Apec – 2010

LES GESTIONNAIRES DES RÉSEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ ET DE GAZ : L'ACTIVITÉ RÉGULÉE

L'électricité et le gaz sont acheminés depuis les centres de production d'électricité (installations nucléaires, thermiques, hydrauliques, biomasse...) ou les terminaux méthaniers et les centres de stockage de gaz vers les consommateurs (industrie, collectivités, particuliers...). Cet acheminement s'effectue sur deux réseaux :

1 – le **réseau public de transport**, destiné à transporter des quantités importantes d'énergie sur de longues distances ;

2 – le **réseau public de distribution**, destiné à acheminer l'électricité et le gaz en moins grande quantité et sur de courtes distances, jusqu'au consommateur final.

Les gestionnaires de ces réseaux :

• assurent le service public :

Le transport et la distribution d'électricité ou de gaz représentent une activité de service public qui reste sous monopole.

Le gestionnaire garantit un accès équitable au réseau de transport et de distribution de tous les utilisateurs (producteurs, gros consommateurs, distributeurs et négociants opérant en Europe).

Il est donc un acteur clef dans l'ouverture du marché.

• sont responsables de la sécurité des réseaux :

Ils assurent l'exploitation et l'entretien du réseau public de transport et de distribution d'électricité et de gaz et

doivent garantir la sûreté de fonctionnement du système. Ils assurent également le développement des réseaux, afin de permettre le raccordement des producteurs, des réseaux publics de distribution et des consommateurs, ainsi que l'interconnexion avec les réseaux des pays frontaliers.

- **sont garants de la continuité (équilibre offre-demande) et de la qualité de l'électricité et du gaz qu'ils transportent ou distribuent :**

Le gestionnaire s'engage sur la qualité de l'acheminement du gaz et de l'électricité auprès des clients raccordés au réseau. Il veille à l'équilibre des flux d'électricité et au bon acheminement du gaz. Il assure l'ajustement de la production à la consommation.

Pour le gaz, l'adaptation à la consommation est réalisée grâce au stockage. En revanche, l'électricité, qui ne se stocke pas, doit faire l'objet d'un équilibrage constant. Répondre à la demande en toute circonstance et à tout moment nécessite donc d'anticiper les variations de

consommation afin de garantir la continuité et la qualité de la fourniture. C'est la mission du gestionnaire de réseau de transport, chargé d'assurer en temps réel l'équilibre entre l'offre et la demande.

L'électricité

- **Le Réseau de transport d'électricité**

Le réseau de transport est constitué des lignes à très haute tension et des lignes à haute tension. On parle des « autoroutes » de l'électricité.

Le réseau français de transport d'électricité est constitué de 100 000 km de lignes à haute et très haute tension.

En France, **Réseau de transport d'électricité (RTE EDF Transport SA)** est le gestionnaire unique du réseau de transport d'électricité¹ qui a pour mission d'exploiter, d'entretenir et de développer le réseau français de transport d'électricité.

RTE

La loi du 10 février 2000 a séparé des autres activités d'EDF la gestion des activités de transport, confiées à RTE. Entité indépendante, RTE remplit des missions de service public définies juridiquement, précisées dans le contrat de service public conclu avec l'État et exercées sous le contrôle de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) qui fixe notamment les tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution. Les engagements de RTE sont regroupés dans le Code de Bonne Conduite qui fait l'objet d'un rapport annuel sur sa mise en œuvre adressé à la CRE².

Un réseau connecté au reste de l'Europe

Le réseau de transport assure le lien entre les centrales de production d'électricité, les réseaux de distribution (lignes à moyenne et basse tension), certains sites industriels de taille importante et les réseaux électriques des pays voisins. Il maille le territoire national et le relie au reste de l'Europe. Afin d'assurer un secours mutuel entre les systèmes électriques en cas d'aléas sur l'offre ou la demande, 27 pays (de l'Espagne à l'Ukraine et du Maghreb à la Scandinavie) sont interconnectés.

Si un moyen de production subit une panne dans un pays, tous les autres moyens de production connectés au réseau augmentent en quelques secondes leur production pour rééquilibrer le système.

(Source : DGEC)

- **Le réseau de distribution d'électricité**

Le réseau de distribution est constitué des lignes basse et moyenne tension soit de toutes les lignes d'une tension inférieure à 63 kV.

Il est destiné à acheminer l'électricité en moins grande quantité et sur de courtes distances jusqu'au consommateur final.

La distribution de l'énergie est une activité exercée en monopole par les **Gestionnaires des réseaux de distribution (GRD)**.

Le réseau de distribution d'électricité est la propriété des communes, le plus souvent regroupées en syndicats intercommunaux, qui ont la responsabilité de l'organisation du service public de la distribution d'électricité³.

1. Loi n°2004-803 du 9 août 2004 modifiée relative au service public de l'électricité et du gaz et aux entreprises électriques et gazières.

2. Loi n° 2000-108 du 10 février 2000 modifiée relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, Décret n° 2005-1069 du 30 août 2005 approuvant les statuts de la société RTE EDF Transport, JO du 31 août 2005.

3. Loi n°2000-108 du 10 février 2000 modifiée relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.

À ce titre, les collectivités sont les autorités concédantes de la distribution publique d'électricité et de gaz. Elles assurent la maîtrise d'ouvrage des projets de rénovation et de développement. Chaque année, elles investissent plus d'un milliard d'euros dans des travaux d'amélioration.

Elles jouent un rôle déterminant en matière de qualité de l'électricité distribuée. Leur contrôle, dans le cadre des contrats de concession, a permis une réduction significative des temps de coupure et une augmentation de l'enfouissement des réseaux.

Le réseau public de distribution d'électricité est un service public qui reste sous monopole.

La gestion du réseau de distribution est assurée :

- soit par Électricité réseau distribution France (ERDF), organisé en huit directions régionales (95 % de la distribution),
- soit, dans le cadre de leurs zones de desserte, par des Entreprises locales de distribution (ELD) (5 % de la distribution).

Les Entreprises locales de distribution (ELD) sont des acteurs de proximité du paysage énergétique français. Près de 170 ELD assurent 5 % de la distribution d'énergie électrique dans 2 500 communes. Historiquement, ces ELD ont un statut juridique de Régie (E.P.I.C.) pour 78 % d'entre elles ou de S.I.C.A.E (Société d'intérêt collectif agricole d'électricité) pour 11 % d'entre elles. Mais depuis 1987, la loi considère comme équivalente la gestion en Société d'économie mixte (S.E.M., 9 %).

(Sources : Association Nationale des Régies de services publics et des Organismes constitués par les Collectivités locales ANROC – Étude Sia Conseil)

Les principaux acteurs du transport et de la distribution électricité

ENTREPRISE	PRÉSENTATION	CHIFFRES CLÉS
RTE Activité de TRANSPORT	Exploite, entretient et développe le réseau français de transport d'électricité. Assure la continuité et la qualité du service public de transport d'électricité et permet un accès équitable de tous les utilisateurs du réseau de transport d'électricité.	8 440 collaborateurs, dont 3 580 cadres (au 31 décembre 2008).
Électricité Réseau Distribution France (ERDF) Activité de DISTRIBUTION	Filiale à 100 % du groupe EDF. ERDF est garante de la continuité du service public de l'électricité. Dans le contexte de l'ouverture du marché de l'électricité, la gestion et l'exploitation des réseaux publics de distribution d'électricité demeurent des activités de service public. Le législateur a confié ce monopole à ERDF. Exploite 95 % du réseau de lignes haute et basse tension.	Chiffres 2008 : 11 298 millions € de chiffre d'affaires. 36 500 collaborateurs dont 3 860 cadres.

Source : Apec – 2010

Le gaz

• Les terminaux méthaniers et le stockage du gaz

Le gaz arrive sur le territoire français soit par gazoducs depuis Dunkerque, Taisnières, Obergailbac, Oltingue ou Lacal, soit par les méthaniers qui livrent

le gaz dans les terminaux de Fos sur Mer et de Montoir de Bretagne.

Les terminaux méthaniers permettent de regazéifier le Gaz naturel liquéfié (GNL) en fonction des besoins du réseau. Le gaz est stocké pour être ensuite transporté sous haute pression dans un réseau de transport.

Le stockage du gaz

Les stockages souterrains ont été développés pour faire face à la saisonnalité de la demande de gaz naturel, assurer la sécurité d'approvisionnement et permettre une meilleure gestion du réseau de transport en favorisant l'équilibre du système.

L'activité de stockage souterrain de gaz est soumise à l'autorisation du ministre chargé de l'énergie. La France est aujourd'hui dotée de deux types de stockage : les stockages en nappe aquifère et ceux en cavité saline.

Les stockages souterrains français sont exploités par :

- Gaz de France, via sa filiale Storengy, qui représente l'acteur majeur dans le secteur ;
- TIGF, qui exploite dans le quart Sud-Ouest de la France.

L'accès des tiers aux stockages souterrains est organisé de manière à préserver l'usage saisonnier de ces infrastructures (remplissage en été, soutirage en hiver) et mis en œuvre de façon transparente et non discriminatoire.

(Source : « La structure et le fonctionnement du marché du gaz naturel en France », Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, DGEMP, modifié le 25/01/2007)

• Le transport du gaz

Le réseau de transport se décompose fonctionnellement en deux parties :

- le réseau principal, dit aussi réseau « grand transport » qui rejoint les points frontières avec les opérateurs étrangers et les stockages ; il permet également d'assurer les transits vers d'autres pays.
- le réseau régional qui achemine le gaz naturel jusqu'aux distributions publiques et aux plus gros consommateurs industriels.

Le réseau français est exploité aujourd'hui par deux opérateurs : GRT Gaz (filiale à 100 % de Gaz de France, 2 700 col-

laborateurs dont 31 % cadres) et TIGF (Total Infrastructures Gaz France, filiale à 100 % de Total).

GRTgaz et TIGF sont propriétaires, en sus de leur réseau, des stations de compression attenantes et également, pour TIGF, des installations de compression au niveau des stockages souterrains qui sont connectés à son réseau.

• Le réseau de distribution du gaz naturel

La gestion du réseau de distribution de gaz est assurée :
 – soit par Gaz de France réseau distribution (GRDF),
 – soit, dans le cadre de leurs zones de desserte, par des Entreprises locales de distribution (ELD).

Les principaux acteurs du stockage, du transport et de la distribution du gaz

ENTREPRISE	PRÉSENTATION
Storengy Activité de STOCKAGE	Société de GDF SUEZ mise en place le 1 ^{er} janvier 2009, dédiée au stockage souterrain du gaz naturel en France et à l'étranger. 16 sites de stockage (9 en Aquifère et 4 en Cavités salines, 3 en gisements Déplétés) à la disposition de tous les fournisseurs de gaz naturel présents sur le marché.
Elengy Activité d'exploitation des terminaux méthaniers	Société de GDF SUEZ en charge de l'activité d'exploitation et de développement des terminaux méthaniers du groupe en France. Elengy possède et exploite deux terminaux méthaniers : Montoir-de-Bretagne, sur la façade Atlantique et Fos-Tonkin, en Méditerranée.
GRTgaz Activité de TRANSPORT	GRTgaz est le gestionnaire du réseau de transport de gaz naturel possédé précédemment par Gaz de France. Propriétaire du réseau et responsable de sa commercialisation, GRTgaz a été créé pour agir en toute équité avec l'ensemble des opérateurs souhaitant entrer sur le marché français. GRTgaz assure les prestations de transport du gaz, incluant l'acheminement, le raccordement et la livraison de gaz naturel auprès des clients industriels raccordés sur le réseau de transport et auprès des réseaux de distribution.
TIGF Activité de TRANSPORT et STOCKAGE	Véritable centre d'expertise en matière de logistique gazière. Offre et développe un service de transport et de stockage de gaz naturel de dimension européenne, respectueux des principes de développement durable du groupe TOTAL. Les stockages de gaz naturel d'Izaut et Lussagnet représentent 22 % des capacités de stockage françaises.

Source : Apec – 2010

LES FOURNISSEURS

Le fournisseur est la société à laquelle le consommateur (particulier ou professionnel) achète l'électricité ou le gaz naturel. C'est avec lui que le consommateur conclut le contrat de fourniture d'énergie. C'est également le fournisseur qui envoie la facture correspondant à la consommation.

Il peut s'agir :

- d'entreprises françaises ou étrangères qui exploitent également des moyens de production. On dit alors qu'elles sont « intégrées ». Elles peuvent aussi acheter de l'électricité à d'autres producteurs pour compléter leur offre,
- de négociants : ce sont les opérateurs qui achètent de l'électricité pour la revendre à des clients.

L'ouverture du marché de l'électricité et du gaz à la concurrence, organisée par les différentes directives européennes, a connu sa dernière étape au 1^{er} juillet 2007. Après les entreprises, les professionnels et les collectivités locales, les clients résidentiels peuvent également choisir librement leur fournisseur d'électricité et de gaz (ou « commercialisateur »).

Tous les consommateurs peuvent mettre en concurrence s'ils le souhaitent plusieurs fournisseurs. Ils peuvent ainsi :

- soit opter pour les offres de marché en souscrivant un nouveau contrat avec un fournisseur (commercialisateur),
- soit choisir de bénéficier du tarif réglementé, fixé par les pouvoirs publics et proposé exclusivement par les « fournisseurs historiques ».

EDF, GDF Suez, Total Énergie gaz et les Entreprises locales de distribution (ELD) sont considérés comme « fournisseurs historiques » et ce, pour tous leurs clients, qu'ils soient présents ou non sur leur zone de desserte respective.

Les autres fournisseurs sont des « fournisseurs alternatifs ». On peut citer, parmi ceux qui s'adressent aux particuliers, Altergaz, Powéo, Direct énergie, Alterna, Enercoop, et parmi ceux qui s'adressent aux professionnels, Altergaz, Distrigas, E-on énergie, Alterna, Atel, Direct Énergie...

La Commission de régulation de l'énergie (CRE)

La Commission a pour principale mission de garantir un accès équitable et transparent au réseau de transport et de distribution d'électricité depuis l'ouverture du marché à la concurrence. À ce titre, elle propose les tarifs d'utilisation des réseaux de transport et de distribution et procède au règlement des litiges en la matière.

Plus généralement, la CRE veille au bon fonctionnement du marché et à l'absence de toute discrimination, subventions croisées ou entraves à la concurrence, en liaison avec le Conseil de la Concurrence. La CRE est chargée d'assurer la surveillance du marché de l'électricité. Elle approuve les programmes d'investissement des gestionnaires des réseaux de transport d'électricité. Elle a un rôle consultatif sur les textes relatifs aux réseaux.

LES ACTEURS DE LA GESTION ET DE LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

Les pays européens doivent diviser par quatre leurs émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, ce qui imposera des transformations en profondeur des modes de production et de consommation. Cette obligation a été réaffirmée par les travaux réalisés dans le cadre du « Grenelle de l'Environnement ».

Pour y parvenir, toutes les options disponibles doivent être développées, en commençant par les moins coûteuses, c'est-à-dire la maîtrise des consommations et celles porteuses de progrès, comme les énergies renouvelables.

Le développement de l'efficacité énergétique porte notamment sur la rénovation du bâti, avec des nouvelles opportunités à saisir pour tous les acteurs et une action à conduire tant sur l'enveloppe du bâtiment que sur ses équipements techniques, dans le domaine du génie climatique et énergétique.

Des services nouveaux visant à développer l'efficacité énergétique des installations existantes voient le jour. En Allemagne, par exemple, il existe des « contrats de performance énergétique » proposant des garanties de résultat sur les économies d'énergie. En France, le Club des services d'efficacité énergétique¹, dans le prolonge-

1. Le ClubS2E regroupe les fédérations professionnelles de toute la chaîne du secteur énergétique et comprend :

- la FG3E, la Fédération française des entreprises gestionnaires de services aux équipements, à l'énergie et à l'environnement,
- le GIMELEC, Groupement des industries de l'équipement électrique, du contrôle-commande et des services associés,
- le SERCE, Syndicat des entreprises de génie électrique,
- l'UCF/FFB, Union Climatique de France, composante de la Fédération Française du Bâtiment,
- l'UFE, Union Française de l'Électricité, association professionnelle du secteur de l'électricité.

ment de la Directive Européenne relative à l'efficacité énergétique,¹ définit les services d'efficacité énergétique comme étant « *la mise en œuvre d'actions conduisant à une amélioration de l'efficacité énergétique. L'amélioration de l'efficacité énergétique doit être vérifiable et mesurable ou encore estimable dans les cas où un comptage n'est pas adapté. Le prestataire doit fournir une garantie de résultat sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et met en œuvre les moyens qui lui permettent de s'engager par contrat à caractériser avec précision la situation de référence, atteindre durablement les objectifs de qualité et d'amélioration de l'efficacité énergétique annoncés et à contrôler et mesurer la performance* ».

Les enjeux sont liés à l'existence de gisements d'économies d'énergies importants pour les industriels, pour les collectivités territoriales (éclairage public, infrastructures routières, transport collectif) et enfin pour les secteurs du bâtiment et du tertiaire, qui consomment plus de 46 % de l'énergie finale² en France. Les innovations au service des économies d'énergie rendent également le secteur particulièrement dynamique : développement de nouvelles solutions technologiques, nouveaux produits, nouveaux systèmes...

Les professionnels du secteur offrent une grande variété de services d'efficacité énergétique pouvant comprendre, de manière non exhaustive :

- l'exploitation et l'optimisation d'équipements et de systèmes de chauffage et de climatisation, avec maintenance des équipements et garantie de résultat,
- la conception et la gestion de solutions de régulation des équipements,
- la rénovation totale ou partielle de bâtiments,
- la diversification du bouquet énergétique,
- l'amélioration des rendements énergétiques des utilités et/ou des process industriels,
- le financement des investissements nécessaires.

L'efficacité énergétique des bâtiments et des procédés consommant de l'énergie est aujourd'hui au cœur des préoccupations et de nombreuses solutions existent afin de consommer mieux et de réduire les dépenses :

- améliorer la performance énergétique des équipements, l'isolation des bâtiments,
- optimiser leur utilisation par la mise en place de dispositifs de gestion et régulation adaptés à chaque usage,
- lutter contre le gaspillage par la sensibilisation et la formation des personnels et des utilisateurs.

Trois catégories d'acteurs interviennent dans ce cadre :

- les acteurs institutionnels chargés d'assurer le déploiement des politiques publiques en matière de maîtrise

des énergies, et de concevoir et diffuser des outils adéquats,

- les acteurs du conseil et de l'ingénierie, intervenant en amont des projets d'installation et/ou de construction d'équipements utilisant et produisant de l'énergie,
- les acteurs chargés de la gestion des énergies dans le cadre d'activités d'exploitation et de maintenance (entreprises gestionnaires de services aux Équipements, à l'Énergie et à l'Environnement³ notamment).

Les acteurs institutionnels de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables

• L'ADEME, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie⁴

La prise en compte des enjeux environnementaux se généralise, souvent dans le cadre de démarches globales de développement durable, imposées notamment par le défi climatique et l'augmentation de la demande en matières premières et en énergie.

L'ADEME est « l'outil » de l'État dans ce domaine, ainsi que l'interlocuteur et le partenaire de référence du grand public, des entreprises et des collectivités territoriales.

Pour remplir ses missions, l'ADEME dispose de compétences scientifiques et techniques, de compétences de conseil et joue un rôle de « centre de ressources » capitalisant les résultats des expériences de terrain, pour favoriser la diffusion des bonnes pratiques. Elle développe de nombreux partenariats, avec des grandes entreprises, des collectivités territoriales, des associations, des organismes homologues à l'étranger.

Ses compétences multiples permettent à l'Agence d'intervenir sous des formes très diversifiées et adaptées aux cibles visées, à savoir entreprises, collectivités territoriales, ou administration sur les aspects suivants :

- orientation, animation et financement de programmes de recherche ;
- conseil et apport d'expertise aux entreprises, aux collectivités et aux citoyens, pour les aider à choisir les solutions les plus pertinentes ;
- élaboration d'outils méthodologiques et diffusion de bonnes pratiques ;
- financement d'aides à la décision, d'opérations exemplaires et de projets ;
- actions de formation, d'information, de communication et de sensibilisation auprès des entreprises, des collectivités, des associations et du grand public afin de contribuer à faire évoluer les comportements.

1. Directive 2006/32 du 5 avril 2006 relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques.

2. L'énergie finale est celle facturée au client final.

3. Représenté par la FG3E.

4. Etablissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe des Ministères en charge de l'Ecologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire et de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

L'ADEME met en œuvre ces missions dans les domaines d'intervention suivants : énergie, air et bruit, déchets et sols, actions transverses. L'Agence soutient la diversification énergétique, en encourageant le développement des énergies d'origine renouvelable.

L'ADEME intervient dans le cadre de la **maîtrise de l'énergie** en menant des actions à l'échelle territoriale : contractualisation avec les régions, soutien aux « plans climats territoriaux »... Elle contribue par ailleurs à initier, promouvoir et évaluer de nouveaux outils financiers et outils d'incitation, tels les prêts bonifiés. Elle assure un appui à l'État et aux acteurs concernés pour l'élaboration, la diffusion et la mise en œuvre des certificats d'économies d'énergie.

Les actions **d'efficacité énergétique** sont principalement menées sur les deux secteurs prioritaires que sont le bâtiment et les transports.

Pour le bâtiment, l'ADEME assure par exemple la promotion et le suivi des diagnostics de performance énergétique. Dans le secteur des transports, elle concentre ses interventions sur l'aide à la maîtrise de la demande en transport routier de marchandises (notamment l'optimi-

sation de la logistique et le transfert modal) et la diffusion des bonnes pratiques.

Les objectifs de la France nécessitent une mobilisation forte de l'Agence sur le thème du **développement des énergies renouvelables**. La mise en œuvre d'un **plan chaleur** ambitieux se concrétisera pour l'Agence par l'animation territoriale, le conseil aux acteurs et le financement (principalement pour les projets collectifs et tertiaires) des filières solaire, bois-énergie et géothermie visant ainsi à accroître leur rythme de développement. L'ADEME soutient par ailleurs la professionnalisation, la qualité et la performance des filières d'équipements individuels, notamment par la mise en œuvre de référentiels de qualité gérés par les professionnels.

Enfin, l'Agence a mis en place depuis 2001, en partenariat étroit avec les collectivités locales, un réseau d'information et de conseil de proximité sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Le réseau **Info-Énergie** est constitué de 160 espaces et compte environ 400 conseillers au service du public.

Ces structures se sont constituées en s'appuyant sur des partenaires motivés pour développer le conseil sur l'habitat, la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables.

L'ADEME en quelques chiffres¹

L'ADEME en action :

8 000 aides à la décision

40 accords cadres

3 600 opérations exemplaires, territoriales et de diffusion soutenues

17 régions engagées dans un plan climat régional

1 200 bilans carbone effectués

Information et sensibilisation :

400 conseillers Espaces info-énergie fin 2008

180 000 personnes conseillées et 1 million de personnes informées par les Espaces Info-Énergie

28 colloques nationaux (13 000 participants)

175 sessions de formations organisées (2 100 participants)

12 millions de connexions au site internet www.ademe.fr

• **L'INES : l'Institut national de l'énergie solaire**

L'INES a été créé en 2006 à l'initiative des pouvoirs publics, pour promouvoir et développer en France l'utilisation de l'énergie solaire, notamment au service de la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment.

Les missions de l'Institut sont les suivantes :

– développer une vision à long terme en collaboration avec les différents acteurs et partenaires ;

– sensibiliser l'ensemble des acteurs : information, formation, organisation de salons professionnels et de colloques, évaluation des performances des installations solaires (thermiques et photovoltaïques) par un retour d'expérience ;

– construire une véritable filière industrielle en développant des technologies et des produits innovants, des méthodes et des logiciels, en créant des laboratoires de recherche et en expérimentant des maisons tests par exemple.

1. « Faits marquants 2008 et perspectives 2009 », ADEME.

L'INES comporte plusieurs structures : INES RDI (Recherche développement innovation industrielle, dont les organismes de recherche membres sont le CEA, le CNRS, l'Université de Savoie et le CSTB) et l'association INES Éducation.

• Le syndicat des énergies renouvelables

Créé en 1993, le Syndicat des énergies renouvelables est l'organisation industrielle française des énergies renouvelables. Elle regroupe l'ensemble des types d'énergie : biomasse, bois-énergie, biocarburants, énergies marines, éolien (France Énergie Éolienne), géothermie, hydroélectricité, solaire thermique et photovoltaïque (SOLER).

Il a pour mission d'animer et de structurer le secteur, de mettre en place un réseau et d'informer les adhérents, et enfin de communiquer et de promouvoir les énergies renouvelables.

Les pôles de compétitivité

La loi de finances pour 2005 définit les pôles de compétitivité comme « le regroupement sur un même territoire d'entreprises, d'établissements d'enseignement supérieur et d'organismes de recherche publics ou privés qui ont vocation à travailler en synergie pour mettre en œuvre des projets de développement économique pour l'innovation ».

Bénéficiant de subventions publiques et d'un régime fiscal particulier, les pôles doivent rendre l'économie plus compétitive, tout en luttant contre les délocalisations, créer des emplois, rapprocher la recherche privée et publique et développer certaines zones en difficulté.

Dans le domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, on peut citer :

- **CapÉnergies**, pour le développement des énergies non génératrices de gaz à effet de serre. CapÉnergies a pour ambition de préparer l'industrie et la formation aux mutations technologiques à venir, liées à l'épuisement des énergies fossiles et de tirer parti des atouts régionaux de ses territoires pour développer une filière énergétique nationale adaptée au mix énergétique de demain. CapÉnergies regroupe 400 acteurs et partenaires de l'industrie, de la recherche et de la formation des régions Provence-Alpes-

Côte d'Azur, Corse, Île de la Réunion, Guadeloupe et Principauté de Monaco.

- **DERBI**, localisé en région Languedoc-Roussillon et qui a pour objectif de développer la filière des énergies renouvelables.

Il a pour mission de développer, aux niveaux régional, national et international, l'innovation, la recherche, la formation, le transfert de technologie, le développement et la création d'entreprises dans le domaine des énergies renouvelables appliquées au bâtiment et à l'industrie.

- **Tenerdis**, implanté dans la région Rhône-Alpes, dont l'objectif est de développer la production d'énergies renouvelables (solaire, biomasse, hydraulique) et d'assurer leur transformation sur des vecteurs d'énergie actuels et futurs (électricité, chaleur et hydrogène).

Il s'agit également d'optimiser l'utilisation de ces énergies dans les secteurs du bâtiment et des transports.

Les acteurs de l'ingénierie et du conseil

Dans le domaine de l'efficacité énergétique, de nombreux bureaux d'études se sont développés. Leur métier consiste à concevoir des solutions d'économie d'énergie, qualitatives, respectueuses de l'environnement, avec une maîtrise du coût global.

Ils peuvent notamment réaliser différents types d'études prévues dans la Réglementation Thermique (RT), études de faisabilité des approvisionnements en énergie (obligatoires depuis janvier 2008), simulations thermiques dynamiques, voire diagnostics de performance énergétique (DPE construction, vente et location).

Parfois référencés par l'ADEME (si les études réalisées s'inscrivent dans le cadre des référentiels établis par l'ADEME), les bureaux d'études conseillent les maîtres d'ouvrages et exploitants, depuis le choix des énergies jusqu'à l'optimisation du bâtiment et des équipements énergétiques à l'occasion de projets de construction ou de rénovation et de mise en œuvre d'énergies renouvelables. Ils préconisent des solutions techniques adaptées au projet des maîtres d'ouvrages ou des exploitants.

Parmi les acteurs indépendants du marché des audits énergétiques, on peut citer Certinergy, Opus Light, Valorem, Inddigo...

Syntec-Ingénierie

Syntec-Ingénierie est un syndicat professionnel et rassemble les sociétés exerçant une activité d'assistance ou d'études techniques, d'ingénierie, de conseil en technologie, de contrôle ou d'inspection.

C'est la plus importante fédération des professionnels de l'ingénierie qui représente en France plus de 215 000 personnes dont près de 50 % de cadres ou ingénieurs.

Les acteurs de la gestion des énergies et des fluides et de la valorisation des déchets

Les services proposés par les entreprises du secteur se situent dans trois domaines :

- La gestion des énergies, réalisée pour le compte de collectivités (habitat ou tertiaire) ou de clients industriels, avec des installations qui recouvrent les infrastructures de chauffage collectif et les centrales de production (avec réseaux et sous-stations), la production d'eau chaude sanitaire et de vapeur ainsi que la climatisation (froid) et les installations de traitement d'air.
- La gestion technique des fluides industriels, qui s'exerce pour le compte de clients industriels et qui porte sur des installations de production et distribution de fluides (vapeur, eau chaude, eau glacée, air comprimé, gaz industriels...) et des installations de production et distribution de froid.

- Le traitement et la valorisation des déchets urbains et assimilés, activité qui s'exerce pour des collectivités sur des installations de traitement par incinération ou méthanisation.

Ces entreprises participent aux objectifs de lutte contre le réchauffement climatique et de préservation des ressources naturelles. Elles contribuent à améliorer les rendements globaux de production d'énergie et favorisent la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Elles agissent sur des marchés en transformation, qui induisent une affirmation du positionnement de l'activité d'exploitation vers une offre de service globale et une garantie de résultat, en particulier en matière de maîtrise énergétique.

Voici quelques grandes entreprises du secteur :

ENTREPRISE	PRÉSENTATION	CHIFFRES CLÉS
COFELY	Filiale de GDF Suez. – Améliore la performance énergétique et environnementale des bâtiments (Gestion-maintenance énergie et multitechnique, Contrat de performance en efficacité énergétique et environnementale...) – Conçoit et exploite des installations de production et de distribution d'énergies locales et renouvelables (Réseaux de chaleur et de climatisation urbains, Cogénérations, Centrales de production d'utilités sur sites industriels, Énergies renouvelables : biomasse, biogaz, géothermie, photovoltaïque, éolien...).	– 3,4 milliards € de chiffre d'affaires en 2008. – 13 600 collaborateurs en France.
DALKIA	Filiale de Veolia Environnement et d'EDF. Optimiser les performances techniques, économiques et environnementales des installations : ingénieries technique, financière et sociale, achats et transformation d'énergie, gestion déléguée, maintenance et services multitechniques, gestion globale de bâtiments.	– Chiffre d'affaires 2007 : 3,9 milliards € . – Effectifs 2007 : 20 000 collaborateurs dont 3 260 cadres
IDEX	Groupe indépendant créé en 1963. Le groupe assure la gestion, la fourniture, la production et la transformation de l'énergie sous toutes ses formes. Il démontre son savoir-faire dans trois grands domaines : les services en efficacité énergétique, l'ingénierie d'études et de travaux et les économies d'énergies et la maîtrise environnementale.	3 500 collaborateurs.
Novergie	Filiale de SITA (groupe Suez). Incinération et valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés.	– 377 millions € de chiffre d'affaires en 2007. – 1 340 collaborateurs dont 12 % de cadres.
Véolia Propreté	Réalise des traitements élémentaires ou complexes : tri et recyclage dans un processus industriel, compostage, stockage et incinération, valorisation énergétique (production d'électricité et de chaleur). Offre des services de propreté et de logistique : collecte, assainissement, nettoyage des espaces publics, bureaux et usines, entretien et maintenance des équipements, dépollution des sols, gestion des flux de déchets sur les sites industriels.	– 10,1 milliards € de chiffre d'affaires en 2008. – 97 400 collaborateurs en 2008 dont 39 % en France et dont 7 % de cadres.

Source : Apec – 2010

LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES EN FRANCE

La politique énergétique française

La France dispose de réserves énergétiques très limitées, contrairement à plusieurs pays européens bénéficiant de matières premières (charbon en Allemagne et en Espagne, pétrole, gaz et charbon au Royaume-Uni, gaz au Pays-Bas, hydraulique en Suisse, etc.).

En parallèle, elle est le 7^e plus gros consommateur d'énergie au monde avec 275 Mtep en 2004¹, derrière l'Allemagne et le Japon.

Dans ce contexte, la satisfaction de ses besoins énergétiques a toujours présenté un risque qu'il convenait de maîtriser. La politique énergétique engagée au lendemain du premier choc pétrolier, en 1973-1974, consistait déjà à renforcer la sécurité d'approvisionnement à long terme de la France. Elle s'est depuis enrichie de nouvelles orientations.

La loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique actuelle s'articule autour de quatre objectifs principaux :

- **Contribuer à l'indépendance énergétique nationale et garantir la sécurité d'approvisionnement.**

Sur le plan macroéconomique, il s'agit de limiter l'exposition de notre économie aux fluctuations des prix de l'énergie, notamment en développant les productions nationales. Sur le plan de l'approvisionnement physique, il convient de s'assurer de l'existence de capacités suffisantes pour faire face aux risques de pénurie, tant dans le domaine de l'électricité (niveau et disponibilité du parc de production, qualité du transport et niveau des interconnexions), du gaz (gestion des stockages) que du pétrole (gestion des stocks de sécurité). Enfin, pour assurer la sécurité de ses approvisionnements en énergie, la politique énergétique française privilégie le développement d'une offre nationale d'énergie : l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables.

- **Assurer un prix compétitif de l'énergie.** Ceci constitue un enjeu essentiel pour les entreprises énergétiques publiques et privées qui ont l'ambition de jouer un rôle majeur sur la scène internationale, mais aussi pour les entreprises clientes qui doivent contrôler leurs coûts.

- **Construire un développement énergétique durable**, c'est-à-dire respectueux de l'environnement et des générations futures en luttant par exemple efficacement contre l'effet de serre.

La production et la consommation d'énergies peuvent avoir des impacts majeurs sur l'environnement, au premier rang desquels les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi de polluants contribuant à la dégradation de la qualité de l'air ou de déchets radioactifs. Il convient donc de mettre la politique de l'énergie au service de la lutte contre les risques de changement climatique et de veiller à ce que les risques du secteur nucléaire soient correctement gérés.

- **Garantir la cohésion sociale et territoriale** en assurant l'accès de tous à l'énergie.

Afin d'atteindre ces objectifs, quatre principaux axes d'actions ont été identifiés dans la loi de programme précitée :

- **maîtriser la demande d'énergie**, grâce à de nombreuses mesures et programmes mobilisateurs, notamment un dispositif de certificats d'économie d'énergie, des normes et réglementations, ainsi qu'une fiscalité incitative ;
- **diversifier les sources d'approvisionnement énergétique**, en accroissant l'usage des énergies renouvelables, en maintenant l'option nucléaire ouverte et, de façon générale, en développant un appareil de production d'énergie performant ;
- **développer la recherche dans le domaine de l'énergie**, parce qu'il s'agit d'un impératif pour relever les défis du long terme, par exemple pour les bioénergies, la pile à combustible, la voiture propre, les bâtiments à basse consommation, le solaire, la captation et le stockage souterrain du CO₂, le nucléaire de 4^e génération ;
- **assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins**, notamment pour garantir la qualité de la fourniture d'électricité, conforter la sécurité des réseaux électrique et gazier et, de façon générale, améliorer la sécurité d'approvisionnement de la France.

Le service public de l'énergie dans les domaines de l'électricité et du gaz

L'État et les communes organisent et contrôlent le service public de l'énergie. Cependant, ces missions de

1. Source : Agence Internationale de l'Énergie.

service public sont exécutées, pour l'électricité comme pour le gaz, conformément aux textes législatifs et contrats de concession par les différents acteurs du marché, les opérateurs. Leurs objectifs et modalités de mise en œuvre font l'objet de contrats conclus entre l'État et les entreprises concernées¹.

D'une manière générale, le service public permet d'assurer une capacité suffisante de production d'électricité et d'acheminement de gaz naturel ainsi que le bon fonctionnement des infrastructures (réseaux de transport et de distribution, stockages de gaz...). Le système est conçu de manière à assurer une continuité de fourniture en cas de défaillance d'un fournisseur.²

Le rôle de chaque acteur est énoncé dans l'article 2 de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 modifiée relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.

• Production et approvisionnement : les missions des producteurs

Les producteurs sont chargés d'assurer le développement équilibré de l'approvisionnement en électricité et en gaz.

– Dans le domaine de l'électricité :

L'État s'assure de l'équilibre à long terme entre la production et la consommation (en quantité annuelle mais aussi en puissance de pointe). À cet effet, il établit une programmation pluriannuelle des investissements et peut lancer un appel d'offres si les capacités de production (notamment de pointe) sont insuffisantes.

– Dans le domaine du gaz :

L'État s'assure que les fournisseurs disposent de toutes les garanties nécessaires (contrat d'approvisionnement, capacité d'acheminement et de stockage notamment) afin de livrer du gaz naturel à leurs clients de manière continue et sûre. Les terminaux de gaz naturel liquéfié accueillant les navires méthaniers ainsi que les stockages de gaz participent également à la continuité de fourniture.

• Transport : les missions des gestionnaires de réseaux

Sous le contrôle de l'État, les gestionnaires des réseaux de transport sont chargés de l'exploitation, du renouvellement et du développement afin d'assurer une desserte rationnelle du territoire. Ils assurent les interconnexions

avec les pays voisins ainsi que le raccordement et l'accès non discriminatoires à ces réseaux pour l'ensemble des fournisseurs et des clients.

• Distribution

Sous le contrôle des communes (notamment via leurs syndicats intercommunaux d'énergie), les gestionnaires des réseaux de distribution sont chargés de l'exploitation, du renouvellement et du développement afin d'assurer, sur leur territoire de concession, une desserte de qualité ainsi que le raccordement et l'accès non discriminatoires à ces réseaux pour l'ensemble des fournisseurs et des clients.

La libéralisation du marché : une notion européenne de service aux consommateurs

L'ouverture à la concurrence des marchés de l'énergie a été engagée dès 1996, avec l'adoption d'une première directive européenne concernant l'électricité, suivie en 1998 d'une directive sur le gaz. Les dernières directives, aujourd'hui en vigueur, sont celles du 26 juin 2003, concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité et du gaz naturel. Elles s'appliquent dans toute l'Union européenne (UE)³.

Elles ont pour objectif de construire un « marché intérieur de l'énergie » à l'échelle de l'Union européenne. Pour y parvenir, les directives organisent l'ouverture à la concurrence du marché de l'énergie en prévoyant :

- pour les consommateurs, le « libre » choix du fournisseur,
- pour les producteurs, la liberté d'établissement,
- concernant les réseaux de transport et de distribution d'énergie (c'est-à-dire les lignes électriques et les réseaux de gaz), le droit d'accès pour tous les utilisateurs des réseaux dans des conditions « objectives, transparentes et non discriminatoires ».

La directive 2003/54/CE du 26 juin 2003 prévoit notamment la possibilité pour chaque État-membre « d'imposer aux entreprises du secteur électrique des obligations de service public pouvant porter sur la sécurité, la régularité, la qualité et le prix de la fourniture, ainsi que la protection de l'environnement, y compris l'efficacité énergétique et la protection du climat ».

1. Article 2 de la loi n°2000-108 du 10 février 2000 modifiée relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.

2. Source : www.Energie-info.fr, site développé par la Commission de régulation de l'énergie et le médiateur national de l'énergie, en collaboration avec la DGCCRF et la DGEC.

3. Les différentes directives sont les suivantes :

- Directive 2003/54/CE du 26 juin 2003 relative aux règles communes pour le marché intérieur de l'électricité, JOUE du 15 juillet 2003.
- Directive 2003/55/CE du 26 juin 2003 relative aux règles communes pour le marché intérieur du gaz naturel, JOUE du 15 juillet 2003.
- Règlement CE n°1228/2003 du 26 juin 2003 relatif aux conditions d'accès au réseau pour les échanges transfrontaliers d'électricité, JOUE du 15 juillet 2003.

Un marché intérieur de l'énergie plus sûr et plus compétitif

L'objectif principal de la politique énergétique de l'Union européenne est d'assurer une sécurité d'approvisionnement de l'énergie à un prix abordable à tous les consommateurs, dans le respect de la protection de l'environnement et en garantissant la libre concurrence sur le marché européen de l'énergie.

La sécurité d'approvisionnement et la protection de l'environnement ont revêtu une grande importance pendant ces dernières années. En particulier, la signature du protocole de Kyoto en 1997 sur le changement climatique a renforcé l'importance de la dimension environnementale et du développement durable dans la politique énergétique communautaire. La réalisation du marché unique, qui s'inscrit dans le cadre de la politique énergétique, est une priorité de longue date de la Communauté. L'objectif de la Commission est d'instaurer au sein de l'Union européenne un marché de l'énergie libéral et de privatiser les monopoles.

En France, de 2000 à 2006, plusieurs lois ont transposé par étapes, en droit national, les directives européennes¹. Aujourd'hui, les marchés de l'électricité et du gaz sont ouverts à la concurrence pour l'ensemble des clients.

L'ouverture à la concurrence du marché de l'électricité et du gaz s'est faite progressivement de 1999 au 1^{er} juillet 2007 en fonction de seuils d'éligibilité fixés par décret².

Tous les clients non résidentiels (entreprises, professionnels, collectivités locales) peuvent choisir leur fournisseur d'électricité et de gaz depuis le 1^{er} juillet 2004. Les clients résidentiels sont concernés par la fourniture d'électricité uniquement depuis le 1^{er} juillet 2007.

Auparavant, la production, le transport, la distribution et la commercialisation relevaient de la compétence d'opérateurs en situation de monopole.

Désormais, les activités de transport et de distribution, qui restent sous monopole³, doivent être séparées d'un point de vue financier et comptable des activités de production et de commercialisation pour lesquelles la concurrence est instituée.

Conformément au droit européen, la loi du 9 août 2004 prévoit une séparation juridique entre les activités de transport d'une part (exercées uniquement par RTE-Réseau de Transport de l'Électricité et GRTgaz) et les activités de production et de fourniture d'électricité d'autre part (exercées par plusieurs opérateurs)⁴.

	Production	Transport	Distribution	Commercialisation
Monopole		X	X	
Concurrence	X			X

On appelle « **secteur dérégulé** » la production, la commercialisation et le négoce d'énergies et « **secteur régulé** » le transport et la distribution.

Les deux secteurs du transport et de la distribution sont régulés par la **Commission de régulation de l'énergie** (créée en 2000⁵) chargée de s'assurer du comportement « transparent et non discriminatoire » des gestionnaires de réseaux. Elle doit garantir l'ouverture effective à la concurrence des marchés de l'électricité et du gaz et en assurer le bon fonctionnement, au bénéfice des consommateurs finaux.

Elle dispose à ce titre de larges compétences, par exemple en termes de tarifs d'utilisation des réseaux et d'investissements.

1. Les lois régissant la politique énergétique nationale :

- Loi n°2006-1537 du 7 décembre 2006 modifiée relative au secteur de l'énergie.
- Loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 modifiée de programme fixant les orientations de la politique énergétique.
- Loi n°2004-803 du 9 août 2004 modifiée relative au service public de l'électricité et du gaz.
- Loi n°2003-8 du 3 janvier 2003 modifiée relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie.
- Loi n°2000-108 du 10 février 2000 modifiée relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.

2. Décret n°2003-302 du 1er avril 2003 modifié relatif à l'éligibilité des consommateurs de gaz naturel.

Décret n°2000-456 du 29 mai 2000 modifié relatif à l'éligibilité des consommateurs d'électricité.

3. Pour la distribution de gaz, le « monopole historique » se conjugue avec de « nouvelles dessertes en concurrence ».

4. Loi n° 2004-803 du 9 août 2004 modifiée relative au service public de l'électricité et du gaz.

5. Loi n°2000-108 du 10 février 2000 modifiée relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.

LES ÉVOLUTIONS DU SECTEUR ET DES MÉTIERS DE L'ÉNERGIE

Le contexte énergétique a profondément évolué ces dernières années, notamment du fait de l'ouverture à la concurrence des marchés de l'énergie, d'importants progrès technologiques et de l'émergence des questions environnementales. Cette mutation a entraîné une évolution des métiers, mais également des problématiques de recrutement et de renouvellement des effectifs pour répondre au développement du secteur.

Les grandes tendances d'évolution du secteur de l'énergie

• **La poursuite de la construction du marché européen de l'énergie**

L'objectif de la Commission européenne est d'aller plus loin vers un marché unique européen de l'énergie. Elle a présenté en septembre 2007 son troisième « paquet énergie » qui se positionne sur :

- la séparation patrimoniale des réseaux de production et de distribution d'énergie,
- l'interconnexion des marchés nationaux,
- le renforcement des compétences des autorités de régulation européenne et nationales, de la coopération entre les opérations de systèmes de transports ainsi que de la position du marché.

Parallèlement à la dérégulation, elle propose notamment de renforcer les droits du consommateur, par exemple le droit de changer de fournisseur sans frais dans un délai de trois semaines, le renforcement des obligations d'information, la création d'un organisme chargé d'assister les consommateurs dans des situations pré-contentieuses et la mise en œuvre des « compteurs intelligents ».

Le Paquet Énergie Climat promeut également les énergies renouvelables : il rappelle l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre à concurrence de 20 % ainsi que l'objectif fixant à 20 % la proportion d'énergie provenant d'énergies renouvelables.

Par ailleurs, ces objectifs européens vont avoir un impact sur le développement d'investissements dans les réseaux et notamment dans les interconnexions entre États membres, pour renforcer la sécurité d'approvisionnement. Il est notamment demandé aux gestionnaires de réseaux de transport d'électricité et de gaz un plan de leurs investissements sur dix ans.

• **Les orientations pour la lutte contre le changement climatique : économies d'énergie et développement des énergies renouvelables**

La communauté internationale a œuvré depuis une quinzaine d'années vers un engagement de réduction des émissions de gaz à effet de serre : convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique de Rio de Janeiro (1992)¹, protocole de Kyoto (1997)², livre blanc sur les énergies renouvelables et livre vert sur l'efficacité énergétique en Europe, sommet de la Terre à Johannesburg...

Dans le même sens, les directives européennes ont fixé aux États membres, dans les années 2000, des objectifs et un cadre contraignant en matière de maîtrise énergétique. Ces textes ont un impact direct sur la politique énergétique française.

Dans le cadre de la loi de programme de juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique française (loi POPE), la France se dote d'objectifs quantitatifs à atteindre :

- une division par 4 ou 5 des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2050,
- la réduction en moyenne de 2 % par an d'ici à 2015 de l'intensité énergétique finale³ et de 2,5 % d'ici à 2030,
- la couverture de 10 % des besoins énergétiques français à partir de sources d'énergie renouvelables à l'horizon 2010,
- le développement des énergies renouvelables thermiques pour permettre d'ici à 2010 une hausse de 50 % de la production de chaleur d'origine renouvelable,
- l'incorporation de biocarburants et autres carburants renouvelables à hauteur de 5,75 % d'ici au 31 décembre 2010.

Les engagements pris de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 sont réaffirmés par l'ensemble des acteurs intervenus dans le cadre des travaux du « Grenelle de l'Environnement ».

La France devrait notamment couvrir 23 % de sa consommation d'énergie à partir d'énergies renouvelables à horizon 2020. Cela représente plus qu'un doublement de la part des consommations d'énergie issues d'énergies renouvelables en seulement 15 ans puisque la part des énergies renouvelables en France s'établissait à 10,3 % en 2005.

1. La Convention de Rio reconnaît que le changement climatique constitue un des enjeux environnementaux majeurs à l'échelle planétaire et fixe un objectif de stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique.

2. Le Protocole de Kyoto précise les règles et critères de mise en œuvre de la Convention de Rio. Il fixe des engagements chiffrés de limitation ou de réduction des émissions des gaz à effet de serre pour une quarantaine de pays industrialisés sur la période 2008-2012.

3. Rapport entre la consommation d'énergie et la croissance économique.

Le **plan Climat**, présenté le 22 juillet 2004 et remis à jour en 2006, constitue l'ossature du dispositif français pour stabiliser en 2010 les émissions de gaz à effet de serre à leur niveau de 1990. À plus long terme, d'ici à 2050, l'objectif est de diviser les émissions par 4 ou 5 conformément aux préconisations du GIEC.

Ce plan comprend des mesures qui concernent tous les secteurs et notamment les secteurs de l'énergie, par exemple :

- poursuite de la mise en place du marché européen de gaz à effet de serre pour les installations industrielles énergétiques avec une baisse de 6 % des allocations par rapport à la première période (2005-2007) ;
- limitation des émissions de CO₂ à 21 MteCO₂ en 2010, soit une réduction d'environ 2 MteCO₂ pour le secteur du raffinage (filières gazières et pétrolières) ;
- information sur les consommations de CO₂ communiquée sur les factures d'électricité ;
- mise en place des certificats d'économie d'énergie, c'est-à-dire d'une obligation faite aux fournisseurs d'énergie de réaliser des économies d'énergie, de promouvoir une utilisation rationnelle de l'énergie et d'inciter à faire des économies d'énergie.

Les différentes filières des énergies renouvelables

Les principales énergies renouvelables sont l'énergie éolienne, l'énergie géothermique, l'énergie solaire photovoltaïque, l'énergie solaire thermique, l'énergie hydraulique, le bois énergie et la biomasse, les biocarburants.

L'énergie produite par les **éoliennes** alimente le réseau électrique. L'objectif de 21 % d'électricité renouvelable devra s'appuyer en grande partie sur l'électricité d'origine éolienne. En 2008, 950 mégawatts ont été installés, ce qui a représenté plus de la moitié des nouvelles capacités électriques installées en France. Pour se rapprocher de l'objectif 2020, la puissance totale installée devrait être de l'ordre de 10 000 MW.

L'**hydraulique** est l'énergie renouvelable la plus développée avec la biomasse : elle fournit 12 % de la production française. La ressource hydroélectrique est exploitée à plus de 90 % en France, mais la petite et moyenne hydraulique pourrait représenter un potentiel de développement.

Le **bois** représente à lui seul près de 9 millions de tonnes équivalent pétrole consommées et constitue la principale source d'énergie renouvelable en France. Il est utilisé dans l'habitat individuel, ainsi que dans les réseaux de chaleur et l'industrie. Par exemple, les chaufferies modernes au bois pour alimenter un ensemble de logements ou des bâtiments tertiaires (hôpital par exemple) ont été promues ces dernières années.

Le Grenelle de l'environnement a défini des objectifs de développement importants pour le **solaire thermique** : équipement de 645 000 logements supplémentaires à l'horizon 2012 et de 3,5 millions de logements de plus à l'horizon 2020. Il en est de même pour le solaire photovoltaïque, avec un objectif de 1 100 MW installés en 2012, soit environ 1 000 hectares de panneaux.

Pour les **pompes à chaleur**, les objectifs ambitieux du Grenelle se heurtent au prix des équipements et à la pénurie d'offre de formation. Compte tenu des contraintes issues de la réglementation thermique, les pompes à chaleur utilisant la géothermie pourraient se développer fortement. Le nombre de pompes à chaleur installées chaque année pourrait ainsi passer de 35 000 à 175 000 en 2012.

En Ile-de-France, plusieurs projets de géothermie venant alimenter des réseaux de chaleur sont prévus dans le court terme. Le développement de la géothermie devrait également être soutenu par la mise en place du « fonds chaleur renouvelable ».

• Les évolutions technologiques et le développement de la recherche dans le domaine de l'énergie

La loi de programme de juillet 2005 a impulsé une stratégie nationale de recherche énergétique, dont les orientations répondent aux objectifs de sécurité d'approvisionnement et de lutte contre l'accroissement du réchauffement climatique.

Il s'agit notamment d'identifier et de mettre au point des technologies peu émettrices de gaz à effet de serre et des ressources énergétiques alternatives :

- Préparation des technologies nucléaires du futur : l'objectif est de disposer d'une nouvelle génération d'installations qui utilisent mieux les ressources d'uranium naturel disponible, développent la gestion intégrée des déchets du cycle nucléaire et présentent un renforcement de la sécurité ;

- Utilisation accrue et optimisée de la biomasse, qui constitue une des ressources fondamentales pour diversifier le bouquet énergétique ;
- Optimisation des technologies liées à l'emploi des autres énergies renouvelables, en particulier l'énergie photovoltaïque qui représenterait un potentiel très important s'il existait des technologies plus efficaces et moins coûteuses ;
- Captage et stockage du dioxyde de carbone.

Dans le domaine de l'efficacité énergétique, les axes de recherche portent sur :

- Le stockage de l'énergie qui représente un enjeu majeur, notamment en lien avec le développement de productions décentralisées d'énergies renouvelables et intermittentes ;
- Le domaine du bâtiment : construction et réhabilitation ;
- Le domaine du transport ;
- Le développement de piles à combustibles et la production d'hydrogène.

L'ouverture du marché à la concurrence : la réorganisation des activités et des emplois en grande partie réalisée chez les opérateurs historiques

En France, l'ouverture du marché à la concurrence a fortement modifié l'organisation des activités et des métiers au sein des « opérateurs historiques » (EDF, GDF Suez). Ces derniers ont séparé les activités de production, de transport, de distribution et de commercialisation pour répondre à leurs nouvelles obligations, générant ainsi la création et la structuration de différentes entités.

Au sein des entreprises gestionnaires de réseaux (ERDF, GRDF, Entreprises locales de distribution), de nouvelles activités sont apparues, avec notamment la mise en place de l'accueil et du traitement des demandes des fournisseurs et la gestion des données associées. L'environnement est devenu plus complexe, avec l'évolution de la réglementation et la multiplication du nombre de fournisseurs.

Les relations avec les autorités concédantes et les collectivités locales se sont modifiées, ce qui a eu un impact sur les fonctions de **développement de projets et d'exploitation**, en particulier sur les responsables d'exploitation de réseaux (gaz/électricité). Leurs missions se sont élargies avec le développement de la veille prospective sur le territoire, la préparation et les négociations des contrats de concession, le suivi des engagements, la réponse aux contrôles des autorités...

Soumis à une pression accrue en matière de respect des engagements, notamment respect des délais, les compétences du **responsable d'exploitation réseaux** se sont

développées en matière de gestion et pilotage d'activités. Croissement du volume et du champ d'interventions des prestataires, exigences accrues par rapport aux travaux tiers, les ingénieurs responsables d'exploitation doivent de plus en plus manager les interventions des prestataires et évaluer la performance des entreprises sous-traitantes.

Dans le secteur du gaz et de l'électricité, les activités de développement du réseau deviennent plus stratégiques dans un contexte de concurrence accrue. Tous les opérateurs proposent de nouvelles offres de services, tout en veillant à améliorer la qualité de l'offre existante. Les entreprises recherchent des **chefs de projet réseaux** capables de repérer, concevoir et suivre les opportunités de développement et de raccordement des réseaux, piloter la réalisation des travaux et manager différents projets.

Les évolutions technologiques et les investissements dans de nouvelles infrastructures et capacités de production : des emplois à la clé sur des métiers existants

Le domaine de la **production nucléaire** est en développement avec la construction de trois EPR et la mise en place de nouvelles technologies. Ces investissements sont source de création d'emplois et les enjeux en termes de recrutement et de renouvellement des effectifs demeurent importants. Des entreprises telles qu'EDF et AREVA recrutent chaque année des volumes conséquents de jeunes diplômés et jeunes cadres.

Parmi les profils recherchés, **l'ingénieur sûreté nucléaire** est une voie d'entrée importante pour les jeunes diplômés. Que ce soit au sein des centrales nucléaires ou dans les bureaux d'études spécialisés, les opportunités sont nombreuses et devraient continuer à se développer dans les années à venir.

Cette dynamique de croissance concerne également les métiers liés aux études en lien avec de nouveaux projets. Les entreprises recherchent notamment des **ingénieurs procédés énergie** spécialisés dans le cycle du combustible nucléaire, dans les centrales thermiques, et des **ingénieurs d'études** dans différents domaines (mécanique, neutronique, thermohydraulique, contrôle commandes). Sont également concernés les **chargés d'ingénierie équipements énergétiques** spécialisés dans l'électricité, les équipements mécaniques, le contrôle commande, la chaudronnerie, le génie civil, lesquels peuvent évoluer autant dans les entreprises du secteur que dans les bureaux d'études et les sociétés de conseil spécialisés dans l'énergie.

Compte tenu du vieillissement du parc nucléaire (50 à 60 réacteurs sur les 157 en service dans l'Union européenne devraient être démontés à l'horizon 2025)¹, l'activité de

1. Source : L'Usine Nouvelle, avril 2009.

démantèlement se développe et recrute des ingénieurs et des cadres spécialisés autant dans le nucléaire, que dans la mécanique, le génie civil... À titre d'exemple, les **ingénieurs spécialisés dans la conception de démantèlement nucléaire** sont particulièrement recherchés aussi bien par les grandes entreprises de l'énergie en charge du démantèlement de sites que par les bureaux d'études spécialisés.

Dans le domaine de la **production pétrolière** – exploitation des gisements et raffinage – les besoins restent importants, notamment sur les métiers de **géologue**, **d'ingénieur forage** et **d'ingénieur procédés raffinage**. Mais l'activité d'exploration et d'exploitation des gisements évolue et il s'agit aujourd'hui d'optimiser des gisements avec des quantités moindres et une teneur énergétique plus faible, dans des zones plus difficiles. Cela implique le développement de nouvelles expertises chez les géologues : techniques d'analyse et de repérage plus complexes, développement de compétences clés dans certaines spécialités (par exemple « les réservoirs fracturés »).

Dans le domaine du **thermique à flamme**, la rénovation des centrales thermiques au charbon a généré de nombreux changements : de nouveaux sites « cycles combinés gaz » sont en plein développement. La spécificité du gaz génère des besoins spécifiques et les entreprises recherchent des ingénieurs, notamment pour coordonner l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance. Dans ce domaine d'activité, EDF recrute des jeunes diplômés sur des postes de **chef de projet de tranche en centrale thermique**¹.

Dans le domaine de l'**hydraulique**, les installations de production (ouvrages, génie civil et systèmes de téléconduite) sont relativement anciennes et font l'objet de rénovations importantes. Les nouvelles infrastructures devraient permettre de meilleures capacités de production notamment en cas de forte demande. Le métier de **responsable d'exploitation de sites hydrauliques** évolue : il doit désormais mettre en œuvre des démarches d'amélioration continue pour optimiser la disponibilité et la fiabilité des installations et diminuer les temps d'intervention. Il devra à l'avenir piloter les activités de production et de maintenance de manière toujours plus fine et manager des projets régionaux ou nationaux souvent transverses.

Dans le domaine du **transport et de la distribution du gaz et de l'électricité**, les investissements réalisés génèrent un certain nombre de besoins dans les fonctions d'études techniques et de développement de projet.

- Les **infrastructures de gaz** (activités couvrant les réseaux de transport, les terminaux méthaniers et les installations de stockage de gaz) ont fait l'objet d'investissements importants pour augmenter les capacités de transport, connecter de nouvelles centrales à cycle combiné et de nouveaux terminaux, et pour améliorer la fluidité du réseau.
- Les **réseaux de transport électrique** ont également fait l'objet d'investissements importants, notamment pour renouveler les infrastructures, adapter le réseau au développement des énergies renouvelables, favoriser le raccordement de nouvelles unités de production (EPR, Cycles Combinés Gaz), renforcer et sécuriser l'alimentation électrique des régions sensibles. Toutes ces évolutions génèrent des besoins importants en matière d'études et d'ingénierie de projets. Pour y répondre, les entreprises de distribution de gaz et d'électricité recrutent des ingénieurs d'études pour piloter les études en amont et des chefs de projet réseaux pour suivre la réalisation des projets sur le terrain.

Enfin, dans le domaine de la **distribution**, en France comme en Europe, des projets de déploiement de systèmes de comptage évolués (AMM – automated meter management) devraient se mettre en place pour répondre aux orientations de la politique énergétique et aux obligations de la directive européenne du 5 avril 2006 relative à l'efficacité énergétique. On devrait ainsi assister à des évolutions importantes dans les métiers de l'intervention clientèle et de l'exploitation des réseaux. Seront particulièrement concernés les cadres **responsables d'exploitation des réseaux** chargés de mettre en œuvre et piloter ces évolutions.

Le développement des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique : un gisement d'emplois, de nouveaux métiers cadres et de nouvelles compétences requises

Avec une croissance de 28 % sur la période 2006-2008, les biens et services contribuant à l'amélioration de l'efficacité énergétique et au développement des énergies renouvelables représentent l'un des secteurs qui résistent le mieux à la crise économique.

En matière d'emplois créés, l'ADEME² estime qu'on approchait les 260 000 équivalents temps plein en 2008, soit +27 % depuis 2006. L'agence mise sur un chiffre d'environ 300 000 emplois équivalents temps plein en 2009, soit une augmentation de 90 000 emplois depuis trois ans.

Courant 2010, un observatoire national des métiers de la croissance verte devrait voir le jour. Le Ministère de

1. Source Environnement Magazine, dossier emploi, décembre 2009.

2. Source : Étude « Maîtrise de l'énergie et développement des énergies renouvelables : un marché en croissance continue malgré la crise économique », ADEME & VOUS N° 22 – 1^{er} décembre 2009.

l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer a en effet rassemblé dix secteurs identifiés comme particulièrement propices au développement des métiers de la croissance verte, dont le secteur des énergies renouvelables. Cet observatoire serait chargé de piloter et d'élaborer des propositions utiles à la formation et aux métiers de la croissance verte.

- **Des évolutions métiers différentes selon qu'il s'agit des énergies renouvelables de production d'électricité ou des énergies renouvelables réparties.**

- **Dans les grandes centrales d'énergies renouvelables**, les énergéticiens européens investissent dans des projets de construction d'unités de production dans les domaines de l'éolien, du solaire, de la biomasse, de l'hydraulique et des hydroliennes. À titre d'exemple, EDF s'est lancée dans ce domaine et a investi dans les énergies éoliennes, solaires et géothermiques, notamment avec la création d'EDF Énergies Nouvelles en 2007, filiale à 50 % du groupe. Total a également développé son activité dans le solaire avec la création de TENNESOL (détenu à part égale par Total et EDF). Dans ce secteur, la fonction développement de projets est en plein essor. Le métier de « **chef de projet énergies renouvelables** », qui peut se décliner dans l'éolien, dans le solaire ou dans d'autres secteurs devrait se développer. Son rôle consiste à déployer des projets stratégiques, porteurs d'enjeux politiques et technologiques importants.

- **Dans les énergies nouvelles réparties** intrinsèquement liées aux bâtiments et à la consommation énergétique quotidienne, les énergies nouvelles réparties concernent plus précisément le photovoltaïque, mais également le thermique (solaire thermique, pompes à chaleur, poêles ou chaudières à bois, etc.). Pour les secteurs du solaire thermique et photovoltaïque, ainsi que pour les pompes à chaleur, les créations d'emplois se situent surtout dans la fabrication d'équipements et dans l'installation et la maintenance, avec des besoins en personnel qualifié (électrotechniciens, techniciens sanitaires...) mais encore assez peu de postes d'encadrement.

- **Des enjeux forts pour les années à venir : diminuer les consommations en énergie et développer l'utilisation d'énergies renouvelables**

Pour les bâtiments, l'intégration des énergies renouvelables doit se concevoir en lien avec une vision plus globale de la consommation énergétique. En effet, les textes relatifs à l'efficacité énergétique sont de plus en plus contraignants et les exigences devraient s'intensifier dans les années à venir. Or, pour intervenir sur l'efficacité énergétique d'un bâtiment, il est essentiel de pouvoir l'appréhender dans sa globalité, d'être capable d'identifier son « comportement thermique ». Les bureaux d'études sont de plus en plus impliqués dans la conception du bâtiment en lien avec les architectes afin d'intégrer les problématiques énergétiques dès l'élaboration du projet. À l'intersection

entre le secteur de la construction et celui de l'énergie, la fonction d'**ingénieur études énergies renouvelables et efficacité énergétique** est en plein développement. Les entreprises recherchent des profils capables de réaliser des études thermiques et des diagnostics énergétiques visant à optimiser la consommation d'énergie et à intégrer les énergies renouvelables dans les bâtiments.

Enfin, pour informer et conseiller l'ensemble des acteurs sur les questions liées à la maîtrise de l'énergie, le métier de **conseiller en maîtrise de l'énergie** ou de gestionnaire de l'énergie a tendance à se développer notamment au sein des associations et des collectivités locales.

- **L'efficacité énergétique : des problématiques qui concernent l'ensemble des secteurs d'activité**

Tant sur les sites industriels que pour les bâtiments du secteur tertiaire ou les services énergétiques tels que la production et distribution de chaleur pour le chauffage collectif, l'eau chaude sanitaire, la production et distribution de froid, la climatisation et le conditionnement de l'air, l'efficacité énergétique est devenue un enjeu majeur.

- **Dans le secteur des services énergétiques**, l'efficacité énergétique est devenue une cible forte des politiques publiques et l'on voit les entreprises se positionner sur une offre de service globale avec obligation de résultat. Il s'agit de concevoir, vendre et maintenir des « solutions », permettant au client de réaliser des économies d'énergie. Les entreprises recherchent des **ingénieurs projet en efficacité énergétique**, dont le rôle est de concevoir et piloter la mise en place d'installations de services énergétiques et des **ingénieurs d'affaires en efficacité énergétique** capables de proposer aux clients des solutions diversifiées pour optimiser la consommation énergétique de leurs installations. Les besoins concernent aussi bien le marché des collectivités locales et de l'habitat que celui de l'immobilier d'entreprise et de l'industrie. Ces métiers devraient se développer dans les années à venir et sont ouverts aux jeunes diplômés et aux jeunes cadres.

- Enfin, l'exploitation des installations devient plus complexe et plus sophistiquée, de plus en plus structurée par une obligation de résultats. L'intégration des différentes sources d'énergie accroît cette complexité. Le **responsable d'exploitation des installations de chaleur et de froid** doit optimiser la performance des installations et privilégier les énergies vertes. Il doit développer des compétences en matière d'analyse d'indicateurs, de diagnostic et de choix de gestion pour définir, suivre et prendre en compte le niveau de service et la performance de l'installation. La technicité requise est de plus en plus importante.

Les formations requises : du diplôme d'ingénieur aux formations universitaires spécialisées

- **Dans le secteur de l'énergie, les recrutements de cadres s'adressent majoritairement à des jeunes diplômés issus des écoles d'ingénieurs et les formations spécialisées se multiplient.**

Il peut s'agir d'écoles d'ingénieurs généralistes ou d'écoles plus spécialisées, les entreprises appréciant de mixer différents profils au sein d'une même équipe. Les domaines de spécialités sont nombreux : électricité, mécanique, génie civil, génie des procédés, génie énergétique, hydraulique, génie thermique... D'une manière générale, toutes les grandes entreprises mettent en place des politiques de partenariat avec les grandes écoles et les filières universitaires spécialisées et toutes participent régulièrement à des forums dans les écoles où ils présentent leurs métiers et recrutent des stagiaires.

- **Les entreprises recrutent également des profils issus de masters professionnels.** Dans ce cas, elles privilégient des formations dans le domaine de spécialité du métier : gestion et distribution d'électricité, génie thermique, énergie et environnement, nucléaire... Un master « Nuclear Energy » vient d'être créé par EDF, Areva et GDF Suez, porté par cinq acteurs : Centrale Paris, Supélec, ParisTech, Paris-XI et l'INSTN (Institut national des sciences et techniques nucléaires).
- **Dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique,** les entreprises ont tendance à rechercher des spécialisations en lien avec le métier. Une offre étoffée et assez récente de masters portant sur les domaines des énergies renouvelables, de la maîtrise énergétique ou du développement durable s'est mise en place¹. Quelques écoles d'ingénieurs proposent également des options sur ces thématiques,

comme par exemple ENGEES (École nationale du génie de l'eau et l'environnement de Strasbourg) ou ENSE 3 (École nationale supérieure de l'énergie, l'eau et l'environnement de Grenoble).

Les entreprises font également preuve d'initiative pour répondre aux besoins croissants dans ces domaines : à titre d'exemple, EDF a créé une Fondation européenne pour les énergies de demain.

Pour certains métiers, il peut exister des spécialisations rares, mais très recherchées par les recruteurs. **Dans le domaine nucléaire,** par exemple, deux masters de l'université Joseph Fourier à Grenoble (Master Gestion des déchets radioactifs ou Assainissement et démantèlement des installations nucléaires) permettent aux étudiants de se spécialiser dans le démantèlement nucléaire.

Plus rarement et dans certains secteurs, les entreprises peuvent demander un double cursus. Par exemple, dans le secteur du pétrole, le parcours combinant une école d'ingénieurs généralistes et une spécialisation pétrole (ENSPM, Imperial College...) est apprécié.

- **Certaines grandes entreprises prévoient des parcours de formation interne** visant à former le jeune cadre à la filière d'énergie pour laquelle il a été recruté. C'est par exemple le cas chez EDF, où des cursus de plusieurs mois sont organisés dès l'intégration d'un jeune ingénieur dans une centrale nucléaire. Ces parcours portent sur la connaissance des procédés, la sécurité..., et permettent l'obtention de l'ensemble des autorisations réglementaires pour pouvoir intervenir sur les équipements d'une centrale nucléaire. Chez Total également, des parcours de formation interne ont pour objectif l'acquisition des compétences liées aux spécificités des métiers. Il s'agit notamment des parcours de début de carrière portant sur différents postes.

¹. Comme par exemple le Master Economie de l'environnement et de l'énergie, spécialité économie et politique de l'énergie et de l'environnement à l'université Paris X ou encore les Masters Énergie solaire, spécialité génie des systèmes industriels, et Énergies nouvelles et matériaux avancés, spécialité génie et gestion du froid à l'université de Perpignan.

LES FICHES MÉTIERS

- LES CARTOGRAPHIES
- ÉTUDES TECHNIQUES
- DÉVELOPPEMENT DE PROJETS
- EXPLOITATION
- SERVICES TECHNIQUES

LES CARTOGRAPHIES

- CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS PAR FAMILLE
- CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS PAR GRANDES ACTIVITÉS DU SECTEUR
- CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS SELON L'EXPÉRIENCE
- CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS SELON LA FOURCHETTE DE RÉMUNÉRATION

CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS PAR FAMILLE

Études techniques

- N°1 - Géologue
- N°2 - Ingénieur procédés énergie
- N°3 - Ingénieur études transport/distribution (gaz/électricité)
- N°4 - Chargé d'ingénierie équipements énergétiques
- N°5 - Ingénieur études énergies renouvelables et efficacité énergétique
- N°6 - Conseiller en maîtrise énergie
- N°7 - Ingénieur conception démantèlement

Développement de projets

- N°8 - Ingénieur projets efficacité énergétique
- N°9 - Chef de projet énergies renouvelables
- N°10 - Chef de projet développement réseaux (gaz/électricité)
- N°11 - Ingénieur d'affaires en efficacité énergétique

Exploitation

- N°12 - Ingénieur forage-complétion
- N°13 - Chef d'exploitation en centrale nucléaire
- N°14 - Chef projet de tranche en centrale thermique
- N°15 - Responsable d'exploitation de sites hydrauliques
- N°16 - Responsable d'exploitation de réseaux gaz et électricité
- N°17 - Responsable d'exploitation d'installations de chaleur et de froid

Services techniques

- N°18 - Ingénieur procédés raffinage
- N°19 - Ingénieur maintenance des équipements énergétiques
- N°20 - Responsable de l'inspection technique des ouvrages hydrauliques
- N°21 - Ingénieur sûreté nucléaire
- N°22 - Ingénieur achat combustible nucléaire

Source : Apec – 2010

CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS PAR GRANDES ACTIVITÉS DU SECTEUR

Production d'énergie

Pétrole

N°1 - Géologue
N°12 - Ingénieur forage-complétion
N°18 - Ingénieur procédés raffinage

Nucléaire

N°7 - Ingénieur conception démantèlement
N°13 - Chef d'exploitation en central nucléaire
N°21 - Ingénieur sûreté nucléaire
N°22 - Ingénieur achat combustible nucléaire

Énergies renouvelables (hydraulique, éolien, solaire...)

N°9 - Chef de projet énergies renouvelables
N°15 - Responsable d'exploitation de sites hydrauliques
N°20 - Responsable de l'inspection technique
des ouvrages hydrauliques

Thermique

N°14 - Chef projet de tranche
en centrale thermique

Métiers transverses

N°2 - Ingénieur procédés énergie
N°4 - Chargé d'ingénierie équipements énergétiques
N°19 - Ingénieur maintenance des équipements énergétiques

Transport et distribution d'énergie

Réseaux électricité/gaz

N°3 - Ingénieur études transport/distribution (gaz/électricité)
N°16 - Responsable d'exploitation de réseaux
N°10 - Chef de projet développement réseaux (gaz/électricité)

Utilisation et maîtrise de l'énergie

Efficacité énergétique et énergies renouvelables

N°5 - Ingénieur études énergies renouvelables et efficacité énergétique
N°6 - Conseiller en maîtrise énergie
N°8 - Ingénieur projets efficacité énergétique
N°11 - Ingénieur d'affaires en efficacité énergétique
N°17 - Responsable d'exploitation d'installations de chaleur et de froid

Source : Apec – 2010

CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS SELON L'EXPÉRIENCE

	Ouvert aux jeunes diplômés Moins d'1 an d'expérience	Jeunes cadres De 1 à 5 ans d'expérience	Cadres confirmés De 6 à 10 ans d'expérience
N°2 - Ingénieur procédés énergie	=====→		
N°3 - Ingénieur études transport/distribution (gaz/électricité)	=====→		
N°4 - Chargé d'ingénierie équipements énergétiques	=====→		
N°5 - Ingénieur études énergies renouvelables et efficacité énergétique	=====→		
N°6 - Conseiller en maîtrise énergie	=====→		
N°11 - Ingénieur d'affaires en efficacité énergétique	=====→		
N°19 - Ingénieur maintenance des équipements énergétiques	=====→		
N°21 - Ingénieur sûreté nucléaire	=====→		
N°7 - Ingénieur conception démantèlement		=====→	
N°8 - Ingénieur projets efficacité énergétique		=====→	
N°22 - Ingénieur achat combustible nucléaire		=====→	
N°9 - Chef de projet énergies renouvelables		=====→	
N°13 - Chef d'exploitation en centrale nucléaire		=====→	
N°15 - Responsable d'exploitation de sites hydrauliques			=====→
N°16 - Responsable d'exploitation de réseaux gaz et électricité			=====→
N°17 - Responsable d'exploitation d'installations de chaleur et de froid			=====→
N°20 - Responsable de l'inspection technique des ouvrages hydrauliques			=====→
N°1 - Géologue	=====→		
N°12 - Ingénieur forage-complétion	=====→		
N°10 - Chef de projets développement réseaux (gaz/électricité)	=====→		
N°18 - Ingénieur procédés raffinage	=====→		
N°14 - Chef projet de tranche en centrale thermique	=====→		

Source : Apec - 2010

CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS SELON LA FOURCHETTE DE RÉMUNÉRATION

De 20 k€ à 30 k€	De 30 k€ à 35 k€	De 35 k€ à 40 k€	De 40 k€ à 70 k€
	6. Conseiller en maîtrise de l'énergie		
	3. Ingénieur études transport/distribution (gaz/électricité)		
	4. Chargé d'ingénierie équipements énergétiques		
	5. Ingénieur études énergies renouvelables et efficacité énergétique		
	11. Ingénieur d'affaires en efficacité énergétique		
	19. Ingénieur maintenance des équipements énergétiques		
	2. Ingénieur procédés énergie		
	14. Chef de projet de tranche en centrale thermique		
	21. Ingénieur sûreté nucléaire		
		1. Géologue	
		7. Ingénieur conception démantèlement	
		8. Ingénieur projet efficacité énergétique	
		9. Chef de projet énergies renouvelables	
		10. Chef de projet développement réseaux (gaz/électricité)	
		12. Ingénieur forage-complétion	
		13. Chef d'exploitation en centrale nucléaire	
		18. Ingénieur procédés raffinage	
		22. Ingénieur achat combustible nucléaire	
			15. Responsable de l'exploitation de sites hydrauliques
			16. Responsable d'exploitation de réseau gaz et électricité
			17. Responsable d'exploitation d'installations de chaleur et de froid
			20. Responsable de l'inspection technique des ouvrages hydrauliques

Source : Apec – 2010

ÉTUDES TECHNIQUES

- N° 1 – GÉOLOGUE
- N° 2 – INGÉNIEUR PROCÉDÉS ÉNERGIE
- N° 3 – INGÉNIEUR ÉTUDES TRANSPORT/DISTRIBUTION (GAZ/ÉLECTRICITÉ)
- N° 4 – CHARGÉ D'INGÉNIERIE ÉQUIPEMENTS ÉNERGÉTIQUES
- N° 5 – INGÉNIEUR ÉTUDES ÉNERGIES RENOUVELABLES
ET EFFICACITE ÉNERGÉTIQUE
- N° 6 – CONSEILLER EN MAÎTRISE D'ÉNERGIE
- N° 7 – INGÉNIEUR CONCEPTION DÉMANTÈLEMENT

Le géologue a pour mission d'évaluer et de quantifier le gisement afin de pouvoir déterminer la production d'hydrocarbures, en termes de qualité de production et de rendements. Il rassemble des données géologiques et les analyse afin de prévoir le comportement du gisement lors de son exploration.

Il peut également déterminer la localisation des gisements.



Jeune diplômé : entre 35 et 40 k€

Jeune cadre : entre 40 et 50 k€

Cadre confirmé : entre 50 et 65 k€

Qui recrute ?

- Compagnies pétrolières engagées dans l'exploration
- Compagnies de services géologiques
- Sociétés d'ingénierie et d'assistance – Bureaux d'études – Consultants

Rattachement hiérarchique

- Chef de département géologie

Relations fonctionnelles

- Géophysiciens
- Ingénieurs réservoirs
- Géologues spécialistes

LE POSTE

Activités principales

Recueil des données géologiques et pétrolières des puits.

- Déterminer les caractéristiques et les contraintes de la surface terrestre étudiée pour adapter le recueil d'information.
- Collecter les informations existantes.
- Définir les programmes et modes d'acquisition de données nécessaires à la compréhension géologique.
- Superviser les opérations et l'acquisition des données : déblais, carottages¹, « mud logging² », diagraphies³.
- Évaluer les risques associés.

Analyse des données et élaboration de modèles géologiques.

- Traiter et interpréter des données sismologiques et géologiques pour optimiser la connaissance du gisement.
- Reconstituer l'histoire de la formation de la croûte terrestre pour comprendre la nature des différentes couches de roches.
- Déterminer les propriétés de la couche pétrolifère en procédant à des mesures détaillées dans les puits.
- Créer des modèles géologiques de la surface pour réduire les incertitudes, apprécier les réserves d'hydrocarbures et gérer les risques géologiques.

Détermination des zones de forage potentielles.

- Identifier les zones de forage potentielles.
- Contribuer aux décisions d'exploration sur une zone ou non.
- Déterminer la localisation et la trajectoire des puits d'exploitation en proposant des optimisations d'implantation notamment.

Gestion documentaire et veille technologique.

- Rédiger des rapports et des propositions à chaque stade de l'étude.

- Assurer une veille technologique afin d'intégrer les nouvelles données dans les modèles, synthèses et propositions.

Variabilité des activités

La géologie, dans une société pétrolière, se décline de l'échelle du bassin à celle de l'échantillon. C'est un travail intégrateur qui mobilise l'ensemble des techniques géologiques d'investigation et d'analyse, associées en permanence aux applications fournies par la géophysique et l'ingénierie réservoir. Les activités des géologues peuvent se différencier en fonction de leur domaine de spécialité :

- Les **géologues de synthèse** reconstruisent l'architecture et l'histoire du bassin sédimentaire, et des systèmes pétroliers associés, pour en définir le potentiel en hydrocarbures. Ils recommandent des zones prospectives sur lesquelles ils rechercheront, avec les géophysiciens, des gisements potentiels ou « prospects » qu'ils définiront en termes de risques et de volumes d'hydrocarbures, pour aboutir à des recommandations d'un ou plusieurs forages.
- Les **géologues d'opérations** définissent les programmes d'acquisition de données géologiques et pétrolières des puits. Ils supervisent ces acquisitions sur les appareils de forage ou les coordonnent sur base ou au siège et en font l'interprétation de premier niveau.
- Les **géologues de réservoir** évaluent les volumes d'hydrocarbures découverts. Ils construisent les modèles statiques de champ avec l'objectif de mettre en cohérence l'ensemble des données acquises aux différentes échelles et d'établir une représentation pertinente des réservoirs, des fluides et des couvertures. Ces modèles prennent en compte les hétérogénéités géologiques ayant un impact sur les écoulements et les mécanismes de récupération.
- Les **géologues de spécialités** (sédimentologues⁴, structuralistes, biostratigraphes⁵, géochimistes, etc.) interviennent à la demande sur toutes les études depuis les phases préliminaires exploratoires jusqu'à la fin de vie des gisements. Ils suivent l'évolution technologique de leur spécialité afin de mettre en œuvre les meilleures méthodes et techniques disponibles en fonction des besoins.

1. Le carottage est le prélèvement d'un échantillon du sous-sol terrestre ou marin obtenu à l'aide d'un tube appelé tarière que l'on fait pénétrer dans le sous-sol. L'échantillon ainsi obtenu s'appelle une carotte. Celle-ci est qualifiée d'échantillon stratigraphiquement représentatif.

2. Collecte régulière et étude d'échantillons tout au long du forage.

3. Diagraphie : enregistrement des caractéristiques géologiques d'un forage pétrolier. La diagraphie consiste à mesurer, à l'aide de différentes sondes, les caractéristiques des roches traversées lors d'un forage. D'une manière générale, on appelle diagraphie tout enregistrement d'une caractéristique d'une formation géologique traversée par un sondage en fonction de la profondeur.

4. La sédimentologie (ou pétrologie sédimentaire) est une branche de la géologie qui étudie les processus de formation des roches sédimentaires.

5. La biostratigraphie est une approche stratigraphique basée sur le principe d'irréversibilité du mécanisme d'évolution des espèces au cours des temps géologiques.

■ LE PROFIL

Diplômes requis

- Formations universitaires (France ou étranger) ou écoles (Polytechnique, Mines, ENSGN, Lasalle-IGAL, etc.) donnant des connaissances élargies dans les différentes disciplines des sciences de la terre.
- Spécialisation en géologie pétrolière appréciée (ENSPM, Imperial College ou autres), notamment pour les Bac + 5 universitaires.

Durée d'expérience

Le métier de géologue peut s'exercer directement à l'issue du cursus de formation.

Pour devenir autonome, le géologue débutant doit se familiariser avec les opérations sur chantier, l'acquisition et l'interprétation des données de puits. Ce parcours est complété par une participation à des projets de synthèses, avant une première expérience d'expatriation en filiale opérationnelle. Une formation personnalisée est mise en place dès l'embauche pour optimiser cette première partie de carrière. Ce métier peut également s'exercer dans le cadre d'une expertise technique. Dans ce cas, l'accès à un poste de géologue expert peut requérir cinq à huit années d'expérience.

Compétences techniques

- Bonne connaissance en géologie sédimentaire et structurale, pétrographie, gisement, modélisation, sismique, diagraphies, géophysique, forage.

- Bonne connaissance des domaines connexes : économie, contrats, sécurité.
- Maîtrise des techniques de mesures dans les forages.
- Maîtrise des logiciels d'interprétation.
- Approche pluridisciplinaire : connaissances générales des différentes spécialités.
- Maîtrise de l'anglais indispensable, celle d'une seconde langue souhaitable.

Traits de personnalité

- Créativité et sens de l'initiative.
- Rigueur de raisonnement, l'impact des études et des préconisations étant très importants pour l'entreprise.
- Capacité d'analyse et de synthèse pour rassembler des informations techniques et organisationnelles et proposer des solutions.
- Sens du travail en équipe et aptitudes relationnelles pour gérer les relations avec les différents intervenants sur une exploration de forage.
- Mobilité internationale et capacité d'adaptation.

■ LA MOBILITÉ

Évolutions professionnelles (P+1)

- Chef de projet intégré au siège (géologie/géophysique/réservoir)
- Manager d'équipes géosciences opérationnelles en filiale
- Expert dans une spécialité du métier : géochimie organique, sédimentologie, pétro physique...

Exemple d'offre

■ **Géologue débutant/expérimenté :
Géodynamique de bassin, sédimentologue,
structuraliste, modélisation des réservoirs,
interprétation sismique H/F**
France – Paris Selon profil

Description du poste :

Vous viendrez renforcer nos équipes siège ou filiales et participerez à des projets d'exploration, de développement ou valorisation de champs et de gisements, en travaillant de manière interdisciplinaire avec les Géophysiciens et les Ingénieurs Réservoir.

Vous pourrez également intervenir pour les filiales, pour l'étude de Projets Nouveaux, l'étude de domaine minier, l'étude de gisement, l'interprétation sédimentaire et structurale, la recherche.

500 Ingénieurs collaborent aujourd'hui à cette discipline dans le Groupe et la mobilité fonctionnelle et géographique vient enrichir le métier, à l'interface par ailleurs de plusieurs disciplines.

Formation supérieure en Géologie.

Anglais courant

Expérience : Une expérience acquise dans les domaines précités au travers d'études de terrain, de stages ou de sujet de thèse est requise.

Aptitudes : Votre rigueur scientifique, votre aisance dans le maniement des outils de calculs et votre approche plus naturaliste seront des éléments clés de réussite.

La pratique courante de l'anglais et une réelle ouverture à des déplacements et à des expatriations sont des pré-requis à une évolution dans le Groupe, au même titre que des qualités de travail en équipe, d'adaptation à des environnements multiculturels, d'ouverture intellectuelle et personnelle.

Votre rôle majeur dans notre organisation et dans les décisions opérationnelles vous ouvrira de réelles opportunités managériales, techniques, dans le cadre des différents projets d'Exploration/Production.

Source : Total

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGES

■ Charlotte N.

Géologue – Basée à Paris, TOTAL

« Je travaille à partir de données très différentes pour monter un modèle géologique pour une zone et je contribue ainsi aux décisions d'implantation du groupe. »

Diplômée d'un doctorat de géodynamique à l'École normale supérieure de Paris, Charlotte N. a eu l'occasion de travailler au cours de sa thèse sur des données de Total et a donc fait connaissance avec le groupe par ce biais. « Lors de mon arrivée dans le groupe, j'ai intégré une formation interne de six mois avec tous les géologues nouvellement embauchés. L'objectif était de nous former au métier de géologue de sonde pour quelques mois. Cette formation a été l'occasion pour nous de partager des bases et des référentiels communs pour la suite de nos carrières. Nous avons aussi appris les spécificités du métier liées aux effluents sur lesquels nous travaillons. »

À la suite de cette formation, Charlotte N. est partie dix-huit mois en expatriation au Yémen sur une plate-forme. « J'étais non seulement la seule géologue sur place, mais également la seule femme. Très souvent sollicitée, j'ai dû faire preuve d'une grande disponibilité. Il a fallu également que je m'adapte aux personnalités des équipes en place. »

De cette période d'expatriation, où Charlotte N. alternait un mois sur site et un mois de récupération, elle retient : « Je devais composer avec les préoccupations, les contraintes et les attentes des autres corps de métier sur chaque sujet. C'était très formateur sur bien des aspects et notamment le travail en équipe et en milieu fermé. »

Charlotte N. travaille aujourd'hui au siège dans les équipes Projets Nouveaux. « Nous réalisons des études pour définir l'intérêt du groupe à se positionner sur un ou plusieurs nouveaux blocs d'exploration dans un pays donné. »

Sa mission porte actuellement sur une synthèse géologique pour les réservoirs très profonds. « Nous combinons un certain nombre de données telles que des données sismiques, stratigraphiques, tectoniques, de réservoir... pour déterminer où peuvent se trouver des réservoirs plus profonds que ceux déjà connus et pour savoir où il serait intéressant de se concentrer pour des prises de positions futures.

Le modèle géologique que nous constituons pour une zone est sans cesse à réévaluer car nous disposons régulièrement de nouvelles informations géologiques : nouvelles données (géologiques, sismiques...), anciennes données pouvant être retraitées avec des techniques géophysiques toujours en évolution. »

Pour Charlotte N., le métier de géologue implique l'expatriation. « Au siège, je travaille sur des données recueillies par d'autres, je les étudie et les analyse, et je contribue aux décisions d'implications sur une zone ou non. Sur site, les géologues ajustent les modèles en temps réel, sur la base de données qui évoluent quotidiennement, et prennent des décisions immédiates plus appliquées (localisation de forage, etc.). »

■ Arnaud M.

Géologue – Basé à Paris, TOTAL

« Le métier de géologue rend humble car on travaille sur des choses qui sont lointaines (sous terre) et qui sont la conséquence de mouvements très éloignés dans le temps. »

Diplômé de l'École nationale supérieure de géologie de Nancy puis de l'ENSPM, Arnaud M. a commencé à travailler pour le groupe Total pendant deux ans en apprentissage en alternance. « Je suivais trois mois de cours à l'ENSPM puis j'ai rejoint le groupe pour trois périodes de stage (à Lacq, à Pau puis à Paris). C'est ensuite tout naturellement que j'ai demandé à intégrer le groupe à mon entrée dans la vie active. »

Arnaud M. a commencé sa carrière chez Total sur un poste de géologue d'opération. Il nous explique la complémentarité entre ses études et la formation d'intégration interne : « Même si les bases acquises à l'école sont très utiles pour exercer le métier, il est indispensable d'acquérir les fondamentaux spécifiques au métier de géologue chez Total. »

Le parcours interne commence par un « passeport formation » : « Nous sommes formés pendant quatre mois sur les opérations. Nous sommes en groupe de huit à dix personnes, qui ont pour la majorité moins de cinq ans d'ancienneté. Nous sommes allés en Écosse et en Norvège notamment pour rencontrer les compagnies de services avec lesquelles nous serons amenés à travailler sur les opérations de forage. »

Des formations à la sécurité (à terre et en mer) complètent également ce parcours.

Très vite, Arnaud M. est allé sur le terrain : « À deux reprises pendant un mois sur une plateforme offshore, j'ai épaulé un senior dans son travail sur des puits de développement et d'exploration où l'acquisition de données (carottes, logs...) est une étape clé. »

Puis, il a intégré le service de l'évaluation pétrophysique des formations géologiques. « Notre objectif est d'analyser les données acquises sur les plates-formes, notamment toutes les données logs. À partir de ces informations, nous devons estimer si un puits est positif (c'est-à-dire que les réservoirs

rencontrés contiennent des hydrocarbures) ou au contraire s'il est sec (c'est-à-dire que les réservoirs sont à eau). Je peux intervenir à deux moments de la vie d'un puits. Soit avant qu'il ne soit mis en production pour savoir si ce sera intéressant. Soit sur un puits déjà en production pour réinterpréter d'anciennes données. En effet, avec de nouvelles techniques d'analyse, nous avons aujourd'hui une forte valeur ajoutée dans le redéveloppement de champs matures. »

Arnaud M. apprécie les relations professionnelles liées à son métier : « *En tant que junior, je suis intégré et accompagné par une équipe de seniors. Je suis également en contact avec les filiales et les entités avec lesquelles je travaille, notam-*

ment les entités qui analysent les gisements et celles qui s'occupent de la synthèse des bassins. J'ai l'occasion de multiplier les rencontres avec des experts : géophysiciens, ingénieurs réservoirs. » Arnaud M. considère que ces échanges lui apportent une formation sur le terrain, même s'il est prévu également d'autres stages pour compléter les fondamentaux du « passeport formation ».

Enfin, Arnaud met en avant les avantages d'exercer son métier de géologue dans un grand groupe : « *Nous bénéficions des dernières techniques permettant de diminuer les facteurs d'incertitude. C'est déjà en soi quelque chose d'extrêmement satisfaisant. »*

N° 2 - INGÉNIEUR PROCÉDÉS ÉNERGIE

INGÉNIEUR ÉTUDES PROCÉDÉS ÉNERGÉTIQUES, INGÉNIEUR PROCESS ÉNERGIE,
INGÉNIEUR D'ÉTUDES EN SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES,
INGÉNIEUR DÉVELOPPEMENT DE SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES,
INGÉNIEUR CALCUL ET DIMENSIONNEMENT ÉNERGIE.

L'ingénieur procédés énergie réalise et coordonne des études techniques pour définir, concevoir et optimiser des procédés et des installations liés aux systèmes énergétiques (électricité, gaz, nucléaire, pétrole, énergies renouvelables...).



Jeune diplômé : entre 30 et 35 k€
Jeune cadre : entre 35 et 50 k€

Qui recrute ?

- Grandes entreprises du secteur de l'énergie : EDF, GDF Suez, AREVA, compagnies pétrolières (Total...).
- Instituts de recherche spécialisés dans l'énergie : Institut Français du Pétrole (IFP), Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA)...
- Sociétés de conseil et d'ingénierie.

Rattachement hiérarchique

- Département procédés essais.
- Département études procédés.

Relations fonctionnelles

En interne :

- Chef de projet procédés énergie.
- Chargés d'ingénierie spécialisés (chaudronnier, mécanicien, contrôle commande, installation générale...).
- Ingénieurs d'exploitation.
- Ingénieurs R&D.
- Ingénieurs sûreté.

En externe :

- Les relations externes sont fonction des spécialités, par exemple :
- Les instituts de recherche spécialisés dans l'énergie (IFP, CEA...).

LE POSTE

Activités principales

Analyse et mise en œuvre des projets d'étude.

- Analyser la demande d'un client externe ou interne : exploitant¹ d'une usine ou centrale de production, service ou organisme de recherche et développement...
- Étudier la faisabilité d'un projet : identifier les contraintes et vérifier l'absence d'éléments réhibitoires, concernant les aspects réglementaires et techniques notamment.
- Choisir un procédé à partir des caractéristiques définies dans le cahier des charges.
- Établir la méthode d'étude de conception ou d'optimisation du procédé, de l'équipement ou de l'ouvrage.
- Recueillir et analyser les données utiles à la conception d'un système énergétique (électricité, gaz, nucléaire...).

Évolution des procédés et des installations énergétiques.

- Définir et interpréter les essais, mesures et calculs permettant d'analyser un procédé.
- Réaliser des tests de fonctionnement, élaborer des diagnostics sur les procédés à mettre en œuvre.
- Analyser les retours d'expérience des process existants.
- Concevoir des évolutions dans les process et les installations.

Réalisation d'études techniques.

- Concevoir l'architecture d'ensemble d'un système énergétique : schéma général, déroulement des étapes du procédé, choix des technologies...
- Élaborer des schémas détaillés (ex : diagrammes de flux).
- Définir les équipements et matériels nécessaires : installations, moyens de transfert, appareillages d'instrumentation et de contrôle...
- Identifier et analyser l'ensemble des contraintes réglementaires et des règles de sécurité liées au procédé, et proposer des solutions qui intègrent ces contraintes.
- Dimensionner les installations et équipements et réaliser l'ensemble des calculs.
- Déterminer les caractéristiques et les spécifications techniques propres à chaque équipement.
- Analyser les contraintes liées à la mise en production et à la réalisation de la solution technique retenue.

Analyse technico-économique des solutions proposées.

- Analyser la faisabilité d'implantation des différentes solutions techniques sur le site d'exploitation.
- Analyser les avantages et les inconvénients de chacune des solutions en fonction des contraintes économiques et techniques.
- Calculer la rentabilité ou le retour sur investissement des solutions proposées.
- Proposer un choix de solutions techniques en fonction de l'analyse réalisée.

Préparation de la mise en œuvre du procédé retenu.

- Valider les plans techniques remis aux chefs de projets R&D ou à la maîtrise d'ouvrage.
- Transmettre les spécifications des équipements et matériels aux différents acteurs du projet.
- Rédiger des notes ou rapports définissant le fonctionnement du procédé dans le détail, les règles et paramètres pour l'exploitation.
- Rédiger pour l'exploitant des programmes d'essais du nouveau procédé ou de la nouvelle installation.
- Apporter un appui technique à la mise en œuvre industrielle.

Veille technologique et réglementaire.

- Assurer une veille concernant les évolutions technologiques dans son domaine d'intervention : nouveaux matériaux, produits, équipements disponibles...
- Identifier les nouvelles normes de sécurité ou contraintes réglementaires dans sa spécialité.
- Capitaliser les informations et les retours d'expérience.

Activités éventuelles

L'ingénieur procédés énergie peut participer à la rédaction du cahier des charges technique, à partir des caractéristiques fonctionnelles du produit.

Variabilité des activités

L'ingénieur procédés énergie peut intervenir **dans des domaines d'activité très variés** : centrales nucléaires, cycle du combustible, centrales thermiques... Les procédés mis en œuvre et les installations seront différents.

1. L'exploitant d'un site industriel est la personne physique ou morale, privée ou publique, qui exerce ou contrôle l'activité d'exploitation du site. Un certain nombre de responsabilités (juridiques, réglementaires...) sont associées à cette fonction. (cf. définition glossaire).

INGÉNIEUR PROCÉDÉS ÉNERGIE

Par exemple, **dans le nucléaire**, une grande part des ingénieurs procédés travaille sur le cycle du combustible et dans le domaine du démantèlement.

La spécificité de l'ingénieur procédés dans le nucléaire est liée aux problématiques de sûreté : les exigences sûreté doivent être prises en compte à chaque étape des études réalisées.

Le contenu des études menées varie également selon la **spécialité** de l'ingénieur procédés : chimie et génie chimique, électricité et systèmes électriques, électronique de puissance, systèmes de contrôle commande, systèmes fluides, génie civil, mécanique, etc.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs généralistes, avec un domaine de spécialité, par exemple en génie des procédés (ENSPM, ENSIC, ENSIGC...).
- Selon le domaine d'intervention, des diplômes spécifiques sont à privilégier : écoles d'ingénieurs ou master en électricité, électronique de puissance ou informatique, écoles d'ingénieurs en génie civil, spécialité en génie chimique ou nucléaire...

Durée d'expérience

Le poste d'ingénieur procédés énergie est ouvert aux jeunes diplômés, sans pré-requis particulier d'expérience.

Compétences techniques

- Connaissances techniques liées au domaine de spécialité : génie des procédés, génie chimique, systèmes électriques et électroniques, génie civil...

- Compétences techniques de calcul et de dimensionnement.
- Compétences rédactionnelles, capacité d'analyse et de synthèse pour rédiger des rapports techniques sur la mise en œuvre des procédés.
- Compétences dans la mise en œuvre de démarches de résolution de problèmes.
- Maîtrise de l'anglais, voire celle d'une troisième langue, pour travailler sur des études et projets de dimension internationale.

Traits de personnalité

- Créativité et curiosité technique pour rechercher des solutions innovantes.
- Pugnacité et ambition pour étudier une variété de solutions possibles et prendre en compte des innovations technologiques.
- Capacité à anticiper les incidents, les éventuels problèmes, tant dans le domaine technique que dans le déploiement de projet.
- Réactivité et bonne organisation dans la réalisation d'une étude.
- Capacité à comprendre les contraintes des autres métiers pour les intégrer dans les procédés élaborés.
- Ouverture, esprit d'équipe et capacités relationnelles pour analyser les contraintes de l'objet d'étude.
- Capacité à travailler dans un environnement « contraint », notamment par les délais et les enjeux des études.

LA MOBILITÉ

Évolutions professionnelles (P+1)

- Responsable études et procédés.
- Ingénieur expert technique, sur un domaine précis.
- Chef de projet procédés énergie.

Exemple d'offre

■ Ingénieur études procédés H/F Saint Quentin en Yvelines A négociier

Au sein de la Direction des Moyens d'Ingénierie vous êtes intégrés au sein du département Procédé-Essais de l'établissement de Saint-Quentin en Yvelines. Vous serez en charge d'assister un responsable d'études procédé dans la réalisation des études d'ingénierie sur un ou plusieurs projets, qui pourront être à divers stades d'avancement global : études stratégiques, faisabilité, avant-projet sommaire, avant-projet détaillé, réalisation.

Dans ce cadre, vos missions pourront être les suivantes :

- Rédaction des argumentaires technico-économiques de choix de procédé ;
- Rédaction des documents d'ingénierie : Note de fonctionnement, Schéma de fonctionnement, Diagramme de Flux, etc. ;
- Pré-dimensionnement des appareils principaux du procédé ;
- Définition de l'instrumentation et des automatismes requis ;
- Définition, suivi et synthèse d'actions de R&D nécessaires à l'industrialisation des procédés ;
- Rédaction des dossiers descriptifs des colis de déchets éventuellement produits par l'installation (interfaces ANDRA, Autorités de Sécurité, Qualité) et suivi d'actions de R&D associées ;
- Rédaction de notes techniques de synthèse et d'analyse de retour d'expérience d'installations en exploitation.

Profil recherché :

- Bac+5, vous avez une diplôme d'Ingénieur génie chimique/génie des procédés, et êtes débutant ou avez une 1^{re} expérience ;
- Anglais courant ;
- Vous avez une bonne capacité rédactionnelle, un esprit d'analyse et de synthèse ;
- Vous appréciez le travail en équipe (vous serez amené à réaliser de l'encadrement technique) ;
- Rigoureux et méthodique, vous êtes également doté d'un bon relationnel.

Source : APEC

Exemple d'offre

■ Ingénieur procédés H/F Ile de France 35 à 60 K€ /an

Nous sommes une société à taille humaine de Conseil et d'Assistance Opérationnelle en Management et Ingénierie de Projets orientée sur les secteurs « Process » Énergie/Pétrole & Gaz/Chimie/Environnement. Pour accompagner notre développement, nous recherchons des talents expérimentés en Procédés Pétrole/Gaz.

Rattaché au Chef Projet, vous accompagnez notre développement en intervenant sur des projets de nos clients de la conception au commissioning.

Ingénieur en Génie des Procédés (Nancy, Toulouse, ENSPM...), vous avez une expérience de 4 ans minimum en procédés Pétrole et Gaz. Vous maîtrisez la simulation (Hysis, ProII, Olga,...) ainsi que l'élaboration de PFD, P&ID, data-sheets... Votre anglais est courant et vous êtes ouvert à l'expatriation.

Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ Le Répertoire des métiers cadres

- Les métiers cadres de la fonction production industrielle

■ TÉMOIGNAGE

■ Céline Violas

Responsable d'une section du département Procédés Essais, SGN, filiale ingénierie AREVA NC

« Nous travaillons sur des procédés souvent déjà définis par le CEA. Notre mission est de réaliser les études nécessaires pour la mise en œuvre industrielle du procédé, en prenant en compte les contraintes de sûreté. »

Diplômée de l'ENSIACET Toulouse, école spécialisée dans le génie des procédés, Céline Violas est aujourd'hui responsable de la section traitement du combustible au sein du département Procédés Essais de SGN, filiale ingénierie d'AREVA NC. Elle avait au préalable effectué un stage de fin d'études au sein du CEA.

Céline Violas situe son activité au regard de l'ensemble du cycle du combustible : « Nous nous trouvons à la fin du cycle. Les combustibles ont été déchargés des réacteurs, refroidis, transférés dans une usine de retraitement, puis cisailés en tronçons. Le combustible contenu dans ces tronçons est dissout dans l'acide nitrique. Les solutions de dissolutions sont ensuite purifiées pour séparer les matières pouvant être recyclées des matières non recyclables que l'on va conditionner pour l'entreposage. »

À son arrivée dans le département, Céline Violas est intervenue sur un projet de traitement d'effluents aux États-Unis. « Cela concernait la conception d'un procédé de traitement d'effluents pour les États-Unis. J'ai beaucoup apprécié la spécification et le suivi des essais avec la R&D. C'était un projet passionnant car il y avait beaucoup de contacts et nous devons toujours être réactifs par rapport aux résultats des essais. Mais il faut aussi accepter de travailler sur des projets moins passionnants ! Car nous avons beaucoup de "petits projets" qui concernent des modifications mineures de procédés, pour lesquels il y a moins d'interfaces. »

Céline Violas a évolué au sein de ce département et encadre aujourd'hui des ingénieurs procédés, tout en conservant des

missions techniques : « Les projets que je pilote sont souvent stratégiques et nécessitent d'avoir une vision d'ensemble. Je coordonne, je vérifie les notes de synthèse des ingénieurs procédés, j'effectue des rapprochements avec des expériences similaires. Mon rôle est d'apporter un soutien technique aux équipes. »

Céline Violas souligne la variété des études qu'elle gère aujourd'hui dans la section traitement du combustible : « Par exemple, nous pouvons travailler une année sur l'étape de dissolution du combustible, sur les adjuvants, les paramètres, en utilisant les principes de la chimie de dissolution de l'uranium et du plutonium. L'année suivante, l'objet des études peut être différent et porter sur la partie extraction liquide-liquide¹, sur les solvants, les coefficients d'extraction... Chaque nouvelle étude nécessite d'intégrer de nouvelles connaissances, nous nous formons en permanence ! »

Les ingénieurs procédés peuvent également se déplacer sur site pour analyser un retour d'expérience et proposer de futures études à conduire : « Récemment, une personne de l'équipe est partie deux semaines sur site pour analyser le pilotage en exploitation d'un évaporateur de produits de fission. Elle a réalisé des relevés de température et a recueilli beaucoup d'informations auprès des opérateurs qui lui permettront de rédiger une note de synthèse. L'objectif est de proposer des améliorations pouvant éventuellement déboucher sur d'autres projets d'étude. »

« Le métier d'ingénieur procédés est un métier d'interface. Nous sommes en relation avec le chef de projet, l'ingénieur sûreté tout au long du projet. Nous échangeons également avec les autres métiers d'ingénierie spécialisée, qui vont décliner, dans leur domaine de spécialité, les spécifications que nous leur transmettons afin de concevoir l'installation. »

Concernant son avenir professionnel, Céline Violas se voit bien rester dans le domaine technique, en évoluant dans le département des procédés ou en s'orientant vers une filière d'expertise.

1. Procédé chimique qui consiste en un transfert de matière entre deux phases liquides.

N° 3 - INGÉNIEUR ÉTUDES TRANSPORT/DISTRIBUTION (GAZ/ÉLECTRICITÉ)

INGÉNIEUR ÉTUDES DE RACCORDEMENT (GAZ, ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIES RENOUVELABLES...).

L'ingénieur d'études pilote des études d'évolution des réseaux de transport et de distribution (gaz ou électricité), en réponse aux demandes et prévisions de production et de consommation. Il réalise également des études de raccordement à destination des clients.



Jeune diplômé : entre 30 et 35 k€
Jeune cadre : entre 35 et 40 k€

Qui recrute ?

- Grandes entreprises de distribution d'électricité ou de gaz (ERDF, GRDF).
- Gestionnaires du réseau de transport d'électricité ou de gaz (RTE, GRTgaz).

Rattachement hiérarchique

- Responsable du bureau d'études.

Relations fonctionnelles

En interne :

- Services internes en relation avec les clients ou bureau d'études mandaté par le client.
- Chargés d'ingénierie.
- Ingénieurs en maîtrise d'ouvrage.
- Ingénieurs de maintenance.
- Ingénieurs d'exploitation.

- Ingénieurs expertise réseau.

En externe :

- Clients spécifiques (producteurs, grands clients industriels...).
- Ingénieurs d'études et responsables techniques des réseaux de transport ou de distribution.

■ LE POSTE

Activités principales

Élaboration de schémas d'évolution du réseau.

- Analyser les évolutions des marchés de l'électricité ou du gaz et des modes de consommation : impact des politiques énergétiques et des directives concernant l'environnement et le développement durable.
- Analyser les schémas d'aménagement territoriaux.
- Recueillir les informations sur les projets de développement local (projets de lotissements, d'implantations industrielles...).
- Identifier les zones et les projets sur lesquels se positionner.
- Réaliser des études d'évolution de la charge du réseau et identifier les seuils critiques.
- Définir les évolutions nécessaires du réseau pour augmenter la capacité de transit.
- Calculer le retour sur investissement probable en anticipant sur l'utilisation du réseau.
- Proposer des stratégies d'adaptation et d'évolution du réseau pour répondre aux besoins et aux contraintes de moyen et long termes, en prenant en compte les innovations technologiques, les différentes orientations de développement local et l'intérêt économique.
- Élaborer des schémas directeurs prospectifs du réseau.
- Réaliser les études de restructuration et d'amélioration des capacités.

Études de renouvellement et de réhabilitation du patrimoine existant.

- Analyser les historiques d'incidents sur le réseau.
- Définir les opérations de renouvellement et de réhabilitation du réseau nécessaires pour maîtriser les différents risques.
- Prioriser les projets liés à la maîtrise des facteurs de risques en fonction du type de facteur et des programmes voierie des collectivités locales.
- Définir les programmes de travaux.

Études de faisabilité de raccordement.

- Analyser les demandes de raccordement ou d'augmentation de puissance et vérifier la capacité de distribution (électricité ou gaz).
- Analyser les capacités des producteurs.
- Analyser les contraintes et perturbations électriques induites par le raccordement.
- Évaluer l'impact du raccordement de producteurs sur le réseau de transport.
- Identifier les niveaux de perturbations critiques et mener des études complémentaires dans le cas d'une criticité.

- Réaliser les études de faisabilité du raccordement (par exemple l'étude des solutions techniques permettant d'effectuer le raccordement sans perturbation sur l'alimentation de l'ensemble des clients).
- Solliciter des interlocuteurs externes (gestionnaire du réseau de transport...) ou internes (ingénieurs expert...) sur la faisabilité de certaines solutions techniques.
- Identifier la nécessité de réaliser des extensions de réseaux et de nouvelles installations.
- Définir le mode de raccordement, les technologies utilisées et les implantations géographiques.

Réalisation des dossiers techniques.

- Formaliser les études détaillées des projets (raccordement ou développement du réseau).
- Évaluer les délais de réalisation.
- Chiffrer les projets et établir des propositions techniques et financières en relation avec les services d'ingénierie.

Veille technologique et réglementaire.

- Assurer une veille sur les évolutions technologiques de son domaine d'intervention (exemple : impacts technologiques des systèmes de comptage évolués).
- Identifier les nouvelles normes de sécurité ou contraintes réglementaires dans sa spécialité.

Activités éventuelles

L'ingénieur d'études transport/distribution peut être amené à échanger directement avec le client, par exemple un industriel, sur un projet de raccordement : expliquer les contraintes du raccordement, contribuer à l'évolution du projet du client...

Variabilité des activités

Les activités des ingénieurs d'études transport/distribution varient en fonction de leur **domaine de spécialité** (gaz ou électricité).

En effet, les caractéristiques des réseaux de transport et de distribution sont différentes. Les productions décentralisées d'électricité se développent sur le territoire, ce qui ne peut être le cas du gaz. Les connaissances techniques requises divergent en partie.

Par ailleurs, les études sont plus complexes dans le secteur du transport que dans celui de la distribution, qu'il s'agisse du gaz ou de l'électricité.

Enfin, l'ingénieur études réseaux peut intervenir dans différents services, ce qui introduit une variabilité des activités :

- Au sein des services **d'études et développement de réseau**, il réalise des études d'évolution de réseau, de raccordement des clients ainsi que des études de renouvellement et de réhabilitation du patrimoine existant. La relation clientèle est présente dans ce contexte.
- Au sein d'un département **ingénierie de réseau**, il effectue des études techniques de faisabilité et est généralement spécialisé dans un domaine (par exemple, pour l'électricité, liaisons aériennes ou souterraines, postes électriques, système de protection et de surveillance du réseau, téléconduite et télécommunications...).
- **En expertise et appui**, il conçoit de nouvelles méthodes ou solutions techniques. Il apporte un support opérationnel pour trouver des solutions face à des problématiques inédites.

■ LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs dans le domaine de spécialité, ingénieur en électrotechnique, en électricité... (ESIGELEC Rouen, ISEP, ENSAM, Centrale Lyon...).
- Master professionnel dans le domaine de spécialité, par exemple en gestion et distribution d'électricité.

Durée d'expérience

Le poste d'ingénieur études réseaux est ouvert aux jeunes diplômés, sans pré-requis particulier d'expérience.

Compétences techniques

- Connaissances techniques dans son domaine de spécialité (gaz ou électricité).

- Connaissances techniques sur les ouvrages et réseaux dans son domaine de spécialité : architecture et fonctionnement des réseaux, caractéristiques des matériels...
- Connaissances en génie civil et en techniques de construction de réseau.
- Connaissance de la réglementation, notamment en termes de sécurité, dans son domaine de spécialité.
- Connaissances en gestion et en économie, pour analyser l'intérêt économique de projets.
- Capacité d'analyse pour mettre en perspective l'ensemble des contraintes.
- Compétences rédactionnelles, capacité d'analyse et de synthèse pour rédiger des rapports techniques.
- Compétences dans la mise en œuvre de démarches de résolution de problèmes.

Traits de personnalité

- Créativité et curiosité technique pour rechercher et trouver des solutions innovantes.
- Rigueur et précision dans les études réalisées.
- Capacité d'organisation dans la réalisation d'une étude et la gestion d'un ensemble de projets.
- Qualités relationnelles (écoute et contact) avec les différents interlocuteurs.
- Capacité à anticiper les incidents, les éventuels problèmes, tant dans le domaine technique que dans la mise en œuvre d'un projet.

■ LA MOBILITÉ

Évolutions professionnelles (P+1)

- Responsable bureau d'études.
- Ingénieur en maîtrise d'ouvrage.
- Ingénieur expertise réseaux.
- Chef de projet réseau.

Exemple d'offre

■ Ingénieur études réseaux électricité

La Défense

Selon profil

Environnement de l'emploi (domaine d'activité, caractéristiques de l'unité, du service, de l'équipe...) :

Le poste est situé au sein du département Développement du Réseau qui a pour mission de définir les politiques nationales de développement des réseaux électriques et d'animer les métiers de la maîtrise d'ouvrage des réseaux en lien avec le développement et la planification.

Plus particulièrement, le poste est situé dans le service « méthodes et outils d'études » qui est chargé d'animer, au niveau national, la fonction « de développement des réseaux électriques ». Cela signifie notamment :

- faire évoluer les méthodes d'étude, ainsi que certains choix techniques, en fonction du contexte réglementaire et des politiques de l'entreprise,
- assurer la maîtrise d'ouvrage des outils informatiques associés,
- assurer l'animation fonctionnelle des équipes régionales en charge des études HTA et BT.

Principales activités et responsabilités

Les outils de développement réseau et leur utilisation sont amenés à évoluer étant donné le contexte interne (évolution du Système d'Information Géographique du réseau électrique, obsolescence de certains composants applicatifs, déploiement pilote d'un nouveau système de comptage) et externe (évolution de la réglementation de raccordement des utilisateurs du réseau, évolution de la réglementation de la qualité de l'électricité).

Le titulaire du poste contribue plus particulièrement dans ce contexte au projet d'évolution des outils de développement de réseaux et de raccordement des clients. Il contribue :

- au lot modélisation des charges basse tension et moyenne tension dans le cadre du déploiement d'un nouveau système de comptage,
- à la définition d'un nouveau module de calcul des pertes
- à la définition de nouveaux outils de raccordement de la production BT

Pour ces sujets le titulaire assure :

- la définition des besoins liés à l'évolution du métier des chargés d'études,
- la priorisation en fonction de la valeur apportée,
- la spécification, et la réception des nouveaux codes,
- le déploiement des nouvelles applications (création de didacticiel, portage, présentation, formation)
- et le retour d'expérience.

Il travaille en équipe, en particulier avec les équipes de développement SI (Système d'Information) d'ERDF, des fournisseurs, des personnes de la R&D ou des experts des systèmes d'information du projet comptage.

Il participe à des actions de formation et d'information.

Profil professionnel recherché :

- Compétences techniques (indispensables) :
- Des connaissances en électrotechnique pour la modélisation du réseau sont indispensables,
- Capacité à l'utilisation d'outils informatiques (outil de modélisation et de simulation électrotechnique, de modélisation fonctionnelle).
- Compétences transverses (importantes)
- Une grande autonomie, de l'adaptabilité, un esprit d'initiative et de rigueur pour assurer sa mission.
- Curiosité intellectuelle, créativité, capacité à travailler en équipe,
- Dynamisme,
- Goût pour la réalisation d'études techniques et/ou de veille technologique,
- Ouverture d'esprit,
- Capacité d'animation de réunion et de formation,
- Pratique de l'anglais courant et technique.

Source : ERDF

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ Julien Mondini

Ingénieur d'études, Bureau d'étude régional électricité de la Somme, ERDF.

« Je suis en charge des études de raccordement des clients au réseau électrique haute tension. Cela se traduit par la réalisation d'études électriques poussées, tout en respectant les délais. »

En 2004, après un cursus d'études en génie électrique, Julien Mondini obtient un master professionnel en gestion et en distribution d'électricité. Sa formation lui a permis d'acquérir une expérience professionnelle de plus d'un an (stages et CDD) dans une entreprise de sous-traitance aéronautique où il a exercé des missions d'ingénieur bureau d'études.

En 2005, il décide de rejoindre EDF pour intégrer une grande entreprise avec une mission de service public. Julien Mondini est chargé de réaliser les études liées au raccordement des clients sur le réseau haute tension. *« Une étude de raccordement au réseau électrique consiste à vérifier la capacité de distribution d'électricité, à étudier la nécessité d'augmenter la puissance disponible et à identifier les perturbations sur le réseau engendrées par ce changement. Il s'agit de prendre en considération toutes les contraintes électriques induites par le raccordement. Souvent, nous avons besoin de réaliser une extension du réseau, par exemple pour alimenter une nouvelle usine qui vient de s'installer. Une grande partie de mon temps est consacrée aux études de raccordement des producteurs autonomes d'électricité, essentiellement le raccordement des éoliennes car il y en a beaucoup dans la région. Pour les producteurs, nous vérifions non seulement la capacité du réseau, mais aussi l'impact du raccordement sur la qualité perçue par tous les clients. »*

Les études réalisées peuvent également concerner l'évolution du réseau de distribution. En effet, ERDF prévoit à plus

long terme le développement et la rénovation du réseau, notamment pour augmenter la capacité de distribution en fonction des projets d'aménagement du territoire. *« Tous les ans, nous réalisons des diagnostics sur le réseau, nous étudions l'évolution de la charge. Cette analyse nous permet de connaître les évolutions passées et d'anticiper les évolutions futures. Nous avons ainsi une vision prospective et pouvons engager des travaux avant même que les contraintes apparaissent. »*

L'ingénieur études réseaux intervient à différentes étapes du projet du client. Julien Mondini prend l'exemple du raccordement d'une éolienne : *« Nous conduisons une étude de faisabilité pour un particulier qui souhaite déposer un permis de construire pour une éolienne. Nous réalisons une étude plus détaillée dès que le permis de construire est obtenu pour établir une proposition technique et financière précise. Le niveau de détail change, mais les thèmes d'études restent identiques et notre objectif reste le même : déterminer le meilleur mode de raccordement possible et les travaux et équipements qui seront nécessaires. »*

Julien Mondini aime son métier pour l'aspect technique, mais aussi pour la diversité des projets : *« Le raisonnement pour raccorder un utilisateur au réseau doit être renouvelé à chaque nouveau projet, car les contraintes externes ne sont jamais les mêmes. Il faut par exemple veiller en permanence aux postes sources¹, parfois ils ne poseront pas de problème, parfois nous devons contacter RTE pour augmenter leur capacité. Par ailleurs, nous n'intervenons jamais sur un terrain vierge, il y a toujours des maisons, des commerces, des réseaux d'eau, de gaz, etc. Nous devons nous insérer dans cet environnement existant.*

Le service client est aussi un aspect que j'apprécie beaucoup : expliquer les impacts du raccordement aux clients, les aider à identifier leurs besoins. C'est un métier d'études, mais également de contact ! »

1. Les postes sources sont les équipements qui permettent de passer du réseau de transport au réseau de distribution.

N°4 - CHARGÉ D'INGÉNIERIE ÉQUIPEMENTS ÉNERGÉTIQUES

CHARGÉ D'AFFAIRES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES/ÉQUIPEMENTS MÉCANIQUES/
CONTRÔLE COMMANDE/CHAUDRONNERIE/INSTALLATION GÉNÉRALE/GÉNIE CIVIL,
INGÉNIEUR D'ÉTUDES ÉQUIPEMENTS ÉNERGÉTIQUES, GESTIONNAIRE TECHNIQUE.

Dans le secteur de l'énergie, le chargé d'ingénierie définit les spécifications techniques des équipements dans son domaine de spécialité en s'appuyant sur les études de conception réalisées. Il assure la gestion technique des contrats avec les fournisseurs.



Jeune diplômé : entre 30 et 35 k€
Jeune cadre : entre 35 et 40 k€

Qui recrute ?

- Grandes entreprises du secteur de l'énergie : EDF, AREVA pour le nucléaire...
- Bureaux d'études spécialisés.
- Sociétés de conseil et d'ingénierie.

Rattachement hiérarchique

- Responsable technique du projet rattaché au service Ingénierie.

Relations fonctionnelles

- | | |
|--|-----------------------------------|
| En interne : | ■ Ingénieurs d'exploitation. |
| ■ Ingénieurs études et conception. | ■ Experts techniques spécialisés. |
| ■ Ingénieurs procédés. | ■ Acheteurs. |
| ■ Chargés d'ingénierie exerçant dans les autres domaines de spécialités. | En externe : |
| | ■ Fournisseurs. |

CHARGÉ D'INGÉNIERIE ÉQUIPEMENTS ÉNERGÉTIQUES

■ LE POSTE

Activités principales

Études de dimensionnement et définition des spécifications des équipements.

- Analyser les cahiers des charges du projet de construction ou d'optimisation d'une installation énergétique et identifier les principales contraintes à respecter.
- Identifier dans les études de conception préalables les orientations techniques possibles.
- Participer aux choix techniques des matériels et équipements : configuration, usage, dimensionnement...
- Effectuer les calculs de dimensionnement des différents équipements pour répondre aux objectifs de production.
- Identifier les contraintes des autres métiers ayant un impact sur son propre domaine d'intervention (délais, contraintes techniques).
- Élaborer les plans d'exécution et d'installation des matériels et équipements.
- Étudier les mises en sécurité nécessaires pour l'exploitation et la maintenance, les intégrer dans les plans d'exécution.
- Veiller à l'optimisation des coûts du projet.
- Vérifier l'intégration des différents équipements étudiés dans le système global pour répondre aux objectifs initiaux.
- Établir les spécifications d'achat des matériels.

Consultation et sélection des fournisseurs.

- Expliquer les choix techniques, les équipements retenus et leur intégration dans le système global.
- Rédiger les spécifications techniques et les documents de l'appel d'offre.
- Contribuer à la définition du prix du marché en fonction des caractéristiques techniques des équipements.
- Participer au choix des fournisseurs : définition des critères de choix (solutions techniques proposées, respect des délais, coût...), sélection des fournisseurs...

Suivi technique des contrats.

- Coordonner la réalisation des différents contrats en fonction de l'avancement global du projet de construction ou de rénovation.
- Piloter la bonne réalisation du (ou des) contrats, par exemple en animant des réunions de suivi avec le prestataire (contrôle des études de réalisation, gestion des interfaces...).
- Suivre les essais et résoudre les problèmes techniques éventuels par une analyse des causes et des contrôles de cohérence sur l'ensemble du système.

- Collecter tous les documents (résultats des essais notamment) nécessaires pour rédiger le dossier final du fournisseur.
- Participer à la rédaction du document final sur le projet suivi et le transmettre à l'exploitant.
- Participer à l'évaluation technique des fournisseurs.

Veille technologique et réglementaire.

- Assurer une veille sur les évolutions technologiques : nouveaux matériaux, produits, équipements disponibles...
- Identifier les nouvelles normes de sécurité ou contraintes réglementaires.
- Rédiger les spécifications standards de fonctionnement des équipements et les adapter en fonction des évolutions constatées.

Activités éventuelles

Le chargé d'ingénierie peut être amené à réaliser les études liées à l'inspection technique des matériels.

Variabilité des activités

Le chargé d'ingénierie peut travailler **dans des domaines très variés**, selon l'activité de l'entreprise notamment : centrales nucléaires, cycle du combustible, centrales thermiques... Dans le domaine du nucléaire, par exemple, il peut intervenir sur l'îlot nucléaire.

Le chargé d'ingénierie intervient sur des équipements, matériels et ouvrages différents selon **sa spécialité** : électricité et systèmes électriques, machines tournantes et chaudières, tuyauterie et mécanique, génie civil, etc.

■ LE PROFIL

Diplômes requis

Écoles d'ingénieurs généralistes (Mines, ENSE3, INSA Lyon, SUPELEC...) ou spécialistes (ESTP...).

Durée d'expérience

Le poste de chargé d'ingénierie en équipements énergétiques est accessible aux jeunes diplômés, sans pré-requis particulier d'expérience.

CHARGÉ D'INGÉNIERIE ÉQUIPEMENTS ÉNERGÉTIQUES

Compétences techniques

- Connaissances techniques liées à son domaine d'expertise pour choisir les équipements et les dimensionner.
- Compétences rédactionnelles, capacité d'analyse et de synthèse pour rédiger des spécifications techniques.
- Capacités à prendre du recul et à visualiser le projet dans son ensemble pour déterminer les incohérences.
- Capacités à diagnostiquer et analyser les risques.
- Capacité à communiquer efficacement avec des interlocuteurs différents (internes et externes).
- Maîtrise de l'anglais technique.

Traits de personnalité

- Créativité et curiosité technique pour rechercher et proposer des solutions innovantes.
- Pugnacité pour étudier une variété de solutions possibles et choisir celle répondant à un maximum de contraintes.
- Capacité à anticiper les incidents, les éventuels problèmes, tant dans le domaine technique que dans la mise en œuvre des travaux d'installation.
- Réactivité, rigueur et organisation dans la réalisation des études de spécifications et dans le suivi des contrats.
- Ouverture, esprit d'équipe et capacités relationnelles pour comprendre les contraintes des autres métiers ayant un impact sur les équipements étudiés.
- Capacité à travailler dans un environnement contraint, notamment par les délais et les enjeux liés à l'exploitation des équipements mis en place.

■ LA MOBILITÉ

Évolutions professionnelles (P+1)

- Ingénieur procédés énergie.
- Responsable technique de projet.
- Chef de projet chargé des travaux sur le chantier.
- Acheteur.

Exemple d'offre

■ H/F Ingénieur d'études Electricien

Lyon

32-40 k€ brut/an

Entreprise : Nous sommes un Bureau d'Études spécialisé dans les énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie, créée en 1992, regroupant 10 personnes. La société s'inscrit dans une démarche globale orientée vers le développement durable. Elle intervient tant en France qu'à l'international, auprès d'entreprises, collectivités locales, états et institutions financières internationales. Depuis son origine, elle est intervenue dans une cinquantaine de pays, et a acquis plus de mille références.

Poste et missions : Rattaché au Directeur Technique, vous travaillez au sein d'une équipe de 6 chargés d'affaires travaillant plus particulièrement sur le solaire photovoltaïque et thermique, ou la maîtrise de l'énergie. Vous êtes notamment en charge de l'ingénierie électrique de centrales de production d'électricité d'origine photovoltaïque.

Profil : De formation ingénieur electricien (Supelec, ENSIEG, INSA,...), vous justifiez d'une expérience de 3 ans minimum dans un bureau d'études électriques, idéalement dans le domaine de la production d'électricité (éolien, hydraulique, cogénération,...). Vous avez une bonne maîtrise des normes électriques en BT et HTA, ainsi que des logiciels de schémas électriques (type Autocad). Doté de réelles qualités humaines, vous faites preuve d'ouverture d'esprit et d'une grande rigueur. Votre connaissance de l'anglais est un plus.

Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ Pierre Cazalet

Gestionnaire technique en électricité, Centre d'ingénierie thermique, EDF

« Sur un projet, nous intervenons sur la partie électrique lors du dimensionnement initial. Nous rédigeons les spécifications techniques et nous passons les commandes aux fournisseurs. Nous suivons également la réalisation du contrat sur les aspects techniques et participons au retour d'expérience. »

Diplômé en 2003 de l'ENSEM Nancy, Pierre Cazalet s'est spécialisé dans le génie électrique. Son premier poste au sein d'une entreprise d'installation en électricité lui a permis d'acquérir une expérience en maintenance industrielle, puis d'évoluer sur des missions liées à des projets d'études de détails et d'installation en électricité.

Il rejoint le centre d'ingénierie thermique (CIT) d'EDF en 2008, centre qui assure l'ingénierie des projets de l'ensemble des centrales thermiques d'EDF. Il peut s'agir par exemple de grands projets comme la construction d'une nouvelle centrale ou de projets de moindre envergure comme la création d'une station de déchargement du fuel pour modifier le mode d'approvisionnement ou d'installation de systèmes de traitement des fumées.

Le chargé d'ingénierie intervient en amont de la phase travaux et reste l'interlocuteur technique jusqu'à la mise en exploitation de l'équipement. Il effectue les dimensionnements de base, passe les commandes auprès des fournisseurs, achète les matériels ou les prestations appropriées en s'appuyant sur les études de conception.

La définition des spécifications techniques détaillées à partir des avant-projets sommaires (études de conception) constitue la première étape : « Sur un projet, nous constituons trois plans différents. Le premier porte sur l'ensemble de la distribution électrique et son organisation dans la centrale. Le second prévoit les mises en sécurité obligatoires pour isoler les équipements afin de pouvoir réaliser les interventions sur les matériels. Le dernier est celui des protections électriques. Ensuite, nous réalisons les calculs de courant de court-circuit, des niveaux de tensions, etc. Cela nous permet

de dimensionner les équipements, par exemple les disjoncteurs. »

Le domaine de l'ingénierie électrique est complexe car la mise en place des contrats s'effectue après l'intervention du génie civil, de la mécanique ou de la tuyauterie. « Le contrat le plus compliqué pour nous est celui de l'installation électrique générale. Ce contrat porte sur l'alimentation de l'ensemble de la centrale en électricité : les transformateurs, pompes, turbines, moteurs, l'éclairage, le système incendie, l'alimentation des PC et des contrôles commandes... L'interface avec chaque domaine d'ingénierie est donc essentielle. Nous examinons régulièrement les spécifications et les plans des équipements dans les autres domaines (turbine, mécanique, génie civil...) pour vérifier qu'ils répondent à nos attentes techniques électriques. Nous sommes également les référents pour la partie électrique de toute la centrale. »

Les passations des commandes et leur suivi font également partie des missions courantes de Pierre Cazalet. « Nous fournissons ou clarifions les données d'entrée avec le fournisseur. Puis nous clarifions et validons les plans fournisseurs. Nous sommes le correspondant technique du contrat jusqu'à la mise en service de l'équipement. C'est-à-dire que lors des phases de construction et de mises en service, nous participons à l'analyse des problèmes et contribuons à la résolution de ceux-ci. Cette mission est vraiment opérationnelle et nécessite de très bien connaître le projet sur lequel nous travaillons pour être efficace dans l'analyse et la proposition de solutions. »

Les projets suivis par les chargés d'ingénierie sont souvent complexes et se déroulent sur une ou plusieurs années. Pierre Cazalet est intervenu sur un projet depuis qu'il est arrivé au CIT : « Nous avons construit trois turbines à combustion de pointe à Vaires-sur-Marne. Je suis arrivé en milieu de projet, les deux premières turbines étaient déjà construites. J'ai travaillé sur la construction de la troisième. J'ai l'impression de la connaître par cœur ! Nous nous identifions vraiment au projet, c'est valorisant de travailler sur des projets complexes depuis la feuille blanche jusqu'à l'exploitation.

Les nombreuses interactions avec les collègues et fournisseurs rendent chaque étape du projet unique. Je côtoie des personnes à la pointe de la technique. Cela m'encourage car j'entrevois de grandes marges de progression ! »

N° 5 - INGÉNIEUR ÉTUDES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

INGÉNIEUR THERMICIEN, INGÉNIEUR ÉTUDES ET CONSEIL EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE, INGÉNIEUR CONSEIL EN ÉNERGIE, INGÉNIEUR CONSEIL EN ÉNERGIES RENOUVELABLES, INGÉNIEUR CONSEIL EN MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE.

L'ingénieur d'études énergies renouvelables et efficacité énergétique réalise des études permettant d'optimiser la consommation d'énergie et d'intégrer les énergies renouvelables dans les bâtiments.



Jeune diplômé : entre 30 et 35 k€
Jeune cadre : entre 35 et 40 k€

Qui recrute ?

- Bureaux d'études thermiques.
- Sociétés d'études et de conseil en ingénierie.

Rattachement hiérarchique

- Responsable du pôle études thermiques.

Relations fonctionnelles

- Les architectes.
- Les maîtres d'ouvrage.
- Les organismes de certification (PROMOTELEC, CERCAL...).
- Les industriels (matériaux de construction, équipements...).
- Les collectivités territoriales.

LE POSTE

Activités principales

Études d'audit et d'optimisation des consommations d'énergie des bâtiments.

- Analyser le plan détaillé du projet de logement (construction ou rénovation) en lien avec l'architecte et le maître d'ouvrage, au regard du niveau attendu de performance énergétique du ou des bâtiment(s).
- Étudier le plan du quartier, l'orientation des bâtiments, les volumétries et les contraintes externes liées à l'emplacement du bâtiment.
- Identifier les déperditions d'énergie en repérant les éléments susceptibles de générer des ponts thermiques : fenêtres, coffres de volets roulants, liaisons planchers/façades, sol/toiture, balcons... et les intégrer dans le logiciel de simulation.
- Calculer le niveau d'isolation global du bâtiment.
- Effectuer des calculs de consommation relatifs aux cinq usages d'énergie : chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, rafraîchissement et éclairage.
- Déterminer les gains possibles de consommation d'énergie selon ces cinq usages.
- Effectuer un diagnostic approfondi des consommations et réaliser un audit du bâtiment pour identifier les déperditions d'énergie à l'aide d'outils spécifiques (caméras thermiques par exemple), dans le cas d'une rénovation.

Élaboration de solutions techniques et chiffrage des coûts.

- Déterminer les caractéristiques du bâti pour aboutir au niveau de consommation choisi.
- Proposer un panel de solutions à l'architecte en fonction des usages du bâtiment pour répondre aux objectifs de consommation : orientation du bâtiment par rapport au vent et à l'ensoleillement, forme du bâti pour éviter les ponts thermiques, etc.
- Proposer des matériaux à privilégier pour l'enveloppe du bâtiment, sa structure, les vitrages, les isolants (type et épaisseur)...
- Proposer des équipements adaptés au bâtiment pour améliorer les performances énergétiques, notamment des équipements axés sur les énergies renouvelables (biomasse, photovoltaïque, géothermie...).

- Apprécier la faisabilité technique des solutions proposées notamment en cas de rénovation en fonction des contraintes existantes du bâti.
- Évaluer le coût des différentes solutions et élaborer des hypothèses de retour sur investissement.
- Présenter l'offre technique au maître d'ouvrage et à l'architecte.
- Rédiger la synthèse de l'étude thermique en indiquant les hypothèses de calculs et les résultats.
- Communiquer la synthèse au maître d'ouvrage et au certificateur.

Conseil technique auprès des architectes et maîtres d'ouvrage.

- Commenter les plans de l'architecte en proposant des solutions économes en énergie.
- Aider à la rédaction du cahier des charges du projet en intégrant les contraintes de consommation d'énergie.
- Participer à la préparation du dossier auprès des certificateurs pour obtenir les labels correspondant au niveau de performance visé¹.
- Adapter les propositions en cours de chantier, en cas de problème technique dans la réalisation.
- Assurer une veille technologique et entretenir des relations avec les industriels pour être informé des produits innovants (matériaux).
- Conseiller les collectivités territoriales sur leur consommation et sur les possibilités de production d'énergie décentralisée dans le cadre d'un schéma de développement du territoire.
- Conseiller les entreprises sur leur plan d'économie d'énergie en lien avec leur stratégie énergétique (dans le cadre d'un bilan carbone par exemple).

Activités éventuelles

L'ingénieur d'études énergies renouvelables et efficacité énergétique peut suivre le chantier de construction ou de rénovation du bâtiment afin de vérifier l'adéquation des travaux réalisés par rapport au cahier des charges. C'est le cas notamment lorsqu'il n'y a pas de pôle dédié à la maîtrise d'œuvre au sein du bureau d'études.

1. La performance énergétique est hiérarchisée en niveaux : le minimum réglementaire correspond à la Réglementation Thermique en vigueur (actuellement RT 2005). Les niveaux suivants sont ensuite la Haute Performance Énergétique, la Très Haute Performance Énergétique, le niveau Bâtiment Basse Consommation et le Niveau Bâtiment à Énergie Positive.

ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Variabilité des activités

Les activités des ingénieurs études énergies renouvelables et efficacité énergétique varient en fonction des domaines d'intervention développés dans les bureaux d'études.

Pour les bureaux d'études travaillant sur le label **Haute Qualité Environnementale**, les études ne portent pas uniquement sur l'énergie, elles intègrent plus largement les problématiques de développement durable. Il s'agit par exemple de mettre en place des « chantiers propres » (recyclage des déchets, environnement et développement durable, etc.).

La réalisation d'un **bilan carbone pour les collectivités ou les entreprises** peut faire partie des interventions proposées. Cette démarche, rendue obligatoire à l'issue des travaux du Grenelle de l'Environnement pour les entreprises au-delà d'un certain seuil d'effectif, permet d'identifier l'ensemble des consommations de l'entreprise (parc machines, parc véhicules, déplacement des salariés) ou de la collectivité (trafic, chauffages des écoles...) dans le but de réduire les impacts sur l'environnement.

Les ingénieurs d'études énergies renouvelables et efficacité énergétique peuvent également intervenir en matière d'**audit énergétique auprès des particuliers**.

Certains bureaux d'études développent une activité de **simulation thermique dynamique**. Cette technique innovante permet de prendre en compte en temps réel l'inertie thermique du bâtiment, les ponts thermiques, le comportement des usagers, la stratégie de régulation. Elle permet d'identifier et de quantifier l'impact des différentes déperditions énergétiques (ponts thermiques, infiltration, ventilation...) afin de valider les concepts et solutions techniques retenues. Dans le cadre du suivi des consommations en énergie des bâtiments, les ingénieurs d'études doivent définir les calculs à effectuer, les types de capteurs à mettre en place et les emplacements. Cette technique et l'utilisation des logiciels associés nécessitent une formation spécifique. Cette activité de pointe n'est exercée que par quelques bureaux d'études spécialisés.

Le champ des activités des bureaux d'études thermiques peut également s'étendre **en amont et en aval des projets de construction**. Les interventions en amont sont de plus en plus fréquentes, par exemple en matière d'urbanisme dans le cadre des démarches d'Approche environnementale de l'urbanisme (AEU). Certains élargissent également leur champ d'action en aval en proposant à leurs clients des prestations de conseil pour l'utilisation et l'exploitation des installations et des bâtiments (conseils sur l'utilisation du chauffage, de l'aération...).

Le contenu des études thermiques peut varier selon la **spécificité du bureau d'études**. Si certains bureaux d'études se

concentrent sur l'enveloppe du bâti et le système constructif employé (matériaux notamment), d'autres orientent leur conseil sur des solutions permettant d'utiliser les énergies renouvelables et de produire de l'énergie décentralisée (panneaux photovoltaïques, géothermie, biomasse...).

LE PROFIL

Diplômes requis

Écoles d'ingénieurs en énergie et environnement, en génie thermique (par exemple ENSE3 à Grenoble, INSA, ENSTA, Centrale, Polytech'Orléans...).

Durée d'expérience

Le poste d'ingénieur énergies renouvelables et efficacité énergétique est accessible aux jeunes diplômés ayant déjà réalisé des stages dans ce domaine.

Compétences techniques

- Connaissance des différentes méthodes de calculs énergétiques et thermiques.
- Connaissances techniques des bâtiments (thermique, étanchéité) pour comprendre la conception du bâtiment, identifier les procédés de construction et rechercher les déperditions énergétiques, etc.
- Connaissances des réglementations thermiques en vigueur et du cadre réglementaire de la maîtrise de l'énergie.
- Maîtrise des techniques d'audit énergétique des bâtiments tertiaires.
- Connaissances techniques sur le dimensionnement des équipements en énergie renouvelables (solaire thermique, photovoltaïque...).
- Maîtrise des logiciels de calculs thermiques bâtiment (par exemple logiciel Perrenoud) : logiciel de calcul réglementaire, de dimensionnement...
- Maîtrise des techniques de thermographie (caméra infrarouge) et de l'utilisation des outils de simulation thermique dynamique pour réaliser les audits énergétiques.

Traits de personnalité

- Dynamisme et curiosité par rapport à la thématique énergie et environnement.
- Sensibilité à la maîtrise de l'énergie.
- Sens du service (en lien avec les enjeux de maîtrise de l'énergie), pour comprendre les besoins exprimés, répondre

INGÉNIEUR ÉTUDES ÉNERGIES RENOUVELABLES

dans les délais, avec la qualité attendue et adapter son conseil au niveau de connaissance de l'interlocuteur.

- Rigueur et précision dans les études réalisées.
- Qualités relationnelles (écoute et contact) avec les différents interlocuteurs.
- Capacités d'argumentation et de négociation pour convaincre les architectes ou maîtres d'ouvrage des techniques, choix et matériaux à utiliser.
- Capacité à concilier autonomie et travail en équipe.
- Mobilité géographique régionale pour les visites de site.

■ LA MOBILITÉ

Évolutions professionnelles (P+1)

- Responsable de pôle études thermiques.
- Chargé de mission « efficacité énergétique » au sein des collectivités locales.
- Conseiller en maîtrise de l'énergie dans des grandes entreprises ou dans les collectivités locales.

Exemple d'offre

■ Jeune Ingénieur Études Nancy H/F Nancy (54) 30 à 35 K€/an

Nous sommes un Groupe expert en solutions services à l'énergie, qui conçoit, réalise et exploite des installations assurant une gestion optimale des énergies et utilités sur les sites de ses clients (entreprises, collectivités locales, gestionnaires de sites tertiaires et industriels). Notre Direction Régionale Nord-Est (950 pers., 200 M Euros CA) recherche, pour son Agence Lorraine basée à Nancy un ou une Jeune Ingénieur Études.

Rattaché au Responsable Commercial de l'Agence Lorraine vous intégrerez l'équipe chargée du développement commercial de l'Agence. Dans ce cadre, vous aurez en charge la réalisation d'études dans le domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. Vous assurez la conception, le chiffrage, les choix techniques dans des domaines divers : chaufferies industrielles, chaufferie biomasse, réseau de chaleur...

Jeune diplômé d'une École d'Ingénieur (option Génie énergétique), vous possédez de bonnes bases techniques et réglementaires. Vous disposez d'un goût pour la relation commerciale et le travail en équipe. Vous êtes passionné par le domaine de l'énergie et faites preuve de créativité. Nous vous offrons à terme une évolution vers des postes à responsabilités de type : Responsable de Centre de Profit, Ingénieur d'Affaires...

Source : APEC

Exemple d'offre

■ Ingénieur d'études H/F Montpellier Selon profil

Société d'ingénierie spécialisée dans le développement et le portage de projets en énergies renouvelables et plus particulièrement le photovoltaïque, recherche un ingénieur d'études dans le cadre d'une création de poste.

Ce jeune cabinet d'ingénierie en partenariat avec des entreprises de réalisation et des investisseurs, conçoit, développe, réalise et exploite des installations photovoltaïques en optimisant le montage financier avec des modèles d'affaires adaptés.

Poste et Missions : Rattaché au directeur, vous réalisez les études techniques des installations photovoltaïques sur grandes toitures : vous élaborez les schémas électriques, les dimensionnements des installations.

Vous réalisez les dessins des plans sous AUTOCAD, vous répondez aux appels d'offres. Vous êtes en relation avec les bureaux d'études techniques, architectes, géomètres et assurez le suivi des chantiers en qualité d'Assistant à Maître d'Ouvrage.

Profil : De Formation technique supérieure (DUT ou ingénieur) à dominante électricité, vous disposez d'une expérience (ou stage significatif) en électricité Basse Tension et Haute Tension.

Vous avez des compétences dans le domaine solaire photovoltaïque. Des connaissances en génie civil et en charpente seraient un plus.

Vous maîtrisez les logiciels PVSYSY, AUTOCAD et faites preuve de bonnes aptitudes relationnelles et d'une grande autonomie.

Le poste est basé à Montpellier avec des déplacements possibles dans le Sud de la France.

Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ Brendan VER

Responsable du pôle Études Thermiques, POUGET Consultants

« Notre point de départ est le projet de l'architecte avec le plan du quartier, l'emplacement du bâtiment, les volumétries... Nous aidons les architectes et maîtres d'ouvrage à finaliser ce projet en fonction des économies en énergie qu'ils souhaitent réaliser. »

Diplômé de l'INSA Rouen (département énergétique) en 2005, Brendan VER a rapidement rejoint le secteur des bureaux d'études où il découvre l'efficacité énergétique dans le bâtiment. Il se passionne pour ce domaine d'activité et intègre le bureau d'études POUGET Consultants en 2007 pour réaliser des études thermiques. *« Nous voyons concrètement l'apport de ces études lorsque le bâtiment est achevé. »*

Le métier d'ingénieur thermicien a fortement évolué ces dernières années. Il y a encore trois ans, les bureaux d'études intervenaient essentiellement après la conception du bâtiment. Le calcul énergétique indiquait la consommation du bâtiment et avait une simple visée réglementaire et informative.

Récemment, les exigences se sont considérablement accrues, donnant ainsi aux bureaux d'études la possibilité d'intervenir en amont du projet de construction. *« Ce qui était une formalité réglementaire est devenu un réel travail de conception, intégré au même titre que l'architecture ou l'économie globale du projet. Nous intervenons en tant qu'assistant à maître d'ouvrage pour apporter un conseil technique dans le domaine de l'énergie pour des projets immobiliers. »*

L'activité de POUGET Consultants porte sur des programmes de logement et quelques projets de bâtiments non résidentiels, en construction neuve comme en rénovation : *« Nos clients sont des promoteurs immobiliers, des bailleurs sociaux, des industriels, des collectivités ou des architectes qui nous confient une mission pour concevoir dès l'origine un bâtiment le moins énergivore possible. Nous intervenons souvent sur des logements sociaux, pour lesquels nous avons des projets*

ambitieux avec des coûts modérés, ce qui est possible lorsque l'efficacité énergétique est intégrée dès la conception. »

Brendan VER a rapidement évolué vers le poste de responsable du pôle études thermiques concernant les logements neufs : *« En tant que responsable, je gère davantage la relation client, je défends les études réalisées par l'équipe et je participe également à la réalisation d'études complexes. »*

Les études thermiques permettent de proposer un panel de solutions techniques pour atteindre l'objectif de consommation en énergie.

« Tout d'abord, nous analysons les plans de l'architecte et apportons un avis sur le système constructif. Ensuite nous réalisons les calculs à partir des ouvertures dans les murs, qui sont fondamentales. Nous entrons dans le logiciel l'ensemble des paramètres, par exemple l'emplacement et la surface des fenêtres, et il calcule le niveau d'isolation global du bâtiment, ainsi que les consommations pour les différents usages de l'énergie (chauffage, ventilation, etc.) En fonction des résultats obtenus, nous élaborons des préconisations pour atteindre le niveau de performance énergétique demandé par le client.

Nos préoccupations premières portent sur l'enveloppe du bâtiment, les vitrages, les isolants, le système constructif employé et les optimisations possibles en chauffage et en éclairage. Nous étudions seulement ensuite la pertinence d'intégrer des équipements en énergies renouvelables adaptés au bâtiment, tels que les capteurs solaires, les pompes à chaleur... »

Brendan Ver présente l'un de ses projets, une maison dans la Marne à Breuil-sur-Vesle (51), réalisée par « Le Bâtiment Associé » : *« C'est une petite maison qui a été construite en béton de chanvre, il s'agit de béton léger mélangé avec de la fibre de chanvre. Les murs sont constitués en ossature bois et remplis avec ce mélange, assurant une bonne isolation hiver comme été. Nous avons étudié ce système constructif pour avoir le label EFFINERGIE et il est en cours d'obtention ! Outre les travaux sur l'enveloppe, nous avons mis en place des panneaux solaires. C'est un des premiers projets que j'ai gérés en direct ! »*

N°6 - CONSEILLER EN MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

CONSEILLER INFO-ÉNERGIE, CONSEILLER EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, CHARGÉ DE MISSION « EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE BÂTIMENT », CONSEILLER ÉNERGIE, GESTIONNAIRE DE L'ÉNERGIE, CONSULTANT EN MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE ET ÉNERGIES RENOUVELABLES.

À la fois médiateur et expert technique, le conseiller en maîtrise de l'énergie informe, sensibilise et conseille les particuliers et les collectivités dans le domaine de la maîtrise de l'énergie.

Il intervient et apporte une aide pour le montage de projets, en matière de réduction de la consommation d'énergie et recours aux énergies renouvelables.



Jeune diplômé : entre 20 et 25 k€
Jeune cadre : entre 25 et 30 k€

Qui recrute ?

- Les associations à vocation environnementale ou de développement, de type agences locales de l'énergie, CAUE, ADIL, dont certaines participent au projet des Espaces Info-Énergie subventionnés par l'ADEME.
- Les collectivités locales : communes, communauté d'agglomération, conseils généraux ou régionaux, syndicats intercommunaux...
- Les entreprises de l'énergie (EDF, GDF Suez...).
- Toute structure souhaitant maîtriser sa consommation d'énergie (entreprise, office HLM...).

Rattachement hiérarchique

- Directeur de l'association ou de l'entreprise dans une petite structure.
- Responsable Développement durable/Énergie dans les structures plus importantes et dans les collectivités locales.

Relations fonctionnelles

- Les relations se situent essentiellement auprès d'interlocuteurs externes :**
- les particuliers,
 - les collectivités locales (élus et agents),
 - les maîtres d'ouvrage publics ou privés d'opérations de construction,
 - les architectes,
 - les installateurs, entreprises et artisans du bâtiment par exemple.

■ LE POSTE

Activités principales

Sensibilisation, information et conseil auprès des particuliers, élus, utilisateurs ou gestionnaires des bâtiments sur l'utilisation rationnelle de l'énergie.

- Informer sur les gestes quotidiens permettant d'économiser l'énergie et de réduire les consommations (renseignements apportés en face-à-face et au téléphone).
- Conseiller et proposer des équipements économes en consommation d'énergie.
- Développer et organiser des animations pédagogiques et des journées de sensibilisation sur le thème de l'utilisation rationnelle de l'énergie auprès du grand public, des entreprises ou du monde scolaire.
- Rechercher des partenaires pour financer ces événements.
- Apporter des informations et conseils aux collectivités locales, par exemple dans le cadre des plans climats et des réflexions en lien avec le développement durable.
- Organiser des visites de sites exemplaires et des rencontres entre professionnels et clients ou prospects.
- Rédiger des plaquettes d'informations sur ces thèmes.
- Rédiger des rapports afin d'inciter à des prises de décisions réduisant les factures énergétiques.
- Assurer une veille documentaire et réglementaire sur l'évolution des techniques et des technologies.

Réalisation de pré-études énergétiques.

- Analyser et formaliser les besoins des particuliers ou des collectivités.
- Réaliser des diagnostics personnalisés et des pré-études.
- Procéder à un bilan de patrimoine (par exemple pour une collectivité) en matière de gestion des fluides (eau, électricité, combustibles, carburants).
- Analyser les consommations d'énergies et mettre en place des tableaux de bord à partir d'un examen critique des factures.
- Aider à la formalisation d'un cahier des charges de consultation pour réaliser si besoin des études techniques sur la consommation énergétique.
- Utiliser des outils de mesure de consommation de l'énergie en vue de réaliser un diagnostic.
- Contribuer à l'analyse des résultats des diagnostics réalisés par les bureaux d'études.
- Élaborer des préconisations.
- Communiquer les résultats aux particuliers ou à la collectivité, et éventuellement aux partenaires (maîtres d'œuvre, installateurs...).

Élaboration de solutions, analyses d'impact et aide technique à la réalisation du projet.

- Proposer des solutions pour optimiser les installations et gagner en efficacité énergétique.
- Proposer le changement d'installations lorsque celles-ci sont trop énergivores et conseiller sur leur utilisation.
- Analyser et évaluer les impacts économiques, sociaux et environnementaux des solutions préconisées et les communiquer au client.

Aide au montage financier et administratif du projet.

- Identifier sur le territoire couvert les aides et subventions possibles (crédit d'impôts, baisse de la TVA...) et les présenter clairement au demandeur.
- Évaluer la période de retour sur investissement.
- Informer sur les démarches administratives, les déclarations de permis de construire.
- Évaluer le budget global des recommandations.

Activités éventuelles

Lorsque la structure employeur est subventionnée à la fois par l'ADEME et par les collectivités, les conseillers en maîtrise de l'énergie peuvent être sollicités pour apporter un argumentaire neutre et objectif sur les politiques énergétiques nouvelles à mettre en œuvre, notamment lors de réunions au sein des collectivités (agenda 21, plans climat énergie territoriaux, commission développement durable...).

Dans le cadre de conventions spécifiques conclues entre la collectivité et l'association, les conseillers en maîtrise de l'énergie peuvent intervenir techniquement sur les projets ; par exemple, le bilan énergétique global d'un bâtiment, pour repérer les dysfonctionnements, identifier les leviers de maîtrise de l'énergie et les travaux à mener.

Une participation à des projets européens (Energy Intelligent Europe ou Concerto par exemple) sur ces thématiques est également possible.

Variabilité des activités

En toute logique, les activités exercées par le conseiller en maîtrise de l'énergie évoluent avec l'expérience. Les jeunes diplômés commencent souvent par des missions d'accompagnement de projets des particuliers et évoluent par la suite vers l'accompagnement des collectivités et des entreprises, des projets souvent plus importants et plus complexes.

CONSEILLER EN MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

Les activités peuvent varier selon le type de structure :

- Le **conseiller info-énergie**, au sens donné par l'ADEME¹, délivre des informations sur les installateurs et les bureaux d'études présents sur le territoire. Il a un rôle pédagogique particulièrement important pour sensibiliser les particuliers à la réduction des consommations en énergie. Par ailleurs, il peut avoir un rôle complémentaire d'information auprès des artisans et des installateurs.
- Au sein d'une **collectivité** locale ou de **toute structure souhaitant maîtriser sa consommation en énergie**, le conseiller en maîtrise de l'énergie analyse les dépenses énergétiques liées à l'activité de la structure, formule des préconisations pour réduire les consommations énergétiques et les argumente auprès de la direction pour appuyer la mise en œuvre des mesures préconisées.
- Au sein d'une **entreprise du secteur de l'énergie**, soumise à l'obligation de réalisation d'économies d'énergie, le conseiller en énergie est chargé de développer l'octroi de certificats en économie d'énergie. Il doit mettre en place les stratégies adéquates.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Bac+2 et 3 : DUT génie thermique et énergie, licences professionnelles en génie énergétique, énergies renouvelables et environnement.
- 2^e cycle (Master) universitaire technique, spécialisé dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, du développement durable et du génie thermique.
- Écoles d'ingénieurs spécialisées dans les domaines du génie climatique, du génie thermique, de l'énergie et de l'environnement (INSA, ENSE3...).

Durée d'expérience

Ce poste est accessible aux jeunes diplômés ayant déjà réalisé des stages dans ce domaine.

Compétences techniques

- Bonne connaissance du secteur de l'énergie.
- Maîtrise des techniques portant sur :
 - les différents types d'énergies, notamment les énergies renouvelables (biomasse...),

1. Postes subventionnés par l'ADEME, soumis à une charte qui requiert la neutralité, l'objectivité et la gratuité dans le conseil à apporter et recherche avant tout la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

- la conception climatique et thermique des bâtiments,
- la performance énergétique des bâtiments et des systèmes (isolation, chauffage, ventilation, éclairage...),
- la réglementation thermique et les outils de calculs réglementaires,
- les énergies renouvelables : paramètres économiques liés à l'investissement et au fonctionnement, intérêt environnemental et réglementation,
- les techniques de diagnostic énergétique.
- Maîtrise de l'informatique et utilisation de logiciels de diagnostic énergétique (Dialogi, logiciel développé par l'ADEME par exemple).
- Connaissance de la réglementation dans le domaine de l'énergie.
- Connaissance des grands principes des procédures de marchés publics.
- Connaissance des acteurs de l'énergie dans la région concernée.
- Capacités d'analyse et rédactionnelles.

Traits de personnalité

- Dynamisme, curiosité et motivation par rapport à la thématique énergie et environnement.
- Sens du service (en lien avec les enjeux de maîtrise de l'énergie), pour comprendre les besoins exprimés, répondre dans les délais et avec la qualité attendue et adapter son conseil au niveau de connaissance de l'interlocuteur.
- Rigueur et précision dans les études réalisées.
- Qualités relationnelles (écoute et contact) avec les différents interlocuteurs.
- Capacités d'argumentation et de négociation pour convaincre les partenaires.
- Capacité à concilier autonomie et travail en équipe.
- Mobilité géographique régionale pour les visites de site.

LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Installateurs (salariés d'entreprise du bâtiment ou artisans par exemple).
- Conseiller en énergie dans une petite structure.

Évolutions professionnelles (P+1)

- Économe de flux.

CONSEILLER EN MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

- Conseiller en énergie dans une structure plus importante (le patrimoine à étudier est plus important et les missions élargies).
- Formateur en maîtrise de l'énergie.
- Ingénieur en efficacité énergétique.
- Gérant d'un petit bureau d'étude thermique.
- Chef de projet énergies renouvelables.

Exemple d'offre

■ Chargé de mission énergie H/F Dijon (21) 25 à 35 k€/an

Nous sommes un Syndicat Intercommunal d'Électricité de 27 agents, qui regroupe 663 communes.

Rattaché au Chef des Services Techniques, vous serez chargé : * d'actions en maîtrise de l'énergie : conseils aux communes et particuliers, suivi des diagnostics énergétiques, analyses, propositions d'optimisations, de solutions alternatives, tableaux de bord, coordination de travaux, actions MDE sur réseau électrique, rédaction cahier des charges, veille technique et réglementaire. * de projets « énergies renouvelables » : pilotage dossiers d'alimentation en énergie hydraulique, solaire thermique et photovoltaïque, suivi de projets « énergie bois », développement d'actions nouvelles. * Mission complémentaire : contrôle de concession, électrification rurale, appui aux chargés d'affaires pour les zones en contrainte.

Votre formation se situe dans les domaines des énergies (DESS, ingénieur ou moindre si expérience). Vous possédez des connaissances en éclairage public, gestion technique des bâtiments, chaleur, expérience des procédures administratives et marchés publics.

Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGES

■ Claire Perrin

Chargée de mission énergie, Agence locale de maîtrise de l'énergie de Saint-Quentin-en-Yvelines (ALME)

« Accompagner les collectivités à gérer leur énergie, mais ne pas se substituer à elles. Le but de mon travail est de réaliser les études et de conseiller ces collectivités tout en transmettant mon savoir pour qu'elles puissent éventuellement, et si elles le souhaitent, assurer elles-mêmes la gestion de leur énergie. »

Diplômée d'un master en énergies renouvelables et en maîtrise de l'énergie, Claire Perrin travaille depuis 2005 dans ce secteur. Elle met ses compétences techniques au service de l'accompagnement des collectivités au sein de l'Agence locale de maîtrise de l'énergie de Saint-Quentin-en-Yvelines, après avoir exercé dans un Espace Info-Énergie, puis en collectivité où elle a été technicienne gestion de l'énergie pendant un an (commune de 18 000 habitants).

Claire Perrin a observé une évolution positive des mentalités et des comportements depuis quelques années, autour de la question de la maîtrise de l'énergie dans le cadre de ses missions de conseillère information énergie auprès du grand public. Ce qui rend, selon elle, son métier d'autant plus passionnant !

« Je suis impressionnée par les changements de mentalité ! Cela se traduit dans mon quotidien par une demande des particuliers et des collectivités, et un réel intérêt de leur part pour la maîtrise de l'énergie. Ce n'est plus l'apanage des grands convertis. C'est aussi mon rôle de la rendre accessible et réelle ! Mais pour assurer cela, il faut se renouveler, se former par rapport à toutes les évolutions. »

Au sein de l'ALME, Claire Perrin s'occupe spécifiquement de l'accompagnement des collectivités. Ses activités dépendent du type de convention mise en place avec les partenaires.

Le partenariat avec le conseil général des Yvelines permet à l'ALME de réaliser des informations en amont sur l'analyse des consommations énergétiques d'un bâtiment communal qui doit être réhabilité. *« Nous répondons à la demande des communes, en tenant informé le conseil général. Notre accompagnement est assez complet car nous allons sur place visiter le bâtiment et nous formulons des préconisations pour maîtriser davantage les consommations en énergie. »*

« Par exemple, si le bilan de l'étude montre que les combles du bâtiment Mairie d'une commune doivent être mieux isolés, nous aidons la collectivité à lancer les travaux : nous leur conseillons de faire des devis, nous échangeons à nouveau

avec eux sur l'épaisseur de l'isolant à mettre en place, sur le type de matériaux.

S'ils veulent mettre en place une chaufferie bois, un bureau d'études réalisera l'étude de faisabilité pour confirmer le potentiel et dimensionner le projet d'un point de vue technique et financier. Nous les aidons à rédiger le cahier des charges et à définir des critères techniques de choix : il s'agit de trouver un équilibre entre la prestation et le coût. »

La convention « Conseil en Énergie Partagée » permet d'accompagner des collectivités de moins de 10 000 habitants sur trois ans pour faire du suivi sur les consommations de fluide. *« Le but est réellement d'aider les petites collectivités à mettre en place une gestion de l'énergie. C'est important car une commune est exemplaire pour ses habitants et elle a des compétences en matière d'énergie qu'elle ne mesure pas toujours. Cet aspect du métier me plaît énormément. On pallie à un manque de moyens humains des petites communes qui n'ont pas la possibilité d'avoir un conseiller en énergie. »*

Claire Perrin apprécie le côté expérimental du métier. En effet, les Agences locales de l'énergie sont précurseurs dans le domaine de la thermique du bâtiment.

« Il y a dans notre métier une part de création et d'innovation qui est très intéressante. Nous avons par exemple l'opportunité d'utiliser des outils pointus comme la caméra infrarouge ou un logiciel de simulation thermique.

Nous devons véhiculer des messages sur lesquels il y a beaucoup d'a priori. Un enjeu fort de mon métier est de pouvoir rendre accessible au grand public des éléments complexes sur lesquels j'ai été formée durant mes études. Aujourd'hui, il faut arrêter de se poser des questions, et passer à l'acte ! Pour atteindre les objectifs de Kyoto et du Grenelle, il ne faut pas traîner ! »

■ Benoît Liotard

Délégué général de l'association et conseiller énergie, Énergies Solidaires

« Conseiller les particuliers, collectivités ou entreprises pour réussir le pari de réduire par quatre nos émissions de gaz à effet de serre. »

Benoît Liotard est délégué général de l'association Énergies Solidaires qui abrite l'Espace Info-Énergie de Chanteloup-Vignes (Yvelines), composé de trois conseillers en maîtrise Info-Énergie. Cette association a été créée en 1998 par des étudiants sur des projets de solidarité internationale (par exemple l'électrification du Burkina Faso). Cette activité existe toujours, et est complétée depuis 2002 par la création d'un Espace Info-Énergie subventionné par l'ADEME.

CONSEILLER EN MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

Après un parcours universitaire en économie générale puis en économie du développement, Benoît Liotard s'est orienté vers un master en économie et en droit de l'énergie.

C'est dans la filière Recherche et Développement d'EDF qu'il débute sa carrière, notamment sur l'aspect prospective. Il part ensuite aux États-Unis en VIE¹ dans une filiale d'EDF pour faire des études sur l'analyse du marché de l'énergie. *« J'ai travaillé là-bas sur les nouveaux modèles d'affaires autour des énergies renouvelables et sur l'ouverture du marché. »*

En 2007, il rejoint Énergies Solidaires et s'oriente vers le conseil en maîtrise de l'énergie. Après avoir assuré les missions de conseiller info-énergie, Benoît Liotard prend la direction de l'association et décrit son rôle comme étant *« l'interface entre les conseillers et les bénévoles, coordinateur des actions et gestionnaire de la structure. Je garde quand même une activité de conseiller pour ne pas trop m'éloigner de la technique métier. »*

Pour décrire les activités d'un conseiller info-énergie au sens donné par l'ADEME, Benoît Liotard explique : *« Notre objectif est d'inciter les particuliers et les collectivités à aller vers un maximum de maîtrise de l'énergie et d'énergies renouvelables. On s'est engagé avec le Grenelle de l'Environnement et le Protocole de Kyoto à diviser par quatre nos émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050. Nous sommes chargés d'aider tout un chacun à prendre conscience de cet objectif et de systématiser le réflexe Économie d'énergie. »*

La logique qui accompagne notre métier se résume en trois mots clés : sobriété pour réduire les consommations d'énergie, efficacité pour optimiser notre consommation, et énergies renouvelables pour produire de l'énergie verte. »

Trois activités principales sont exercées par les conseillers au sein de l'Espace Info-Énergie.

En premier lieu, le conseil aux particuliers, qui, pour Benoît Liotard, *« est souvent la porte d'entrée pour les jeunes qui débutent dans le métier. Ça leur permet de balayer toutes les techniques et de se former aussi au conseil qui est un métier à part entière. »*

Après une analyse des besoins et du projet, des consommations en énergie, des plans du bâtiment et des travaux réalisés (sur photos notamment), le conseil aux particuliers consiste à définir les priorités en fonction du projet. *« Puis, nous les orientons sur les critères de choix des installateurs, les informations importantes à retrouver dans un devis et les*

fourchettes de prix habituellement pratiqués. Nous créons aussi des listes d'installateurs qui se doivent d'être neutres et objectives afin de laisser le libre choix à la personne. Nous fournissons aux particuliers les éléments leur permettant de mener à bien et efficacement leur projet. »

« Notre espace réalise également du conseil aux collectivités. » Un peu plus complexe, le conseil porte sur un bâtiment précis, et comporte une étude de sensibilisation sur les consommations en énergie et l'élaboration de préconisations pour réduire ces consommations. Parfois, les conseillers sont amenés à mettre en relation les collectivités avec les architectes et/ou les bureaux d'études, et aident au lancement puis au suivi des travaux. Mais leur rôle est aussi *« d'accompagner les collectivités sur tous les sujets touchant à l'énergie et au développement durable. On participe ainsi à de nombreuses réunions (Agenda 21, plan climat énergie territoriaux, commission du développement durable...) pour convaincre les élus d'inclure dans leurs réflexions la dimension maîtrise de l'énergie et encourager des mesures incitatives dans ce domaine. »*

Enfin, le dernier volet de l'activité des Espaces Info-Énergie concerne l'organisation d'événements de sensibilisation et de communication auprès du grand public, des écoles, et des entreprises. *« L'aspect sensibilisation et animation fait la spécificité de l'action des conseillers info-énergie. Les bureaux d'étude n'ont pas cette fonction de diffuser un message de responsabilisation à la population. Par exemple, lors de la journée européenne du solaire, nous avons tenu un stand sur le salon avec un installateur qui présentait son matériel. Nous avons également organisé une conférence et une visite de site. »*

Selon Benoît Liotard, pour être un bon conseiller info-énergie, il faut être *« convaincu et autonome, avoir envie de se former sur les nouvelles technologies. Notre récompense, c'est de voir des projets plus ou moins importants aboutir et d'avoir un retour de satisfaction de la part de nos interlocuteurs. »*

Ce qui lui plaît : *« On ne s'ennuie pas ! C'est très varié... Par exemple ce week-end, j'étais dans le parc du Vexin pour des actions de sensibilisation, et cette semaine, je recherche des subventions pour développer notre activité. Je suis également chargé de la création de notre site web. Enfin, c'est un secteur qui bouge beaucoup, on est obligé d'être curieux et d'être force de proposition. »*

1. Volontariat international en entreprise.

N° 7 - INGÉNIEUR CONCEPTION DÉMANTÈLEMENT

INGÉNIEUR ASSAINISSEMENT/DÉMANTÈLEMENT.

L'ingénieur conception démantèlement élabore le scénario de démantèlement d'une installation nucléaire et suit les travaux de déconstruction. Il conçoit également le programme de reprise et de conditionnement des déchets présents sur le site étudié.



Jeune cadre : entre 35 et 40 k€
Cadre confirmé : entre 40 et 50 k€

Qui recrute ?

- Entreprises de l'énergie : EDF, AREVA, CEA (maître d'ouvrage).
- Entreprises intervenant pour la maîtrise d'œuvre dans le nucléaire : SGN et Technicatome (filiales d'AREVA), CIDEN (filiale d'EDF), bureaux d'études et d'ingénierie spécialisés dans le démantèlement nucléaire...
- Entreprises d'assainissement et de démantèlement nucléaire, notamment les entreprises de travaux publics : Bouygues construction services nucléaires, Nuvia (Groupe Freyssinet et Vinci), Groupe ONET Technologies (Comex nucléaire, ONECTRA, Sogedec...)*.

** Ces entreprises sont regroupées au sein du Comité professionnel des prestataires de services en matière d'assainissement radioactifs (COPSAR), dont la principale mission est d'optimiser les retours d'expérience des entreprises travaillant aux côtés d'EDF dans le secteur du démantèlement.*

Rattachement hiérarchique

- Référent démantèlement.
- Chef de projet démantèlement.

Relations fonctionnelles

- En interne :**
 - Les ingénieurs études génie civil, mécanique, installation générale, électricité, contrôle commande, ventilation...
 - Les experts en gestion des déchets radioactifs (conditionnement et reprise).
 - Les ingénieurs sûreté nucléaire.
- Les ingénieurs chargés du suivi de travaux de démantèlement.
- En externe :**
 - Les entreprises de travaux spécialisées dans le nucléaire (STMI, SALVAREM, NECTRA...).
 - Les entreprises prestataires expertes en mesure, robotique, décontamination...

■ LE POSTE

Activités principales

Évaluation de l'état initial des bâtiments du site nucléaire

- Analyser les documents de conception du bâtiment fournis par le maître d'ouvrage¹ et identifier les modifications effectuées sur le bâtiment au cours du temps (pour augmenter sa capacité par exemple).
- Rechercher des informations sur le fonctionnement de l'installation lors de son exploitation : rapports d'incidents, retours d'expérience de l'exploitant²...
- Identifier les différentes zones et équipements à démanteler, la coactivité³ autour du site et les niveaux de risques associés : haute activité nucléaire ou moyenne activité.
- Identifier les caractéristiques et le contenu des équipements et installations à démanteler (données d'entrée) : état des lieux physique (état de marche de l'installation, équipement altéré...) et radiologique (irradiation et contamination⁴).
- Déterminer les études nécessaires pour recueillir des données complémentaires sur certaines zones.
- Émettre des hypothèses en cas d'absence de données.
- Réaliser des investigations pour confirmer l'état initial des installations (tuyauteries, cuves...) par des mesures et des calculs ou des études complémentaires dont l'exécution sera confiée à des prestataires.

Conception du scénario de démantèlement

- Identifier, en fonction de l'état initial, les différentes contraintes techniques, radiologiques, organisationnelles et géographiques des équipements et salles à démanteler.
- Déterminer le scénario de démantèlement global permettant d'atteindre l'état final visé : chronologie des opérations, assainissement et démantèlement électromécanique des équipements, assainissement et déconstruction des bâtiments...
- Déterminer les modes d'intervention (opération manuelle ou robotisée), les technologies à utiliser (par exemple pour une

découpe de cuve : découpe thermique ou découpe mécanique), les risques associées et les protections requises.

- Recueillir des données complémentaires auprès d'experts de différents corps de métier⁵ afin d'affiner le scénario.
- Transmettre et expliquer le scénario élaboré auprès de la maîtrise d'œuvre.
- Évaluer les coûts et les délais pour le scénario de démantèlement.
- Élaborer un planning détaillé des opérations de démantèlement.
- Déterminer et caractériser les différents marchés de travaux en s'appuyant sur des critères tels que la typologie de travaux, les caractéristiques de contamination, la proximité géographique, le planning de réalisation...
- Concevoir, pour chaque lot ainsi déterminé, le scénario détaillé qui sera transmis à l'entreprise d'assainissement et de démantèlement.
- Constituer le dossier de démantèlement et décrire les opérations prévues en collaboration avec les ingénieurs sûreté et le maître d'ouvrage, ce dossier étant à soumettre à l'Autorité de sûreté nucléaire afin d'obtenir le décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement.
- Assurer une veille sur les évolutions technologiques du secteur (nouveaux matériaux, produits, équipements disponibles...) afin de les intégrer dans les scénarii.

Conception du programme de gestion des déchets radioactifs dans le cadre de l'étude de scénario de démantèlement global

- Caractériser les déchets produits par les opérations d'assainissement et par les autres opérations de démantèlement, par exemple à partir d'analyses des échantillons de déchets.
- Élaborer le scénario de gestion des déchets en lien avec la politique de gestion des déchets définie par le maître d'ouvrage.
- Assurer la gestion des déchets radioactifs produits en respectant la législation sur la gestion des matières radio-

1. EDF, AREVA ou le CEA

2. L'exploitant d'un site industriel est la personne physique ou morale, privée ou publique, qui exerce ou contrôle l'activité d'exploitation du site. Un certain nombre de responsabilités (juridiques, réglementaires, ..) sont associées à cette fonction. (cf. définition glossaire).

3. La coactivité concerne l'ensemble des installations et équipements se trouvant à proximité du site à démanteler (exploitation), ayant une relation avec celui-ci ou non (physiques notamment) et pouvant être en fonctionnement. Elle concerne également les relations avec les autres travaux de démantèlement réalisés en même temps sur le site.

4. La contamination radioactive est le phénomène se produisant quand un produit radioactif se dépose sur un objet ou un être, est ingéré ou inhalé par un être. La contamination se distingue de l'irradiation, événement au cours duquel l'objet ou l'être est soumis à un rayonnement ionisant. La contamination est définie légalement par la réglementation française comme étant « la présence indésirable, à un niveau significatif, de substances radioactives à la surface ou à l'intérieur d'un milieu quelconque » (Journal Officiel de la République Française n°140 du 18 juin 2004, page 10949. Texte n° 115).

Dans le cas d'une irradiation, il suffit d'isoler ou d'éloigner l'objet ou l'être de la source de rayonnement pour que l'effet de l'irradiation cesse. Dans le cas de la contamination, l'objet ou l'être est en contact permanent avec la source radioactive qui produit une irradiation continue et durable tant que l'on n'a pas éliminé d'une manière ou d'une autre la contamination.

5. Mécanique, électrique, installation générale, génie civil, ventilation, procédés, contrôle commande, radioprotection, sûreté nucléaire, mesures nucléaires sont les principaux corps de métier concernés.

INGÉNIEUR CONCEPTION DÉMANTÈLEMENT

actives¹ : stockage sur site, conditionnement, transport, gestion des flux.

- Prévoir les contrôles à réaliser au cours du chantier pour mesurer l'irradiation et la contamination des déchets produits.

Passation des marchés avec les entreprises d'assainissement et de démantèlement et supervision des travaux

- Expliquer aux prestataires les choix techniques, les équipements retenus et leur intégration dans le système global.
- Rédiger les spécifications techniques et les documents de l'appel d'offre.
- Contribuer à la définition du prix du marché en fonction des caractéristiques techniques du scénario.
- Participer au choix des fournisseurs : définition des critères de choix (solutions techniques proposées, respect des délais, coût...), sélection des fournisseurs...
- Valider et vérifier les études d'exécution réalisées par les prestataires pour appréhender précisément leur intervention.
- Coordonner la réalisation des différents contrats en fonction de l'avancement global du projet de démantèlement.
- Piloter la bonne réalisation du (ou des) contrats, par exemple en animant des réunions de suivi avec le prestataire (gestion du planning, des budgets, des avenants aux contrats...).
- Participer à la rédaction du document final sur le projet suivi et le transmettre à l'exploitant.
- Participer à l'évaluation technique des fournisseurs et au retour d'expérience du projet.

Variabilité des activités

Selon leur profil, les ingénieurs conception démantèlement peuvent être des **gestionnaires de projets** et coordonner les différents avis techniques pour élaborer le scénario. Ils peuvent aussi se spécialiser et assurer un rôle **d'expert démantèlement** dans un domaine spécifique : gestion des déchets, interventions en téléopération (c'est-à-dire intervention robotisée), génie civil, mécanique, ventilation, projection 3D...

- **Au sein des exploitants tels que EDF, AREVA ou le CEA**, les activités de démantèlement incluent la maîtrise d'ouvrage complète du projet, comportant les demandes d'autorisation de démantèlement auprès de l'Autorité de sûreté, le suivi et le pilotage du chantier (budget et délais) et la réalisation des contrôles sur les déchets. Les ingénieurs conception sont alors essentiellement chargés de grands projets de démantèlement et ont pour mission de fournir les données de base à la maîtrise d'œuvre.

1. La loi de 1991 révisée en 2006 fixe les grandes orientations relatives à la gestion des déchets radioactifs de haute activité ou à vie longue qui sont les plus complexes à gérer. Elle définit également les axes de recherche et les échéances pour se doter d'installations souterraines pouvant stocker les déchets plus fortement radioactifs.

Lorsque la phase d'étude et la conception du scénario sont finalisées, ils transmettent le projet de réalisation aux équipes dédiées. Ils restent l'interlocuteur technique tout au long de cette phase, notamment pour adapter le scénario.

- **Dans les entreprises intervenant pour la maîtrise d'œuvre et l'ingénierie**, les ingénieurs conception démantèlement pilotent la phase d'étude, élaborent des scénarii possibles (données d'entrées, coût et planning) et peuvent également sélectionner des fournisseurs ou des prestataires externes.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs proposant une spécialisation dans le nucléaire (École des Mines de Nantes, ENS3E, INSTN...)
- Écoles d'ingénieurs généralistes à dominante mécanique, chimie et procédés... (ENSAM, ENSIB, ENSI...)
- Master 2 Gestion des déchets radioactifs ou assainissement et démantèlement des installations nucléaires (Université Joseph Fourier Grenoble...)

Durée d'expérience

Le poste d'ingénieur conception démantèlement s'adresse à des cadres ayant une expérience de deux à trois ans, dans le suivi de chantier nucléaire par exemple.

Compétences techniques

- Compétences généralistes en mécanique, procédés, électricité, installation générale, ventilation, contrôle commande, génie civil...
- Compétences techniques en radioprotection, en sûreté et en mesures nucléaires.
- Connaissance de la filière des déchets radioactifs et des axes de recherche pour l'améliorer.
- Connaissance des logiciels de dessin assistés par ordinateur (autocad ou logiciel en 3D).
- Compétences rédactionnelles notamment pour rédiger les documents liés à la description des données de base, au scénario de démantèlement retenu et aux appels d'offre.

INGÉNIEUR CONCEPTION DÉMANTÈLEMENT

Traits de personnalité

- Ouverture, esprit d'équipe et capacités relationnelles pour comprendre les contraintes des autres métiers ayant un impact sur les équipements étudiés.
- Esprit logique et bon sens pour établir le scénario.
- Créativité et curiosité technique pour rechercher et proposer des solutions innovantes.
- Ténacité pour étudier une variété de solutions possibles et choisir celle prenant en compte l'ensemble des contraintes.
- Capacité à anticiper les incidents, les éventuels problèmes, tant dans le domaine technique, sûreté que pendant la réalisation des travaux.
- Réactivité, rigueur et organisation dans la réalisation des études de faisabilité et le suivi des contrats des prestataires éventuels.
- Capacité à travailler dans un environnement contraint, notamment par les délais et les enjeux liés au démantèlement nucléaire.

Exemple d'offre

■ Ingénieur démantèlement nucléaire H/F Sud-Est Selon profil

Dans le cadre de nos activités de Démantèlement sur des installations, sous l'autorité du Chef de Pôle, vous intervenez en qualité d'Expert pour conseiller nos clients sur les opérations de déconstruction (choix des procédés de déconstruction, optimisation des scénarios de déconstruction, déclassement d'installations nucléaires...).

Vous pouvez aussi intervenir en tant qu'Ingénieur d'Études pour réaliser des APS, des études détaillées, des cahiers des charges d'opération de démantèlement avec prise en compte des problématiques déchets, d'impact environnemental, de radioprotection, de sûreté, de génie civil, de manutention, d'outillages et de ventilation nucléaire.

Ingénieurs Grandes Écoles à dominante Mécanique, ENSAM, ENSIB, ENSI, INSTN, Master GEDERA/ADIN, Master PRNT.

Première expérience sur chantiers de démantèlement ou stages significatifs.

Connaissances : Déchets Nucléaires, Radioprotection, Robotique, Levage, Manutention, Ventilation Nucléaire, Procédés de décontamination.

Source : APEC

■ LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Ingénieur installation générale pour la construction de bâtiment nucléaire.
- Ingénieur spécialisé en mécanique, procédés etc. ayant déjà collaboré à des projets de démantèlement.
- Ingénieur chargé du suivi de travaux de démantèlement.

Évolutions professionnelles (P+1)

- Ingénieur chargé du suivi de travaux de démantèlement.
- Ingénieur sûreté.
- Expert technique en mécanique, électricité...
- Chef de projet de démantèlement sur des projets de plus grande envergure.
- Manager de projets de démantèlement.

Exemple d'offre

■ Ingénieur démantèlement de site (nucléaire) H/F Marseille (13) 30 à 40 k€ /an

Groupe (32 000 personnes présentes dans 18 pays dont 1 800 collaborateurs en France) conduit des projets de grande envergure dans le domaine du NUCLÉAIRE.

Dans le cadre de notre croissance, nous renforçons nos équipes intervenantes sur des projets de démantèlement d'installations nucléaires en ingénierie ou en chantier sur la région Rhône Alpes et PACA. Au sein d'une équipe projet, rattaché au responsable, vous intervenez dans les phases d'études de scénarios, analyse de la valeur pour les procédés de déconstruction, analyse de la valeur pour le choix des filières déchets, rédaction de notes d'études et de dossier de consultation des entreprises de réalisation, suivi des activités sur site. Vous aurez la possibilité d'évoluer vers la gestion de projet.

De formation Ingénieur généraliste à dominante mécanique, vous possédez 2 ans d'expérience minimum sur des projets de démantèlement d'installations nucléaires en ingénierie ou en chantier. Vous avez une connaissance impérative en mécanique, technologies du démantèlement, décontamination, gestion des déchets, planification.

Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ Aurélie Barras

Ingénieur conception démantèlement, SGN, AREVA NC.

« Un métier pluridisciplinaire en contact avec de nombreux acteurs (exploitant, experts métiers, prestataires...) et un métier rigoureux où mesures, calculs et choix de technologies disponibles ou à développer nous servent à définir un enchaînement d'étapes pour démanteler une zone donnée. »

Au cours de sa formation en chimie (licence et maîtrise), Aurélie Barras a réalisé un stage sur le site du CEA à Marcoule et a découvert le secteur du nucléaire. Elle intègre en 2002 un master 2 en gestion des déchets radioactifs à l'université de Grenoble.

Son premier poste en 2003 dans un bureau d'études lui a permis d'appréhender les enjeux liés à la sûreté, la sécurité, au démantèlement et à la gestion des déchets.

En 2008, elle rejoint le groupe AREVA en tant qu'ingénieur conception démantèlement. Aurélie Barras assure aujourd'hui une fonction de coordination d'études de démantèlement sur le site de Marcoule, mais conserve également des missions techniques liées à la conception de scénarii.

Le démantèlement d'une installation nucléaire a comme point de départ la fin de l'exploitation d'un site ayant eu une activité nucléaire. La phase de mise à l'arrêt définitif permet de préparer le site au démantèlement, cette étape étant soumise à un décret d'autorisation à démanteler. Les projets de démantèlement peuvent durer de vingt à quarante ans du fait de la complexité de l'intervention ainsi que des délais administratifs liés aux demandes d'autorisation.

Un projet de démantèlement concerne un périmètre défini qui peut comporter des locaux, des bâtiments, des équipements. « Notre objectif est de vider complètement ces locaux, physiquement et radiologiquement, pour que l'homme puisse y entrer. Lorsque le niveau d'activité nucléaire est trop important, nous utilisons des moyens robotisés (bras téléopérés par exemple). »

La première mission de l'ingénieur conception démantèlement est d'établir un état des lieux précis des installations et des bâtiments à démanteler. Analyse des documents d'exploitation, visites sur le terrain, relevés, mesures et calculs représentent des activités courantes de cette première

phase. Lorsque les données d'entrée et les contraintes associées sont identifiées, les ingénieurs élaborent le scénario de démantèlement, tant pour les équipements électromécaniques que pour les bâtiments et le génie civil.

« Le démantèlement, c'est de la logique et du bon sens. Si à un moment donné, nous identifions un problème d'irradiation ou de contamination, la première étape sera d'assainir et de nettoyer pour pouvoir faire intervenir des hommes. Si ce n'est pas possible, nous pouvons prévoir une intervention robotisée, mais cela a des impacts non négligeables sur les coûts et sur le planning du projet. »

La gestion des déchets représente un aspect important du métier car l'ensemble du processus déchets est inclus dans le scénario : la gestion des flux de déchets sur le chantier, le traitement, le conditionnement, le contrôle radiologique, le stockage et le transport. « Nous devons identifier les flux de déchets engendrés par les opérations de démantèlement à tout moment, prévoir leur déplacement sur le chantier et au sein des installations, et leur transport. Nous devons aussi contrôler le type de déchets que nous produisons, car les obligations réglementaires et les coûts ne sont pas les mêmes si nous produisons des déchets de très faible ou de haute activité nucléaire. »

L'ingénieur conception démantèlement travaille en interaction avec de nombreux experts dans les domaines de la mécanique, de l'électricité, de l'installation générale, du génie civil, de la ventilation, des procédés (chimiques notamment), du contrôle commande, etc.

« Notre activité est pluridisciplinaire car nous avons besoin des expertises de chaque métier. Pour démanteler une gaine de ventilation, le spécialiste de la ventilation nous donnera l'ensemble des informations liées à cette gaine pouvant avoir un impact sur la manière dont elle a été contaminée ou sur la technique de déconstruction à employer. Le lien avec la sûreté et la radioprotection est particulièrement important. Nous devons suivre les exigences sûreté car elles permettront de faire valider le scénario par l'Autorité de sûreté nucléaire. »

Aurélie Barras estime que le secteur du démantèlement est en plein développement : « C'est un métier technique passionnant qui évolue ! Les installations nucléaires que nous avons à traiter actuellement n'ont pas été pensées en vue d'un démantèlement. Or, à l'heure actuelle, il est essentiel d'assainir les équipements et les bâtiments irradiés. J'ai l'impression d'agir en faveur de la société. »

DÉVELOPPEMENT DE PROJETS

- N° 8 – INGÉNIEUR PROJETS EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE
- N° 9 – CHEF DE PROJET ÉNERGIES RENOUVELABLES
- N° 10 – CHEF DE PROJET DÉVELOPPEMENT RÉSEAUX (GAZ/ÉLECTRICITÉ)
- N° 11 – INGÉNIEUR D’AFFAIRES EN EFFICACITE ÉNERGÉTIQUE

N°8 - INGÉNIEUR PROJETS EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

CHEF DE PROJET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE.

L'ingénieur projets efficacité énergétique conçoit des solutions et des installations de services énergétiques (installations et réseaux énergies et fluides¹) et pilote leur mise en place.



Jeune cadre : entre 35 et 40 k€
Cadre confirmé : entre 40 et 50 k€

Qui recrute ?

■ Entreprises de services énergétiques et environnementaux (Dalkia, Cofely...).

Rattachement hiérarchique

■ Responsable du service ingénierie et développement.

Relations fonctionnelles

En interne :

- Les ingénieurs experts en mesures du service Diagnostic.
- Les ingénieurs commerciaux.
- Le responsable de la Direction technique.
- Le responsable exploitation.
- Le responsable du service juridique.
- Les chargés de travaux.

En externe :

- Les services de l'État : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement DREAL (ex DRIRE).
- L'ADEME.
- Les SDIS (Services départementaux d'incendie et de secours).
- Les Conseils municipaux des communes concernées.
- Les Conseils généraux et régionaux.

1. Il s'agit notamment des installations de :

- production et distribution de chaleur pour le chauffage collectif, l'eau chaude sanitaire...
- cogénération et production d'électricité.
- production et distribution de froid.
- climatisation et conditionnement de l'air.

Les clients peuvent être des collectivités (habitat ou tertiaire) ou des entreprises.

LE POSTE

Activités principales

Réalisation d'un diagnostic énergétique des installations.

- Identifier et analyser les différentes consommations d'énergie (électricité et gaz naturel) en termes d'émission de CO₂ et de coût énergétique.
- Définir les modalités de mesure des consommations pour recueillir les données manquantes ou à approfondir.
- Coordonner l'intervention des experts en mesures qui réalisent les relevés sur site.
- Estimer la demande réelle en énergie en analysant les procédés du client et l'utilisation de l'énergie (quantité et qualité).
- Comparer les estimations des besoins à la consommation énergétique.
- Identifier le potentiel de gain énergétique sur le (ou les) système(s) ciblé(s).
- Déterminer et valider le besoin du client (entreprise ou collectivité) en termes d'apport en énergie.

Conception de la solution technique optimale.

- Définir les solutions techniques permettant des gains énergétiques pour les différents usages et établir un scénario de référence.
- Déterminer les coûts d'investissements, calculer le prix de revient.
- Déterminer les coûts d'exploitation et de maintenance.
- Choisir la solution optimale en matière d'efficacité, économiquement acceptable et réalisable en termes d'exploitation et de maintenance.
- Déterminer les objectifs de consommation et les économies d'énergie sur lesquels peut s'engager l'entreprise.
- Valider les choix techniques sur le process, en termes de dimensionnement et de recherche de performance.
- Estimer les délais de réalisation des travaux.

Passation des marchés avec les prestataires.

- Identifier les fournisseurs pouvant proposer la technologie choisie.
- Constituer les différents lots à partir du projet initial.
- Définir le planning des consultations en identifiant le(s) point(s) critique(s).
- Rédiger les dossiers techniques de consultation (orientations techniques, schémas de principe, plans de masse, logistique...).
- Définir les critères de choix des prestataires et suivre les réponses des entreprises.

- Participer au choix des prestataires.
- Participer à la négociation technique et commerciale.
- Rédiger les différents contrats d'achat et de fourniture avec l'appui des juristes.

Mise en place du projet.

- Constituer les dossiers d'instruction et de demande d'autorisation d'exploiter auprès des services de l'État (DREAL).
- Souscrire les assurances chantiers.
- Organiser des missions de contrôle (sécurité, contrôle performance, contrôle construction).
- Organiser si besoin des réunions publiques avec les acteurs locaux.
- Présenter le projet aux réunions organisées par les différents acteurs (communes, départements, SDIS...).
- Rechercher des subventions pouvant contribuer au financement du projet (ADEME, conseil général...).

Pilotage du chantier.

- Préparer l'ensemble des éléments nécessaires au démarrage des chantiers.
- Préparer et suivre le rétroplanning du chantier, le réajuster si besoin.
- Piloter le projet (suivi des indicateurs d'avancement).
- Contribuer à l'évaluation de la qualité des ouvrages réalisés et du respect des différentes contraintes techniques.
- Réaliser l'ensemble des opérations pour solder le chantier.
- Traiter les réclamations et gérer les litiges avec les organismes externes au chantier (collectivités par exemple).
- Évaluer en fin de chantier la conformité de l'ouvrage réalisé par rapport à la commande.
- Transmettre à l'exploitant les informations nécessaires en fin de projet (anomalies, dossier technique et financier d'immobilisation...).

Variabilité des activités

Sur des **projets de faible envergure**, l'ingénieur projet peut assurer le suivi du chantier. Dans ce cas, il assure également les missions du chargé de travaux :

- Commander les matériels nécessaires au chantier en cohérence avec l'étude réalisée.
- Coordonner l'ensemble des entreprises prestataires intervenant sur le chantier.
- Identifier les anomalies, analyser leurs impacts et déterminer les mesures correctives.
- Suivre la facturation des différents intervenants sur le chantier.

INGÉNIEUR PROJETS EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Suivre les retours d'expérience du projet, sur les aspects technique et financier.

Le métier d'ingénieur projets efficacité énergétique peut couvrir différentes activités selon le rattachement opérationnel.

Dans les **services centraux de l'entreprise**, les ingénieurs projets interviennent essentiellement en amont du contrat avec le client. Ils sont donc en charge plus spécifiquement de l'élaboration d'un schéma énergétique optimal permettant une meilleure efficacité énergétique.

Dans les **unités opérationnelles**, l'ingénieur projets valide les choix techniques préalablement réalisés et assure ensuite le montage du projet et le pilotage du chantier jusqu'à la mise en exploitation des installations.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs généralistes (ENSAM, Mines, INSA Lyon...),
- Écoles d'ingénieurs en énergie et environnement, en génie thermique (ENSE3 à Grenoble, INSA, ENSTA, Centrale, Polytech'Orléans...).

Durée d'expérience

Le poste d'ingénieur projet en efficacité énergétique est accessible aux cadres disposant d'une expérience de deux à trois ans dans le génie énergétique (procédés, études...).

Compétences techniques

- Connaissances techniques en génie des procédés, hydraulique, thermique, mécanique des fluides, thermodynamique, électricité...
- Connaissance des différentes méthodes de calculs énergétiques et thermiques.
- Connaissance des énergies renouvelables et des différentes filières possibles.
- Connaissance de base des logiciels de calculs thermiques dans le domaine du bâtiment.

- Maîtrise des techniques de gestion de projet.
- Compétences techniques en gestion et en finance.
- Connaissance de base en exploitation des installations énergétiques et en réglementation sécurité environnement.
- Maîtrise de l'anglais.

Traits de personnalité

- Sens du service (en lien avec les enjeux de maîtrise de l'énergie), pour comprendre les besoins exprimés, répondre dans les délais (avec la qualité attendue) et adapter son conseil au niveau de connaissance de l'interlocuteur.
- Rigueur et précision dans le pilotage du projet.
- Qualités relationnelles (écoute et contact) avec les clients, notamment pour obtenir l'ensemble des données utiles pour le diagnostic.
- Créativité pour trouver des solutions techniques innovantes.
- Capacités rédactionnelles, d'analyse et de synthèse pour rédiger les documents techniques.
- Capacité à concilier autonomie et travail en équipe.
- Mobilité géographique pour les visites des différents sites, et notamment internationale selon les projets.
- Sensibilité à la maîtrise de l'énergie.

LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Ingénieur conseil dans les bureaux de contrôle (VERITAS par exemple)
- Ingénieur études et conseil en efficacité énergétique
- Ingénieur d'études diagnostics

Évolutions professionnelles (P+1)

- Chef de projets ingénierie sur des projets à grande envergure
- Manager opérationnel en exploitation ou maintenance énergétique
- Ingénieur commercial efficacité énergétique et énergies renouvelables

INGÉNIEUR PROJETS EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Exemple d'offre

■ **Ingénieur H/F**
Hérouville Saint-Clair (14) 30 à 45 k€/an

Établissement Public de 950 salariés, recrute pour Hérouville St Clair un ingénieur à la Direction régionale. Sous l'autorité du délégué régional, il contribuera à la définition et à la mise en œuvre des programmes et actions visant à développer l'efficacité énergétique dans le domaine de l'habitat et du tertiaire. Il sera chargé d'initier des partenariats avec les maîtres d'ouvrages publics et privés. Il sera également chargé de développer l'action de la délégation régionale dans les domaines de la maîtrise de l'énergie et de l'environnement en relation avec les collectivités territoriales. Vous êtes de formation ingénieur ou universitaire de niveau bac + 5 ou possédez une expérience équivalente. Vous avez une bonne connaissance des acteurs dans le domaine du bâtiment. Une première expérience de 2 ans minimum est souhaitée. Vous possédez des connaissances sur les problématiques liées à l'environnement, la maîtrise de l'énergie et le développement local.

Source : APEC

Exemple d'offre

■ **Ingénieur « efficacité énergétique des bâtiments » confirmé H/F**
Paris (75) 37 à 40 k€/an

Acteur majeur des sociétés de conseil opérationnel, nous proposons une large gamme de missions d'optimisations fiscales, sociales et financières aux PME/PMI et grandes entreprises. Présent en France et à l'international, le groupe connaît une forte croissance et recherche un Ingénieur « efficacité énergétique des bâtiments » confirmé. Rattaché au pôle environnement, vous interviendrez sur des missions d'analyse des consommations d'énergie dans le bâtiment pour toutes les énergies : l'électricité, le gaz et l'eau.

Dans le cadre de missions d'audit énergétique (pré-diagnostic, diagnostic énergétique, études spécifiques d'économies d'énergies et déploiement de mesure) des bâtiments, vous serez en charge de la réalisation de :

- L'état des lieux (profil de consommations du site, répartition analytique des puissances, etc.) ;
- L'analyse du fonctionnement et de la consommation énergétique des équipements distributeurs, producteurs et consommateurs d'énergie ;
- La proposition de solutions de réduction des consommations d'énergie ;
- La rédaction des rapports correspondants (critères techniques et économiques) ;
- L'accompagnement et le suivi de la mise en œuvre des solutions préconisées.

Par ailleurs, vous réaliserez une veille technique, technologique et réglementaire régulière.

De formation supérieure (Grande École d'ingénieur, Bac +5, spécialisé en énergétique et/ou dans la qualité environnementale des bâtiments), vous justifiez d'au moins dix années d'expérience professionnelle dans le domaine du conseil opérationnel et de la maîtrise des énergies.

Animé d'un sens aigu de l'expertise, vous êtes doté d'une grande motivation face aux défis de l'énergie, aux problématiques environnementales et du développement durable. Alliés à votre autonomie, rigueur et créativité, votre force de proposition et votre sens de l'initiative seront des atouts essentiels pour ce poste.

Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ Jean-Marc Bertrand

**Chef de projets, Département
Technique & Innovation, Dalkia Ile-de-France**

« Un métier complet de gestion de projet qui regroupe les études techniques, la passation de marché avec les prestataires et le suivi du chantier. »

Ingénieur ENSAM, diplômé en 1991, Jean-Marc Bertrand a travaillé dans différents secteurs avant d'appréhender le domaine de l'énergie. En 2001, il est recruté chez Dalkia en tant que chef d'exploitation. *« J'étais en charge de la gestion de deux centrales de production électrique au biogaz. J'ai également travaillé sur la maintenance des moteurs gaz pour la cogénération. En 2007, j'ai souhaité m'orienter vers le montage de projets. »*

Dans cette nouvelle fonction de chef de projets, Jean-Marc Bertrand a été en charge de la mise en place d'une chaufferie biomasse de 30 mégawatts sur l'Ile-de-France pour le réseau urbain de chauffage et d'eau chaude sanitaire de Cergy-Pontoise. Implantée à proximité immédiate de l'actuelle chaufferie, cette installation porte la part des énergies renouvelables de ce réseau à plus de 50 %.

« Le contrat avait déjà été remporté par Dalkia. Je suis intervenu dans une phase d'avant-projet détaillé pour valider les choix et orientations techniques qui ont été définis en termes de dimensionnement, de performance énergétique et de rendement, mais aussi d'organisation, de planification et de consultation des prestataires. »

Ainsi, Jean-Marc Bertrand a dû valider la technologie de chaudière utilisée pour assurer les performances promises. *« Au démarrage du projet, je suis intervenu sur des choix structurants pour la suite. En effet, la qualité des énergies fossiles est relativement constante, alors que celle de la biomasse est très variable : il faut intégrer par exemple le taux d'humidité et la qualité du produit brut. La chaudière utilise les meilleurs matériaux de combustion pour atteindre plus de 85 % de rendement. Des filtres spécifiques ont été installés pour le traitement des fumées. Tout cela a dû être déterminé en amont pour garantir le résultat final. »*

Sur la centrale de Cergy Pontoise, Jean-Marc Bertrand a également défini le plan d'approvisionnement du bois. *« Nous travaillons sur un mélange de biomasse. Nous avons sélectionné un approvisionneur dont la mission sera de rechercher les différents produits pour nous les fournir. Nous*

avons prévu un approvisionnement provenant du bois de scierie, du bois de recyclage, du bois d'élagage ou du bois extrait de la sylviculture. L'approvisionneur prépare le combustible dans les proportions et les tolérances d'humidité définies par le contrat. »

Au cours de la phase d'élaboration des cahiers des charges, le rôle de l'ingénieur projet est d'identifier les points critiques du projet, c'est-à-dire les contraintes en termes de planning ou d'implantation. Cette étape permet ensuite de planifier les consultations et d'entrer dans la phase de négociation avec les entreprises prestataires ou les fournisseurs. Il doit également s'assurer que les choix et solutions mises en œuvre restent compatibles avec les objectifs budgétaires fixés au niveau des investissements. En parallèle, l'ingénieur projet doit mener l'ensemble des démarches administratives nécessaires pour les installations industrielles : autorisation d'exploiter, commissions sécurité, enquêtes publiques éventuelles...

Vient ensuite la réalisation du projet. *« Pour le suivi du chantier, j'ai travaillé avec un chargé de travaux car le projet est très important. Ce dernier s'est occupé de la supervision des travaux, de la gestion opérationnelle du chantier. Pour ma part, j'ai assuré le pilotage et le suivi, c'est-à-dire le planning, le budget... Le binôme est très important dans la réussite du projet. »*

Cette phase demande également un suivi et un travail en collaboration avec les fournisseurs complété le cas échéant d'une maîtrise d'œuvre venant en support du binôme au niveau expérience et expertise. Aussi, le poste de chef de projets contient une dimension relationnelle, nécessaire au bon déroulement et conduite des travaux, puis à la passation aux équipes d'exploitation-maintenance lorsque les installations entrent en marche industrielle.

Grâce à cette expérience, Jean-Marc Bertrand a acquis de nombreuses compétences dans le domaine de la biomasse et souhaite continuer dans cette voie : *« Tout projet en Ile-de-France mettant en œuvre une chaufferie biomasse imposera de trouver du bois. Il va falloir que nous nous intéressions à l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement : où achetons-nous le bois, comment gérons-nous le stock, quels moyens de transport, comment préparons-nous ce matériau pour qu'il devienne un combustible efficace afin d'améliorer le rendement de nos chaufferies ? Toutes ces questions m'intéressent et j'aimerais vraiment poursuivre ma carrière dans ce domaine. »*

N°9 - CHEF DE PROJET ÉNERGIES RENOUVELABLES

CHARGÉS D'AFFAIRES ÉNERGIES RENOUVELABLES, CHEF DE PROJET ÉOLIEN, CHEF DE PROJET CENTRALE SOLAIRE.

Le chef de projet énergies renouvelables développe de nouveaux projets de centrales de production d'énergies renouvelables (éolienne ou solaire), depuis la phase de prospection jusqu'au dépôt du permis de construire.



Jeune cadre : entre 35 et 45 k€
Cadre confirmé : entre 45 et 55 k€

Qui recrute ?

- Filiales énergies renouvelables des grandes entreprises de l'énergie : EDF EnR, Poweo énergies renouvelables, Neoen (groupe Direct Énergie)...
- Entreprises spécialisées dans les énergies renouvelables : E.On...
- Bureaux d'études spécialisés.

Rattachement hiérarchique

- Responsable des projets éoliens.
- Responsable des projets solaires.

Relations fonctionnelles

- En interne :**
- Les équipes techniques de mesures du potentiel énergétique.
 - Le service financier en charge du chiffrage et du financement du projet.
 - Le service construction pour la réalisation du chantier.
- En externe :**
- Les acteurs institutionnels et administrations (l'Armée, DGAC^a, DIREN^b, SDAP^c, TDF^d, SDIS^e, Ministère de la Défense...).
 - Les collectivités locales : les maires et conseils municipaux
- des communes ou communautés de communes concernées.
- Les propriétaires fonciers et exploitants des terrains.
 - Les bureaux d'études naturalistes ou spécialisés dans la faune et la flore.
 - Les associations de protection de la nature ou de l'environnement (Ligue de Protection des Oiseaux par exemple).
 - Les gestionnaires de réseaux d'électricité (ERDF et RTE).
 - Les fournisseurs des matériels éoliens ou solaires.

a. Direction générale de l'aviation civile.
b. Direction régionale de l'environnement.
c. Services départementaux de l'architecture et du patrimoine.
d. Télévision de France.
e. Services départementaux d'incendie et de secours.

■ LE POSTE

Activités principales

Repérage des opportunités de développement.

- Identifier les sites potentiels sur un territoire (topographie, cartographie...).
- Rechercher les informations pertinentes sur le secteur géographique : contraintes techniques (servitudes techniques de l'État), contraintes environnementales (DIREN) et éventuels schémas régionaux de planification des projets éoliens/solaires.
- Identifier les besoins et détecter les projets des collectivités locales.
- Effectuer une veille réglementaire pour identifier d'éventuelles jurisprudences pouvant être utiles aux projets de développement.
- Identifier les événements sur le territoire pouvant avoir une incidence sur les projets de développement (veille permanente sur les projets similaires dans la région).
- Analyser les atouts et les contraintes du site : topographie, distance par rapport aux voies de communication, aux habitations...
- Réaliser une prospection cartographique en fonction des éléments recueillis pour caractériser la zone d'étude.
- Définir précisément la zone d'étude et une première implantation possible des équipements éoliens ou solaires.

Concertation locale avec les acteurs institutionnels.

- Présenter les résultats de la prospection cartographique aux maires et aux conseils municipaux concernés.
- Expliquer les principes de production d'électricité décentralisée et les impacts pour les communes (retombées financières notamment).
- Recueillir les délibérations de principe autorisant l'entreprise à lancer les études de faisabilité.
- Consulter l'ensemble des acteurs institutionnels et des administrations techniques et paysagères pouvant être concernées par le projet (l'Armée, DGAC, DIREN, SDAP, TDF, SDIS, ministère de la Défense...) pour identifier les objections, contraintes et recommandations à suivre.
- Présenter le projet et l'argumenter auprès des décideurs locaux.
- Recueillir les éléments juridiques liés au projet (urbanisme, droit des sols...) auprès des autorités compétentes.
- Adapter la zone d'étude aux recommandations émises par les administrations.
- Obtenir l'ensemble des autorisations nécessaires préalables à la réalisation (permis de construire) et assurer le montage administratif du dossier.

- Animer des réunions publiques pour présenter le projet, fédérer les acteurs et les citoyens et faciliter la mise en œuvre du projet.

Réalisation d'études de faisabilité.

- Définir les modes de mesure du potentiel éolien/solaire sur le secteur.
- Évaluer les gisements éventuels d'énergie à partir des mesures du potentiel énergétique.
- Étudier les solutions techniques proposées par les fournisseurs.
- Déterminer les caractéristiques techniques du projet en fonction des contraintes économiques : technologie de l'équipement (éolienne ou panneaux photovoltaïques) et taille de la centrale.
- Évaluer les contraintes techniques et financières liées au raccordement au réseau électrique.
- Réaliser une première estimation des coûts et des délais de mise en œuvre du projet.
- Répondre aux questions des clients internes ou externes sur la faisabilité du projet.
- Présenter le projet à la direction de l'entreprise en vue d'une décision de lancement.

Montage de projets de centrales de production d'électricité décentralisée.

- Identifier les différentes études d'impacts à réaliser (études paysagères, environnementales, acoustiques...).
- Suivre la réalisation des études d'impact réalisées soit en interne, soit en externe par les bureaux d'études.
- Adapter l'implantation géographique et les caractéristiques techniques de la centrale éolienne ou solaire aux recommandations et/ou obligations issues des études d'impact.
- Réaliser la négociation foncière avec les propriétaires et exploitants concernés par l'implantation de la centrale.
- Effectuer les études exploratoires de raccordement au réseau d'électricité : identification du poste source le plus proche et de la place restante.
- Négocier avec les gestionnaires de réseaux la création d'un nouveau poste source si besoin.
- Constituer et rédiger le dossier final de présentation du projet, intégrant les différentes études d'impacts.
- Déposer la demande du permis de construire auprès de la préfecture.
- Fournir au service chargé de la réalisation des travaux les informations relatives au projet (plan, métré, contraintes...) et participer aux choix des solutions techniques.

CHEF DE PROJET ÉNERGIES RENOUVELABLES

Activités éventuelles

Afin de bénéficier du tarif de rachat d'électricité par EDF, des zones de développement éolien ont été créées sur de nombreux territoires. Les collectivités doivent rédiger un document de planification territoriale expliquant de manière sommaire le potentiel éolien du secteur, les contraintes paysagères du territoire et les potentialités de raccordement au réseau électrique.

Le chef de projet énergies renouvelables spécialisé sur les projets éoliens peut aider la collectivité à réaliser ce document.

Variabilité des activités

Les chefs de projet sont souvent spécialisés par **filière d'énergie** : éolien, solaire, biomasse ou hydroélectricité, avec une expertise technique dans leur domaine.

La maturation de ces différents **marchés** et les perspectives d'avenir ne sont pas identiques. Alors que le marché de l'éolien est plutôt en stagnation, les centrales solaires au sol sont en cours de développement. Ces deux filières regroupent à l'heure actuelle la majorité des emplois pour le métier de chef de projet EnR. Le marché de la biomasse est actuellement un marché de niche, en croissance du fait du développement des énergies renouvelables.

Le **cadre réglementaire** diffère suivant les filières mais tend vers une harmonisation sur certains aspects : étude d'impact et permis de construire (actuellement envisagé pour le photovoltaïque au sol), enquête publique (actuellement envisagé pour le photovoltaïque au sol) et pour certaines filières, la procédure liée aux installations classées s'avère nécessaire (biomasse, envisagée pour l'éolien).

Toutefois, les **caractéristiques techniques** des centrales de production éolienne, solaire, biomasse ou hydroélectrique sont différentes et requièrent des connaissances techniques et réglementaires spécifiques. La contrainte réglementaire la plus importante pour le développement de ces projets concerne les études d'impacts sur l'environnement, notamment pour les centrales éoliennes et biomasse. L'élaboration de cette étude constitue une étape clé. La biomasse et l'hydroélectricité mobilisent quant à elles des études de risques plus poussées.

D'un point de vue des **clients**, il est à noter que les centrales de production éolienne et photovoltaïque au sol impliquent particulièrement les collectivités et les propriétaires fonciers. La concertation locale prend alors une place importante dans les missions des chefs de projet énergies renouvelables.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs généralistes ou spécialisées en électricité (SUPELEC...).
- Master 2 universitaire technique, spécialisé dans les domaines de l'énergie, des énergies renouvelables, de l'environnement ou du développement durable.

Durée d'expérience

Le poste de chef de projet en énergies renouvelables est accessible aux jeunes cadres avec au moins deux ans d'expérience.

Compétences techniques

- Connaissances techniques en électricité, notamment dans le cadre du raccordement au réseau.
- Compétences techniques en calculs, topographie et projection cartographique.
- Maîtrise des logiciels de données cartographiques type SIG MapInfo.
- Compétences en gestion de projet, capacité à piloter un ensemble de projets et à coordonner différents intervenants.
- Capacité à animer les réunions, notamment les réunions publiques.
- Capacité à communiquer avec efficacité, voire à convaincre les interlocuteurs internes et externes.
- Connaissance des réglementations liées à son domaine d'expertise.
- Capacité à fédérer différents acteurs autour d'un projet commun (collectivités, administrations, propriétaires, citoyens...).
- Capacité rédactionnelle notamment pour la rédaction du dossier final du projet.

Traits de personnalité

- Sensibilité à la thématique des énergies renouvelables et du développement durable.
- Dynamisme et persévérance pour défendre le projet auprès d'interlocuteurs divers.
- Capacités d'argumentation et de négociation.
- Rigueur et précision dans le suivi des études d'impacts réalisés.
- Capacité d'adaptation pour assurer des missions de nature différente et auprès d'interlocuteurs variés.
- Sens de l'organisation pour pouvoir gérer plusieurs projets en même temps, à des stades d'avancement différents.
- Motivation pour se déplacer sur les différents sites.

CHEF DE PROJET ÉNERGIES RENOUVELABLES

■ LA MOBILITÉ

Poste précédent (P-1)

- Conseiller en maîtrise de l'énergie

Évolutions professionnelles (P+1)

- Chef de projet éolien en mer et énergies marines.
- Chef d'agence énergies renouvelables.

Exemple d'offre

■ Chef de projet EnR H/F

Ile-de-France

Selon profil

Notre client est un spécialiste des énergies renouvelables, principalement éoliennes et photovoltaïques. Il opère à travers de nombreux projets en France, Grèce, Pologne et aux États-Unis.

Dans le cadre de son développement, notre client recherche un chef de projet EnR.

Votre rôle s'articulera autour des missions suivantes :

- Piloter le développement des projets dans ses aspects administratifs et fonciers,
- Assurer les relations avec les différents acteurs des projets de centrales photovoltaïques : administrations et services de l'État, collectivités territoriales, élus, riverains, propriétaires fonciers et associations,
- Piloter les études d'impact, les demandes de raccordement au réseau électrique,
- Mener la phase de négociation foncière et déposer les permis de construire.
- Piloter les études techniques

Compétences et qualités recherchées

Formation : Ingénieur généraliste ou diplômé en aménagement du territoire

Expérience : au moins 3 ans d'expérience réussie dans le développement de parcs éoliens et/ou photovoltaïques

Qualités recherchées : très bon relationnel, autonomie, implication et rigueur, forte capacité d'adaptation, esprit d'analyse et de synthèse, capacités à mener plusieurs projets en parallèle et à prioriser. Connaissance des acteurs de la filière photovoltaïque en France.

Permis B requis

Source : APEC

Exemple d'offre

■ Chef de projet expérimenté H/F

Lyon

50 k€/an

Nous sommes une entreprise spécialisée dans la production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque. Nous construisons, finançons et exploitons nos propres centrales, hébergées chez des agriculteurs ou des industriels, en général sur leurs toitures.

Nous nous insérons ainsi dans les programmes de construction ou de rénovation de bâtiments pour lesquels nous proposons notre solution, et proposons également la construction complète de bâtiments solaires.

Notre société, structure d'une quarantaine de personnes en pleine croissance, dispose du soutien et de l'accompagnement d'un fonds de capital développement spécialisé.

Missions : Vous serez en charge de développer les projets identifiés jusqu'à leur construction : études techniques détaillées, gestion et autorisations administratives, choix des fournisseurs, dans le respect du planning et du budget.

Profil : De formation supérieure Bac + 5 min. Spécialisé en techniques du bâtiment, vous justifiez d'une expérience d'au moins 5 ans dans des fonctions de chef de projet dans le domaine du bâtiment, et avez eu à gérer simultanément des projets multiples.

Vous connaissez déjà les énergies renouvelables et une expérience significative dans ce domaine, notamment le photovoltaïque, est très clairement un plus.

Vous êtes rigoureux, bien organisé, exigeant, et aimez appréhender les questions techniques. Vous savez et appréciez de travailler en équipe, avec des partenaires extérieurs et avez le sens du contact. Vous souhaitez aujourd'hui vous investir dans une entreprise à fort potentiel avec des perspectives d'évolution. Vous parlez couramment l'anglais.

Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ Le Répertoire des métiers cadres

- Les métiers cadres de la fonction production industrielle

■ TÉMOIGNAGE

■ Emmanuel Fourmaux

Chargé de projets, Poweo Énergies renouvelables.

« Pour mener à bien un projet éolien, nous devons prendre en compte de multiples contraintes et de nombreuses recommandations provenant de différents interlocuteurs. Mon objectif est d'aboutir à un projet viable pour l'entreprise et acceptable par les administrations et les citoyens. »

Diplômé en 2007 d'un master 2 Aménagement, Urbanisme et Développement des Territoires, avec une option en conception de projet en écodéveloppement à l'université de Lille 1, Emmanuel Fourmaux est recruté chez POWEO à la suite de son stage de fin d'études. Il devient ainsi chargé de projets et référent cartographique de la société.

Sa fonction consiste à assurer le développement de centrales éoliennes visant à produire de l'électricité sur le territoire français, de la phase de prospection à l'obtention des autorisations de construire, sur un périmètre donné. « Je pilote l'avancement des projets concernant les stratégies de développement, les choix des prestataires, l'activation des ressources internes, les choix techniques, avec le souci permanent de la maîtrise des coûts, des délais et des risques. Je dirige également la négociation foncière, j'assure le contact avec les élus, les services de l'État et la population et je rédige l'étude d'impact de la centrale. » L'objectif final de ses missions est de déposer le permis de construire de la centrale.

Un projet de développement d'une centrale éolienne démarre par une étape de prospection sur un territoire donné. « Je réalise une prospection cartographique grâce à un logiciel de système d'information géographique. J'affiche les différentes cartes disponibles du territoire étudié et je superpose les contraintes techniques déjà connues : les servitudes techniques de l'aviation civile, les contraintes liées aux voies de communication et les contraintes environnementales ou paysagères imposés par les acteurs institutionnels et les administrations. »

Recueillir et schématiser l'ensemble des données caractérisant une zone étudiée requiert une bonne connaissance des acteurs institutionnels pouvant avoir un lien avec le développement de centrales éoliennes. « Par exemple, la région du Nord-Pas-de-Calais a réalisé de nombreuses études sur l'éolien, ce secteur étant un axe fort de développement. Il est indispensable de prendre connaissance des documents de planification régionale ou des schémas régionaux de développement éoliens lorsqu'ils existent. » Le chef de projet doit également faire du benchmarking pour identifier les contraintes fréquemment rencontrées sur ce type de projet.

À partir de ces éléments, Emmanuel Fourmaux définit un pré-projet concernant une première zone d'étude, une implantation possible d'éoliennes. « Nous partons généralement d'un endroit où la topographie est régulière. Les autorités nous imposent d'être à 300 mètres au moins des routes nationales, à 150 mètres des routes départementales. Concernant les habitations, nous ne devons pas dépasser 5 décibels d'émergence de bruit par rapport au bruit ambiant le jour et 3 décibels la nuit. Cela correspond à un minimum de 500 mètres des habitations environnantes. Si nous le pouvons, nous éloignons davantage les éoliennes des habitations. L'ensemble de ces contraintes me permet de restreindre la zone d'étude. »

Lorsque la zone a été définie, les premiers interlocuteurs sont les maires des communes concernées. « Être pédagogue est à ce moment-là indispensable pour expliquer le marché de l'éolien, les bénéfices possibles pour les communes, la méthode de réalisation des études d'impact et les étapes d'appropriation du projet auprès des citoyens... »

Plusieurs réunions peuvent être organisées avec les élus pour présenter le projet. Le cas échéant, une délibération de principe des communes favorable au projet autorise ensuite la société à poursuivre ce dernier sur le secteur.

Une vingtaine d'administrations peuvent ensuite être consultées sur le projet : il s'agit alors de recueillir les objections et les remarques afin de préciser davantage le plan d'implantation de la centrale éolienne. « Cette étape est essentielle car ces organismes participeront à l'acceptation ou non du projet final. Je me souviens d'un projet en Haute-Marne où nous n'avions pas pris en compte un pylône de télécommunication de l'Armée sur le secteur et ses éventuelles zones de servitude. Après six mois d'attente, l'Armée nous a informés qu'elle n'accepterait pas le projet en l'état. Il a donc fallu revoir toute la zone d'étude en fonction de cette contrainte qui n'était pas visible à l'œil nu en consultant les différentes cartes disponibles. »

Vient ensuite la pose d'un mât de mesure pour étudier une année complète de vent, puis la négociation avec les propriétaires des terrains identifiés. « Un chef de projet doit savoir aussi gérer les relations avec les propriétaires. Ce sont des interlocuteurs très différents des administrations, mais leur accord est essentiel pour faire aboutir le projet. »

En parallèle, le chef de projet doit solliciter différents bureaux d'études pour réaliser les études complémentaires imposées par les autorités : « L'étude avifaune dure en moyenne une année sur un cycle complet, c'est-à-dire durant les phases de nidification, d'hivernage et de migration, et permet de repérer les éventuels points critiques sur la zone

CHEF DE PROJET ÉNERGIES RENOUVELABLES

d'étude. L'étude chiroptère permet de recueillir quant à elle les mêmes informations pour les chauves-souris. » Les études paysagères et acoustiques viennent compléter les recommandations émises et permettront de finaliser l'implantation finale de la centrale éolienne.

La concertation locale représente également une part importante de l'activité du chef de projet éolien. Il doit

identifier les moments opportuns pour organiser les réunions publiques, lorsque la visibilité sur le projet est suffisante.

« Le métier de chef de projet nécessite de la patience et de la persévérance car le développement d'un projet peut durer plusieurs années. Il faut également apprécier les relations avec des interlocuteurs variés. »

N° 10 - CHEF DE PROJET DÉVELOPPEMENT RÉSEAUX (GAZ/ÉLECTRICITÉ)

CHARGÉ D'AFFAIRES ET DE PROJETS RÉSEAUX,
INGÉNIEUR CHARGÉ D'AFFAIRES.

Le chef de projet développement réseaux gaz ou électricité pilote et suit la réalisation de projets d'adaptation ou de développement de réseaux. Il prépare, met en œuvre et coordonne les travaux.



Jeune diplômé : entre 35 et 40 k€
Jeune cadre : entre 40 et 45 k€
Cadre confirmé : entre 45 k€ et 55 k€

Qui recrute ?

■ Les gestionnaires de réseaux de transport : GRTgaz et Total Infrastructure Gaz France pour le gaz, RTE pour l'électricité.

Rattachement hiérarchique

■ Directeur d'agence régionale d'exploitation gaz ou électricité.
■ Chef de service ingénierie et développement des affaires.

Relations fonctionnelles

■ Chef de chantier.
■ Entreprises prestataires et sous-traitants.
■ Bureaux d'études intégrés ou externes.
■ Services supports internes chargés du suivi du projet : service achat...
■ Services de l'État, notamment la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL, ex DRIRE).
■ Mairies, départements, propriétaires fonciers du ou des terrain(s) concerné(s), syndicats, riverains, maîtres d'ouvrage, éventuellement la SNCF, les sociétés des routes et autoroutes et toutes personnes physiques ou morales concernées par l'ouvrage.

■ LE POSTE

Activités principales

Études de faisabilité des projets d'adaptation ou de développement des réseaux.

- Analyser la cohérence et la faisabilité des choix techniques proposés dans le dossier d'étude.
- Choisir des solutions techniques permettant d'optimiser les coûts en fonction du terrain, des différentes contraintes, des demandes des collectivités territoriales et le cas échéant du client.
- Élaborer les projets de réalisation en collaboration avec les différents pôles de compétences internes.
- Analyser les réponses élaborées par les prestataires et identifier les incohérences ou erreurs.
- Chiffrer les chantiers en fonction du terrain, des techniques de pose choisies et des spécificités.
- Évaluer les délais de réalisation.

Passation des marchés avec les prestataires.

- Rédiger les dossiers techniques de consultation.
- Définir les prix des marchés, en fonction des caractéristiques techniques du chantier (longueur des canalisations gaz à poser, précautions pour éviter un affaissement de terrain...).
- Définir les critères de choix des prestataires et suivre les réponses des entreprises.
- Participer à l'arbitrage et au choix des prestataires.

Pilotage de la réalisation des chantiers.

- Préparer l'ensemble des éléments nécessaires au démarrage des chantiers.
- Commander les matériels nécessaires au chantier en cohérence avec l'étude réalisée.
- Élaborer les éléments contractuels avec le prestataire (qualité, sécurité, coûts, délais).
- Préparer et suivre le rétroplanning du chantier, le réajuster si besoin.
- Piloter le projet (suivi des indicateurs d'avancement).
- Coordonner l'ensemble des entreprises prestataires intervenant sur le chantier.
- Identifier les anomalies et analyser leur impact, en déduire les mesures à prendre.
- Évaluer la qualité des ouvrages réalisés et le respect par les prestataires des différentes contraintes techniques.
- Réaliser l'ensemble des opérations pour solder le chantier.
- Traiter les réclamations et gérer les litiges avec les organismes externes au chantier (collectivités par exemple).

1. Il s'agit de la répartition des différents types de coûts.

- Évaluer en fin de chantier la conformité de l'ouvrage réalisé par rapport à la commande.
- Suivre la facturation des différents intervenants sur le chantier.
- Transmettre les informations nécessaires en fin de projet à l'exploitant (anomalies, dossier technique et financier d'immobilisation...).
- Constituer un dossier cartographique des ouvrages réalisés.
- Mettre en service l'ouvrage et transmettre le dossier au service d'exploitation.
- Suivre les retours d'expérience du projet d'un point de vue technique et financier vis-à-vis du maître d'ouvrage.

Suivi de la politique sécurité dans le cadre des chantiers.

- Analyser et anticiper l'ensemble des risques sécurité liés aux différents chantiers.
- Identifier les contraintes réglementaires et les prendre en compte dans l'organisation des chantiers.
- Élaborer des plans d'actions sécurité et s'assurer de leur mise en œuvre sur le chantier, par les prestataires ou les équipes en place.
- Évaluer et vérifier l'application des règles, procédures et consignes pour les interventions sur réseau.
- Analyser les risques liés aux interventions des prestataires et prendre les mesures adaptées.

Activités éventuelles

Le chef de projet développement de réseaux gaz ou électricité peut piloter et conduire un ensemble de projets ; dans ce cas, il organisera son activité en fonction du portefeuille d'affaires, devra gérer les priorités et les délais sur plusieurs projets conduits simultanément.

Le chef de projet développement de réseaux expérimenté peut être en charge de l'élaboration d'accords-cadres, en relation directe avec le service achats. Il définit alors une structure de coûts¹ en fonction de la nature des travaux à effectuer et des contraintes du chantier pour aider à formaliser les commandes sur une période donnée.

Dans le cadre des marchés inférieurs à un certain montant, il peut assurer l'ensemble de la passation de marché : c'est-à-dire consulter les entreprises, recevoir les devis et formaliser la commande.

Sur des projets importants, le chef de projet développement de réseaux peut avoir un rôle de concertation avec l'ensemble des acteurs concernés, collectivités territoriales ou pro-

(GAZ/ÉLECTRICITÉ)

propriétaires fonciers, en lien étroit avec la maîtrise d'ouvrage. Par exemple, il peut animer des réunions publiques permettant d'expliquer le projet et les choix techniques en termes de tracés.

Variabilité des activités

Le métier de chef de projet développement réseaux peut s'exercer dans différents domaines d'activité : gaz ou électricité, transport ou distribution.

- Le type d'énergie, **gaz ou électricité**, induit des compétences techniques spécifiques, même si les compétences en termes de gestion de projet sont identiques. Les diplômes requis pourront être différents.
- L'exercice du métier varie également entre le **transport** et la **distribution** car les projets de conception et de construction des ouvrages et des réseaux sont souvent plus complexes et plus coûteux dans le transport (longueur et diamètre des canalisations) que dans la distribution.

Dans le transport, les chefs de projet ont des profils d'experts techniques et ont en charge des projets de taille importante. Dans la distribution, les chefs de projet sont des managers qui supervisent un ensemble de projets réalisés par des chargés d'affaires réseaux.

Par ailleurs, les projets de développement de réseaux peuvent être **nationaux** ou **régionaux**. Les projets nationaux requièrent des moyens et des équipes plus importants.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs généralistes (ENSAM, Mines, Centrale...), ingénieurs procédés, ingénieurs BTP...
- Dans le domaine du gaz, les profils issus des écoles d'ingénieurs en mécanique des fluides sont appréciés (ENSEEIH Toulouse...).
- Dans le domaine de l'électricité, les formations d'ingénieurs en électricité sont souhaitées (SUPELEC...).
- Ce poste est également accessible à des profils universitaires, de niveau Master, par exemple en gestion et management de projets ; la compétence gaz ou électricité pouvant s'acquérir par l'expérience.

Durée d'expérience

Ce poste est accessible aux jeunes diplômés ou aux jeunes cadres ayant deux ans d'expérience.

Compétences techniques

- Connaissance générale dans le domaine du transport et de la distribution de gaz et électricité : acteurs et répartitions des compétences notamment.
- Compétences techniques dans son domaine d'activité (gaz ou électricité).
- Compétences techniques dans les ouvrages et les réseaux (gaz, HTB/HTA, HTA/BT) : fonctionnement des réseaux, techniques et règles de pose des réseaux et ouvrages, caractéristiques des matériels et accessoires correspondant aux différentes technologies.
- Compétences en gestion et en finance pour pouvoir assurer la gestion des investissements et celle d'un portefeuille d'affaires.
- Capacité à piloter un ensemble de projets et à coordonner différents intervenants.
- Capacité d'animation de réunion (de chantier par exemple).
- Capacité à communiquer avec efficacité auprès des interlocuteurs internes et externes.
- Connaissance des réglementations liées à son domaine d'expertise.
- Utilisation d'outils informatisés liés à l'activité (logiciels SAP, logiciels spécifiques de pilotage des chantiers, de commande des matériels, de suivi de l'activité...).

Traits de personnalité

- Capacité d'adaptation pour assurer des missions de nature différente.
- Sens de l'organisation pour pouvoir gérer plusieurs affaires simultanément à des stades différents.
- Leadership pour coordonner différents prestataires sur le chantier.
- Goût des responsabilités.
- Capacité à apporter des solutions techniques rapides en mobilisant les bonnes équipes.
- Capacité à développer des relations professionnelles.
- Aptitude à négocier avec les différents prestataires sur le chantier...
- Capacité à travailler en équipe et à savoir déléguer.

LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Chef de chantier gaz/électricité.
- Ingénieur en bureau d'études (gaz, électricité dans la distribution ou le transport).
- Projeteur en bureau d'études.

CHEF DE PROJET DÉVELOPPEMENT RÉSEAUX

Évolutions professionnelles (P+1)

- Manager avec des responsabilités d'exploitation de réseau ou d'ingénierie (par exemple chef d'agence).
- Chef de projet réseaux au niveau national.

Exemple d'offre

■ Ingénieur développement réseaux électricité

La Défense

Selon profil

Le poste est situé au sein du département Développement du Réseau qui a pour mission de définir les politiques nationales de développement des réseaux électriques et d'animer les métiers de la maîtrise d'ouvrage des réseaux en lien avec le développement et la planification.

Plus particulièrement, le poste est situé dans le service « méthodes et outils d'études » qui est chargé d'animer, au niveau national, la fonction « de développement des réseaux électriques ». Cela signifie notamment :

- faire évoluer les méthodes d'étude, ainsi que certains choix techniques, en fonction du contexte réglementaire et des politiques d'ERDF,
- assurer la maîtrise d'ouvrage des outils informatiques associés,
- assurer l'animation fonctionnelle des équipes régionales en charge des études HTA et BT.

Les outils de développement réseau et leur utilisation sont amenés à évoluer étant donné le contexte interne (évolution du Système d'Information Géographique du réseau électrique, obsolescence de certains composants applicatifs, déploiement pilote d'un nouveau système de comptage) et externe (évolution de la réglementation de raccordement des utilisateurs du réseau, évolution de la réglementation de la qualité de l'électricité).

Le titulaire du poste contribue plus particulièrement dans ce contexte au projet d'évolution des outils de développement de réseaux et de raccordement des clients. Il contribue :

- au lot modélisation des charges basse tension et moyenne tension dans le cadre du déploiement d'un nouveau système de comptage,
- à la définition d'un nouveau module de calcul des pertes,
- à la définition de nouveaux outils de raccordement de la production BT.

Pour ces sujets, le titulaire assure :

- la définition des besoins liés à l'évolution du métier des chargés d'études,
- la priorisation en fonction de la valeur apportée,
- la spécification, et la réception des nouveaux codes,
- le déploiement des nouvelles applications (création de didacticiel, portage, présentation, formation),
- et le retour d'expérience.

Il travaille en équipe, en particulier avec les équipes de développement SI (Système d'Information) d'ERDF, des fournisseurs, des personnes de la R&D ou des experts des systèmes d'information du projet comptage.

Il participe à des actions de formation et d'information.

Profil professionnel recherché :

- Compétences techniques (indispensables) :
 - Des connaissances en électrotechnique pour la modélisation du réseau sont indispensables,
 - Capacité à l'utilisation d'outils informatiques (outil de modélisation et de simulation électrotechnique, de modélisation fonctionnelle).
- Compétences transverses (importantes) :
 - Une grande autonomie, de l'adaptabilité, un esprit d'initiative et de rigueur pour assurer sa mission.
 - Curiosité intellectuelle, créativité, capacité à travailler en équipe,
 - Dynamisme,
 - Goût pour la réalisation d'études techniques et/ou de veille technologique,
 - Ouverture d'esprit,
 - Capacité d'animation de réunion et de formation,
 - Pratique de l'anglais courant et technique.

Source : ERDF

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ Le Répertoire des métiers cadres

- Les métiers cadres de la fonction production industrielle

■ TÉMOIGNAGES

■ Émeline Levêque

Chef de projet réseaux gaz, GRTgaz

« Le métier de chef de projet réseaux transport gaz : un métier diversifié, valorisant et permettant des interactions avec de nombreux acteurs. »

Ingénieur en mécanique et matériaux, diplômée de l'ENSM de Besançon en 2001, Émeline Levêque a rejoint la direction de la recherche de Gaz de France en tant qu'ingénieur d'études. Après cinq années dans le domaine de la recherche, elle s'oriente vers la gestion de projets opérationnels en intégrant une agence territoriale, à Marne-la-Vallée.

Les projets qu'elle pilote peuvent porter sur la conception d'un nouvel ouvrage ou le raccordement d'un nouveau client. « Comme tout chef de projet régional au sein de GRTgaz, je travaille sur de nombreux projets en parallèle, à différents stades d'avancement : en phase d'étude de faisabilité, de conception, de passation de marché ou de chantier. J'ai actuellement cinq chantiers en cours, des projets à l'étude et d'autres en appel d'offres. »

Les projets de développement des réseaux de transport sont très diversifiés. Il peut s'agir par exemple d'étudier les possibilités d'augmentation du débit de gaz pour alimenter des communes ou des zones industrielles, ou bien les modifications du réseau requises par des projets d'aménagement à proximité. « Actuellement, j'ai différents projets en lien avec la construction du Canal Seine Nord Europe dans l'Oise. Il s'agit de dévier la conduite de gaz et déplacer des postes de détente pour contourner les travaux ou d'enfourer plus profondément les canalisations. »

Le rôle du chef de projet dans cette phase de conception est de déterminer l'emplacement du réseau et des postes associés. Il s'agit aussi de proposer des solutions techniques pour répondre à des besoins fonctionnels. « Pour cela, j'étudie les plans fournis par le bureau d'études de l'aménageur pour comprendre ses besoins. Je vais parfois sur site pour identifier plusieurs tracés possibles et les contraintes associées. Nous sommes également chargés d'obtenir toutes les autorisations administratives nécessaires pour réaliser le chantier, notamment les autorisations préfectorales de transport de gaz et les permis de construire pour les postes. » Veiller au respect des contraintes réglementaires, par exemple pour assurer la fiabilité du réseau ou du comptage du gaz, fait partie intégrante de ses missions, en lien direct avec le bureau d'étude.

De nombreux paramètres orientent les choix et solutions techniques proposées et déployées : « Nous devons prendre en compte, outre les besoins fonctionnels, l'impact sur l'environnement, le délai de réalisation requis, les aléas liés par exemple aux difficultés d'achat d'un terrain. Parfois, lorsque le projet mobilise des acteurs locaux, nous avons un rôle de concertation : nous présentons le projet d'implantation de l'ouvrage à la collectivité, aux riverains, propriétaires et exploitants agricoles pour expliquer le tracé choisi et obtenir leur adhésion. C'était le cas pour un de mes projets dans l'Oise, qui portait sur un développement du réseau pour répondre à l'augmentation de la consommation d'une zone urbaine. »

La prise en compte de la continuité de service est également une dimension clé des projets. « Il faut savoir dès le démarrage du projet si l'arrêt de l'alimentation au niveau du raccordement est possible ou non. Si cela n'est pas possible, je dois prévoir des opérations sur le réseau en amont pour contourner les travaux et assurer la continuité d'alimentation. »

Un chef de projet réseaux gaz est également un professionnel de terrain. Une partie de ses missions consiste à suivre le déroulement des travaux, en collaboration avec un superviseur de chantier opérationnel. « Dans cette phase, ma mission est de suivre l'avancement du chantier, vérifier que tout est mis en œuvre pour assurer la sécurité du chantier et de prendre en charge la relation avec l'exploitant pour réaliser les mises en service. »

« Nous sommes des responsables de chantiers et des maîtres d'œuvre polyvalents. Notre rôle est de rechercher les meilleures solutions techniques et économiques et de programmer et réaliser les travaux. Cette diversité de missions rend mon métier passionnant ! J'apprécie aussi de suivre un projet depuis sa conception jusqu'à sa mise en exploitation. »

■ Benjamin EMO

Responsable d'équipe en ingénierie gaz, GRDF

« J'ai un rôle d'expert technique auprès de mon équipe pour valider les projets de travaux sur les réseaux de distribution du gaz. J'ai également en charge des missions de management de proximité et de gestion des prestataires, avec une responsabilité sécurité importante. »

Benjamin Emo a une formation initiale en génie des procédés chimiques. Titulaire d'un master à l'École Nationale Supérieure de Chimie Paris, en partenariat avec l'Université Pierre et Marie Curie Paris et le CNAM obtenu en 2006, il se spécialise dans la dépollution des milieux gazeux et

CHEF DE PROJET DÉVELOPPEMENT RÉSEAUX (GAZ/ÉLECTRICITÉ)

développe différentes expériences en tant que responsable produit ou responsable technique dans le domaine du gaz.

Benjamin Emo rejoint GRDF courant 2009 en tant que responsable d'une équipe de chargés d'affaires. Il apprécie ce nouveau contexte professionnel alliant approche client et culture du gaz et des risques associés.

« Je gère une équipe en charge des affaires concernant les travaux d'ingénierie gaz sur une zone définie. Nous réalisons des travaux de raccordement et d'extension, pour un client ou pour des secteurs plus étendus (une rue, un lotissement...), ainsi que des travaux de rénovation du réseau de distribution. »

Les problématiques techniques peuvent être très différentes en fonction des projets. *« Par exemple des travaux de rénovation des canalisations gaz dans les tours HLM sont complexes d'un point de vue technique. »* Les relations clients sont également diversifiées. *« Les enjeux et attente d'un particulier ou d'une commune sont très différents. »*

Sébastien Emo encadre une quinzaine de personnes. *« J'ai un rôle d'expert technique surtout auprès des plus jeunes, que je forme au fur et à mesure à la technique gazière. Je vérifie notamment tous les projets de raccordement, car ce sont souvent les jeunes chargés d'affaires qui les pilotent. Ces projets, plus simples techniquement, permettent une découverte des matériels et des techniques. Un chargé d'affaires qui réalisera des opérations de raccordement sans erreur technique ou organisationnelle pourra ensuite être positionné sur des projets plus complexes. Je vérifie également les études techniques, notamment l'implantation de l'ouvrage et les matériels commandés. »*

Pour les programmes travaux plus complexes (aménagement urbain), conduits par des chargés d'affaires plus expérimentés,

Benjamin Emo a un rôle d'interface avec les collectivités. Il traite également les aléas et valide le projet final. *« Nous essayons de coordonner nos travaux avec leurs projets de rénovation de voirie et cela nécessite une relation suivie avec chacune des communes de mon territoire. »*

La première mission de Benjamin Emo porte sur l'affectation des affaires, le suivi des chargés d'affaires et de l'avancement des chantiers. Il gère également l'ensemble des prestataires : *« Je suis en relation avec le département achat de GRDF, qui négocie les accords avec les entreprises prestataires réalisant les travaux. Je dois gérer la programmation annuelle des prestataires en tenant compte des moyens financiers et humains attribués. Je les affecte sur tel ou tel chantier en fonction des volumes de travaux programmés, en m'appuyant sur un suivi budgétaire et financier rigoureux. »*

Enfin, son rôle concernant la sécurité sur les chantiers est essentiel. Benjamin Emo se déplace sur les chantiers. Ces visites ont pour objectif de contrôler les chargés d'affaires et les prestataires sur le plan de la sécurité. *« Est-ce que le chargé d'affaires est bien équipé pour se déplacer sur le chantier ? Est-ce qu'il respecte toutes les préconisations sécurité ? Est-ce que le prestataire travaille correctement et respecte le plan d'action sécurité que nous lui avons remis en amont ? C'est un point de contrôle stratégique qui me permet de noter les prestataires pour leur renouvellement de contrat, mais également de veiller à la professionnalisation de mon équipe sur le terrain. »*

Curiosité, capacité à se remettre en question et à prendre des décisions, sont pour lui les principales qualités du responsable d'équipe ingénieries gaz. *« Il est indispensable d'apprendre en permanence. Nous avons à travailler avec rigueur et exigence car en gaz, les risques sécurité sont importants. »*

N° 11 - INGÉNIEUR D'AFFAIRES EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

INGÉNIEUR COMMERCIAL EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE,
CHARGÉ D'AFFAIRES EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE.

L'ingénieur d'affaires en efficacité énergétique analyse les besoins du client et construit une offre technique et commerciale adaptée dans le domaine des services énergétiques.



Jeune diplômé : entre 30 et 35 k€
Jeune cadre : entre 35 et 40 k€

Qui recrute ?

■ Entreprises de services énergétiques et environnementaux (Dalkia, Cofely...).

Rattachement hiérarchique

■ Directeur commercial
■ Directeur technique

Relations fonctionnelles

En interne :

■ Les chefs de projet R&D
■ Le responsable exploitation
■ Le responsable du bureau d'études interne
■ Le responsable du service juridique

■ Le responsable du service financier

En externe :

■ Les clients (décideurs et prescripteurs)
■ Les prospects (décideurs et prescripteurs)

■ LE POSTE

Activités principales

Prospection et développement commercial.

- Élaborer un plan de prospection, en identifiant les projets innovants sur un territoire donné.
- Identifier les différents interlocuteurs (intervenants, prescripteurs et décideurs).
- Initier et concrétiser des contacts prospects, en créant des relations de partenariat avec le réseau de prescription (participer à des réunions de travail...).
- Assurer une veille économique et commerciale sur le marché (suivre l'actualité des clients et prospects) afin de détecter les menaces et les opportunités commerciales.
- Suivre et anticiper les offres des concurrents pour identifier leurs avantages et leurs faiblesses.
- Participer à des conférences ou à des salons liés au secteur d'activité de l'entreprise.

Analyse des besoins et accompagnement du client.

- Analyser les besoins et les attentes du client pour apporter des solutions techniques et financières adaptées.
- Définir le type de prestations à inclure dans le contrat (gamme de maintenance, systèmes de régulations de chauffage...).
- Accompagner les décideurs dans la réalisation d'un diagnostic énergétique de leurs installations.
- Suivre le processus de décision du client jusqu'au lancement de l'appel d'offre.

Élaboration du projet et construction de la proposition commerciale.

- Répondre aux appels d'offres en partenariat avec les équipes du bureau d'études et de l'exploitation.
- Élaborer le projet en adéquation avec le cahier des charges défini et validé par le client.
- Coordonner les études de faisabilité technique à partir de l'appel d'offre publié, en recueillant les avis du service exploitation ou du bureau d'études.
- Établir la structure du projet et ses modalités de mise en œuvre (méthodes, outils de pilotage...).
- Définir les objectifs et les ressources nécessaires (humaines, techniques, financières) à la bonne exécution du projet et ajuster les moyens si nécessaire.
- Animer des réunions avec les acteurs intervenant sur le projet afin d'effectuer les choix et l'affectation des ressources, en fonction des différentes contraintes.

- Évaluer les risques d'incidents pouvant intervenir au cours de la réalisation.
- Établir financièrement le dossier en collaboration avec les services financiers : définir les investissements à réaliser pour arriver aux objectifs escomptés...
- Élaborer le Business Plan du projet.
- Piloter le bureau d'étude interne pour chiffrer l'offre.

Négociation commerciale et suivi du contrat.

- Présenter et défendre le projet auprès du client.
- Argumenter auprès des décideurs la pertinence des prestations comprises dans le contrat.
- Piloter la négociation commerciale et contractuelle avec le client.
- Élaborer les contrats avec l'aide du service juridique.
- Accompagner l'équipe d'exploitation pour la prise en charge du contrat.
- Suivre et contrôler le déroulement du projet, l'exécution du planning et le respect du budget en faisant des points réguliers avec l'ensemble des partenaires : présentations sur l'avancée du programme, validation des avancées...
- Assurer le « reporting » des activités auprès du client.

Activités éventuelles

L'ingénieur d'affaires en efficacité énergétique peut développer des activités de veille sur des projets innovants, liés à la maîtrise de l'énergie, à l'utilisation des énergies renouvelables... Il détermine dans ce cas le positionnement potentiel de l'entreprise et pilote les études de faisabilité internes pour confirmer ou non la décision d'engagement dans le projet.

L'ingénieur d'affaires en efficacité énergétique peut aussi sélectionner et recruter les équipes techniques qui interviendront chez le client : entreprises prestataires, fournisseurs...

Variabilité des activités

Le cœur de métier des entreprises de services en efficacité énergétique porte sur la maintenance et l'exploitation d'installations thermiques pour des collectivités (habitat, tertiaire...) ou des entreprises. Les évolutions des politiques énergétiques et notamment les contraintes liées au Grenelle de l'environnement induisent un nouveau positionnement des entreprises de services en efficacité énergétique avec une approche globale des problématiques énergétiques des clients.

INGÉNIEUR D'AFFAIRES EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Cet élargissement des activités concerne l'ingénieur d'affaires qui devra se positionner sur de nouvelles prestations et rechercher de nouvelles opportunités commerciales.

Sur le marché des collectivités locales et de l'habitat, le service apporté concerne généralement la rénovation des installations thermiques et des systèmes de chauffage collectif, dans un but de diminution des consommations en énergie. L'approche est davantage multi-technique dans le tertiaire ou l'industrie car l'intervention des entreprises peut s'orienter vers les services généraux des entreprises (conciergerie, espaces d'accueil, gestion du courrier, de la téléphonie, etc.).

LE PROFIL

Diplômes requis

- École d'ingénieurs généralistes ou spécialisées dans l'énergie ou le génie thermique (ENSE3 à Grenoble, INSA, ENSTA, Centrale, Polytech'Orléans...).
- 3^e cycle universitaire (Master) technique spécialisé dans l'efficacité énergétique. Un 3^e cycle en marketing/vente est également apprécié.
- Écoles supérieures de commerce, avec une spécialisation dans le management de projet.

Durée d'expérience

Le poste d'ingénieur d'affaires en efficacité énergétique est accessible aux jeunes diplômés et aux jeunes cadres.

Compétences techniques

- Maîtrise du marché des services énergétiques.
- Connaissance du code des marchés publics.
- Maîtrise des prestations proposées par l'entreprise, des différentes formes de contrats et de l'organisation interne

afin d'agir en interaction avec les différents départements de l'entreprise.

- Connaissance de base en exploitation des installations énergétiques et en réglementation sécurité et environnement.
- Compétences techniques en gestion et en finance pour réaliser l'ingénierie financière d'un projet.
- Compétences rédactionnelles pour répondre aux appels d'offres.
- Capacité à développer des solutions innovantes.
- Maîtrise des techniques de gestion de projet.
- Maîtrise de l'anglais pour répondre aux projets internationaux.

Traits de personnalité

- Qualités relationnelles et de communication pour assurer une bonne gestion de la relation client et pour constituer, motiver et fédérer un réseau.
- Capacité à développer et entretenir des relations commerciales, à négocier et conclure une affaire.
- Capacité d'organisation pour définir les priorités.
- Capacité à fédérer pour mobiliser les différents interlocuteurs internes et les clients.
- Capacité d'analyse et de diagnostic pour comprendre les contraintes et les besoins du client.
- Capacité à présenter un projet et à l'argumenter pour convaincre le client.
- Capacités rédactionnelles pour répondre aux appels d'offres.

LA MOBILITÉ

Évolutions professionnelles (P+1)

- Ingénieur projet efficacité énergétique et énergies renouvelables.
- Responsable d'un secteur géographique et d'une équipe commerciale.

Exemple d'offre

■ Ingénieur d'affaire énergie/environnement H/F Paris Selon profil

Dans le cadre de notre croissance, nous recrutons un manager de Business Unit pour développer notre offre chez nos clients grands comptes de l'Énergie/Environnement.

Rattaché au responsable de l'agence et garant du développement de votre Business Unit, vous intervenez sur des missions de conseil dans les secteurs de l'énergie et des utilities (électricité, gaz, pétrole, environnement...).

Vous développez un portefeuille de clients grands comptes de l'Énergie et en assurez le suivi commercial. Vous animez les équipes d'ingénieurs consultants qui interviennent sur vos projets :

- Vous développez et gérez votre centre de profit (identification des projets au sein des Directions R&D, conclusion de vente de prestations à forte valeur ajoutée).
- Vous recrutez et gérez la carrière de vos consultants.

De formation supérieure (écoles de commerce ou d'ingénieurs), vous possédez une expérience professionnelle technique ou commerciale réussie de 2 ans minimum.

Vous connaissez les problématiques liées au secteur de l'énergie (Exploration, Production, Raffinage, Distribution...) ou des utilities (Production, Commercialisation, Transport, Distribution...).

Reconnu pour vos qualités relationnelles et votre ténacité commerciale, vous aimez convaincre et relever les challenges.

Des perspectives d'évolution à l'international ou en province sont envisageables.

Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ Romain La Salle

Chargé d'affaires, Dalkia Collectivités locales et habitat

« À l'heure actuelle, nous accompagnons les collectivités à utiliser efficacement les nouvelles énergies et les énergies renouvelables, pour réduire la consommation énergétique traditionnelle. »

Diplômé en 2005 de « Sup de Co Montpellier », Romain La Salle s'est intéressé aux collectivités territoriales et a suivi une spécialisation « Négociations en environnement public » dédiée aux services et à la vente aux collectivités.

Romain La Salle a été recruté chez Dalkia début 2006 pour assurer des fonctions de chargé d'affaires auprès des collectivités locales.

« Mon métier est de vendre des contrats de services énergétiques aux collectivités. Ces contrats peuvent porter sur la fourniture énergétique, l'efficacité énergétique ou sur la maintenance et l'exploitation... Je pilote également le montage de projets plus complexes et innovants, par exemple la construction d'installations énergétiques comme la plus grande centrale photovoltaïque en centre ville récemment remportée à Paris (Halle Pajol, Paris 18e). »

Romain La Salle est aujourd'hui davantage impliqué dans le développement du réseau de partenaires techniques et commerciaux et l'analyse des besoins existants ou futurs. *« Il est plus facile d'accompagner une ville dans ses réflexions lorsque nous sommes déjà partenaires. Je peux ainsi être force de proposition et envisager des solutions lui permettant d'améliorer son bilan carbone ou de réduire sa facture énergétique. Aujourd'hui, on doit dépasser le simple renouvellement des contrats de maintenance et s'attacher à devenir le partenaire énergétique des collectivités avec lesquelles on travaille. Nous devons proposer de nouvelles solutions et renforcer les énergies renouvelables pour respecter une réglementation qui*

se renforce et anticiper l'évolution des besoins et des enjeux de nos clients. »

Le métier d'ingénieur d'affaires en efficacité énergétique est un métier de coordination et de pilotage : *« Nous sommes en relation avec des services différents : l'exploitation pour solliciter leur avis sur un appel d'offre, le bureau d'études qui va chiffrer la proposition, les services juridiques qui vont vérifier les contrats... Je dois coordonner l'ensemble de ces acteurs pour apporter des réponses techniquement justes dans les délais et les budgets qui nous sont impartis. »*

Romain La Salle intervient sur le secteur Est de l'Ile-de-France, territoire sur lequel il identifie parfois des projets permettant aux collectivités de gagner en efficacité énergétique. *« Je travaille en ce moment sur un projet qui pourrait concerner une résidence locative, une clinique et des bâtiments communaux. Nous réalisons une étude pour déterminer la puissance nécessaire et le coût de raccordement à un réseau de chauffage commun, de chaque bâtiment. Si le résultat de l'étude est satisfaisant, je devrai ensuite mobiliser tous les acteurs concernés, argumenter pour montrer l'intérêt de notre démarche et les convaincre de s'engager avec nous pour gagner en performance énergétique. »*

Romain La Salle est passionné par son métier qui intègre, selon lui, des solutions complexes et porteuses d'avenir : *« La maîtrise de l'énergie est devenu un enjeu crucial. Il y a quelques années, nous travaillions sur des contrats de maintenance de chaudières, à l'heure actuelle, nous accompagnons vraiment les collectivités à appréhender efficacement leur parc énergétique et à utiliser les nouvelles énergies, pour réduire la consommation énergétique traditionnelle. »*

En constante évolution technique et réglementaire, l'efficacité énergétique est par ailleurs un domaine qui contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre et qui constitue un enjeu clef des modalités d'application du Grenelle de l'Environnement.

EXPLOITATION

- N° 12 – INGÉNIEUR FORAGE – COMPLÉTION
- N° 13 – CHEF D'EXPLOITATION EN CENTRALE NUCLÉAIRE
- N° 14 – CHEF DE PROJET DE TRANCHE EN CENTRALE THERMIQUE
- N° 15 – RESPONSABLE D'EXPLOITATION DE SITES HYDRAULIQUES
- N° 16 – RESPONSABLE D'EXPLOITATION DE RÉSEAU (GAZ OU ÉLECTRICITÉ)
- N° 17 – RESPONSABLE D'EXPLOITATION D'INSTALLATIONS DE CHALEUR
ET DE FROID

N° 12 - INGÉNIEUR FORAGE-COMPLÉTION

INGÉNIEUR FORAGE, INGÉNIEUR COMPLÉTION.

Lorsque l'intérêt pétrolier d'une zone est soit à déterminer, soit déjà établi, l'ingénieur forage-complétion¹ intervient en amont pour réaliser des puits qui permettront de confirmer la présence d'hydrocarbures. Il réalise ensuite les puits nécessaires à la production dans les meilleures conditions de rentabilité et dans le respect des règles de sécurité et d'environnement.



Jeune diplômé : entre 35 et 40 k€

Jeune cadre : entre 40 et 50 k€

Cadre confirmé : entre 50 et 65 k€

Cette rémunération est complétée par un « package expatrié » en cas d'affectation en expatriation.

Qui recrute ?

- Les compagnies pétrolières
- Sociétés d'ingénierie et d'assistance – Bureaux d'études – Consultants

Rattachement hiérarchique

- Chef de service ingénierie forage ou complétion
- Chef du département Forage et Puits en filiale

Relations fonctionnelles

- Les géologues
- Les géophysiciens
- Les ingénieurs réservoirs
- Les producteurs
- Les architectes pétroliers

1. La complétion d'un puits est l'ensemble des opérations qui permettent sa mise en service, que ce soit en production, en injection ou en observation. L'ingénieur complétion en est responsable et y travaille avec le foreur.

LE POSTE

Activités principales

Conception des opérations de forage et des équipements de puits.

- Définir les objectifs et concevoir les programmes de forage, de complétion et de work-over (reprise des puits).
- Prévoir la durée et les coûts des puits.
- Analyser et optimiser les techniques et les procédures.
- Sélectionner les équipements à utiliser en fonction des programmes de forage et de complétion.
- Réaliser et superviser des études de faisabilité sur le profil des puits : évaluer la capacité de pompage pendant le forage et la capacité de levage pour monter/descendre les tubages dans le puits.
- Choisir les équipements de forage et de complétion pour mettre en valeur le puits dans les meilleures conditions de productivité.
- Étudier la résistance des matériaux utilisés à la pression et à la température.
- Évaluer les risques liés à l'hygiène, la sécurité et l'environnement et conduire les opérations suivant des règles strictes de sécurité et de respect de l'environnement.

Suivi des opérations.

- Suivre la réalisation des opérations de forage, de complétion et les interventions sur les puits.
- S'assurer, au sein d'une équipe, du strict respect du programme opérationnel, des normes techniques, de sécurité et d'environnement.

Gestion des relations avec les prestataires.

- Préparer les cahiers des charges des appels d'offres pour les différents prestataires intervenant pour la construction d'un puits.
- Élaborer les spécifications techniques et sélectionner les fournisseurs.
- Participer à la réception et au montage des équipements.
- Gérer les relations avec les prestataires.

Études d'ingénierie.

- Commander des études d'ingénierie.

- Réaliser ou faire réaliser des études d'ingénierie d'avant projets.
- Assurer des retours d'expérience et une veille sur les nouvelles technologies.

Gestion de l'activité et reporting.

- Définir des actions d'amélioration de l'efficacité des systèmes.
- Échanger sur les meilleures pratiques.

Activités éventuelles

Certains ingénieurs Forage ou Complétion peuvent avoir la responsabilité d'une équipe. Dans ce cas, ils ont une activité de management :

- Organiser, animer et coordonner le travail des équipes opérationnelles.
- Évaluer et définir les besoins en ressources humaines sur le chantier de forage.
- Gérer les effectifs (absences, congés, repos, remplacements, roulement d'équipes...).
- Sensibiliser le personnel et contrôler l'application des règles en matière de qualité et sécurité.

Variabilité des activités

Le métier se décline dans deux domaines, **le forage et la complétion**.

L'ingénieur Forage et l'ingénieur Complétion supervisent l'installation de tous les équipements pour produire du pétrole. L'ingénieur forage prépare les programmes de forage permettant d'atteindre les cibles. L'ingénieur complétion définit et commande les équipements nécessaires à la bonne production des puits. D'une manière générale, ils étudient dans leurs domaines de compétences respectifs les techniques les mieux adaptées à la bonne réalisation du puits. Les enjeux économiques de leur activité sont particulièrement importants¹.

Les ingénieurs forage et complétion peuvent intervenir à différentes étapes de l'activité. En amont, ils réalisent des puits qui permettront de confirmer la présence d'hydrocar-

1. Les frais de location d'un appareil de forage représentent de 100 KUSD/jour à 850 KUSD/jour selon le type ; le coût d'un puits représente de 15 MUSD à 150 MUSD selon le type et la durée.

INGÉNIEUR FORAGE-COMPLÉTION

bures et, en cas de succès, de préciser les dimensions du champ. En cas de décision de développement, ils réalisent les puits nécessaires à la production.

Les ingénieurs forage ou complétion peuvent exercer leurs activités à l'étranger, ou au siège en centre d'ingénierie.

■ LE PROFIL

Les diplômes requis

Écoles d'ingénieurs généralistes à dominante mécanique (ENSTA, Centrale, Mines, INSA, Arts et Métiers...).

Durée d'expérience

Une première expérience d'un à trois ans dans l'univers pétrolier est fortement appréciée : longs stages ou VIE¹ effectués de préférence dans le domaine du forage.

Ce métier peut également s'exercer dans le cadre d'une expertise technique. Dans ce cas, l'accès à un poste d'ingénieur forage-complétion expert peut requérir cinq à huit années d'expérience.

Compétences techniques

- Connaissance technique des procédés et des équipements de forage et de complétion.
- Maîtrise des techniques de forage ou de complétion.
- Maîtrise des procédures en vigueur.
- Approche pluridisciplinaire : connaissances générales des différentes spécialités de géologie.
- Maîtrise des règles de sécurité pour protéger les hommes et l'environnement.
- Capacité à organiser des activités de production.
- Aptitudes rédactionnelles pour l'élaboration des études d'ingénierie.
- Anglais courant indispensable, seconde langue étrangère souhaitable.

Traits de personnalité

- Personne de terrain, alliant dynamisme et sang froid pour réagir aux imprévus des opérations.
- Capacité à piloter des projets.
- Capacité d'analyse et de synthèse pour rassembler des informations techniques et proposer des solutions.
- Sens du travail en équipe et aptitudes relationnelles pour gérer les relations avec les experts techniques et les différents interlocuteurs.
- Organisation et rigueur pour suivre l'activité et assurer le respect des délais et des objectifs.
- Ouverture d'esprit technique.
- Mobilité internationale et adaptabilité.

■ LA MOBILITÉ

Postes durant la période de formation

La première partie de carrière comporte un parcours de formation qui s'étale sur une durée approximative de six ans et qui comprend trois types d'expositions successives :

- Une première séquence de travail obligatoirement sur un appareil de forage dans des postes de Superviseur junior et/ou de « Rig Engineer ».
- Une deuxième et troisième séquence sur un poste d'ingénieur junior soit en filiale, soit au siège.

Évolutions professionnelles après la période de formation (postes en filiales essentiellement)

- Ingénieur Forage ou Complétion confirmé.
- Chef de service ingénierie Forage ou Complétion.
- Chef de service Forage-Puits au siège ou en filiale (Drilling and Wells Manager).
- Manager dans différentes activités de l'entreprise, y compris dans les domaines financiers et stratégiques.
- Expert dans une spécialité technique de forage : fluides ciments par exemple.

1. Volontariat International en Entreprise.

INGÉNIEUR FORAGE-COMPLÉTION

Exemple d'offre

■ INGÉNIEUR FORAGE-COMPLÉTION H/F

Branche : Exploration Production
Lieu de travail : Tous Pays – France/International
Rémunération : Selon profil et expérience

Description du poste :

Dans le secteur de l'Exploration & Production, Total se distingue par sa technicité et par une croissance soutenue de sa production et de ses réserves de pétrole et de gaz, grâce à ses positions en Mer du Nord, en Afrique, au Moyen-Orient, en Extrême-Orient et dans les Amériques. Afin d'accompagner ce fort développement et de répondre à des défis technologiques toujours plus passionnants, nous recrutons des ingénieurs Forage-Complétion.

Géologues, géophysiciens et ingénieurs gisements ont conclu à l'existence d'un gisement potentiel. Pour savoir si des hydrocarbures sont effectivement piégés dans la roche, il faut forer.

Dans chacune de vos missions, vous veillez à la sécurité des hommes et des installations ainsi qu'au respect de l'environnement.

• Conduite d'opérations :

En filiales, au sein d'une équipe, vous intervenez sur les appareils de forage ou sur les plateformes pour préparer ou participer aux opérations délicates et vous vous assurez, au sein d'une équipe, du strict respect du programme opérationnel, des normes techniques, de sécurité et d'environnement. Vous suivez la réalisation des puits et participez à la résolution des problèmes techniques au quotidien.

• Études et conception :

En filiales, avec les géologues, géophysiciens, ingénieurs réservoirs, vous définissez les objectifs et élaborez les programmes de Forage, de Complétion et de Work Over (reprise des puits). Vous analysez et optimisez les techniques/procédures, sélectionnez les équipements afin d'atteindre les objectifs, en maîtrisant les coûts. Vous réalisez et supervisez des études spécifiques. L'innovation et l'amélioration des performances sont au cœur du métier.

• Gestion des contrats, suivi de projets et de chantiers :

En filiales ou au siège, vous préparez des appels d'offres, élaborez les spécifications techniques puis sélectionnez les fournisseurs. Vous participez à la fabrication et à la réception des équipements spécifiques et gérez les relations avec les contractants.

• Suivi d'opérations et études d'ingénierie :

Au siège, vous avez un rôle de suivi et d'assistance aux opérations des filiales et réalisez des études d'ingénierie d'avant projets pour les filiales ou d'autres départements. Vous assurez des retours d'expérience et une veille technologique pour le métier Forage Puits.

Pour vous préparer à mener à bien ces missions, un cursus de formation jeune ingénieur est mis en place. Il porte sur trois périodes de deux ans environ depuis l'embauche et permet d'acquérir l'autonomie nécessaire pour devenir ingénieur Forage – Complétion confirmé.

1) Période de chantier en rotation sur poste de superviseur de nuit ou ingénieur embarqué sur un appareil de forage. Cette période permet de se familiariser avec le matériel et les opérations, elle est également l'occasion de suivre des modules théoriques de formation pendant les phases de récupération hors chantier.

2) Période au siège, comme jeune ingénieur. C'est le moment de comprendre comment fonctionne le métier Forage-Puits et de se familiariser avec les procédures internes et référentiels, connaître les spécialistes qui vous aideront dans vos premières études.

3) Période en filiale comme jeune ingénieur. Fort de votre expérience précédente, vous serez expatrié en résident pour une première fois afin de participer activement aux études et opérations réalisées en filiale.

Ensuite, une carrière s'ouvrira à vous. Vous serez amené à changer de poste environ tous les trois ans en alternant des fonctions en filiale et au siège. En fonction des compétences démontrées et de vos affinités, vous vous orienterez vers le management des opérations en occupant des postes d'ingénieurs seniors en filiales et au siège, puis potentiellement de DM (Drilling Manager), de Chef de Service au siège, de Directeur des Opérations, etc. ou vers une expertise technique.

Source : Total

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGES

■ Claudia P.

Ingénieur Forage – Paris (France), Total

« J'ai la chance d'exercer un métier technique où j'apporte un point de vue le plus opérationnel possible. On se base pour cela sur des échanges d'expériences avec de nombreux métiers du groupe. »

Diplômée d'école d'Ingénieurs au Venezuela, Claudia P. est titulaire d'un diplôme d'Ingénieur (MSc degree) à l'IFP dans le cycle DEG (Développement et Exploitation des Gisements). Elle met en avant le rôle d'assistance aux filiales de son service :

« L'équipe assiste les filiales en amont ou au cours de leurs opérations. Le chef d'équipe centralise les demandes des filiales et leurs questions opérationnelles et, selon les spécialités, chacun y répond pour son périmètre. »

Une fois que le lieu du forage a été déterminé par les ingénieurs Réservoir et qu'un projet de développement est défini par les architectes pétroliers, les ingénieurs Forage participent à la réalisation d'études d'avant-projet.

« Nous menons, entre autres, des études de faisabilité sur le profil du puits et la section du tubage qui va descendre dans le puits après le forage pour permettre la remontée de l'effluent, ou sur le choix d'un équipement de forage capable de mettre en valeur le puits. »

Pour une étude de faisabilité d'un puits, il faut évaluer si la capacité de pompage pendant le forage et la capacité de levage pour monter/descendre les tubages dans le puits vont fonctionner. En parallèle, il faut étudier la résistance des matériaux retenus à la pression et à la température auxquelles le puits va être soumis.

« Ce qui est intéressant, c'est la variété des études en termes de durée et de complexité, et aussi l'aspect très concret et opérationnel. De plus, l'équipe qui s'occupe du suivi des opérations (ceux qui mettent en œuvre les éléments que nous avons étudiés) nous fait régulièrement des retours sur nos préconisations. Puis, on utilise ces expériences opérationnelles pour optimiser nos futures études. »

Claudia P. a également un rôle de veille permanente sur les nouvelles technologies : *« Cette mission transverse consiste à être une sorte de référent au sein du groupe sur deux spécialités. Pour ma part, je suis les technologies « multilatérales » (un puits à plusieurs branches) et les technologies « expandable tubulars » (concernant les tubages qui sont descendus dans les puits, puis expansés pour permettre de gagner en taille de diamètre de production du puits). »*

Total a souhaité centraliser l'information sur les nouvelles technologies pour alimenter ses filiales. Ainsi plusieurs personnes assurent une veille technologique auprès des fournisseurs des filiales et chez d'autres opérateurs pour suivre les déploiements des nouvelles technologies de forage et informer les filiales des nouveautés.

Claudia illustre cette mission par un exemple : *« Un besoin repoussé faute de technologie adéquate peut être repris si les progrès le permettent. C'est à moi de détecter cette opportunité. »*

Dans son métier, Claudia P. est très souvent en contact avec des personnes plus expérimentées qu'elle, ce qui enrichit considérablement ses études : *« Échanger avec ces personnes permet de compléter ma vision professionnelle. De plus, j'évolue dans un univers multiculturel en raison de la multiplicité des contacts, tant avec les filiales qu'avec les sociétés de services ou les autres opérateurs. C'est très enrichissant. »*

Enfin, Claudia P. insiste sur un élément important de son métier : la gestion du planning. *« Je mène souvent plusieurs études en même temps et l'important est d'arriver rapidement au résultat et de ne pas s'arrêter sur les détails de l'étude. Pour ne pas se laisser déborder et profiter sereinement de la variété des missions, il est indispensable de bien gérer son temps. »*

■ Samir O.

Ingénieur forage-puits, Total

« Je synthétise l'expertise technique du métier forage-puits. Je participe ainsi au processus de décision collectif du groupe en ce qui concerne l'exploration – production. »

Diplômé de l'École Centrale de Nantes (ENSPM) dans le cycle DEG (Développement et exploitation des gisements), Samir O. est d'abord parti deux ans au Venezuela, puis, il a assuré des missions de supervision sur chantier de forage (à terre puis en mer) pendant les deux années suivantes. Il a ensuite occupé pendant trois ans un poste d'ingénieur forage-puits dans une filiale à Luanda, en Angola.

Après un parcours sur le terrain, Samir O. nous explique ses missions actuelles : *« Aujourd'hui, je suis aux avant-postes du développement du groupe. Concrètement, je mène des études d'avant-projets et d'affaires nouvelles forage-puits, en amont des opérations, en relation avec les architectes pétroliers. »* Ceux-ci coordonnent les études de développement de champs pétroliers nouveaux ou déjà en exploitation. Ils gèrent des projets plus ou moins importants sur lesquels ils collectent tout d'abord les données indispensables à la réalisation des

INGÉNIEUR FORAGE-COMPLÉTION

études techniques et économiques. Ils se tournent ensuite vers les différents métiers du groupe qui se chargent de la poursuite des études dans leur domaine d'activités.

« De mon côté, je coordonne l'étude complète pour la partie afférente au métier forage-puits. J'analyse les problèmes, recherche toutes les solutions avec l'aide de spécialistes (liaison couche-trou, activation, mécanique des roches...). Enfin, je synthétise l'expertise du métier forage-puits en recommandant la meilleure solution. »

Une étude de prospection peut durer une semaine, ou six mois s'il s'agit d'une étude d'avant-projet. Elle porte à la fois sur la faisabilité technique et économique du projet. Les zones d'intérêt se situent dans le monde entier : *« Je fais virtuellement, ou lors de missions d'étude, le tour du monde au sein d'une équipe de sept ingénieurs basés à Paris qui font la même chose que moi. Je mène en parallèle 5-6 études, ce qui impose une organisation rigoureuse de mon temps. »*

Un processus de décision collectif impliquant à la fois l'architecte pétrolier, les économistes et l'ingénieur forage-

puits permet de confronter les points de vue avant un lancement effectif du projet. L'ingénieur forage est donc chargé de réaliser pour l'architecte pétrolier une étude, portant à la fois sur la faisabilité technique et les risques liés à l'hygiène, la sécurité et l'environnement. L'architecte se tourne ensuite vers un économiste pour évaluer la rentabilité du projet. Son rapport remonte ensuite les différents échelons de validation du groupe jusqu'au Comité Exécutif qui décide en dernier ressort.

Toutes les études n'aboutissent pas, et, paradoxalement, Samir O. nous explique que c'est l'aspect le plus intéressant : *« En examinant les suites données aux études, on découvre le processus décisionnel qui aboutit au lancement ou non d'un projet. »*

J'ai ainsi une vision globale du fonctionnement du groupe particulièrement pour l'exploration et la production, et de tout le processus de validation qui s'y attache. Et puis j'ai la satisfaction de me dire que si un nouveau champ démarre, j'y suis peut-être pour quelque chose. »

N° 13 - CHEF D'EXPLOITATION EN CENTRALE NUCLÉAIRE

Le chef d'exploitation en centrale nucléaire pilote l'exploitation des tranches nucléaires¹ de la centrale. Il met en œuvre les moyens techniques et humains nécessaires pour garantir en temps réel la sûreté des installations², la sécurité des personnes, la préservation de l'environnement et la réalisation du programme de production.



Jeune cadre : entre 35 et 45 k€
Cadre confirmé : entre 45 et 55 k€

Qui recrute ?

■ EDF³.

Rattachement hiérarchique

- Chef de service conduite.
- Directeur d'unité de production de la centrale nucléaire.
- Directeur adjoint en charge de la production.

Relations fonctionnelles

Au sein de la centrale nucléaire, le chef d'exploitation est l'interlocuteur privilégié de l'ensemble des services de la centrale nucléaire pour l'exploitation des tranches et la production d'électricité. Il est notamment en relation avec :

- L'équipe conduite composée d'une vingtaine de personnes en charge du pilotage de l'unité de production 24 heures sur 24.
- Le chef de projet Tranche en marche et Tranche à l'arrêt.
- Les métiers supports sur les projets Tranche

en marche et Tranche à l'arrêt : maintenance mécanique et électricité, sécurité, radioprotection, logistique...

- L'ingénieur sûreté nucléaire.
- Les membres de la Direction.

En externe, il a essentiellement des relations avec le Comité opérationnel production et marché (COPM) qui fixe les objectifs de production de la centrale, en fonction des besoins émis par le gestionnaire du réseau de transport français (RTE, filiale d'EDF).

1. Une tranche nucléaire est une unité de production nucléaire, comprenant un réacteur nucléaire fournissant de la chaleur à un circuit primaire, des générateurs de vapeurs assurant l'échange de chaleur entre le circuit primaire et le circuit secondaire, le circuit secondaire alimente en vapeur une turbine qui entraîne un alternateur, l'alternateur produisant de l'électricité débitée sur le réseau national.

2. On désignera par « installations » l'ensemble des équipements, machines et matériels constituant la centrale nucléaire.

3. Actuellement, seul l'opérateur public historique EDF exploite des centrales nucléaires en France.

LE POSTE

Activités principales

Conduite d'une ou de plusieurs tranches nucléaires(s).

- Réaliser l'évaluation quotidienne de l'état de sûreté des installations, notamment par le suivi des contrôles (contrôles des paramètres de fonctionnement en salle de commande, contrôles directs sur les installations réalisés par les techniciens d'exploitation...).
- Évaluer l'opportunité de réduire la production d'électricité en fonction de l'évaluation de l'état de sûreté des tranches.
- Contrôler l'état des équipements et installations et leur conformité avec les spécifications techniques d'exploitation.
- Vérifier la disponibilité des matériels et des fonctions pour exploiter en toute sûreté.
- Évaluer la pertinence et les risques des retraits d'exploitation (consignations) pour intervenir sur un équipement ou un matériel.
- Contrôler en temps réel le respect des spécifications techniques et des règles de sûreté, effectuées par l'équipe de quart¹ (réalisation effective des rondes de surveillance par exemple).
- Fixer les priorités quotidiennes concernant l'exploitation.
- Communiquer les objectifs de la journée à l'équipe conduite et à l'équipe projet Tranche en marche (représentant tous les métiers supports de la centrale).
- Piloter en temps réel la réalisation du programme de production.
- S'assurer du respect du programme de production d'électricité défini par le gestionnaire du réseau.

Traitement des événements et supervision des interventions sur les installations.

- Analyser la compatibilité des interventions de maintenance sur la journée, notamment par rapport au programme de production et au respect des spécifications techniques d'exploitation.
- Évaluer l'opportunité de délivrer les autorisations pour les demandes d'interventions potentiellement à risques et suivre les délais de réalisation.

- Définir les priorités journalières d'interventions de maintenance, en collaboration avec l'équipe de quart, en fonction de l'état des installations et de la connaissance des matériels.
- Superviser le contrôle régulier des matériels de sauvegarde pour en garantir la disponibilité.
- Poser un événement², déterminer le degré d'importance de l'événement et autoriser la levée de l'événement³.
- Gérer la résolution des événements les plus importants en matière de sûreté.
- Autoriser les retraits d'exploitation et les régimes de consignations pour mettre les matériels et les équipements à disposition de la maintenance.

Déclenchement du plan d'urgence interne en cas d'accidents et/ou d'urgence.

- Assurer le rôle de chef de poste du commandement local en cas de déclenchement du plan d'urgence interne.
- Alerter les membres de la Direction et solliciter les astreintes nécessaires.
- Appliquer les procédures adéquates en cas d'accident pour maintenir les installations sans dégrader l'état de sûreté.
- Transmettre à l'ingénieur sûreté nucléaire les informations sur la situation et les procédures appliquées pour que ce dernier effectue une analyse de la situation en lien avec celle du chef d'exploitation.
- Organiser l'équipe de quart en conséquence.

Analyse des événements et participation aux actions d'amélioration des procédés.

- Participer aux analyses d'événements liés à l'exploitation des installations nucléaires.
- Confronter le point de vue exploitation/conduite à celui de la sûreté lors de cette analyse, notamment avec l'ingénieur sûreté nucléaire.
- Participer à la rédaction des comptes rendus d'événement.
- Participer à la définition de la stratégie du service conduite et contribuer à l'optimisation des installations à partir d'une analyse des conditions d'exploitation.
- Mettre en œuvre des démarches d'amélioration continue au sein de l'équipe conduite.

1. L'équipe d'exploitation intervient en horaires postés afin d'assurer l'exploitation en continu. On appelle « équipe de quart » l'ensemble des salariés présents sur le site lors d'un poste de 8 heures.

2. « Poser un événement » permet d'assurer la traçabilité d'un aléa survenu dans la disponibilité d'un matériel ou d'une fonction au cours de l'exploitation. L'historique de l'incident est alors capitalisé pour être analysé en termes de sûreté ou de disponibilité de l'outil de production.

3. La « levée de l'événement » signifie que le matériel ou la fonction sont redevenus disponibles suite à un traitement de l'anomalie (opération de maintenance fortuite par exemple).

CHEF D'EXPLOITATION EN CENTRALE NUCLÉAIRE

- Prendre les dispositions nécessaires pour remédier aux causes de moindre rendement identifiées.
- Contribuer au suivi du retour d'expérience exploitation/sûreté sur le site.
- Participer aux groupes de travail transverses mis en œuvre au sein de la centrale.

Organisation de l'activité d'exploitation et management de l'équipe de conduite.

- Animer les réunions d'exploitation avec l'équipe projet Tranche en marche et négocier les conditions d'intervention des différents métiers support.
- Organiser la relève avec le chef d'exploitation du quart suivant et transmettre les informations permettant de garantir la sûreté.
- Animer la réunion de relève de l'ensemble de l'équipe de conduite pour confronter les informations reçues.
- Organiser l'activité de l'équipe de conduite en fonction des priorités définies pour la journée et suivre la réalisation de ses missions.
- Encadrer et motiver l'équipe de conduite.
- Conduire les entretiens individuels et accompagner le développement des compétences des collaborateurs.

Variabilité des activités

Le chef d'exploitation en centrale nucléaire assure l'ensemble de ces missions lorsque l'unité de production fonctionne (Tranche en marche) et lorsqu'elle est à l'arrêt (Tranche à l'arrêt, l'arrêt étant prévu ou fortuit).

Cependant, lors des arrêts de tranche, les opérations de maintenance sont plus nombreuses et leur coordination plus complexe.

Dans les centrales nucléaires de taille importante, notamment lorsqu'il y a plusieurs unités de production, le chef d'exploitation peut être assisté d'un adjoint, qui assure généralement la partie plus technique des missions.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs généralistes ou spécialisées en électronique, automatismes, mécanique ou thermodynamique (Centrale, Mines, Supélec, Arts et Métiers, ENSE3, Phelma, INSA...).
- Écoles d'ingénieurs spécialisées en génie nucléaire (INSTN...).

Durée d'expérience

Ce poste requiert a minima quatre à six ans d'expérience au sein d'une centrale nucléaire afin de bénéficier d'une connaissance approfondie des installations. Une expérience en management d'équipe est également indispensable.

Toutefois de nombreux jeunes ingénieurs ont la possibilité d'intégrer des parcours au sein d'une centrale pour les amener à exercer ce métier. Les parcours sont très variés et dépendent des souhaits de la personne et des opportunités.

Compétences techniques

- Maîtrise des techniques de production nucléaire d'électricité.
- Connaissance approfondie du fonctionnement de la centrale et des risques associés à l'exploitation nucléaire.
- Connaissance de l'environnement de l'exploitation afin de solliciter les bons interlocuteurs.
- Maîtrise des Spécifications Techniques d'Exploitation afin de les utiliser facilement.
- Maîtrise des logiciels internes permettant de gérer les demandes d'intervention.
- Capacités d'analyse et de diagnostic, permettant notamment de prioriser les actions de la journée en terme de maintenance ou de surveillance des installations.
- Compétences en management et en encadrement d'équipe afin d'accompagner le développement de son équipe et organiser l'activité au quotidien.

Traits de personnalité

- Aptitude à l'encadrement et sens des responsabilités.
- Capacité d'organisation pour gérer le quotidien de l'exploitation.
- Rigueur et discipline pour respecter et faire respecter les nombreuses procédures et spécifications techniques dans le but de garantir la sûreté.
- Flexibilité afin de s'adapter à des horaires contraignants (astreintes, horaires décalés type 3x8...).
- Dynamisme, sang froid et réactivité pour faire face rapidement aux imprévus.
- Résistance au stress, notamment lors de situations d'urgence, en cas d'incident ou d'accident.
- Sens du travail en équipe et aptitudes relationnelles pour gérer les relations.
- Capacité à communiquer efficacement au sein de différentes équipes (équipe conduite et équipe du projet Tranche en marche).
- Aisance dans l'utilisation des outils de gestion (logiciel de retour d'expérience, tableur et traitement de textes...).

CHEF D'EXPLOITATION EN CENTRALE NUCLÉAIRE

■ LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Opérateur cadre au sein de l'équipe conduite.
- Adjoint au chef d'exploitation.
- Ingénieur sûreté nucléaire.
- Ingénieur exploitation délégué au projet Tranche en marche.

Évolutions professionnelles (P+1)

Ce poste ouvre de réelles opportunités de développement de carrière dans le management :

- Appui au chef de service conduite sur des missions transverses dans les domaines de l'environnement, la sécurité (incendie) ou des méthodes (capitalisation, retour d'expérience...).
- Adjoint au chef de service Conduite d'une centrale nucléaire.
- Chef de service Conduite d'une centrale nucléaire.

Des passerelles avec le métier de responsable d'exploitation dans les autres filières de production d'électricité (centrales thermiques et hydrauliques notamment) sont possibles après avoir suivi le cursus de formation spécifique mis en place par EDF.

Exemple d'offre

■ Ingénieur Exploitation H/F Gironde

Sous la responsabilité du Chef d'Exploitation, à l'issue d'une période de professionnalisation alternant des modules de formation et des mises en situation, il a pour mission d'exploiter, depuis la salle de commande, les installations de production.

- Il est chargé du démarrage et de la mise à l'arrêt des réacteurs. Il en assure le pilotage, la surveillance et les essais de fonctionnement et de performance dans le strict respect des procédures.
- Il assure le respect du programme de charge tel qu'il est défini par le RTE (Réseau transport électrique) permettant ainsi l'équilibre et la sûreté du réseau électrique.
- Pour assurer sa mission, il gère et contrôle les activités des agents de terrain.
- Il est formé et entraîné régulièrement aux manœuvres de sûreté en cas d'incident ou d'accident. Ces actions de formations sont soumises à des évaluations périodiques garantissant l'atteinte des capacités requises.
- Il a en charge le portage des priorités techniques et sûreté du Chef d'Exploitation auprès des métiers de maintenance, le respect du planning des activités et l'animation de la réunion journalière du projet Tranche en Marche.
- Il est désigné par le Chef d'Exploitation ou l'Équipe de Direction de Service pour assurer des missions transverses à moyens termes.

Profil souhaité

- H/F de formation Ingénieur ou Diplôme Universitaire équivalent
- Jeune diplômé avec stage significatif, ou confirmé
- Communicant, interlocuteurs divers et nombreux (internes et externes)
- Esprit d'analyse et de synthèse
- Force de proposition
- Sens de la rigueur et de la précision
- Aisance dans l'utilisation des outils de gestion et de communication

Une expérience professionnelle technique dans une activité nucléaire ou d'industrie à risques (pétrochimie, raffinerie, etc.) serait appréciée.

Source : EDF

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ Hélène Marchiol

Ingénieur Tranche en marche, en cours de formation au métier de chef d'exploitation, à EDF, au Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Fessenheim.

« Le chef d'exploitation représente le pilotage de la centrale nucléaire. À ce titre, il est le garant de la production d'électricité en toute sûreté et le responsable opérationnel du fonctionnement pour les deux unités de production de la centrale. »

Ingénieur matériaux spécialisée dans les aciers, diplômée en 2004 de l'ISTIL Lyon, Hélène Marchiol a poursuivi ses études avec un DESS risques, pollution et environnement, obtenu à Mulhouse en 2005.

Ayant occupé le poste de responsable hygiène, sécurité, environnement puis celui de chef de service protection cathodique dans les aciers, elle ne se prédestinait pas à une carrière dans le secteur de l'énergie. Pourtant, elle est embauchée en 2007 au sein d'EDF et intègre une centrale nucléaire : « L'énergie de manière générale m'intéressait beaucoup. Dans mon ancien poste, j'ai rapidement pris des responsabilités managériales, en quittant au fur et à mesure la technique. Je voulais par-dessus tout retrouver une mission alliant une grande maîtrise technique et des responsabilités managériales. Le chef d'exploitation en centrale nucléaire offre cette dimension, car il a à la fois un rôle de management, mais doit impérativement connaître le fonctionnement précis des installations nucléaires, et il est sur le terrain ! »

Disposant de deux années d'expérience, Hélène Marchiol a intégré un parcours au sein d'EDF permettant d'accéder au métier de chef d'exploitation à moyen terme. Elle a débuté son parcours par le métier d'opérateur cadre au sein de l'équipe Conduite (équipe de pilotage) pour connaître les installations, comprendre leur fonctionnement et les risques associés.

Le poste d'ingénieur Tranche en Marche¹ qu'Hélène Marchiol occupe actuellement est la seconde étape de son parcours. Hélène nous explique qu'elle fait le lien entre le service conduite et l'équipe qui s'occupe des activités pour l'unité en production : le projet Tranche en Marche : « Je suis le point d'entrée de l'équipe de conduite pour l'ensemble des interlocuteurs du projet Tranche en marche. Cela me permet

d'être confrontée à tous les métiers de la centrale, notamment en faisant le lien entre la Conduite et les autres métiers, et d'assurer des missions techniques côté Conduite. Ces deux éléments seront essentiels lorsque j'exercerai mes fonctions de chef d'exploitation. »

Hélène Marchiol précise sa vision du métier de chef d'exploitation : « Il connaît en temps réel l'état de son installation, son niveau de sûreté, la production d'électricité et fixe les priorités (interventions de maintenance, réparations...). Il doit pouvoir prendre du recul vis-à-vis du moment présent pour garder une vision globale des installations et prendre les bonnes décisions. Il peut décider de déclarer un matériel indisponible (c'est-à-dire de considérer qu'un matériel ne remplit pas la fonction pour laquelle il est prévu) ou de baisser la production. Il a une fonction d'alerte sur les événements d'exploitation ayant un impact sur la sûreté et gère les plus importants. »

Hélène Marchiol souligne l'importance du travail en équipe et de la communication entre les services : « Le chef d'exploitation fixe les exigences de sûreté pour l'ensemble des autres spécialités de la centrale et en particulier pour les métiers de maintenance. Le chef d'exploitation et son équipe travaillent en 3X8 ; aussi, le passage de consignes entre les équipes de quart est important, notamment entre les deux chefs d'exploitation, celui qui part et celui qui prend la relève. Enfin, l'échange quotidien avec l'ingénieur sûreté nucléaire pour confronter la vision de l'état de sûreté de la tranche est essentiel. »

L'évaluation de la sûreté des tranches fait partie des activités principales du chef d'exploitation. « Il faut prendre en compte les trois fonctions de la sûreté : la réactivité, directement liée au combustible ; le refroidissement, du cœur du réacteur ; et le confinement, pour s'assurer que tout ce qui est radioactif est complètement isolé. Cette évaluation s'effectue notamment à partir des données apportées par des enregistreurs en salle de commande. »

Le chef d'exploitation manage également l'équipe de conduite qui est composée de quinze à vingt personnes : adjoint, chargés de consignations, opérateurs et techniciens. Le suivi des habilitations et des formations pour chaque métier de l'équipe représente une part importante de cette fonction managériale, compte tenu de la fréquence des recrutements de jeunes et des renouvellements d'habilitations.

1. Le projet Tranche en Marche s'occupe des réacteurs qui sont en fonctionnement, c'est-à-dire qu'il orchestre les activités pour les réacteurs qui produisent de l'électricité.

Par contre, il existe également un projet Tranche à l'Arrêt qui s'occupe des arrêts pour maintenance et renouvellement du combustible. C'est notamment ce projet qui va réaliser les décennales de cette année.

CHEF D'EXPLOITATION EN CENTRALE NUCLÉAIRE

Totalement intégrée au service Conduite, Hélène nous explique le challenge à relever pour la Centrale nucléaire de Fessenheim à la fin de l'année : « *Tous les dix ans, chaque unité de production est révisée en profondeur et des travaux d'amélioration de l'installation sont réalisés pour augmenter encore le niveau de sûreté. Tout le monde prépare la visite décennale, in fine c'est l'Autorité de sûreté nucléaire qui autorisera la poursuite d'exploitation pendant dix nouvelles années... ! C'est un réel travail d'équipe !* »

Hélène Marchiol souligne le poids important des procédures dans ce secteur : « *Celui qui ne sait pas respecter des règles ne peut pas travailler dans une centrale nucléaire ! Nous avons beaucoup de procédures, spécifications auxquelles nous devons nous référer. On peut reprocher parfois la lourdeur du*

ystème, mais cela garantit un niveau de contrôle et de sûreté très élevé. »

En termes d'avenir professionnel, Hélène souhaiterait finaliser son parcours de formation et pouvoir exercer le métier de chef d'exploitation pendant quelques années. « *Et pour la suite, je pense que je pourrai encore apprendre ce métier dans une autre centrale, car ce n'est jamais complètement identique. Ou alors relever un autre challenge pour intégrer un nouveau métier où j'aurai encore beaucoup de choses à apprendre, comme dans les domaines des essais, de l'instrumentation, ou de la maintenance ! Ce qui est vraiment intéressant dans une centrale, c'est la diversité des métiers et la mobilité professionnelle qui y est vraiment encouragée.* »

N° 14 - CHEF DE PROJET DE TRANCHE EN CENTRALE THERMIQUE

CHEF DE PROJET TRANCHE EN MARCHÉ, CHEF DE PROJET TRANCHE À L'ARRÊT, INGÉNIEUR TRANCHE EN MARCHÉ.

Le chef de projet de tranche (tranche en marche ou en arrêt)¹ en centrale thermique coordonne l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance, afin de garantir la capacité de production dans le respect de la sécurité et de l'environnement.



Jeune diplômé : entre 30 et 35 k€
Jeune cadre : entre 35 et 40 k€
Cadre confirmé : entre 40 et 50 k€

Qui recrute ?

- EDF.
 - Société nationale d'électricité et de thermique (SNET, groupe E.ON).
- N.B. :** Il s'agit des employeurs du parc thermique à flamme couvrant les moyens de production centralisés (centrales charbon, gaz et fioul reliées au réseau de transport d'électricité) et non les moyens de production décentralisés (installations de cogénération).

Rattachement hiérarchique

- Chef de mission production.

Relations fonctionnelles

Au sein de la centrale, le chef de projet de tranche est l'interlocuteur privilégié lors du fonctionnement de la tranche. Il est notamment en relation avec :

- Les responsables production, exploitation et maintenance
- Le service conduite et les chefs de quart²
- Le service maintenance

- Les autres métiers support de la centrale
- Le responsable ingénierie, pour l'ensemble des aspects touchant à la maîtrise des risques environnementaux ou à la maintenance spécialisée.

Au niveau des relations externes, le chef de projet de tranche est l'interlocuteur du gestionnaire du réseau de transport d'électricité (RTE).

1. Le projet « tranche en marche » dans une centrale de production d'électricité définit l'ensemble des activités de la centrale lorsqu'elle produit de l'électricité ou lorsqu'elle est susceptible d'en produire pour le réseau. On parle de « tranche à l'arrêt » lorsque l'unité de production ne fonctionne pas, de manière préventive une fois par an, ou de manière fortuite suite à un événement.

2. Le chef de quart est le responsable, sur une tranche horaire donnée, de l'équipe de conduite composée de techniciens et d'agents de maîtrise réalisant des horaires postés (3*8 par exemple).

■ LE POSTE

Activités principales

Analyse de la demande des clients internes (exploitation, maintenance) et externe (RTE¹) et définition des objectifs et priorités pour la tranche.

- Recevoir et analyser les demandes externes de production d'électricité afin de pouvoir les anticiper.
- Analyser au quotidien l'état du parc de production pour répondre aux demandes internes et/ou externes.
- Fixer les objectifs du projet tranche en marche sur une période donnée.
- Définir les priorités des interventions en fonction de différents critères : demandes clients, incidences sur le fonctionnement de la centrale, temps de disponibilité du matériel, solution de remplacement...

Planification et coordination des activités d'exploitation et de maintenance.

- Planifier les interventions concernant l'exploitation (consignations, essais...) et les opérations de maintenance préventives ou fortuites, en prenant en compte la nécessité de conserver en permanence une capacité de production.
- Coordonner les interventions de l'ensemble des métiers supports (maintenance, ingénierie process...) sur la tranche.
- Définir et piloter les périodes de conservations des tranches pour protéger les matériels et les installations lorsque l'unité de production ne produit pas.
- Animer les réunions de planification avec l'exploitation, la maintenance et les autres métiers supports.
- Organiser le planning des agents de conduite en quart.
- Déterminer les conditions d'intervention en fonction de l'analyse de risques réalisée.
- Fixer les délais de restitution des matériels.
- Suivre le bon déroulement des interventions prévues et contrôler leurs résultats.
- Réajuster l'organisation du travail en permanence en fonction des aléas et des événements éventuels.
- Planifier annuellement les essais process définis au niveau national afin de vérifier la sécurité et la disponibilité des matériels.

- Vérifier la disponibilité de l'installation et des matériels de sauvegarde pour assurer une demande de production du réseau.

Analyse de risque des interventions : sécurité, sûreté, disponibilité, impacts sur l'environnement.

- Participer aux analyses de risques avec la maintenance et/ou l'exploitation.
- Déterminer l'impact des interventions sur le process de production, sur le plan de la sécurité, de la disponibilité, de l'environnement, en s'appuyant notamment sur les retours d'expérience au niveau national.

Optimisation des process pour assurer la performance de la production.

- Étudier les problèmes techniques d'exploitation d'un point de vue global, en réalisant des analyses d'événements sur le terrain et en s'appuyant sur les retours d'expérience au niveau national.
- Définir l'organisation optimale de la tranche en marche afin de respecter les procédures et d'assurer la performance de la production.
- Informer les différents services des nouvelles procédures et contribuer à leur application quotidienne.
- Favoriser leur appropriation en rédigeant des documents synthétiques, en animant des réunions d'information...
- Construire et suivre les indicateurs d'activités liés au process.
- Formuler des propositions d'amélioration sur le process et rechercher des solutions technico-économiques pour optimiser les coûts de production, les présenter et les défendre au comité technique d'exploitation.
- Décliner les procédures nationales en procédures internes.
- Participer aux projets d'amélioration continue au niveau national, afin de garantir la performance du parc thermique à flamme et sa place dans la production d'électricité.

Activités éventuelles

Dans les centrales de taille importante, comportant au moins deux unités de production, le groupe projet « tranche en marche » peut être composé d'une équipe de planificateurs et d'ingénieurs process. Dans ce cas, le chef de projet de tranche manage et anime son équipe.

1. Gestionnaire du réseau de transport d'électricité.

CHEF DE PROJET DE TRANCHE EN CENTRALE THERMIQUE

Dans les centrales thermiques au fioul ou au charbon, le chef de projet de « tranche en marche » est responsable de l'approvisionnement en matières premières, en respectant les procédures internes en termes de qualité et de quantité.

Variabilité des activités

Les activités du chef de projet de tranche varient en fonction de plusieurs éléments.

- **Au sein des centrales thermiques**, l'analyse de la demande externe provenant de RTE (gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, filiale d'EDF) comporte des enjeux spécifiques puisque ce type de centrale ne produit pas d'électricité en continu : les centrales thermiques sont notamment utilisées pour faire face aux pics de consommation d'électricité.

Le chef de projet doit donc connaître les modes de sollicitation de RTE pour anticiper la demande de production et pouvoir être réactif.

- **Selon l'activité de la tranche**, en fonctionnement ou à l'arrêt, le chef de projet de tranche peut être affecté au projet « tranche en marche » (TEM) ou au projet « tranche à l'arrêt » (TEA). Les activités du chef de projet TEM et du chef de projet TEA sont dans l'ensemble similaires. Dans certains cas, une même personne peut assurer les deux missions.

Cependant, **dans le cas d'un arrêt de tranche**, la principale activité du chef de projet TEA réside dans la préparation de l'arrêt et la planification des interventions qui auront lieu au cours de cet arrêt :

- Identification des besoins d'intervention des différents métiers,
- Organisation et planification des interventions dans le temps, car le respect du planning est essentiel pour la remise à disposition de l'unité de production,
- Pilotage et coordination des interventions réalisées en interne ou par des prestataires externes.

Par ailleurs, le chef de projet TEA gère le budget lié à l'arrêt de tranche ; alors que le chef de projet TEM ne le gère pas. Le budget « en fonctionnement » est en effet considéré comme le budget d'exploitation classique, géré par le responsable d'exploitation.

À noter : il existe trois types de centrales thermiques à flamme, se distinguant par la nature du combustible utilisé. Les plus anciennes sont les centrales à charbon. Les centrales à fioul ont ensuite été développées, puis les centrales à combiné gaz qui ont un meilleur rendement. Les procédés de production sont liés au type de combustible utilisé, mais cela n'a

pas d'impact sur les activités assurées par le chef de projet de tranche.

LE PROFIL

Diplômes requis

Écoles d'ingénieurs généralistes ou spécialisées en thermique/mécanique des fluides ou en génie énergétique ou thermique (ENSTA, Centrale, Mines, INSA, Arts et Métiers...).

Durée d'expérience

Le métier de chef de projet de tranche est ouvert aux jeunes diplômés ou jeunes cadres ayant réalisé des stages significatifs en centrale thermique, dans tout type de service. Ils s'appuient dans ce cas sur les compétences techniques et l'expérience des chefs de quart en conduite.

Néanmoins, des profils plus expérimentés issus de l'exploitation (entre trois ans d'expérience pour un agent de maîtrise, et environ sept ans pour un technicien) peuvent accéder à ce métier, par la promotion interne. Ils mettent alors à disposition de l'ensemble des interlocuteurs leurs connaissances techniques et leur expertise de la centrale.

Compétences techniques

- Maîtrise du fonctionnement d'une centrale de production d'électricité et des techniques de production d'électricité utilisés dans le cadre de son activité.
- Bonne connaissance des process de production d'électricité en fonction du combustible utilisé (charbon, fioul ou gaz).
- Bonne connaissance des règles et consignes d'exploitation.
- Connaissances techniques de base sur l'ensemble des métiers de la centrale pour comprendre les besoins de chacun et pouvoir les prioriser.
- Capacités d'analyse et de diagnostic, permettant notamment de prioriser les actions de maintenance ou de surveillance des installations.
- Maîtrise des logiciels internes permettant de gérer les demandes d'interventions.
- Capacité à communiquer efficacement au sein de différentes équipes (exploitation, maintenance).
- Connaissance du rôle des centrales thermiques dans la stratégie de production d'électricité de l'entreprise.

CHEF DE PROJET DE TRANCHE EN CENTRALE THERMIQUE

Traits de personnalité

- Capacité d'analyse des demandes selon les clients (externes ou internes) et des enjeux (produire de l'électricité, assurer la maintenance préventive des installations).
- Capacité d'arbitrage pour prioriser les interventions en fonction de leurs impacts sur la centrale.
- Capacité à planifier les interventions.
- Capacité à créer un réseau interne et des liens avec tous les services pour recueillir l'ensemble des informations nécessaires.
- Sens du travail en équipe et aptitudes relationnelles pour gérer les relations avec divers interlocuteurs et pour communiquer sur les priorités définies.
- Rigueur et organisation pour évoluer dans un univers à fortes contraintes.
- Dynamisme, sang froid et réactivité pour faire face rapidement aux imprévus.
- Sens des responsabilités et résistance au stress, notamment lors des demandes en urgence.
- Aisance dans l'utilisation des outils de gestion (logiciel de retour d'expérience, tableur et traitement de textes...).

LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

Ce poste est accessible à des jeunes diplômés ayant déjà réalisé des stages dans ce domaine et à toute personne disposant d'une expérience au sein d'une centrale thermique, notamment en exploitation (chef de quart par exemple).

Évolutions professionnelles (P+1)

- Chef de mission production en centrale thermique.
- Responsable d'exploitation d'une centrale thermique.

Des passerelles avec le métier de responsable d'exploitation dans les centrales nucléaires sont possibles après avoir suivi le cursus de formation spécifique mis en place par EDF pour intégrer une centrale nucléaire.

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ Le Référentiel des métiers cadres

- Les métiers cadres de la fonction production industrielle

■ TÉMOIGNAGES

■ **Éric Perroche**

Chef de projet tranche en marche jusqu'en 2009, ayant récemment évolué vers un métier de maintenance, Centre thermique de Porcheville, EDF

« En tant que chef de projet TEM, j'étais le point de croisement entre tous les intervenants de la centrale. C'était très enrichissant car cela m'a permis d'être confronté à l'ensemble des métiers, j'étais obligé de comprendre les besoins de chacun et de prioriser les actions. »

Diplômé des Arts et Métiers (ENSAM) avec une dominante production, Éric Perroche a intégré la centrale thermique de Porcheville. Bénéficiant d'une formation d'ingénieur généraliste, il aurait pu évoluer dans de nombreux secteurs d'activités, mais a très vite choisi de travailler dans celui de l'énergie.

Éric Perroche a débuté son parcours professionnel au sein de la centrale de Porcheville : *« En 2004, j'ai intégré la centrale après l'obtention de mon diplôme sur un poste d'attaché Qualité, Sécurité, Environnement. Pour moi, c'était un métier qui me permettait d'entrer dans une centrale. J'ai été très vite confronté au fonctionnement quotidien, à la problématique de production des centrales thermiques, aux normes et spécifications qui encadrent notre activité. J'ai notamment contribué à l'animation du système de management intégré. »*

Éric Perroche nous explique le contexte d'activité des centrales thermiques : *« C'est essentiel de comprendre comment fonctionne l'énergie et de quelle façon nous fournissons l'électricité. Le thermique à flamme est vraiment très spécifique : contrairement au nucléaire, qui doit produire toute l'année, nous ne produisons que lorsque le réseau a besoin de nous. »*

Les centrales thermiques produisent dans deux situations principales : en cas de pic de consommation d'électricité ou en cas de fortuit soudain sur le parc de production. *« Notre contrainte, qui représente également tout l'intérêt des centrales thermiques, c'est que nous ne produisons pas en continu, mais nous devons être tout le temps opérationnels, prêts à fournir de l'électricité au réseau. Nous devons être réactifs, produire en six heures par exemple. Dans ce cas, c'est vraiment l'ébullition, tout le monde est à pied d'œuvre et nous travaillons tous vers le même objectif : prendre le relais sur le réseau et le sécuriser. Les centrales thermiques sont un réel outil d'ajustement de la production d'électricité, qui, rappellez-le, ne se stocke pas. Nous considérons notre métier comme une mission de service public auprès des citoyens pour fournir de l'électricité de manière sûre et équitable sur le territoire. »*

En 2006, suite au lancement du projet national d'EDF « Démarche performance exploitation sur le thermique à flamme », une opportunité s'est ouverte en interne sur le poste de chef de projet tranche en marche, nouvellement créé au sein de la centrale. Éric Perroche a rapidement accepté le challenge, lui permettant notamment de concrétiser son objectif : rejoindre la production.

« Ma mission était d'abord d'anticiper la demande du réseau. Pour cela, je devais avoir une vision générale sur le parc EDF de production nucléaire et thermique à flamme, trouver les clés de lecture pour savoir quand nous risquions d'être appelés sur le réseau. Il s'agissait en fait d'analyser notre mode de sollicitation pour pouvoir planifier au mieux notre maintenance. Une fois cette analyse réalisée, le chef de projet TEM coordonne tous les acteurs internes afin de faire passer les maintenances préventives, assurer les maintenances fortuites et toujours avoir une unité de production prête à fonctionner. C'est presque de la gestion de risques ! »

Éric Perroche a eu l'occasion de mettre en place l'ensemble du système Tranche en marche, sous l'impulsion du projet national : *« Je consacrais presque 60 % de mon temps à la mise en place du projet au sein de la centrale : j'adaptais les procédures nationales à la centrale de Porcheville. J'avais aussi un rôle dans la mise en place de la nouvelle organisation : je devais sensibiliser les agents au nouveau mode de fonctionnement Tranche en marche pour l'intégrer dans leur quotidien de travail. »*

Début 2009, Éric Perroche a changé de poste, mais garde en mémoire un métier varié et passionnant : *« Je suis aujourd'hui responsable d'une équipe de maintenance. Le poste de chef de projet a été un excellent tremplin pour démarrer ma carrière ! Je découvre maintenant un nouveau rôle : celui de manager d'une équipe de maintenance. »*

■ **Alain Lisotti**

Chef de projet Tranche en marche, Centre thermique de Porcheville, EDF

« Un métier passionnant, au confluent de l'exploitation et de la maintenance, au cœur du pilotage de la production d'électricité. »

Alain Lisotti est depuis quelques mois le chef de projet Tranche en marche au sein de la centrale de Porcheville. Avec une carrière de près de 35 ans au sein de la centrale de Porcheville, et notamment au sein des services Conduite

CHEF DE PROJET DE TRANCHE EN CENTRALE THERMIQUE

et Exploitation, il connaît parfaitement les installations. *« Je comprends très bien le côté exploitation puisque j'ai gravi l'ensemble des échelons en Conduite. J'ai ensuite été ingénieur de projet sur la centrale, en coordination avec l'équipe d'ingénierie nationale thermique, notamment pour changer l'ensemble du contrôle commande de la centrale. Mais ce qui est nouveau pour moi dans ce poste de chef de projet TEM, ce sont les relations avec le service Maintenance. »*

La mission première du chef de projet TEM est en effet de permettre une bonne collaboration entre la maintenance et l'exploitation. *« C'est un poste où l'aspect relationnel est très important. On doit comprendre les problématiques de chacun, être en capacité de recueillir l'ensemble des informations sur la vie de la centrale. Mon ancienneté est un véritable atout pour cela. Un jeune qui n'aurait pas cette expérience devra bien s'entourer, et surtout avoir envie d'apprendre auprès des experts techniques qui connaissent très bien les installations. Car la technique dans ce métier est très importante. »*

En tant que coordinateur de l'exploitation, Alain Lisotti est notamment responsable de la conservation des tranches. C'est un procédé stratégique pour pérenniser la durée de vie du matériel et préserver les unités de production au sein du parc thermique : *« Le chef de projet TEM doit protéger le matériel et maintenir les installations en bon état lorsque la centrale ne produit pas d'électricité sur une période donnée. Mais c'est une mission difficile, car nous devons garder en permanence la capacité de démarrer à nouveau la production. »* C'est grâce à son expérience et au travail en équipe qu'Alain Lisotti anticipe les demandes de production et optimise les périodes de conservation.

« Ce qui est passionnant dans ce poste, c'est que l'on est vraiment une pierre angulaire dans l'organisation, on a une vue d'ensemble sur le fonctionnement de la centrale et des relations directes avec l'équipe de Direction. Cependant, il est difficile de gérer les aléas car nous travaillons en temps réel pour assurer la disponibilité des tranches et être en capacité de produire à tout moment. Mais c'est aussi ce qui fait tout l'intérêt du thermique à flamme ! »

N° 15 - RESPONSABLE D'EXPLOITATION DE SITES HYDRAULIQUES

INGÉNIEUR D'EXPLOITATION DE SITES HYDRAULIQUES,
RESPONSABLE DU GROUPEMENT D'USINES HYDRAULIQUES,
RESPONSABLE D'EXPLOITATION DES OUVRAGES HYDROÉLECTRIQUES.

Le responsable d'exploitation de sites hydrauliques assure la disponibilité et la fiabilité des barrages et usines de production hydroélectrique répartis sur un territoire donné. Il organise les actions de surveillance, de conduite, de maintenance des installations et des ouvrages.



Cadre confirmé : entre 40 et 60 k€

Qui recrute ?

- EDF.
- La Compagnie Nationale du Rhône.
- Les autres producteurs d'électricité hydraulique (par exemple La Française des Chutes et Barrages).

Rattachement hiérarchique

- Directeur du groupement régional d'exploitation hydraulique.
- Directeur de l'unité de production hydraulique.
- Directeur général d'une petite entreprise de production hydraulique.

Relations fonctionnelles

En interne :

- L'ensemble des salariés rattachés aux différents sites hydrauliques sous sa responsabilité.
- Les services internes nationaux définissant les programmes de production des centrales (le Comité Opérationnel de Production et Marchés pour EDF).
- Les services internes d'inspection technique, chargés de la surveillance et de la performance des ouvrages et sites hydrauliques.

En externe :

- Les entreprises prestataires spécialisées dans la maintenance hydraulique.
- Les services de l'État : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement DREAL (ex DRIRE).
- Les collectivités locales, agences de l'eau et offices du tourisme.
- Les associations locales de protection de la nature, de pêcheurs...

■ LE POSTE

Activités principales

Pilotage de l'exploitation des installations¹ hydrauliques sur un ensemble de sites.

- Suivre les objectifs de production d'hydroélectricité dans le respect du programme de production défini et des règles de sécurité.
- Piloter les activités de conduite des installations (consignations², surveillance des installations et de l'environnement...) et de maintenance courante (inspections, contrôles et vérifications, localisation et diagnostic des dysfonctionnements, dépannages) réalisées par les équipes d'exploitation sur les différents sites hydrauliques.
- Coordonner les exigences de production et de maintenance, et définir les priorités d'interventions sur les matériels et/ou les installations.
- Planifier les indisponibilités des installations pour travaux.
- Piloter la conduite des installations non automatisées en cas de circonstances exceptionnelles (en période de crue par exemple).
- Signaler toute modification du programme de production aux instances chargées du lien avec le gestionnaire du réseau de transport (RTE, filiale d'EDF) et en expliquer la cause.
- Élaborer le budget d'exploitation courante des sites de production et proposer le budget d'investissement annuel.
- Valider la conformité des investissements en référence au budget défini.
- Garantir les coûts, les délais d'intervention et contrôler la qualité de la production d'électricité.

Amélioration des procédés de conduite des installations.

- Construire ou améliorer les indicateurs de performance en production.
- Analyser les indicateurs de suivi de la production et prendre les mesures de réajustement nécessaires pour améliorer la production d'électricité.
- Mettre en œuvre des démarches d'amélioration continue pour optimiser la disponibilité et la fiabilité des installations.
- Contrôler les analyses de défaut réalisées par les techniciens lors des incidents d'exploitation.

- Solliciter des expertises internes ou externes pour réduire les aléas de production, corriger les défauts et fiabiliser les process.
- Définir les besoins de maintenance spécialisée³ et solliciter des budgets complémentaires pour assurer la disponibilité et la fiabilité de l'outil de production.
- Organiser des réunions de retour d'expérience et de bilan pour l'ensemble de l'équipe.

Mise en œuvre des politiques en matière de sûreté, de sécurité et d'environnement.

- Superviser et piloter les opérations de surveillance des ouvrages de génie civil et d'auscultation des barrages par l'équipe d'exploitation (capteurs, mesures...).
- Définir les procédures de sécurité et de sûreté à mettre en place pour respecter les obligations réglementaires.
- Sensibiliser l'équipe d'exploitation sur chacun des sites et contrôler l'application des règles en matière de sécurité du personnel, d'exploitation et de sûreté.
- Veiller au respect de la politique de l'entreprise en matière d'impact sur l'environnement.

Gestion des relations avec les partenaires externes.

- Représenter l'exploitant des sites hydrauliques auprès de l'autorité de contrôle (DREAL), des collectivités territoriales et de l'ensemble des partenaires travaillant dans le domaine de l'eau (associations et offices de tourisme notamment).
- Présenter les sites hydrauliques (barrages et usines) lors des visites, auprès de l'autorité de contrôle, des prestataires externes ou des acteurs locaux.
- Coordonner les activités d'exploitation courante des sites (notamment des barrages) avec les acteurs locaux.
- Expliquer les contraintes de l'exploitant dans les différents rapports d'auscultation, d'exploitation et de surveillance remis à l'autorité de contrôle (DREAL).
- Suivre et contrôler le bon déroulement des interventions externes lors d'interventions de maintenance.

Management des équipes d'exploitation.

- Informer, animer et coordonner les équipes sur l'ensemble des sites.

1. Les « installations » désignent l'ensemble des ouvrages, équipements et matériels des sites hydrauliques (barrages et usines de production) sous la responsabilité du responsable d'exploitation.

2. Les consignations permettent de mettre les équipements et matériels à l'arrêt pour réaliser la maintenance courante ou des réparations.

3. L'AFNOR a défini une norme concernant les niveaux de maintenance. La maintenance spécialisée définit les opérations de maintenance complexes, non prises en charge par l'exploitant, mais ne nécessitant pas d'intervenir sur la conception du matériel, de modifier l'ouvrage par le biais de l'ingénierie. La maintenance spécialisée concerne donc la rénovation des machines, le changement de pièces importantes, etc.

RESPONSABLE D'EXPLOITATION DE SITES HYDRAULIQUES

- Identifier, valoriser et développer les compétences du personnel (souhait de mobilité, développement d'expertise...).
- Participer à la définition du plan de formation des équipes et aux recrutements en lien avec les services Ressources Humaines.
- Organiser et réaliser les entretiens annuels.

Variabilité des activités

Le responsable de l'exploitation de sites hydrauliques peut encadrer une équipe plus ou moins importante, composée de managers de proximité spécialisés en maintenance, exploitation ou sécurité/environnement, selon le nombre de sites et leur taille. S'il est le seul manager sur le site, ses activités techniques seront plus conséquentes.

Le responsable d'exploitation de sites hydrauliques peut également exercer des fonctions à l'échelle du territoire et piloter des projets nationaux ou régionaux, souvent transverses, concernant l'exploitation hydraulique, tels que :

- La coordination des programmes de production hydraulique sur un territoire donné,
- La participation au renouvellement des concessions,
- L'appui aux équipes d'exploitation sur le terrain dans les domaines de la sûreté hydraulique, de l'auscultation ou de l'environnement.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs à dominante hydraulique, type Ense3, ENSEEIHT, ENGEES, Polytech' Montpellier...
- Autres écoles d'ingénieurs généralistes : SUPELEC, INSA, Arts et Métiers Paristech, Centrale...

Durée d'expérience

Le métier de responsable d'exploitation de sites hydrauliques est accessible à des cadres justifiant de cinq à sept ans d'expérience dans le domaine de la production d'électricité hydraulique.

Compétences techniques

- Connaissance des lois fondamentales en électricité et électrotechnique, des principes de base en hydrostatique, en hydrodynamique ainsi qu'en génie civil (comportement des ouvrages hydrauliques).

- Maîtrise des techniques mécaniques et hydrauliques (groupe hydraulique, conduite forcée, galerie, prise d'eau).
- Connaissance de l'environnement de la production d'électricité hydraulique, notamment des fonctions d'expertise technique et d'ingénierie.
- Connaissance en économie et en gestion pour élaborer des budgets prévisionnels.
- Capacité à organiser l'activité de son équipe sur plusieurs sites appartenant au groupement d'usines.
- Compétence en gestion des ressources humaines et en management afin d'accompagner le développement et l'évolution professionnelle de ses équipes.

Traits de personnalité

- Capacité à mobiliser des équipes situées géographiquement sur différents sites autour des objectifs de production d'électricité hydraulique et de sûreté.
- Capacité à déléguer, notamment aux cadres de son équipe.
- Adaptation, ouverture d'esprit et capacité à communiquer avec différents interlocuteurs (experts internes, services de l'État, associations de protection de la nature, élus locaux...).
- Pragmatisme, sens de l'organisation et capacité à définir des priorités, pour planifier et piloter l'exploitation de différents sites de production.
- Capacité d'analyse, de prise de recul et de synthèse pour effectuer le reporting.
- Disponibilité pour assurer les astreintes et les déplacements fréquents sur les sites.
- Capacité à travailler sur des sites souvent éloignés des centres urbains du fait de la situation géographique des ouvrages hydrauliques.

LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Ingénieur d'exploitation d'appui aux groupements hydrauliques.
- Ingénieur d'études hydrauliques.
- Ingénieur d'essais hydrauliques.
- Cadre d'exploitation en maintenance hydraulique.

Évolutions professionnelles (P+1)

- Responsable d'exploitation de sites hydrauliques plus complexes.
- Responsable de projet de renouvellement des concessions.

RESPONSABLE D'EXPLOITATION DE SITES HYDRAULIQUES

- Responsable territorial d'un groupement d'exploitations hydrauliques (regroupant plusieurs sites hydrauliques).
- Chef de pôle de production regroupant plusieurs groupements d'exploitations hydrauliques.
- Chef de service inspection technique hydraulique (auscultation, génie civil, environnement).
- Chef de service en ingénierie et projets (EDF).

Des passerelles avec le métier de responsable d'exploitation dans les autres filières de production d'électricité (centrales nucléaires, thermiques notamment) sont possibles après avoir suivi le cursus de formation spécifique mis en place par EDF.

Exemple d'offre

■ Ingénieur Mission maintien du patrimoine Expérimenté H/F

Mulhouse

Selon profil

Dans un contexte de forts enjeux économiques, environnementaux et de mise en concurrence, la production d'énergie hydroélectrique constitue une réponse au développement des énergies renouvelables et est ainsi au cœur des enjeux stratégiques du Groupe. En France, la Direction Production Ingénierie Hydraulique (DPIH) se constitue de 5 Unités de production (UP) et de 2 unités d'ingénierie (CIH).

L'Unité de Production Est (UP Est) est chargée de l'exploitation et de la maintenance des ouvrages de production hydroélectrique situés dans le quart Nord Est de la France (Ardennes, Vosges, Alsace, Franche-Comté et Bourgogne).

Au sein de l'état-major de l'Unité, la Mission maintien du patrimoine (MMP) a pour objet de maintenir l'outil de production en condition opérationnelle et de le pérenniser.

Pour ce faire, elle concourt dans le respect de la réglementation et des objectifs de performance de production à l'atteinte de deux objectifs : la sûreté des ouvrages et des matériels et le maintien du patrimoine hydraulique.

En collaboration avec les Sous Unités de l'UP Est et en s'appuyant sur les experts du CIH, elle assure la maîtrise d'ouvrage des activités de maintenance (hors maintenance courante) et des opérations d'investissement de l'Unité (hors projets de développement).

Dans ce cadre, la Mission maintien du patrimoine recherche un(e) :

Ingénieur Génie Civil expérimenté H/F

Poste basé à Mulhouse (68)

Sous la responsabilité du Directeur Maintien du Patrimoine, au sein de l'équipe pluridisciplinaire de la MMP, vous travaillez dans le domaine du Génie Civil sur la mise à jour de la connaissance de l'état du patrimoine ainsi que sur l'établissement et la planification des opérations de maintenance.

En tant que maître d'ouvrage, vous assurez le pilotage stratégique d'affaires (expression des besoins, validation des études et reporting).

Vous aurez des missions spécifiques dans le suivi des barrages avec notamment le pilotage des relations avec l'autorité de contrôle.

Pour réaliser votre mission, vous vous appuyez sur les compétences disponibles au sein de l'Unité en particulier de la Mission maintien du patrimoine et des exploitants.

Après cette première expérience à la Division Production et Ingénierie Hydraulique, vos perspectives d'évolution professionnelle couvriront tant les métiers de l'exploitation que de l'ingénierie hydraulique, dans des postes de management ou d'expertise.

Profil souhaité

Diplômé(e) d'une école d'Ingénieurs avec une spécialité Génie Civil (INSA, ESITC, ENPC...), vous justifiez d'une solide expérience d'au moins cinq ans en Ingénierie (une expérience de 10 ans est plus largement souhaitable), et êtes attiré(e) par un métier à fort caractère stratégique et pluridisciplinaire (technique, scientifique, économique, administratif, juridique).

Doté(e) de bonnes capacités d'expression écrite comme orale, vous êtes en mesure d'analyser et synthétiser des données techniques.

Charismatique et pédagogue, vous vous appuyez sur des qualités relationnelles qui vous permettent d'envisager sereinement des contacts fréquents avec l'externe.

Source : EDF

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ Le Référentiel des métiers cadres

- Les métiers cadres de la fonction production industrielle

■ TÉMOIGNAGE

■ Romain Sarron

Responsable du groupement d'usines de Grand'Maison, EDF

« Notre mission première en tant qu'exploitant est de nous assurer que l'outil de production est disponible et fiable, tout en garantissant la sûreté de nos installations. Dans ce contexte, je suis responsable à la fois des personnes et des aménagements. »

Diplômé de Polytech' Montpellier en 1999 avec une spécialisation en sciences et technologies de l'eau, Romain Sarron a poursuivi ses études par un DESS en droit et gestion de l'environnement à Montpellier avant d'intégrer EDF en 2001.

Le premier poste qu'il occupe est celui d'ingénieur exploitation, en appui des équipes exploitant les barrages et usines de la Bretagne et de la Basse-Normandie : « J'ai appris à connaître les caractéristiques des différentes installations hydroélectriques car il y avait 18 ouvrages sur le secteur. Ma formation d'hydraulicien m'a beaucoup servi, mais j'ai surtout appris sur le terrain : les relations avec les équipes sur les sites, les rencontres avec les collectivités locales, associations et services de l'État... Dans le cadre de mes activités, j'étais en charge de différents projets sur la sûreté des installations, la surveillance des ouvrages et le respect de l'environnement. »

En 2005, Romain Sarron intègre un groupement d'usines près de Grenoble en tant que cadre dans le domaine de la maintenance, puis de l'exploitation : « Je voulais m'orienter vers un poste opérationnel, pour être proche de la production et apprendre davantage la technique sur le terrain. En tant que responsable maintenance, ma mission principale consistait à prioriser, planifier et piloter les interventions. Je suis devenu ensuite responsable d'exploitation. J'étais alors en charge de l'optimisation de la production mais aussi de la surveillance et de la sûreté des installations pour les tiers et l'environnement. Les relations avec la DREAL pour définir les consignes à respecter en cas de crues étaient très fréquentes. »

En 2007, Romain Sarron prend la direction du groupement d'usines de Grand'Maison (en Isère, sur la commune de Vaujany). Il met ainsi l'ensemble de ses compétences techniques à profit pour atteindre les objectifs de production hydroélectrique dans le respect des programmes de produc-

tion et des règles de sécurité pour les personnes et les biens. « Ce poste est passionnant car j'ai un périmètre d'action très large pour assurer la disponibilité et la fiabilité des usines de production. Il faut maîtriser l'impact sur l'environnement, la sûreté des installations et la sécurité des personnes. La problématique environnement est au cœur de nos priorités, nous sommes attentifs par exemple à maîtriser l'utilisation des produits chimiques et à vérifier l'absence de fuites d'huile. Il s'agit également de vérifier que le débit d'eau en aval de l'ouvrage est suffisant. »

Romain Sarron illustre la diversité de ses activités au sein d'une même journée : « Le matin, je peux accompagner la DREAL sur une visite des installations pour présenter les changements que nous avons mis en place afin de répondre à leurs dernières demandes, pour renforcer la sûreté sur un matériel par exemple.

Après cette visite, je peux être amené à contacter RTE (le gestionnaire du réseau) pour les informer des travaux planifiés l'année prochaine et définir les dates d'indisponibilité des installations. Ils sauront ainsi quand nous ne pourrons pas produire et pourront compenser la production d'électricité avec d'autres moyens (centrale thermique par exemple) en fonction des prévisions de consommation.

Je peux également faire une tournée d'auscultation ou de maintenance avec une équipe afin de vérifier concrètement les contrôles réalisés.

En fin de journée, mon responsable maintenance peut me solliciter pour analyser un incident complexe, par exemple sur un transformateur. Je l'aide à prendre du recul par rapport à la situation, pour identifier les liaisons de ce transformateur avec les autres équipements, identifier l'impact sur la production et définir ensemble la priorité à donner à la résolution de cet incident. »

Romain Sarron souligne les qualités humaines nécessaires à ce métier : « Il faut avoir un intérêt pour la technique, mais surtout avoir envie de gérer les équipes, savoir écouter et être humble. Car beaucoup de salariés en savent plus que moi dans leur domaine d'expertise. Il faut être convaincu que l'on apprend en permanence, à partir de toute situation et auprès de chacun ! »

N° 16 - RESPONSABLE D'EXPLOITATION DE RÉSEAU (GAZ OU ÉLECTRICITÉ)

MANAGER EXPLOITATION RÉSEAU GAZ OU ÉLECTRICITÉ, RESPONSABLE GROUPE EXPLOITATION GAZ OU ÉLECTRICITÉ, CHEF DE GROUPE RESPONSABLE EXPLOITATION GAZ OU ÉLECTRICITÉ, DIRECTEUR DÉLÉGUÉ TECHNIQUE EN RÉGIE, CHEF D'AGENCE D'EXPLOITATION GAZ OU ÉLECTRICITÉ.

Le responsable d'exploitation de réseau gaz ou électricité organise l'activité de dépannage et d'entretien des réseaux sur un territoire défini pour assurer la continuité de la fourniture d'électricité ou de gaz. Il manage les équipes techniques dédiées à l'exploitation des réseaux électriques ou gaziers et met en œuvre les politiques dans le domaine de la prévention et sécurité.



Cadre confirmé : entre 40 et 60 k€.

Qui recrute ?

- Grande entreprise de distribution d'électricité (ERDF) et de gaz (GRDF).
- Les gestionnaires du réseau de transport d'électricité (RTE) et de gaz (GRTgaz).
- Entreprises locales de distribution : régies, coopératives et SICAE (Sociétés d'intérêt collectif agricole d'électricité), sociétés d'économie mixte.

Rattachement hiérarchique

- Directeur d'exploitation ou directeur régional.
- Directeur d'une entreprise locale de distribution (ou de régie).

Relations fonctionnelles

- | En interne : | En externe : |
|--|--|
| ■ Agents de maîtrise d'exploitation réseau. | ■ Services techniques des collectivités locales. |
| ■ Responsable de l'activité technique clientèle (interventions sur les compteurs). | ■ Élus locaux. |
| ■ Responsable et chargés de projet du bureau d'études. | ■ Entreprises prestataires pour la réalisation de travaux. |

■ LE POSTE

Activités principales

Gestion des interventions d'exploitation et de maintenance sur le réseau.

- Superviser la programmation des interventions et travaux à court et moyen terme sur le territoire dont il a la responsabilité (investissements, entretien, dépannage...).
- Piloter le plan d'actions pour la mise en œuvre des interventions.
- Définir et valider un plan de priorités pour assurer la continuité de la fourniture d'électricité ou de gaz et réalimenter les clients dans les meilleurs délais.
- Élaborer et valider les appels d'offres ou de marchés des entreprises prestataires.
- Évaluer la bonne réalisation des interventions d'exploitation et de maintenance sur le réseau.
- Analyser les incidents d'exploitation et suivre leur résolution pour assurer la continuité de service.
- Préparer les actions de communication liées aux différents événements sur le réseau (coupures...).
- Élaborer le plan de protection des réseaux et les conventions d'exploitation avec le maître d'ouvrage.

Pilotage de projets d'investissement.

- Commander des études au bureau d'études techniques sur des projets d'investissement (extension de réseaux, construction d'ouvrages...).
- Analyser les propositions et participer au choix de solutions techniques.
- Mettre en œuvre la préparation et la réalisation de projets (par exemple, concernant de nouveaux ouvrages) en liaison avec les services techniques de la collectivité territoriale.
- Intégrer les nouveaux ouvrages à l'exploitation du réseau.

Suivi de l'activité et propositions d'actions d'amélioration.

- Suivre et analyser les indicateurs d'activité.
- Analyser et diagnostiquer la performance des réseaux.
- Mettre en place les processus qualité, les outils et méthodes pour garantir un bon niveau de performance des réseaux.
- Proposer des actions pour améliorer la performance des réseaux et des actions d'optimisation de l'organisation.

Animation et mise en œuvre des politiques dans les domaines de la sécurité et du respect de la réglementation

- Suivre et évaluer le respect des normes et des règles de sécurité par les différents intervenants.
- Définir des objectifs d'amélioration dans les domaines de la prévention et de la sécurité.
- Animer des réunions dans les domaines de la sécurité.
- Assurer la communication auprès des équipes sur les règles de sécurité et les axes d'amélioration dans ce domaine.
- Élaborer des procédures et des modes opératoires en prenant en compte la réglementation en vigueur et les technologies utilisées dans le domaine des réseaux (gaz ou électricité).
- Superviser la traçabilité des incidents et interventions.
- Veiller au respect du « code de bonne conduite »¹ du distributeur par les collaborateurs.

Gestion du budget, des ressources techniques et humaines.

- Gérer le budget d'exploitation des réseaux (électricité ou gaz, câble centrale de production et chaufferie).
- Évaluer les moyens humains et matériels nécessaires.
- Arbitrer les allocations de ressources.
- Élaborer le budget de fonctionnement.
- Élaborer le plan d'investissement.

Management des équipes techniques.

- Mettre en place une politique de management des équipes.
- Organiser et conduire les entretiens individuels.
- Traiter les conflits éventuels.
- Développer le professionnalisme des collaborateurs par la formation et l'accompagnement.

Activités éventuelles

Selon son domaine d'expertise, le responsable d'exploitation peut assurer une veille technologique sur les matériels et les réseaux. Il peut également contribuer à la formation des opérateurs et techniciens, par exemple dans le domaine de la sécurité.

1. L'ouverture à la concurrence dans la distribution d'électricité a rendu obligatoire l'élaboration d'un code de bonne conduite pour assurer le respect des procédures techniques et commerciales qui garantissent aux utilisateurs des pratiques non discriminatoires. Ce code est évalué tous les ans et expose les engagements et les dispositions mises en œuvre pour respecter la déontologie.

(GAZ OU ÉLECTRICITÉ)

Variabilité des activités

Le métier de responsable exploitation réseaux peut s'exercer dans différents domaines d'activité : gaz ou électricité, transport ou distribution.

Le type d'énergie, **gaz ou électricité**, nécessite des compétences techniques distinctes. Les diplômes requis pourront être différents.

Dans ces deux domaines, les risques spécifiques, liés d'une part au gaz, d'autre part à l'électricité, sont importants et le responsable d'exploitation des réseaux doit mettre en place une organisation efficace permettant d'assurer les interventions dans de bonnes conditions de sécurité. En outre, dans le domaine du gaz, il existe un risque de fuite, d'explosion et d'incendie qui induit des interventions en situation d'urgence. Le responsable d'exploitation détermine des objectifs en lien avec l'urgence, par exemple celui de réaliser 50 % des interventions dans la demi-heure suivant la demande.

Dans les domaines du transport et de la distribution, pour une même énergie, les ouvrages et réseaux diffèrent mais les activités et compétences du responsable d'exploitation sont de même nature.

Selon la taille de la structure, les activités prises en charge par le responsable exploitation peuvent couvrir un périmètre différent.

Dans une grande structure, le management sera prédominant et le responsable interviendra uniquement dans le secteur de l'exploitation des réseaux d'électricité.

Dans une structure de petite taille (entreprise locale de distribution), les domaines d'activités peuvent être plus diversifiés et le champ de responsabilité élargi :

- Au-delà du secteur régulé des réseaux de distribution d'électricité, le champ d'activité du responsable exploitation réseaux peut couvrir des secteurs ouverts à la concurrence comme l'éclairage public, la gestion des réseaux câblés, l'exploitation de petites centrales de production, l'exploitation de chaufferies...

Dans ce cadre, il peut intervenir sur le développement des services et des ventes, par exemple, en participant à des opérations de marketing, de communication, de publicité, d'analyse de marchés. Il peut répondre à des appels d'offre, par exemple pour l'exploitation de l'éclairage public.

- Les activités du responsable d'exploitation peuvent être élargies à l'amélioration de la performance du patrimoine (les ouvrages et réseaux), avec une vision globale sur le moyen et le long terme : diagnostic de l'existant, définition des objectifs sur une année (en termes d'investissement, de maintenance et de renouvellement), présentation à la direction...
- Le responsable d'exploitation de réseau peut également avoir en charge les politiques d'achat : choix des fournisseurs, élaboration du cahier des charges techniques pour constitution d'un dossier de marché ou d'un appel d'offre...

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs généralistes (ENSAM, Mines, INSA Lyon...),
- Écoles d'ingénieurs spécialisées dans les domaines de l'électricité et de l'électrotechnique (SupElec...) ou ceux du gaz et de la mécanique des fluides (ENSEEIH Toulouse...).

Durée d'expérience

L'accès à un poste de responsable d'exploitation réseau requiert cinq à huit années d'expérience.

Ce métier est également accessible par le biais de la promotion interne à des non cadres (techniciens, agents de maîtrise...) ayant une dizaine d'années d'expérience dans le domaine technique, mais ce parcours est plus rare.

Compétences techniques

- Compétences en encadrement et animation d'équipes techniques, y compris en termes de management à distance pour les équipes réparties sur un territoire étendu.
- Connaissances en électricité et électrotechnique ou en gaz et mécanique des fluides.
- Compétences techniques dans les domaines des réseaux d'électricité ou de gaz (en fonction du type de réseau, transport ou distribution) pour le pilotage de l'activité technique.
- Connaissance de la réglementation, des normes et des procédures de sécurité, le responsable d'exploitation devant garantir la sécurité du personnel et le respect de la réglementation, complexe dans le domaine de l'exploitation des réseaux.
- Maîtrise des bases de données et des applications informatiques de gestion des activités pour accompagner le développement des outils de pilotage des activités.
- Compétences dans le domaine de la gestion et des achats.
- Aptitude à piloter des entreprises prestataires, l'externalisation d'une partie des travaux sur le réseau se développant.
- Connaissances en droit social et droit du travail pour le management des équipes.

Traits de personnalité

- Capacité à animer et fédérer les équipes, ainsi qu'à accompagner le changement dans un contexte évolutif.
- Aptitude à piloter des projets.
- Sens de l'anticipation et de l'organisation.

RESPONSABLE D'EXPLOITATION DE RÉSEAU

- Capacité à prendre des décisions pour résoudre rapidement des incidents.
- Capacité à faire respecter avec rigueur les normes et règles sécurité.
- Capacité à communiquer avec différents acteurs, tant en interne qu'en externe, en situation courante de travaux ou en situation de crise (élus, services techniques des collectivités locales, clients industriels, entreprises tiers, prestataires...).
- Sens des responsabilités.
- Disponibilité notamment pour gérer les interventions dans des situations d'urgence.

■ LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Responsable d'équipe d'exploitation et de maintenance électricité.
- Responsable d'équipe de conduite.
- Responsable d'équipe intervention clientèle.

Évolutions professionnelles (P+1)

- Responsable de la conduite du réseau de distribution ou de transport.
- Responsable de l'accueil raccordement.
- Ingénieur d'études réseau distribution ou transport.
- Chargé d'affaires réseaux (gaz et électricité).
- Chargé de projets réseaux (gaz et électricité).
- Conseiller réseau distribution collectivités locales.
- Au sein d'une entreprise locale de distribution (régies, SICAE...), directeur de la structure.

Exemple d'offre

■ Chef de Groupe Réseau Électricité (H/F)

Haute-Garonne

Selon profil

Sous la responsabilité du Chef d'Agence, vous coordonnez et animez sur plusieurs sites les équipes techniques (une trentaine de collaborateurs) dédiées à l'exploitation des réseaux électriques (alimentant des clients industriels, professionnels et particuliers).

À ce titre vous :

- managez les équipes de techniciens réseaux
- gérez un budget d'exploitation
- pilotez les programmes de maintenance des réseaux et les processus Qualité associés
- mettez en œuvre la politique prévention et sécurité

Le profil recherché :

Vous êtes diplômé(e) d'une école d'ingénieurs en électricité/électrotechnique.

Une première expérience dans le pilotage d'équipes et de contrats (budget) est souhaitée. Votre aptitude à l'animation d'équipe, votre autonomie et votre esprit d'initiative doivent vous permettre à terme d'évoluer vers d'autres responsabilités.

Source : EDF

■ TÉMOIGNAGES

■ Frédéric Hardouin

Directeur délégué technique, Régie d'électricité d'Elbeuf

« Je dois assurer la sécurité des biens et des personnes, optimiser les ressources, et choisir les investissements que nous ferons sur le réseau. »

Diplômé d'un BTS en mécanique, Frédéric Hardouin a d'abord rejoint le secteur de l'automobile où il a intégré un bureau des méthodes pendant quatre ans.

En 1991, il est recruté par EDF-GDF comme contremaître en technique clientèle en électricité et gaz. Après avoir suivi des formations internes sur la gestion des réseaux électricité et gaz, il accède à des missions touchant à l'exploitation des réseaux et postes sources.

Pour faire évoluer sa carrière, il prépare un diplôme d'ingénieur électrique et électrotechnique à l'ESIEE durant deux ans et occupe ensuite différents postes d'encadrement auprès de la maîtrise d'ouvrage, par exemple dans les domaines du suivi de la qualité de la fourniture des clients industriels ou de la gestion des demandes de raccordement des clients producteur... « *Je suis passé par presque tous les services techniques du distributeur d'EDF ! Et mes compétences techniques en exploitation des réseaux m'ont apporté une légitimité auprès des équipes.* »

En 2007, il rejoint la Régie d'Électricité d'Elbeuf, en tant que directeur technique. 2 500 communes en France ont choisi de gérer le réseau distribution d'électricité directement, par des régies communales ou intercommunales.

Dans cette structure, Frédéric Hardouin assure les missions de responsable d'exploitation de réseau électrique en collaboration avec les contremaîtres. Les interventions des équipes sur le réseau de distribution sont très variées : réalisation de branchements, de raccordements, recherche des causes d'une panne... « *Ce qui me plaît au sein de la régie, c'est le fait d'instaurer un management participatif avec les équipes. Je travaille en étroite collaboration avec les contremaîtres. J'ai également plus de responsabilités. Par ailleurs, dans le cadre de la réglementation, nous avons à la régie la liberté et le devoir de rechercher des solutions diversifiées. Cet aspect était nouveau pour moi car la régie ne s'occupe pas uniquement des réseaux électriques. Je supervise l'exploitation du réseau câblé, avec Internet, TV et téléphone. Nous avons également une chaufferie de logements collectifs et deux petites centrales hydrauliques. J'ai dû développer une approche multi-technique. C'est passionnant !* »

Une grande partie de son temps est consacrée au management et à la liaison entre les différents services de la régie : « *Mon travail, c'est de donner du sens à l'action et de faire communiquer les différents services entre eux afin d'apporter une réponse de qualité au client. Je suis en relation avec tous les salariés de l'entreprise.* »

L'animation de la politique qualité et sécurité est aussi essentielle : « *Je travaille toujours en collaboration avec les contremaîtres. Nous élaborons ou modifions les procédures, j'organise les réunions avec les agents pour les objectifs et les bilans semestriels. J'ai un rôle de diffusion et de communication auprès de l'équipe pour amener l'encadrement et les agents à appliquer les règles de sécurité.* »

Frédéric Hardouin a également en charge l'optimisation des ressources et la planification. « *Je suis chargé de programmer les investissements, par exemple des extensions de réseau, dans le cadre de projets, dont les résultats sont présentés au Conseil d'administration. C'est un challenge intéressant car je gère et j'assure le suivi des budgets. Je consolide les dépenses et je fais le lien avec la comptabilité.* »

Le métier de responsable d'exploitation de réseau « électrique » nécessite d'allier technicité et approche managériale. « *Il faut prendre en compte les attentes des clients, les contraintes budgétaires, et l'organisation interne.* » Selon Frédéric Hardouin, le métier de responsable d'exploitation constitue une bonne opportunité pour évoluer vers un poste de direction dans la même structure.

■ Benjamin Guez

Responsable d'exploitation des réseaux d'électricité, agences d'Hazebrouck et de Saint-Omer, ERDF

« Être responsable d'exploitation, c'est avoir un rôle d'organisation, d'observation, de benchmarking et de professionnalisation des équipes avec une approche pédagogique ; tout en assurant une mission de service public pour alimenter les citoyens en électricité. »

Diplômé d'HEI Lille en 2001, Benjamin Guez a d'abord exercé le métier de conducteur de travaux à Londres. Il rejoint ensuite le groupe EDF pour encadrer une cellule de chargés d'affaires sur Lille, puis il évolue vers un poste de responsable d'exploitation, avec de plus larges responsabilités managériales.

La principale mission de Benjamin Guez en tant que responsable d'exploitation des agences de Hazebrouck et de Saint-Omer concerne la satisfaction clientèle, « la qualité du produit

RESPONSABLE D'EXPLOITATION DE RÉSEAU

électricité ». Il s'agit en fait de s'assurer que tous les particuliers ou entreprises du secteur soient alimentés en permanence, en exploitant et en maintenant les réseaux.

Benjamin Guez estime à 80 % la part de son temps consacré au management et à l'organisation : « *J'encadre une quarantaine de personnes sur les deux sites. Le management des ressources est la clé de la réussite : maintenir le niveau de compétences, avoir un projet pour chacun, professionnaliser les équipes, élaborer des plans de recrutement pertinents...* »

Le responsable d'exploitation est également en charge de l'animation et de la prévention sécurité auprès des équipes techniques : « *Nous cumulons les risques classiques liés aux chantiers, car nos agents sont en permanence sur le terrain, avec un risque spécifique lié à l'électricité.* »

Le management de la sécurité chez ERDF s'appuie sur trois axes : les visites de prévention sur le terrain, les réunions sécurité et le plan d'action de prévention annuel, qui comporte une douzaine d'actions. « *Nous avons environ une action par mois. Pour chacune, nous essayons d'innover pour faire passer les messages sécurité, partager les bonnes pratiques. Nous pouvons traiter de la conduite automobile, du risque alcool ou de l'ergonomie sur les chantiers. Je suis également responsable des contrôles réglementaires et mon équipe effectue une centaine de visites de chantier par an.* »

Le responsable d'exploitation de réseaux électriques a par ailleurs de nombreux échanges avec l'ensemble des collectivités locales de son territoire. « *Les deux agences couvrent 215 communes ! Nous sommes dans une relation de partenariat. Nous aidons les maires sur leurs nouveaux projets de raccordement, d'enfouissement des réseaux, sur leurs problèmes de qualité de fourniture...* »

Les deux agences de Benjamin Guez sont actuellement dans une démarche d'amélioration continue. « *Nous partons du principe que nous devons être irréprochables en termes d'image, de sérieux, d'éthique et de professionnalisme, en interne comme en externe. Cette ambition a un impact sur la façon de manager : nous devons être innovants, travailler en réseau avec les autres agences, nous investir lors des crises techniques, par exemple suite à des tempêtes. Nous travaillons vraiment dans un esprit d'équipe et de service à la population.* »

Benjamin Guez souligne l'importance de construire une équipe soudée pour être efficace en situation de crise : « *Lors du déclenchement des FIRE (Forces d'intervention rapide électrique) suite aux grosses tempêtes par exemple, c'est un rôle de meneur d'hommes que je dois prendre. Le rythme et les sollicitations sont énormes ! Je dois canaliser les énergies, fixer les priorités et organiser les interventions, avec des équipes qui ne sont pas toujours les miennes. Ce sont des*

expériences plus qu'enrichissantes en tant que manager, même si elles sont complexes à gérer... La seule chose qui compte est de rétablir le service, peu importe l'énergie qu'on y laisse ! »

■ Regard croisé sur le métier de responsable d'exploitation réseau gaz

Fabien Médiamolle, chef d'agence exploitation gaz, Philippe Delfosse et Michaël Virolan, adjoints, GRDF

L'agence d'exploitation GAZ du Blanc Mesnil a pour mission d'assurer l'exploitation du réseau de distribution gaz sur vingt-trois communes de la Seine-Saint-Denis et six communes du Val d'Oise. L'Agence d'exploitation est organisée en trois pôles techniques, l'exploitation, la maintenance et les travaux. Les activités réalisées sont, entre autres, les interventions d'urgence gaz, les dépannages, l'entretien des ouvrages de distribution (postes de détente, robinets de réseau...), les raccordements et le renouvellement des canalisations de gaz. L'agence compte environ quatre-vingts personnes pour 268 000 clients industriels ou domestiques. « *Cela représente 1 799 km de réseaux gaz, 4 300 interventions d'urgence en 2008, 5 500 dépannages en 2008.* »

Fabien Médiamolle, Philippe Delfosse et Michaël Virolan se partagent l'organisation de l'activité générale de l'agence et le management de l'équipe pour assurer la continuité de la fourniture de gaz et la sécurité des ouvrages, des agents et des tiers. La mission principale de l'agence est d'assurer la desserte du gaz aux clients dans les meilleures conditions de qualité (niveau de pression délivrée) et de sécurité.

« *La particularité de notre mission est liée à l'énergie gaz et aux risques spécifiques associés. Dans le domaine de l'exploitation, presque 50 % de nos interventions sont des interventions d'urgence. Un de nos objectifs de qualité de service est de pouvoir intervenir dans la demi-heure pour 75 % de ces interventions. Pour y parvenir en toute sécurité, notre organisation doit être parfaite et c'est notre rôle de la garantir.* »

Pour assurer la sécurité tout au long de la chaîne d'exploitation, un des postes clés de l'organisation est celui de « *chef d'exploitation* », poste placé sous la responsabilité de Fabien Médiamolle, Philippe Delofosse et Michaël Virolan. Il a pour mission principale de garantir l'alimentation de l'ensemble des clients, dans les meilleures conditions de qualité et de sécurité.

Le préparateur intervient en amont du chantier pour préparer un dossier « *travaux* », qui sera validé par le « *chef d'exploitation* », qui donne ensuite l'autorisation d'accès à l'ouvrage. « *Il pose toutes les questions liées à la sécurité, dans le contexte des travaux : est-ce que l'on peut couper la*

(GAZ OU ÉLECTRICITÉ)

canalisation à l'endroit prévu, interrompre le passage du gaz dans cette zone ?... Il émet donc un avis sur la nature des travaux et propose des modifications s'il faut changer de technique pour pouvoir interrompre le gaz dans la partie du réseau souhaité. Le dossier entre ensuite en phase de travaux, exécutés par les agents de l'Agence d'Exploitation. »

L'activité de réponse aux DICT (Déclarations d'intention de commencement des travaux) constitue une autre particularité du métier. « La loi exige que tous travaux engagés sur le domaine public fassent l'objet d'une DICT afin que les entre-

prises réalisant les opérations de terrassement soient en possession des plans des réseaux enterrés des différents concessionnaires. Nous devons répondre à chaque demande dans les dix jours. C'est une étape indispensable et nous devons nous organiser pour y répondre. »

Le management de l'équipe technique et l'organisation de l'agence doivent prendre en compte ces spécificités de l'énergie gaz. « Toutes nos actions en tant que responsables réseaux gaz sont guidées par la vigilance et la prévention des risques au quotidien. Nous n'avons pas le droit à l'erreur. »

RESPONSABLE D'EXPLOITATION DE RÉSEAU (GAZ OU ÉLECTRICITÉ)

Exemple d'offre

■ **Manager Exploitation H/F** Annecy ou Annemasse

Mission :

Au sein de l'Unité Réseau Gaz Sillon Alpin, vous êtes l'adjoint(e) du chef d'agence et à ce titre, membre du comité de direction de l'unité.

- Vous pilotez et animez une équipe de 8 personnes, afin de garantir le fonctionnement de l'activité exploitation gaz.
- Vous organisez les actions de votre équipe, optimisez les ressources disponibles, en vue d'atteindre les objectifs fixés et animez les réunions. Vous développez la responsabilisation et la motivation de vos collaborateurs.
- Vous contribuez à l'amélioration des procédures et de l'organisation en place.
- Vous participez à l'élaboration des prévisions budgétaires.
- Vous pilotez et participez aux revues de processus et de performance liées à votre domaine d'activité.
- Vous avez la charge de promouvoir un esprit de sécurité auprès de vos agents en proposant un plan d'actions prévention et en vous assurant de sa réalisation.

Profil du candidat recherché :

Diplômé(e) d'une école d'ingénieur généraliste avec une spécialisation en génie énergétique, ou en gestion du gaz (type École des Mines, ENSAM, Centrale...), vous êtes doté(e) d'une bonne adaptabilité, d'aptitudes au management, de capacités à organiser les ressources et savez être acteur (-trice) au niveau de la prévention sécurité.

Vous possédez de réelles qualités relationnelles, d'un fort tempérament managérial que vous avez eu l'opportunité d'expérimenter lors d'une première expérience significative.

Une bonne maîtrise des outils informatiques est indispensable (Excel et Office).

Permis VL indispensable. De nombreux déplacements sont à prévoir sur nos différents sites.

Source : GRDF

À voir aussi

■ **Les Fiches Fonctions. Collection Métiers**

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ **Les Fiches Secteurs. Collection Métiers**

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ **L'Annuaire des métiers. Collection Métiers**

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

N° 17 - RESPONSABLE D'EXPLOITATION D'INSTALLATIONS DE CHALEUR ET DE FROID

RESPONSABLE DE PRODUCTION CHALEUR/FROID.

Le responsable d'exploitation d'installations de chaleur et de froid pilote une ou plusieurs installations de services énergétiques (installations et réseaux énergies et fluides¹). Il coordonne l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance et encadre les équipes techniques, afin de garantir la production dans le respect de la sécurité et de l'environnement.



Cadre confirmé : entre 40 et 60 k€

Qui recrute ?

- Entreprises de services énergétiques et environnementaux (Dalkia, Cofely...).

Rattachement hiérarchique

- Directeur d'exploitation.
- Directeur régional.

Relations fonctionnelles

- | | |
|--|---|
| En interne : <ul style="list-style-type: none">■ Le responsable exploitation et les techniciens d'exploitation.■ Le responsable maintenance et les techniciens de maintenance.■ Le responsable réseau et les techniciens réseau.■ Les ingénieurs projets efficacité énergétique et énergies renouvelables. | <ul style="list-style-type: none">■ Les ingénieurs commerciaux. En externe : <ul style="list-style-type: none">■ Les organismes de contrôle (APAVE, SOCOTEC, Bureau VERITAS...).■ Les services de l'État : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement DREAL (ex DRIRE).■ Les fournisseurs de combustible. |
|--|---|

1. Il s'agit notamment des installations de :
- production et distribution de chaleur pour le chauffage collectif, l'eau chaude sanitaire...
- cogénération et production d'électricité
- production et distribution de froid
- climatisation et conditionnement de l'air
Les clients peuvent être des collectivités (habitat ou tertiaire) ou des entreprises.

LE POSTE

Activités principales

Optimisation de l'exploitation et contrôle de sa performance

- Déterminer les besoins énergétiques en fonction de la rigueur climatique.
- Suivre les ventes de chaleur et analyser les écarts de consommation.
- Produire la bonne quantité d'énergie en fonction des besoins identifiés.
- Choisir le mode de production d'énergie (chaudière à fioul, gaz, bois...) pour répondre aux besoins en respectant les obligations contractuelles¹ et en optimisant le prix de revient de la chaleur.
- Déterminer les priorités d'entretien et de renouvellement du matériel.
- Gérer la maintenance curative et préventive des équipements en collaboration avec le responsable maintenance.
- Piloter l'équilibrage du réseau de chauffage urbain en contrôlant le débit d'eau pour fournir la bonne quantité d'énergie à l'utilisateur et éviter les pertes de chaleur sur le réseau.
- Gérer les approvisionnements énergétiques pour optimiser les délais et les coûts en fonction des types de chaudière présente sur l'exploitation : charbon, fioul, gaz, bois...

Suivi de l'activité et propositions d'actions d'amélioration.

- Suivre et analyser les indicateurs d'activité.
- Analyser et diagnostiquer la performance des réseaux.
- Mettre en place les processus qualité, les outils et méthodes pour garantir un bon niveau de performance des réseaux.
- Proposer des actions pour améliorer la performance des réseaux et optimiser l'organisation.
- Piloter le programme d'investissement défini dans le cadre du contrat d'exploitation en collaboration avec les ingénieurs projets et les ingénieurs commerciaux.

Gestion du budget technique et financier de l'exploitation.

- Gérer le budget d'exploitation des réseaux.
- Évaluer les moyens humains et matériels nécessaires.
- Arbitrer les allocations de ressources et organiser les équipes de quart.

- Élaborer le budget de fonctionnement.
- Réaliser le reporting financier et technique au client.

Suivi du respect des obligations réglementaires : environnement, sécurité, traçabilité.

- Superviser les mesures à réaliser au quotidien pour respecter les valeurs réglementaires imposées².
- Piloter le contrôle des appareils de mesure, notamment les compteurs de chaleur utilisés pour la facturation.
- Superviser la traçabilité des incidents et interventions.
- Rédiger les rapports concernant l'impact sur l'environnement, pour la DREAL notamment.
- Analyser et expliquer les dérives éventuelles.
- Coordonner les visites des organismes de contrôle pour les appareils sous pression, les compteurs de chaleur...

Animation et mise en œuvre des politiques en matière de sécurité et du respect de la réglementation.

- Suivre et évaluer le respect des normes et des règles de sécurité par les différents intervenants.
- Définir des objectifs d'amélioration dans les domaines de la prévention et de la sécurité.
- Animer des réunions dans les domaines de la sécurité.
- Assurer la communication auprès des équipes sur les règles de sécurité et les axes d'amélioration dans ce domaine.
- Élaborer des procédures et des modes opératoires en prenant en compte la réglementation en vigueur et les technologies utilisées dans le domaine des réseaux.

Management des équipes techniques.

- Mettre en place une politique de management des équipes.
- Organiser et conduire les entretiens individuels.
- Traiter les conflits éventuels.
- Développer le professionnalisme des collaborateurs par la formation et l'accompagnement.

Variabilité des activités

Les centrales de production de chaleur ou de froid peuvent utiliser **plusieurs types de combustibles** : le gaz, le fioul, la chaleur issue des usines d'incinération, le charbon, le bois, les cogénérations, la géothermie en sont les princi-

1. Par exemple de produire x % d'énergie verte sur une année.

2. Par exemple : les rejets atmosphériques et aqueux, le bruit, la légionelle dans les ballons de stockage d'eau chaude...

paux. Chaque type de combustible a des caractéristiques propres qui induisent des missions spécifiques pour le responsable d'exploitation concernant le pilotage des installations, les contraintes environnementales à respecter ou encore les contrôles à effectuer au cours de la production. Par ailleurs, la logistique liée à l'approvisionnement du combustible est aussi très différente en fonction du type de combustible utilisé : les combustibles solides (charbon et bois) impliquent des contraintes de stockage et de manutention différentes des autres combustibles.

Le métier de responsable d'exploitation des installations de chaleur et de froid est identique pour une production de chaleur ou de froid, même si les compétences techniques mobilisées peuvent être différentes (vapeur, eau surchauffée... pour la production de chaleur ou climatisation, installation frigorifique pour le froid).

Par ailleurs, le responsable d'exploitation peut piloter des installations de taille et de complexité différentes.

■ LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs généralistes (ENSAM, Mines, INSA Lyon...),
- Écoles d'ingénieurs spécialisées dans les domaines de la mécanique des fluides (ENSEEIH Toulouse...).

Durée d'expérience

L'accès au poste de responsable d'exploitation d'installations de chaleur et de froid requiert cinq à huit années d'expérience. Ce métier est également accessible à des non cadres (techniciens, agents de maîtrise...) par le biais de la promotion interne, disposant d'une dizaine d'années d'expérience dans le domaine technique, mais ce parcours est plus rare.

Compétences techniques

- Connaissances techniques en génie énergétique (mécanique, hydraulique, régulation, automatisation...).
- Connaissances techniques en génie thermique chaud (brûleur, cogénération, eau surchauffée, traitement des eaux, turbine, vapeur...) et froid (climatisation, installation frigorifique, tour de refroidissement...).
- Connaissances en électricité, électrotechnique et mécanique des fluides.
- Connaissances en métrologie pour contrôler les appareils de mesure.

- Compétences en encadrement et animation d'équipes techniques, y compris en termes de management à distance pour les équipes réparties sur un territoire étendu.
- Maîtrise du fonctionnement d'une centrale de production de chaleur ou froid et des process de production en fonction du combustible utilisé.
- Maîtrise des règles et consignes d'exploitation.
- Connaissances techniques de base sur l'ensemble des métiers de la centrale pour comprendre les besoins de chacun et pouvoir les prioriser.
- Capacités d'analyse et de diagnostic, permettant notamment de prioriser les actions de maintenance ou de surveillance des installations.
- Maîtrise des outils de gestion d'une exploitation : budget, reporting client...

Traits de personnalité

- Capacité d'analyse et d'arbitrage pour prioriser les interventions en fonction de leurs impacts sur la production.
- Capacité à planifier les interventions.
- Sens du travail en équipe et aptitudes relationnelles pour gérer les relations avec divers interlocuteurs et pour communiquer sur les priorités définies.
- Capacité à animer et fédérer les équipes, ainsi qu'à accompagner le changement dans un contexte évolutif (automatisation par exemple).
- Sens des responsabilités et résistance au stress, notamment lors des demandes en urgence.
- Rigueur et organisation.
- Capacité à prendre des décisions pour résoudre rapidement des incidents.
- Aptitude à piloter des projets.
- Aisance dans l'utilisation des outils de gestion (logiciel de retour d'expérience, tableur et traitement de textes...).

■ LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Responsable d'exploitation.
- Responsable maintenance.
- Ingénieur projets efficacité énergétique et énergie renouvelable.

Évolutions professionnelles (P+1)

- Directeur d'exploitation régional.
- Responsable de projets efficacité énergétique et énergie renouvelable.

Exemple d'offre

■ Responsable de Centrales – H/F

Val d'Oise

Selon profil

Description

Pour nos centrales de cogénération et d'utilités. Nous recherchons le manager capable de transmettre la culture groupe et de mettre en place des méthodes d'exploitation Dalkia.

- Encadrement et animation d'une équipe,
- Garantir le fonctionnement performant des installations,
- S'assurer de l'adéquation qualification/poste du personnel et proposer les actions de formation,
- Organiser, planifier et contrôler l'activité de son équipe,
- Réaliser les entretiens annuels du personnel de son équipe,
- S'assurer du bon état de l'outillage, du matériel de contrôle affecté à son équipe,
- Participer à la construction budgétaire,
- Respecter des engagements contractuels et budgétaires,
- Définir les moyens nécessaires à l'exécution des prestations contractuelles,
- Diffuser, appliquer et contrôler les règles relatives à la qualité, la sécurité, les conditions de travail, l'environnement et la réglementation,
- Participer aux réunions tableau de bord QSE,
- Suivre les travaux au titre de garantie,
- Proposer à son N+1 les actions correctives à mettre en œuvre suite aux non-conformités liées à son installation et en assurer le suivi.

Profil recherché – Compétences requises

- Vous bénéficiez d'une expérience significative dans l'énergie thermique et notamment la maintenance et conduite d'une unité de production en eau surchauffée ou vapeur.
- Formation ingénieur souhaitée avec forte expérience terrain.
- Autonome, entrepreneur.
- Orienté résultat.
- Capacité d'animer une équipe.
- Capable d'évoluer dans un environnement nouveau.

Source : Dalkia

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ Grégory Gréboval

Chef d'Exploitation de Cyel, Compagnie de chauffage urbain de Cergy Pontoise, Dalkia Ile-de-France

« C'est un métier de terrain, au cœur de l'exploitation et de la maintenance. Mon rôle est de piloter l'unité opérationnelle pour produire de la chaleur sur le réseau en privilégiant de plus en plus les énergies vertes ! »

Grégory Gréboval est diplômé en 2001 de l'école d'ingénieur IUSTI Marseille (Institut universitaire des systèmes thermiques industriels) spécialisée dans la mécanique énergétique. Jeune diplômé, il intègre Dalkia Ile-de-France au service d'Ingénierie Grands projets ayant pour mission de réaliser des études énergétiques, de chiffrer les coûts de maintenance et d'entretien, d'élaborer des projets de cogénération ou encore de réaliser des audits énergétiques pour améliorer l'efficacité des installations.

« À ce poste j'ai été amené à travailler en mode projet, où mon action s'étalait de la phase d'étude jusqu'à la réalisation. L'installation d'une éolienne sur un centre commercial ou la rénovation du réseau de chaleur d'un ensemble immobilier ne sont que quelques exemples en région parisienne. J'ai également eu l'occasion d'intervenir dans la réponse à l'appel d'offre de la Délégation de Service Public du Chauffage Urbain de Cergy Pontoise pour gérer le réseau de chaleur dont je suis responsable aujourd'hui ! »

Grégory Gréboval a saisi l'opportunité du contrat remporté à Cergy Pontoise pour évoluer vers le métier de l'exploitation. *« J'ai été amené à visiter les installations et les équipements dans le cadre de l'appel d'offre. Après un parcours de cinq années dans la gestion de projets, j'avais envie d'occuper une fonction opérationnelle, de piloter une exploitation, manager des équipes de terrain... »*

Aujourd'hui, Grégory Gréboval est responsable d'une des plus grandes installations de réseau de chauffage urbain en France : 88 km de canalisations, une puissance installée de 220 Mégawatts et une fourniture annuelle d'environ 315 000 Mégawatts/heure de chaleur.

L'exploitation de réseau de chaleur constitue le cœur d'activité de Grégory Gréboval : *« J'ai un rôle important dans l'optimisation de l'organisation de l'exploitation et le contrôle de sa performance. Cela consiste notamment à suivre les ventes de chaleur et analyser les écarts de consommation, à garantir la métrologie des appareils de comptage ou encore à gérer la maintenance curative et préventive des équipements et à garantir l'équilibrage du réseau de distribution ainsi que la gestion de l'approvisionnement des combustibles. »*

Le respect des obligations réglementaires en matière d'émission de gaz à effet de serre ou le suivi du contrôle réglementaire et l'analyse des dérives (équipements sous pressions, rejets aqueux et atmosphériques) sont également des aspects importants de cette mission.

La partie technique du métier de Grégory Gréboval consiste à déterminer les modes de production de chaleur en utilisant les différentes énergies disponibles sur son installation. Cette dernière comprend une centrale thermique utilisant du charbon et du fioul lourd, raccordée à une usine d'incinération pour récupérer la chaleur issue de l'incinération des ordures ménagères et depuis quelques mois une chaudière biomasse. Cela représente 35 personnes réparties en trois équipes dédiées à la production, à la maintenance du site et à la distribution, c'est-à-dire à l'entretien du réseau de chaleur urbain et de ces 300 sous-stations¹.

« Un des aspects importants est l'efficacité énergétique, plusieurs critères sont à prendre en compte dans le choix des énergies utilisées. Tout d'abord, nous avons une obligation contractuelle d'utiliser une quantité annuelle de chaleur provenant de l'usine d'incinération, je m'assure donc de la réalisation de ce quota sur l'année. Le second critère de choix concerne les émissions de gaz à effet de serre puisque nous avons un seuil à ne pas dépasser. Le dernier point concerne une autre obligation contractuelle d'utilisation de plus de 50 % d'énergie renouvelable (incinération et biomasse) sur un an. Donc en fonction de l'analyse des indicateurs et des besoins des usagers, je privilégie telle ou telle énergie à un instant donné. »

1. Les sous-stations sont des points de livraison, les stations d'échange de chaleur.

SERVICES TECHNIQUES

- N° 18 – INGÉNIEUR PROCÉDÉS RAFFINAGE
- N° 19 – INGÉNIEUR MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS ÉNERGÉTIQUES
- N° 20 – RESPONSABLE DE L'INSPECTION TECHNIQUE
DES OUVRAGES HYDRAULIQUES
- N° 21 – INGÉNIEUR SÛRETÉ NUCLÉAIRE
- N° 22 – INGÉNIEUR ACHAT COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

N° 18 - INGÉNIEUR PROCÉDÉS RAFFINAGE

L'ingénieur procédés raffinage est chargé de l'optimisation des procédés d'une raffinerie et de l'amélioration de leurs performances (qualité et rendements) pour adapter la production aux nouvelles exigences réglementaires, économiques, environnementales. Il réalise des études techniques, des tests et essais et met en place des améliorations ou des nouveaux procédés et équipements en lien avec la production.



Jeune diplômé : entre 35 et 40 k€
Jeune cadre : entre 40 et 50 k€
Cadre confirmé : entre 50 et 65 k€

Qui recrute ?

- Les compagnies pétrolières exploitant des raffineries (En France : Total et Exxon Mobil)

Rattachement hiérarchique

- Directeur technique raffinage (en centre d'ingénierie)
- Directeur technique raffinerie (en raffinerie)

Relations fonctionnelles

- Service production de la raffinerie
- Service d'études (internes ou externes)
- Ingénieur sécurité et environnement
- Service inspection technique
- Service maintenance
- Sous-traitants et fournisseurs

LE POSTE

Activités principales

Suivi technique d'une unité de production.

- Traduire les cibles de production de la raffinerie en données et en objectifs atteignables pour les opérationnels (des pressions, des températures et des flux).
- Donner des consignes de réglage, de modification de paramètres telles que les niveaux de pression ou de température et suivre leur mise en œuvre.
- Suivre et interpréter les indicateurs d'activités d'une unité de production.
- Conseiller et apporter une assistance technique aux exploitants de la raffinerie.

Gestion des arrêts techniques.

- Choix de la chronologie des arrêts progressifs des unités techniques en fonction de la production attendus.
- Assister les services maintenance et production pour la préparation des arrêts techniques.

Mise en place et suivi d'actions d'amélioration continue destinées à optimiser le fonctionnement et la sécurité des unités.

- Réaliser un diagnostic des incidents et proposer des actions correctives.
- Analyser les dysfonctionnements pour une partie de procédé ou pour un équipement et proposer des actions de fiabilisation et d'amélioration.
- Élaborer et rédiger des préconisations portant sur les améliorations et les évolutions techniques.
- Réaliser un cahier des charges et un premier chiffrage pour la modification d'un équipement.
- Mesurer les risques et l'impact sur l'environnement pour chaque amélioration proposée.
- Mettre en place des actions correctives et des actions d'amélioration et suivre leur mise en œuvre.

Réalisation d'études techniques sur les procédés de production et la sécurité.

- Recueillir les informations nécessaires aux études sur les procédés
- Intégrer les données dans les logiciels de simulation.
- Réaliser et superviser les phases de tests et de mise au point des procédés, en identifiant et testant différents paramètres.
- Interpréter les résultats des simulations, tests et essais et élaborer des propositions sur les évolutions des procédés et équipements.

- Analyser la faisabilité technique, opérationnelle et organisationnelle des modifications ou des nouveaux procédés ou équipements.
- Mesurer l'impact des modifications sur le fonctionnement des unités de production.

Mise en production de nouveaux équipements et procédés.

- Réaliser et superviser des tests et essais de mise au point et de qualification des nouveaux équipements et procédés.
- Élaborer ou modifier des modes opératoires.

Gestion documentaire et veille technologique.

- Identifier les évolutions de spécifications, les nouvelles normes environnementales ou de sécurité.
- Créer ou mettre à jour la base documentaire.
- Rédiger des rapports techniques (protocoles, notices d'exploitations), des modes opératoires et des procédures à suivre en matière de sécurité et d'environnement, en lien avec les experts techniques, les ingénieurs sécurité et environnement.

Animation de réunions techniques.

- Mettre en place un système de retour d'expérience pour identifier les impacts des modifications apportées ou pour analyser les incidents.
- Animer des réunions entre les services concernés par l'optimisation de la production (Production, Maintenance, Inspection...).

Activités éventuelles

- Faire des estimations sur la viabilité économique d'un nouveau projet.
- Participer à la conception et aux choix d'implantation d'équipements productifs.
- Élaborer un sourcing des fournisseurs et analyser techniquement leurs offres.

Variabilité des activités

Les ingénieurs procédés peuvent exercer leurs activités en raffinerie ou en centre d'ingénierie.

En centre d'ingénierie, ils réalisent des études d'optimisation concernant l'ensemble des sites, par exemple pour choisir de construire ou non une autre unité de production sur un procédé donné.

INGÉNIEUR PROCÉDÉS RAFFINAGE

En raffinerie, leur activité est centrée sur le suivi des unités de production, la mise en place d'améliorations et de nouveaux équipements ou procédés et la gestion des arrêts techniques.

LE PROFIL

Diplômes requis

Formation d'Ingénieurs généralistes, mécanique, génie chimique ou génie des procédés (ENSAM, École nationale supérieure du pétrole et des moteurs...).

Durée d'expérience

Le poste est accessible aux jeunes diplômés bénéficiant d'une expérience préalable en raffinerie ou société d'ingénierie pétrolière spécialisée pour connaître le matériel et les procédés, les méthodes et les conditions de travail en environnement industriel pétrolier...

Ce métier peut également s'exercer dans le cadre d'une expertise technique. Dans ce cas, l'accès à un poste d'ingénieur procédés raffinage expert peut requérir cinq à huit années d'expérience.

Compétences techniques

- Connaissance technique des procédés et des équipements de raffinage.
- Connaissances générales dans les différents domaines liés aux procédés : physique, ingénierie des matériaux, mécanique, génie chimique, énergie, automatismes, informatique industrielle...
- Maîtrise des statistiques appliquées aux essais de procédés et des logiciels de traitement des données.
- Maîtrise des logiciels de modélisation de simulation.
- Maîtrise des équipements permettent de réaliser les tests et essais.
- Capacités rédactionnelles pour rédiger les spécifications techniques des procédés, les modes opératoires et procédures.
- Connaissances des méthodes d'amélioration continue et des démarches qualité.

- Connaissances en gestion pour évaluer les coûts et la rentabilité d'une solution technique.
- Anglais courant indispensable.

Traits de personnalité

- Ténacité pour mener à bien des projets d'amélioration.
- Rigueur de raisonnement pour réaliser les études et interpréter les résultats.
- Capacité d'analyse et de synthèse pour rassembler des informations techniques et organisationnelles et proposer des solutions.
- Capacité à imaginer et formaliser des solutions nouvelles.
- Capacité à conduire des projets.
- Sens du travail en équipe et aptitudes relationnelles pour gérer les relations avec la Production, la Maintenance et les différents interlocuteurs au sein de la raffinerie.
- Capacité à expliquer, de façon synthétique et compréhensible, des problématiques souvent complexes à des interlocuteurs très divers et capacités pédagogiques pour sensibiliser les opérateurs des raffineries aux évolutions nécessaires.

LA MOBILITÉ

Évolutions professionnelles (P+1)

- Ingénieur d'exploitation en raffinerie.
- Ingénieur dans les services Maintenance/Instrumentation ou Ordonnancement en raffinerie.
- Ingénieur d'études en centre de recherche raffinage.
- Ingénieur projets raffinage.
- Ingénieur pilotage raffineries.
- Directeur technique procédés raffinage.

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGES

■ Marine D.

Ingénieur procédés – Basée au Havre (France), Total

« Notre objectif est d'agir sur les procédés en effectuant des simulations pour influencer positivement sur les économies d'énergie, l'environnement, la qualité et les rendements de production. »

Marine D. a intégré le groupe TOTAL comme ingénieur procédés, à l'issue d'un stage en raffinerie.

Diplômée en génie chimique de l'ENSIACET (École nationale supérieure des ingénieurs en arts chimiques et technologiques) de Toulouse, Marine distingue le métier d'ingénieur procédés selon le rattachement à une filiale ou à un centre de recherche.

« Sur site, on suit quotidiennement une unité. Pour ma part, je travaille au sein de l'équipe avant-projets procédés du Centre de Recherche du Havre qui se mobilise sur des projets à plus long terme. »

L'équipe est composée d'une trentaine de personnes et les projets confiés sont très variés, depuis l'adaptation à de nouvelles spécifications jusqu'à la construction d'une nouvelle raffinerie.

Marine travaille actuellement sur un projet d'économie d'énergie pour la raffinerie des Flandres : *« Cela consiste, dans un premier temps, à collecter les données qui remontent du terrain. Nous entrons ensuite l'ensemble des données recueillies dans des logiciels de simulation. Nous allons ainsi pouvoir simuler la modification des équipements, ou faire varier les paramètres saisis afin de valider nos hypothèses et d'en mesurer l'impact sur le fonctionnement des unités. »*

Concrètement, les ingénieurs procédés vont influencer sur trois grands domaines en optimisant les procédés de production : les économies d'énergie/l'environnement, la qualité de la production et les rendements de la production. Ils cherchent par exemple à réduire les émissions de CO₂ des raffineries.

Par ailleurs, les produits doivent répondre à des spécifications (normes de sécurité, normes environnementales...) : *« Nous devons optimiser et fiabiliser nos unités afin de maîtriser la qualité des produits. C'est ainsi que nous adaptons les unités de désulfuration existantes de manière à obtenir des produits moins soufrés. »*

Enfin, Marine D. et son équipe travaillent à l'optimisation de toute la chaîne de production, équipement par équipement (pompes, échangeurs...) afin d'influencer sur la quantité de la

production. *« En avant-projet, nous fournissons des estimations à plus ou moins 30 % qui permettent de donner un premier avis sur la viabilité économique du projet, car ces améliorations induisent des investissements. Si le projet est estimé intéressant, il sera confié à une société d'engineering qui réalisera une seconde estimation plus précise, à plus ou moins 10 %, qui validera ou non la mise en place d'une équipe projet pour la phase de réalisation. »*

Marine D. caractérise la principale difficulté de son métier : *« C'est l'incertitude, notamment en avant-projet : nous ne savons jamais, en commençant, si cela débouchera sur une réalisation concrète. C'est aussi ce qui fait tout l'intérêt de ce métier car chaque étude nous pousse à être le plus concret possible pour que le projet voie le jour, avec des enjeux particuliers sur la sécurité et l'environnement. L'intérêt de ma fonction est aussi d'être au confluent des enjeux et des avis de l'exploitation, de la technique et de l'économique. »*

À terme, Marine D. souhaiterait intégrer une unité de production, ce qui lui apporterait une grande ouverture avec des missions très variées.

■ Pierre A.

Ingénieur procédés – Basé à Grimsby (Angleterre), Total

« En tant qu'ingénieur procédés dans une raffinerie, je suis chargé de l'optimisation journalière des unités de production et de la définition de projets susceptibles de créer plus de valeurs lors de l'exploitation future du site. »

Pierre A. est diplômé de Centrale Paris et a réalisé son apprentissage chez Total dans le cadre de son Master de l'École du Pétrole et Moteurs.

Aujourd'hui ingénieur procédés, il décrit son métier comme un rôle d'interface entre les services de la raffinerie.

« Tout commence par le planning de la raffinerie qui impose des cibles de production (quantités et qualités). Ma mission consiste à transformer ces cibles en données et en objectifs atteignables pour les opérationnels, c'est-à-dire des pressions, des températures et des flux.

L'objectif est de pousser le plus loin possible l'exploitation de l'outil de production industriel.

Pour bien comprendre ce rôle d'interface, il faut imaginer que chaque service au sein de la raffinerie travaille avec sa propre unité de mesure : tonne, dollar, température, pression. C'est à moi de faire l'adaptation de langage entre les différents départements. Il faut constamment être ouvert aux autres

INGÉNIEUR PROCÉDÉS RAFFINAGE

services pour bien saisir leurs enjeux et tout optimiser au niveau global. »

L'ingénieur procédés a aussi pour mission de rassembler l'ensemble des problèmes rencontrés au niveau de l'unité de production et de réfléchir à des solutions à transmettre aux services études. Ces services d'études vont évaluer les coûts des modifications proposées et potentiellement les mettre en œuvre, si elles rentrent dans les critères d'investissement du groupe.

Au-delà de ces problématiques ponctuelles, Pierre A. a une mission d'amélioration continue. *« Chaque Ingénieur Procédés doit aussi améliorer le résultat de la raffinerie avec un objectif chiffré d'économies à réaliser sans investissement de capital. Dans une raffinerie, tout est lié mais les liens de cause à effet entre les actions ne sont pas toujours faciles à déterminer. C'est là toute la difficulté de ma mission. »*

Pour chaque amélioration proposée, l'Ingénieur Procédés doit mesurer les risques associés et l'impact sur l'environnement.

« Par exemple, un des objectifs principaux est de réduire le torchage. L'année dernière, après avoir mobilisé les acteurs clés, le torchage a été réduit de 30 %. Cela représente une diminution de 18 000 tonnes de CO₂ émis, soit l'équivalent des rejets de 10 000 voitures pendant un an, mais aussi plus de gain de production pour la raffinerie puisque c'est du gaz qui reste en exploitation au lieu d'être brûlé dans l'atmosphère. Une de mes missions consiste à faire comprendre à tous que la protection de l'environnement est une relation gagnant-gagnant pour le groupe et non pas une contrainte supplémentaire imposée à la production. »

En conclusion, Pierre A. estime que son poste est une excellente porte d'entrée pour tout jeune Ingénieur. *« Les défis, qu'ils soient industriels, environnementaux ou économiques sont tous palpitants. Le jeune ingénieur procédés aura par ailleurs la chance de voir les impacts de son travail sur le résultat global de la raffinerie, et les succès comme les erreurs se chiffrent rapidement en millions d'euros... C'est extrêmement motivant ! »*

N° 19 - INGÉNIEUR MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS ÉNERGÉTIQUES

CHARGÉ D'AFFAIRES MAINTENANCE.

L'ingénieur maintenance des équipements énergétiques pilote l'ensemble des interventions de maintenance (préventive et fortuite), afin de garantir la sûreté et la performance technico-économique des équipements mis à disposition par les exploitants¹.



Jeune diplômé : entre 30 et 35 k€
Jeune cadre : entre 35 et 40 k€

Qui recrute ?

- Grandes entreprises du secteur de l'énergie : EDF, GDF Suez, AREVA, compagnies pétrolières (Total...).
- Grandes entreprises de distribution d'électricité ou de gaz (ERDF, GRDF).
- Gestionnaires du réseau de transport d'électricité ou de gaz (RTE, GRTgaz).

Rattachement hiérarchique

- Responsable maintenance.
- Directeur d'exploitation.

Relations fonctionnelles

- En interne :**
 - Les préparateurs des opérations de maintenance².
 - L'atelier de maintenance interne.
 - Le service exploitation.
 - Le service logistique.
- Le service ingénierie.
- Les ingénieurs méthodes et risques.
- En externe :**
 - Les fournisseurs ou entreprises prestataires.

1. L'exploitant d'un site industriel est la personne physique ou morale, privée ou publique, qui exerce ou contrôle l'activité d'exploitation du site. Un certain nombre de responsabilités (juridiques, réglementaires...) sont associées à cette fonction. (cf. définition glossaire).

2. Les préparateurs sont des techniciens qui n'interviennent pas directement sur les équipements. Ils ont en charge la préparation de l'opération de maintenance à partir de la demande d'intervention pour planifier dans le temps les interventions, identifier les impacts de la maintenance sur la production, préparer les consignes et la mise en sécurité des équipements...

■ LE POSTE

Activités principales

Planification et organisation des activités de maintenance.

- Définir les priorités de maintenance sur les équipements pour assurer une production optimisée en toute sûreté.
- Coordonner les priorités avec les demandes de l'exploitant et les objectifs de production.
- Planifier les opérations de maintenance préventive sur l'année en tenant compte des contraintes de l'exploitation.
- Définir et adapter un planning global d'interventions en fonction des priorités et du planning de maintenance préventive.
- Évaluer l'impact des opérations de maintenance et les risques associés sur l'exploitation et les communiquer à l'exploitant.
- Expliquer à l'exploitant le degré d'urgence et les impacts sur l'exploitation pour traiter les dossiers d'intervention par ordre de priorité.
- Veiller aux contraintes de sécurité et au respect de la réglementation.
- Rédiger le dossier final une fois l'opération terminée, et l'archiver pour contribuer au retour d'expériences.
- Élaborer les plans de maintenance préventive à partir de la connaissance des installations, des retours d'expériences et des doctrines nationales.

Pilotage de l'activité de maintenance.

- Mettre en place et suivre les indicateurs relatifs à l'activité du service (tableaux de bord techniques, reportings financiers...).
- Estimer les délais de réalisation et les coûts des opérations de maintenance.
- Élaborer un budget pour la maintenance préventive et la maintenance fortuite.
- Gérer les moyens et les ressources de la maintenance (répartir les affectations des hommes et des matériels).
- Suivre la réalisation des investissements au regard du budget.

Appui technique auprès des équipes de maintenance.

- Analyser les circonstances des anomalies de fonctionnement des équipements, diagnostiquer la nature et l'origine des dysfonctionnements pour déterminer les actions de maintenance.
- Étudier la faisabilité technique des demandes d'intervention provenant du service exploitation.

- Solliciter l'ingénierie en cas de dossier technique complexe pour effectuer une expertise approfondie.
- Arbitrer les choix techniques sur les équipements et les méthodes de maintenance.
- Apporter un appui aux équipes opérationnelles en cas de problèmes techniques complexes.

Mise en œuvre d'actions d'amélioration et de fiabilisation.

- Proposer des améliorations sur les installations, équipements et matériels en termes de sécurité, fiabilité, performance et durée de vie.
- Participer à l'élaboration du plan de renouvellement des équipements afin de garantir le niveau de sûreté et la performance technico-économique nécessaires.
- Assurer une veille technologique afin d'identifier les améliorations techniques possibles et d'adapter en conséquence les procédures de maintenance.

Management des équipes techniques.

- Animer et coordonner les équipes de maintenance.
- Organiser et conduire les entretiens individuels.
- Traiter les conflits éventuels.
- Développer le professionnalisme des collaborateurs par la formation et l'accompagnement.

Activités éventuelles

En fonction de l'organisation de l'entreprise, l'ingénieur maintenance des équipements énergétiques pourra **faire appel à des prestataires externes et piloter leurs interventions**. Dans ce cas, il réalisera les activités suivantes :

- Participer à la définition de la stratégie de sous-traitance.
- Participer à la rédaction des spécifications techniques du cahier des charges et à la définition de critères de choix du prestataire.
- Définir des indicateurs de suivi et de résultats des travaux confiés.
- Évaluer la qualité des travaux effectués.

Dans les petites structures, la **gestion des stocks** et des flux de pièces détachées pour la maintenance peut également faire partie des missions.

Il sera alors amené à :

- élaborer la liste des pièces nécessaires aux opérations de maintenance préventive,

DES ÉQUIPEMENTS ÉNERGÉTIQUES

- définir une politique efficace de gestion des stocks pour les maintenances fortuites,
- passer les commandes nécessaires auprès du service achat ou logistique.

Variabilité des activités

L'ingénieur maintenance des équipements énergétiques intervient sur des matériels et ouvrages différents selon sa spécialité : électricité et systèmes électriques, machines tournantes et chaudières, tuyauterie et mécanique, génie civil, etc.

Sur les équipements et les ouvrages énergétiques, on distingue deux niveaux de maintenance : **la maintenance courante et la maintenance dite spécialisée**¹.

La maintenance courante décrit les opérations de maintenance réalisées régulièrement sur les installations. En général, elle ne nécessite pas le démontage de la machine et elle est réalisée par les techniciens de maintenance ou les techniciens d'exploitation en interne. Les ingénieurs maintenance assurent la coordination de ces opérations.

Dans le cadre de la maintenance spécialisée, les opérations peuvent être réalisées par le service maintenance ou sous-traitées auprès d'entreprises externes. Dans cette configuration, les ingénieurs maintenance encadrent des chargés d'affaires qui ont pour rôle de réaliser une pré-étude, de piloter le prestataire et de suivre le chantier de maintenance.

Par ailleurs, les ingénieurs maintenance dans le **secteur du nucléaire** ont un rôle de contrôle des prestataires plus important que dans d'autres secteurs d'activités, notamment sur le plan de la sûreté nucléaire. Ils peuvent également participer à l'instruction de dossiers en relation avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs généralistes, avec une dominante mécanique ou procédés (type INSA, ENSAM, ENSI...).
- 2^e cycle (Master) universitaire technique, spécialisé dans la maintenance industrielle.

¹. L'AFNOR a défini une norme concernant les niveaux de maintenance. La maintenance spécialisée définit les opérations de maintenance complexes, non prises en charge par l'exploitant, mais ne nécessitant pas d'intervenir sur la conception du matériel, de modifier l'ouvrage par le biais de l'ingénierie. La maintenance spécialisée concerne donc la rénovation des machines, le changement de pièces importantes, etc.

Durée d'expérience

Ce poste est accessible aux jeunes diplômés.

Compétences techniques

- Connaissances techniques dans son domaine de spécialité : mécanique générale, tuyauterie, chaudronnerie, électricité...
- Maîtrise des méthodes de diagnostic des dysfonctionnements des équipements et ouvrages.
- Maîtrise des logiciels internes permettant de gérer les demandes d'intervention.
- Capacité d'analyse, notamment pour prioriser les actions quotidiennes en termes de maintenance ou de surveillance des installations.
- Compétences en management et en encadrement d'équipes.
- Capacités rédactionnelles, notamment pour les rapports techniques.
- Très bonne connaissance du fonctionnement de l'entreprise (organigramme et métiers).

Traits de personnalité

- Capacité d'anticipation afin d'envisager les aléas possibles.
- Dynamisme, réactivité et capacité à prendre des décisions rapidement pour faire face aux imprévus.
- Bonne capacité d'organisation afin de prioriser les urgences.
- Résistance au stress, notamment lors de situations d'urgence (incident, accident...).
- Qualités relationnelles pour animer et coordonner les différentes équipes (équipe d'exploitation et équipe maintenance).
- Capacité de négociation et aptitude au management pour piloter les équipes et les sous-traitants.
- Aisance dans l'utilisation des outils de gestion (logiciel de retour d'expérience, tableur et traitement de textes...).

LA MOBILITÉ

Évolutions professionnelles (P+1)

- Expert technique dans son domaine de spécialité.
- Chef de service maintenance.
- Responsable d'exploitation énergie.

Exemple d'offre

■ Ingénieur maintenance H/F

Paris

Selon profil

Filiale d'EDF, nous sommes spécialisés dans la production d'énergie renouvelable avec pour activité la conception, la construction et l'exploitation d'unités de traitement de déchets par des procédés de traitement thermique, de méthanisation et de biomasse.

Pour l'une des usines phares du Groupe, basée en région parisienne, nous recherchons un INGENIEUR MAINTENANCE futur MANAGER D'USINE H/F. Il s'agit d'une création de poste.

Poste et missions : Rattaché au Directeur d'exploitation, vous prenez la responsabilité de nouveaux chantiers afin d'optimiser les performances de l'outil de production et de garantir la conformité des installations industrielles. Vous coordonnez les projets dans leur intégralité (rédaction des cahiers des charges, gestion de planning, suivi technique et contractuel des chantiers, réception des installations...), en étant garant de la sécurité des travaux. Après vous être formé à nos installations, vous évoluerez très rapidement au sein de l'usine vers un rôle de management en maintenance ou en exploitation pour vous voir confier la direction d'un site d'ici quelques années.

Profil : Ingénieur généraliste, avec une dominante mécanique ou procédés, vous témoignez d'une première expérience professionnelle ou de stages significatifs en production et vous souhaitez rejoindre le secteur de l'environnement.

Esprit d'initiatives, autonomie, dynamisme relationnel et capacités managériales seront les clefs de votre réussite dans ce poste offrant à très court terme de réelles perspectives d'évolution.

Source : APEC

Exemple d'offre

■ Ingénieur maintenance nucléaire

Cadarache

Selon profil et expérience

Dans le cadre de nos Activités de Maintenance pour l'Industrie Nucléaire, sous l'autorité du Responsable de Pôle, vous assurez les missions suivantes :

- Rédaction de cahier des charges
- Lancement des consultations
- Validation des études
- Suivi des travaux
- Assistance aux essais de qualification
- Assistance aux phases de réception.

Ingénieur Grandes Écoles généralistes type INSA, ENSAM, ENSI..., vous justifiez d'une première expérience d'environ deux ans dans un poste similaire pour le nucléaire. Les candidatures de débutants avec stages significatifs seront étudiées.

Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ Thomas Bazire

Référent maintenance mécanique pour le projet Tranche en marche, Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Paluel, EDF.

« Je fais le lien entre le service maintenance mécanique et l'exploitant. Mon rôle consiste à donner un avis d'expert sur les priorités de maintenance en prenant en compte les contraintes de chacun. »

Thomas Bazire est diplômé de l'INSA de Rennes avec une spécialisation en mécanique automatique. Après trois années d'expérience au sein d'un bureau d'études dans le domaine de la conception d'engins de levage, Thomas Bazire saisit l'opportunité d'intégrer l'équipe de maintenance de la centrale nucléaire de Paluel. *« J'ai découvert le secteur du nucléaire et je ne souhaite plus le quitter ! Nous travaillons dans un environnement dynamique, toujours en temps réel. »*

Le service Maintenance des matériels mécaniques de la centrale s'occupe de toutes les maintenances préventives et fortuites de la cuve et des pompes, turbines et compresseurs. *« La complexité de la maintenance réside dans le juste équilibre entre la planification des opérations de maintenance préventive et les maintenances fortuites lors des pannes ou casses de matériels. Le préventif est défini par le programme de maintenance national que nous devons appliquer rigoureusement. Mais nous sommes aussi très souvent sollicités par le fortuit. Mon rôle est de prioriser les interventions en fonction des risques et de l'urgence tout en intégrant le préventif, par nature moins urgent, mais tout aussi essentiel pour le bon fonctionnement de l'installation. »*

Au sein d'une centrale nucléaire, le projet 'Tranche en marche' réunit des référents de chaque métier en relation avec l'exploitation. La finalité du projet est d'assurer la production d'électricité selon les objectifs définis. Thomas Bazire est le référent maintenance mécanique et agit donc en interface constante avec l'exploitation en prenant en compte les objectifs de production.

Sur le projet Tranche en marche, six mille activités préventives et près de deux mille interventions fortuites sont planifiées par an : *« Je travaille avec deux préparateurs dédiés au fortuit et deux au préventif. Ils analysent les demandes d'intervention et constituent le dossier de maintenance. Outre l'aspect technique, ils doivent préparer les analyses de ris-*

ques, prévoir les consignations, mais également préparer les documents administratifs nécessaires pour obtenir les autorisations de travail de la part de l'exploitant. »

Thomas Bazire s'appuie sur les compétences techniques des préparateurs et apporte surtout une vision d'ensemble sur les interventions à programmer. Il a suivi le cursus de formation de quatre mois sur le fonctionnement d'une centrale et la sûreté nucléaire. *« C'est important dans le cadre de ma mission de connaître parfaitement le fonctionnement de la centrale, l'organisation du projet Tranche en marche et les interlocuteurs clés. Je peux ainsi définir des priorités, coordonner les interventions et veiller à la réalisation des maintenances préventives. »*

L'élément le plus complexe, mais également le plus intéressant, du poste de Thomas Bazire, est sa fonction d'interface avec les autres services, dont les objectifs sont différents.

« La finalité du projet Tranche en marche est d'exploiter la centrale en toute sûreté et de produire. Je joue un rôle de médiation entre les experts maintenance et les ingénieurs 'Tranche en marche', pour arriver à un consensus. »

Thomas Bazire est le premier interlocuteur de l'exploitant concernant la maintenance mécanique. Il doit donc avoir en permanence une vision précise des activités de maintenance terminées, prolongées, en cours, programmées ou à reporter afin d'arbitrer les priorités.

Thomas Bazire assure également des missions annexes. Il participe par exemple au groupe de travail sur le risque incendie. Il peut également être amené à rédiger des documents de retour d'expérience pour analyser un événement. Ce document sera ensuite partagé au niveau national : *« J'analyse ce qui s'est passé, les causes de l'événement, les aléas, les prises de décisions et j'essaie éventuellement de détecter les erreurs qui ont été commises (erreurs humaines, défaut d'organisation). Ces démarches sont essentielles pour ne pas reproduire les mêmes erreurs et pour être plus performant dans la gestion de la maintenance de nos centrales. »*

Pour mener à bien ses missions, Thomas Bazire considère qu'il est essentiel de connaître l'ensemble des éléments disponibles avant de prendre une décision. Il souligne également la rigueur nécessaire pour « tracer » chaque intervention et les qualités relationnelles requises pour communiquer avec l'ensemble des acteurs.

N° 20 - RESPONSABLE DE L'INSPECTION TECHNIQUE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

INGÉNIEUR SURVEILLANCE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES ET BARRAGES.

Le responsable de l'inspection technique des ouvrages hydrauliques pilote le contrôle de conformité de l'état des équipements et des ouvrages sur les sites hydrauliques, afin de garantir la sûreté, le respect de la réglementation et de prévoir les opérations de maintenance.



Cadre confirmé : entre 40 et 55 k€

Qui recrute ?

- EDF.
- La Compagnie Nationale du Rhône (Electrabel).
- Les sociétés d'ingénierie ou bureaux d'études.

Rattachement hiérarchique

- Responsable du département surveillance des ouvrages hydrauliques.
- Responsable du département performance des ouvrages hydrauliques.

Relations fonctionnelles

En interne :

- Les techniciens de mesure.
- Les chargés d'affaires de l'équipe d'inspection technique.
- Les équipes d'exploitation des sites hydrauliques.
- Les ingénieurs spécialisés en génie civil, mécanique...
- L'ingénierie et la maintenance spécialisée¹.

En externe :

- Les entreprises prestataires spécialisées dans la maintenance hydraulique.
- Les services de l'État : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL, ex DRIRE).
- Les collectivités locales.

¹ Selon la norme AFNOR relative à la maintenance dans l'ensemble des secteurs d'activités, la maintenance spécialisée définit les opérations de maintenance complexes, non prises en charge par l'exploitant mais ne nécessitant pas d'intervenir sur la conception du matériel, de modifier l'ouvrage par le biais de l'ingénierie. La maintenance spécialisée concerne donc la rénovation des machines, le changement de pièces importantes, etc.

LE POSTE

Activités principales

Pilotage des plans d'inspection des ouvrages hydrauliques.

- Suivre l'évolution des normes ou des réglementations concernant les ouvrages hydrauliques, par exemple auprès de l'autorité compétente pour la surveillance et la performance des barrages (DREAL).
- Analyser la réglementation, la traduire en plans d'inspection (fréquence, opérations, modes opératoires, etc.) transmis aux services concernés (notamment l'exploitant¹).
- Organiser, prioriser et planifier l'inspection de tous les équipements soumis à surveillance interne (échangeurs, réservoirs de stockage, organes de sécurité, etc.).
- Établir les procédures liées aux plans d'inspection et de suivi destinés aux techniciens en charge de l'inspection et à l'exploitant hydraulique.
- Participer à la réalisation des plans d'inspection et vérifier leur bonne exécution.
- Assister l'exploitant ou les techniciens pour définir les mesures à effectuer sur le barrage ainsi que sur les équipements de l'usine de production d'électricité.
- Organiser la vérification des appareils de mesures (étalonnage...), notamment ceux implantés sur les barrages.
- Piloter les contrôles métrologiques² et fonctionnels des dispositifs d'auscultation en place sur les barrages.
- Recueillir les données de contrôle de conformité à partir des mesures réalisées par les techniciens, l'exploitant ou celles enregistrées par les capteurs.
- Valider la cohérence des mesures, organiser le stockage des données et la consolidation de la base de données dans le respect des procédures.

Contrôle de conformité et diagnostic des ouvrages inspectés.

- Définir les types de calcul à effectuer en fonction de l'inspection à réaliser (coefficient de stabilité de l'ouvrage par exemple).
- Piloter la réalisation des calculs informatisés et effectuer des modélisations, les adapter en permanence aux évolutions récentes des phénomènes suivis.
- Rechercher des données ou des phénomènes semblables ou déjà constatés sur le même type d'ouvrage, dans la base de données et en utilisant le retour d'expérience,

afin de permettre des comparaisons (examen de séries chronologiques par exemple).

- Valider les analyses des données et le diagnostic sur l'état du matériel, de l'équipement ou de l'ouvrage inspecté.
- Réaliser si nécessaire des contrôles complémentaires, pour identifier s'il s'agit d'un problème ponctuel ou non.
- Mettre en place des dispositifs d'alerte sur les installations ou les équipements (disposition des capteurs, types de données fournies et fréquence).
- Évaluer la conformité des installations, appareils et équipements par rapport à la réglementation.
- Superviser les avis techniques sur la conformité des matériels, élaborer des propositions de mise en conformité.
- Statuer sur l'état actuel de l'ouvrage et sur son comportement mécanique et hydraulique.

Formalisation des résultats et élaboration des rapports d'inspection.

- Valider l'élaboration des rapports d'inspection et des revues de sûreté réglementaire décrivant l'ensemble des composants du barrage (mécanique, contrôle de commande, hydraulique...), notamment les rapports d'auscultation obligatoires pour chaque barrage.
- Contrôler la traçabilité et le stockage des données portant sur l'ensemble des équipements ou matériels inspectés.
- Rendre compte des résultats de l'inspection à l'exploitant et répondre à ses questions.
- Préconiser des éléments sur la durée de vie des ouvrages et sur les maintenances à prévoir.

Conseil et expertise technique auprès de l'exploitant des sites hydrauliques.

- Apporter une assistance technique au maître d'ouvrage (EDF) dans le domaine de l'auscultation.
- Appuyer les équipes opérationnelles des sites hydrauliques (par exemple pour mettre en place des procédures de réparation).
- Aider l'exploitant à préparer les réunions avec la DREAL.
- Préconiser les types de capteurs à mettre en place.
- Modifier si nécessaire l'instrumentation des ouvrages (en ajoutant ou modifiant les capteurs par exemple).

Management des équipes d'inspection.

- Informer, animer et coordonner les équipes d'inspection.

1. L'exploitant d'un site industriel est la personne physique ou morale, privée ou publique, qui exerce ou contrôle l'activité d'exploitation du site. Un certain nombre de responsabilités (juridiques, réglementaires, ...) sont associées à cette fonction. (cf. définition glossaire).

2. Contrôles visant à vérifier la validité des mesures effectuées : opérations d'étalonnage et de vérification.

DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

- Identifier, valoriser et développer les compétences du personnel (souhait de mobilité, développement d'expertise...).
- Participer à la définition du plan de formation des équipes et aux recrutements en lien avec les Ressources Humaines.
- Organiser et réaliser les entretiens annuels.

Activités éventuelles

Le responsable de l'inspection technique des ouvrages hydrauliques peut piloter les prestataires externes et les sous-traitants.

Par ailleurs, dans le cadre de la construction d'un nouvel ouvrage hydraulique, les services d'inspection peuvent avoir une mission de contrôle de fabrication. Dans ce cas, les ingénieurs réalisent les contrôles non destructifs¹ ou supervisent les prestataires qui les réalisent afin de vérifier que le matériel acheté et installé est conforme au cahier des charges.

Variabilité des activités

L'inspection technique s'effectue dans des contextes différents, en fonction notamment du type d'installations ou des matériels inspectés, mais aussi de la finalité de l'inspection. Il existe des spécificités, même si les activités sont similaires et la méthodologie générale commune.

- Dans le cadre de la **performance des sites hydrauliques** : les inspections concernent l'outil de production et sont spécialisées par domaine d'activité : mécanique, chaudronnerie, matériaux... La finalité de l'inspection est d'optimiser la production d'hydroélectricité.
- Dans le cadre de la **surveillance des ouvrages hydrauliques** : les inspections concernent l'ensemble des domaines externes à l'outil de production, tels que l'environnement, le génie civil, la topographie et l'hydrologie. La finalité est de garantir la sûreté et la maîtrise des impacts externes (sur l'environnement, la faune ou la flore...) lors de l'exploitation hydraulique.

L'inspection technique existe dans les secteurs qui utilisent des équipements réglementés. Dans le domaine de l'énergie, ce métier est présent en raffinerie, notamment pour les équipements sous pression, ou en centrale nucléaire, par exemple pour l'inspection des réacteurs à eau pressurisée.

Les profils sont différents en fonction du domaine d'activité. Dans le secteur de **l'hydroélectricité**, les compétences dans les domaines de l'hydraulique, du génie civil et la connaissance des installations de production hydroélectrique sont particulièrement importantes. Dans le secteur de la **pétrochimie**, les compétences dans les domaines de

la chaudronnerie, de la métallurgie, de la corrosion, des machines tournantes ou des équipements sous pression ainsi que la connaissance des installations industrielles seront prépondérantes.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs à dominante hydraulique, type Ense3, ENSEEIHT, ENGEES, Polytech' Montpellier...
- Écoles d'ingénieurs généralistes (type Centrale, INSA, Mines) ou spécialisées dans la géotechnique/topographie (ENSI Strasbourg), les travaux publics et le génie civil.

Durée d'expérience

Ce poste requiert au minimum cinq à sept ans d'expérience dans les métiers de la production hydroélectrique, au sein de l'ingénierie ou de l'exploitation de centrales hydrauliques.

Compétences techniques

- Connaissance de la réglementation sur l'eau et les différents acteurs du secteur.
- Compétences techniques en génie civil, en géotechnique, en hydrologie et en topographie.
- Compétences en maintenance industrielle/méthodes de diagnostic et résolution des problèmes de maintenance, management des risques.
- Maîtrise des techniques de sondage (débitmétrie, vibration, etc.) nécessaires aux missions d'inspection hydraulique et à l'établissement des synthèses et des expertises.
- Compétence en calculs et en mesure.
- Connaissance des outils et méthodes de contrôle et de mesure.
- Connaissance des process de production d'électricité hydraulique et du fonctionnement des installations.
- Capacité à rédiger des rapports techniques d'activité ou d'intervention.
- Capacité d'analyse, de synthèse et d'argumentation pour élaborer un avis technique sur la conformité des matériels.
- Capacité à organiser l'activité d'une équipe sur différents sites à inspecter.
- Compétence en gestion des ressources humaines et en management.

1. Le contrôle non destructif est un ensemble de méthodes qui permettent de caractériser l'état d'intégrité de structures ou de matériaux, sans les dégrader ; au cours de la production, en cours d'utilisation ou dans le cadre de la maintenance.

RESPONSABLE DE L'INSPECTION TECHNIQUE

Traits de personnalité

- Rigueur et sens de l'organisation pour optimiser les inspections sur les différents sites et les activités des équipes.
- Aptitude à travailler en équipe et à solliciter des expertises différentes.
- Capacité à communiquer avec des interlocuteurs opérationnels sur les sites hydrauliques (résultats des inspections et conséquences en termes de maintenance).

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Ingénieur calcul et mesure pour l'inspection des ouvrages hydrauliques.
- Ingénieur exploitation de sites hydrauliques.
- Ingénieur études ou chargé de projet ingénierie, dans des sites hydrauliques.
- Chargé d'affaires en inspection technique.

Évolutions professionnelles (P+1)

- Responsable de l'exploitation de sites hydrauliques.
- Responsable d'un service d'ingénierie hydraulique.
- Chef d'un service d'inspection spécialisée (mécanique, auscultation, etc.).
- Responsable du département surveillance des ouvrages hydrauliques.
- Responsable du département performance des ouvrages hydrauliques.

■ TÉMOIGNAGE

■ Rémy Huber

Responsable du Centre Régional d'Auscultation de Grenoble, Direction technique Générale, EDF.

« Notre métier est d'assurer la sûreté des installations hydrauliques par une inspection rigoureuse des ouvrages. »

Ingénieur de l'École Nationale Supérieure d'Hydraulique et de Mécanique de Grenoble, diplômé en 1991, Rémy Huber a rejoint la production hydraulique d'EDF. Son parcours s'est entièrement déroulé dans cette filière, dans le domaine de l'ingénierie du parc d'exploitation puis d'études de construction de barrages. « *Durant cette période, j'ai eu la chance de suivre des projets de construction d'ouvrages depuis le Bourget du La, j'ai pu également être responsable sur site des travaux d'agrandissement d'une écluse sur le Rhin.* »

Rémy Huber assure ensuite des missions de directeur adjoint en charge de la maintenance d'un Groupe d'Exploitations Hydrauliques près de Nice. Expatrié pendant trois ans au Laos en 2005, il suit la construction de la partie aval d'un Projet Hydraulique, comportant un barrage, un canal de trente kilomètres et l'ensemble des infrastructures attenantes (tunnel, routes, ponts, syphon, seuil...).

Aujourd'hui Chef du Centre Régional d'Auscultation à Grenoble, dans l'un des principaux centres d'ingénierie hydraulique d'EDF, Rémy Huber est chargé de superviser l'auscultation des barrages sur une zone géographique qui s'étend des Ardennes jusqu'à l'arrière-pays niçois, englobant les massifs alpins, les Vosges, le Jura et une partie du Massif Central notamment : « *Mon service s'inscrit dans la surveillance globale réalisée par EDF sur ses ouvrages pour répondre notamment aux exigences réglementaires. La DREAL assure une mission de contrôle et de vérification pour s'assurer que le concessionnaire¹ respecte la réglementation en vigueur sur la surveillance des ouvrages.* »

Le Centre Régional d'Auscultation a plusieurs missions opérationnelles. « *Il s'agit tout d'abord de réaliser des mesures topographiques d'auscultation sur l'ensemble des ouvrages, environ une centaine de barrages. La deuxième mission porte sur le contrôle des dispositifs d'auscultation en place sur les barrages, dispositif qui doit permettre de déceler à temps, au même titre que la topographie, tout écart traduisant comportement potentiellement anormal d'un ouvrage.* »

Le service de Rémy Huber intervient également en appui technique à l'exploitant, lequel réalise une grande partie des mesures et travaille en relation directe avec la DREAL. « *Les chargés d'affaires, souvent des ingénieurs, apportent conseil et assistance à l'exploitant, pour définir le type de capteur à mettre en place, analyser les mesures, repérer les données anormales, capitaliser ces données et préconiser des opérations de maintenance plus ou moins lourdes en fonction des besoins.* »

Enfin, le service réalise le traitement et l'analyse des données, élabore des préconisations et rédige les rapports d'auscultation exigés par la DREAL. « *À partir des mesures d'auscultation que nous analysons, nous identifions les causes et remèdes pour que la solidité de l'ouvrage soit garantie. Nous pouvons être amenés à refaire des calculs liés à la conception de l'ouvrage pour vérifier si les coefficients de stabilité sont toujours suffisants. Si nous le jugeons nécessaire, nous pouvons préconiser des opérations de maintenance spécialisée très importantes.* »

Rémy Huber manage une équipe de vingt-cinq personnes, techniciens et ingénieurs, qui se déplacent sur l'ensemble du territoire.

Il a une mission d'expertise technique en complément de celle des experts du domaine auprès de son équipe pour approuver les conclusions des auscultations réalisées, notamment sur les comportements de l'ouvrage. « *Pour exercer ce métier, il est important d'avoir un parcours technique et diversifié sur toutes les composantes de la filière hydraulique. Cela me permet notamment d'analyser assez vite les données et de réaliser un pré-diagnostic, que je confronte à la vision des chargés d'affaires. Je leur apporte une vision technique et plus globale. Dans notre métier, nous avons besoin d'échanger, au sein de l'équipe, avec les exploitants et les experts qui nous entourent, pour comprendre réellement ce qui se passe sur l'ouvrage.* »

Il est également en appui auprès des chargés d'affaires dans la préparation de la visite à l'exploitant. « *Ce sont les équipes d'exploitation qui vont présenter à la DREAL les événements et le comportement de l'ouvrage une fois par an. Nous leur apportons l'ensemble des éléments dont ils ont besoin.* »

Enfin, l'organisation des activités du Service et la validation des rapports représentent une part importante de son métier. « *Nous élaborons les rapports d'auscultation et, depuis un an, nous devons également rédiger une revue de sûreté qui devra faire le point sur l'ensemble des composantes d'un barrage.* »

1. En fonction de la puissance unitaire de l'installation, on distingue le régime de la concession (puissance supérieure à 4,5 MW) ou d'autorisation (puissance inférieure à 4,5 MW). En France, on compte près de 400 concessions hydroélectriques qui représentent plus de 95 % du total de la puissance hydroélectrique installée, soit environ 24 GW. Ces concessions ont été, la plupart du temps, attribuées pour une durée de 75 ans, à l'issue de laquelle les biens de la concession reviennent à l'État qui peut alors décider de renouveler la concession.

N° 21 - INGÉNIEUR SÛRETÉ NUCLÉAIRE

INGÉNIEUR SÛRETÉ EN EXPLOITATION NUCLÉAIRE,
INGÉNIEUR SÛRETÉ ÉTUDES ET CONCEPTION, INGÉNIEUR SÛRETÉ.

L'ingénieur sûreté nucléaire prend l'ensemble des dispositions permettant de garantir la sûreté des installations et de prévenir les incidents. Il a pour mission de préserver l'homme et l'environnement de la dispersion de matières radioactives.

Au sein d'une centrale nucléaire, il évalue l'état de sûreté des installations et garantit le respect des référentiels et des procédures en fonctionnement normal et en cas d'incidents ou d'accidents.



Jeune diplômé : entre 30 et 35 k€ .
Jeune cadre : entre 35 et 50 k€ .

Qui recrute ?

- EDF.
- AREVA.
- Sociétés d'ingénierie et de services, dans le cadre d'activités liées au secteur nucléaire (conception, modernisation, extension, démantèlement d'installations...).

Rattachement hiérarchique

- Chef de service sûreté qualité (au sein de la filière indépendante de sûreté de chaque centrale).
- Directeur opérationnel au sein de sociétés d'ingénierie.
- Directeur de l'agence démantèlement.
- Responsable du pôle d'expertise sûreté nucléaire.

Relations fonctionnelles

- | | |
|---|---|
| En interne : | En externe : |
| ■ Le service exploitation/ conduite de la centrale (le chef d'exploitation et les équipes de conduite). | ■ L'Autorité de sûreté nucléaire (régionale et nationale). |
| ■ Le réseau sûreté au sein de la centrale. | ■ Les associations nationales et internationales liées à la sûreté nucléaire (WANO, AIEA...). |
| ■ L'ensemble des départements ingénierie (maintenance notamment). | |

■ LE POSTE

Activités principales

Analyse de l'état de sûreté¹ d'une installation.

- Vérifier le respect des règles et des procédures sur le terrain.
- Réaliser des analyses sûreté à l'aide des référentiels, suite à des demandes internes (lors d'une proposition de modification des installations par exemple), externes ou de sa propre initiative.
- Contrôler le respect des exigences liées à la sûreté lors de la planification d'interventions (respect des règles dans les opérations d'exploitation, de maintenance préventive ou de maintenance corrective), en particulier en phase de préparation d'arrêt de tranche ou de redémarrage des réacteurs.
- Réaliser des actions de vérification quotidiennes et effectuer des relevés en salle de commande pour avoir des compléments d'information sûreté.
- Planifier les vérifications en lien avec le planning d'exploitation.
- Détecter tout écart ou situation à risques et l'analyser.
- Informer le chef d'exploitation des écarts constatés.
- Confronter l'analyse sûreté à l'analyse opérationnelle du chef d'exploitation.
- Rédiger des notes de justification des écarts et des préconisations, les présenter au chef d'exploitation et, si besoin, au responsable du service sûreté.
- Décider de la qualification des écarts en « événement à déclarer »² si nécessaire auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Animation de la politique sûreté et assistance conseil.

- Sensibiliser et informer l'ensemble des services de la centrale à l'utilisation des règles générales d'exploitation³.
- Participer à la diffusion de la culture sûreté au sein de la centrale, éventuellement via les relais sûreté internes, par une présence sur le terrain et une assistance conseil lors des différentes opérations notamment.
- Apporter une expertise sûreté auprès de tous les métiers de la centrale (mécanique, chaudronnerie, robinetterie, automatismes, chimie...) lors des opérations d'exploitation ou de maintenance engageant la sûreté de l'installation.
- Participer aux différents comités techniques (sûreté, exploitation, maintenance, projets transverses comme la

sécurité incendie), internes à la centrale ou au sein du parc nucléaire national, pour apporter la vision sûreté (respect des règles permettant de prévenir toute situation anormale et de détecter tout début d'anomalie).

Analyse des événements et contribution à l'analyse des retours d'expérience.

- Réaliser des analyses d'événements liés à l'exploitation des installations nucléaires.
- Participer à la rédaction des comptes rendus d'événement en lien avec l'exploitation et la maintenance.
- Contribuer à l'analyse et au suivi du retour d'expérience sûreté du site en participant à des réunions ou en formalisant les événements dans le logiciel prévu à cet effet.
- Participer à des réunions au niveau national sur l'analyse des retours d'expérience pour l'ensemble du parc nucléaire et sur les évolutions des référentiels de sûreté nationaux.

Élaboration et diffusion des documents de référence sur la sûreté.

- Effectuer une veille sur l'évolution des règles générales d'exploitation et des recommandations du secteur.
- Piloter les mises à jour des référentiels sûreté en fonction des informations reçues de l'Autorité de sûreté nucléaire.
- Organiser la structure du référentiel sûreté et rédiger les documents explicatifs associés.
- Diffuser les procédures auprès de l'ensemble de la centrale.

Gestion des relations techniques avec les autorités liées à la sûreté nucléaire.

- Assister les services d'exploitation ou de maintenance dans l'instruction des demandes de dérogations aux règles générales d'exploitation et les réponses aux recommandations et demandes de l'Autorité de sûreté nucléaire.
- Collecter les avis des experts techniques (mécanique, robinetterie, chaudronnerie...) sur les dossiers sûreté et organiser les comités de relecture des dossiers.
- Répondre aux demandes des inspecteurs lors des inspections de la centrale par des services externes (Autorité de sûreté nucléaire, EDF, associations internationales...).

1. Les exigences liées à la sûreté comportent l'ensemble des dispositions relatives aux installations permettant de prévenir toute situation anormale (par exemple, respect des règles d'exploitation, réalisation des opérations de maintenance préventive...) et de détecter tout début d'anomalie (par exemple, par des contrôles périodiques).

2. Des « événements à déclarer » sont des incidents ou accidents ayant un impact sur la sûreté des installations suffisamment important pour être déclaré officiellement auprès de l'Autorité de sûreté et pour figurer dans l'historique de la centrale.

3. Les conditions d'exploitation d'une centrale nucléaire sont encadrées par le décret d'autorisation de création, ainsi que le rapport de sûreté et les règles générales d'exploitation, ces deux derniers documents étant approuvés par les pouvoirs publics lors de la mise en service de l'installation.

INGÉNIEUR SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Activités éventuelles

- Coordonner et animer le réseau sûreté du site.
- Encadrer et animer une équipe.
- Conduire et instruire les dossiers de dérogation aux règles générales d'exploitation auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Variabilité des activités

L'ingénieur sûreté exploitation **en centrale nucléaire** peut, en situation d'urgence, participer au pilotage du réacteur. Dans ce cas, il réalise les activités suivantes :

- Effectuer une évaluation de la situation lors de la prise de fonction auprès du responsable de l'exploitation.
- Identifier les procédures à mettre en œuvre pour conduire la tranche en fonction de l'événement constaté (consignes accidentelles ou procédures de redémarrage) en utilisant les référentiels.
- Appliquer les bonnes procédures ou les faire appliquer par les opérateurs de conduite pour corriger l'événement.
- Vérifier la réalisation des fonctions clés de conduite par les opérateurs en salle de commande (mise en route ou arrêt d'équipements, par exemple).
- Effectuer la relève une fois la situation rétablie auprès de l'équipe d'exploitation.

Au sein d'entreprises ou de bureaux d'études spécialisés dans ce domaine, l'ingénieur sûreté peut également intervenir lors de la phase de conception ou de démantèlement des installations.

Les études et analyses de sûreté ainsi que la rédaction d'exigences liées aux phases d'exploitation et de démantèlement constituent alors le cœur de ses activités. Il analyse les procédés sur le plan technique, émet des exigences sûreté en prenant en compte leur faisabilité et peut éventuellement faire des propositions pour répondre à ces exigences. Il échange ensuite avec les différents métiers intervenant dans la conception ou le démantèlement des installations sur la prise en compte de ces préconisations.

Pour prévenir les dangers liés aux installations nucléaires, les ingénieurs sûreté réalisent plusieurs missions :

- Analyse des avant-projets de modifications ou de mise en place de procédés, d'équipements, d'installations en amont ou en aval du cycle du combustible...
- Identification et analyse des risques de sûreté liés à l'exploitation de ces installations.

1. L'exploitant d'un site industriel est la personne physique ou morale, privée ou publique, qui exerce ou contrôle l'activité d'exploitation du site. Un certain nombre de responsabilités (juridiques, réglementaires, ...) sont associées à cette fonction. (cf. définition glossaire).

2. Les visites décennales font partie d'un système global de contrôle de la sûreté nucléaire défini réglementairement et mis en œuvre par l'Autorité de sûreté nucléaire. Ces visites approfondies engendrent des arrêts des réacteurs concernés pour contrôler de manière exhaustive la sûreté et prendre des décisions sur la durée d'exploitation pour chaque centrale.

- Analyse et calcul des différents éléments permettant de garantir la sûreté dans l'exploitation de ces installations.
- Définition des exigences de sûreté et suivi de leur intégration dans les projets.
- Assistance aux ingénieurs d'études et à l'exploitant¹.
- Rédaction des dossiers de sûreté à destination de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Par ailleurs, les ingénieurs sûreté peuvent prendre une part active aux visites décennales² des centrales ou des usines de démantèlement.

L'ingénieur sûreté peut être en contact direct avec les services exploitation et maintenance d'une centrale en particulier, mais il est essentiellement en relation avec l'équipe sûreté interne aux centrales et avec l'Autorité de sûreté nucléaire.

LE PROFIL

Diplômes requis

- Écoles d'ingénieurs généralistes ou spécialisées en électronique, automatismes, mécanique ou thermodynamique (Centrale, Mines, Supélec, Arts et Métiers, ENSE3, Phelma, INSA...).
- Écoles d'ingénieurs spécialisées en génie nucléaire (INSTN...). Bac+5 en maîtrise des risques industriels (Écoles d'ingénieurs ou universités, master nucléaire).

Durée d'expérience

Les postes en bureaux d'études sont accessibles à des jeunes diplômés.

Pour les postes en centrale nucléaire, une formation interne longue est obligatoire, et une expérience dans le secteur du nucléaire est appréciée.

Compétences techniques

- Bonne connaissance du réseau des acteurs de la sûreté nucléaire.
- Connaissances approfondies du fonctionnement des centrales nucléaires (installations, systèmes et équipements, conduite...).
- Compétence technique de conduite des installations.

INGÉNIEUR SÛRETÉ NUCLÉAIRE

- Maîtrise des référentiels sûreté et de leur structuration, pour trouver les informations adaptées rapidement.
- Qualités rédactionnelles, notamment pour rédiger les dossiers d'instruction ou les rapports d'événements.
- Capacités d'analyse des risques et de diagnostic.
- Maîtrise des méthodes d'analyse des risques.
- Capacité à communiquer efficacement avec des interlocuteurs différents (internes et externes), se situant à tous les niveaux du management.
- Sens critique et capacité à prendre du recul, pour argumenter les analyses sûreté et les confronter aux analyses opérationnelles.
- Maîtrise des réglementations liées au secteur du nucléaire (installations classées pour la protection de l'environnement par exemple...).
- Aisance dans l'utilisation des outils de gestion (logiciel de retour d'expérience, tableur et traitement de textes...).

Traits de personnalité

- Pédagogie, diplomatie et tact dans les relations pour diffuser la culture sûreté, notamment lors des confrontations avec le chef d'exploitation.
- Capacité à argumenter ses positions, en particulier en cas de débat contradictoire avec les opérationnels, pour garantir la sûreté des installations.
- Force de proposition sur de nouvelles analyses sûreté dans toute situation d'exploitation ou de maintenance.
- Capacité à gérer des situations de stress importantes, principalement lors de situations d'urgence, en cas d'incident ou d'accident.
- Rigueur et méthode.
- Disponibilité, eu égard aux astreintes à assurer.

■ LA MOBILITÉ

Postes précédents (P-1)

- Opérateurs de conduite ou techniciens, en évolution interne avec un parcours long de formation.
- Cadres techniques opérationnels au sein de la centrale, principalement dans le service conduite.

Évolutions professionnelles (P+1)

- Ingénieur sûreté arrêt de tranche : il rejoint alors la filière opérationnelle, en apportant une compétence spécifique sûreté et une connaissance particulière des référentiels.
- Chef d'exploitation en centrale nucléaire.
- Formateur sûreté au sein d'une centrale nucléaire pour l'ensemble des services de la centrale.

Exemple d'offre

■ Ingénieur sûreté H/F

À négocier

Lyon

Notre entreprise est leader mondial de la conception et de la construction de centrales nucléaires, de la fourniture de combustible, de la maintenance et de la modernisation des centrales.

Poste et missions :

Au sein de la Section Sûreté, vous réalisez les études de sûreté et les dossiers réglementaires dans le cadre de projets de conception ou de modification d'installations nucléaires de type réacteurs de puissance, réacteurs en déclassé, installations prototypes :

Vous définissez les exigences de sûreté,

Vous analysez les situations incidentelles et accidentelles, Vous identifiez les risques et les fonctions de sûreté associées,

Vous analysez les conséquences des incidents/accidents,

Vous élaborez des référentiels sûreté,

Vous présentez et défendez les analyses produites auprès des structures projets concernés, des exploitants nucléaires ou des autorités de sûreté compétentes,

Vous travaillez en interface avec les Départements de conception pour les aspects matériels et installations.

Vous assurez la vérification technique d'une partie des travaux produits dans le domaine « sûreté générale » et l'encadrement technique de l'équipe.

Profil :

Ingénieur BAC+5, vous avez une première expérience d'au moins 5 ans en tant qu'ingénieur sûreté.

Vous avez de bonnes connaissances de la filière nucléaire, du contexte réglementaire, des méthodes d'analyse des risques, ainsi que des outils de calculs associés à l'analyse des domaines de la criticité, des incendies, des accidents, ou du fonctionnement du réacteur.

Vous possédez de réelles qualités d'encadrement.

Vous parlez anglais couramment.

Source : APEC

■ TÉMOIGNAGE

■ Maxime Oden

Ingénieur sûreté à la Centrale Nucléaire de Production d'Électricité de Nogent-sur-Seine, EDF

« L'ingénieur sûreté est le garant des référentiels et des procédures de sûreté. Le chef d'exploitation est, quant à lui, responsable de la sûreté des tranches en temps réel. Nous travaillons ensemble pour exploiter l'énergie nucléaire en toute sûreté. »

Diplômé en 2008 de l'École des Mines de Nantes, Maxime Oden a suivi pendant deux ans une spécialisation nucléaire. Il s'est très vite passionné pour ce secteur de pointe, *« impressionnant par sa complexité technique et par son objectif de production d'électricité pour le territoire national »*.

Maxime Oden a réalisé son stage de fin d'étude chez EDF dans l'exploitation nucléaire, notamment sur la gestion des effluents dans le circuit secondaire. Très vite confronté à de réelles missions d'ingénieur conduite, il a pu contribuer à résoudre des problèmes sur le terrain : *« J'ai dû faire face à une tranche qui s'est arrêtée. Toutes les protections ont bien fonctionné, mais une tuyauterie (dans la partie non nucléaire de la centrale) s'est dégradée. Nous avons analysé les nombreux enregistrements, recherché les données et identifié la cause de l'événement. En intégrant le retour d'expérience, nous avons contribué à éviter que la situation ne se reproduise. Le site a communiqué en temps réel avec les acteurs externes (Autorité de Sûreté Nucléaire). J'ai vécu cette situation en tant qu'appui technique à la conduite de l'installation. Cette première expérience est très éclairante pour mon poste d'ingénieur sûreté, où les missions sont différentes, particulièrement lors des analyses d'événements. »*

Après ce stage, Maxime Oden est recruté en tant qu'ingénieur sûreté et doit donc suivre la formation obligatoire de 18 mois organisée par EDF : *« La formation se déroule en alternance, nous confrontons notre apprentissage à des situations réelles. Nous intervenons par exemple en appui aux équipes d'astreinte, nous participons à des vérifications concrètes des installations lorsque nous sommes dans le service. Cela nous permet de nous approprier le métier et d'exercer déjà la plupart des missions de l'ingénieur sûreté. »*

La filière indépendante de sûreté à laquelle est rattaché Maxime Oden, regroupe des ingénieurs sûreté, des contrôleurs et ingénieurs qualité, qui vérifient le respect des règles générales d'exploitation. *« Dans une centrale nucléaire toute opération réalisée peut être contrôlée à deux niveaux. L'opérateur qui réalise l'action est systématiquement contrôlé par un de ses pairs. Ensuite, sur des activités un peu plus sensibles, la filière indépendante de sûreté peut être amenée à opérer des vérifications. »*

Tout au long de l'exploitation, c'est-à-dire pendant les arrêts de tranche ou lorsque la centrale produit de l'électricité, l'ingénieur sûreté est le garant du respect des règles générales d'exploitation. Par exemple, il peut aider à définir le moment le plus sûr pour réaliser une modification sur un circuit lors d'un arrêt du réacteur. *« Dans ce cadre, nous avons un rôle de conseil et d'expertise sûreté. Je me déplace sur le terrain, recherche les procédures ad hoc dans les référentiels et préconise des dispositions permettant de garantir la sûreté lors de l'opération réalisée, souvent sous la forme d'un rapport écrit ou dans le cadre d'une réunion. En tant que service sûreté indépendant du fonctionnement de la centrale, nous n'avons pas la même vision que l'exploitation, même si la sûreté est l'affaire de tous. Cela permet aux services opérationnels de solliciter une expertise, nous, filière indépendante, leur apportons la maîtrise des référentiels, parfois difficiles à appréhender. »*

De nombreux référentiels, règles et procédures encadrent rigoureusement les installations nucléaires. L'ingénieur sûreté a donc un rôle essentiel dans la communication interne de ces normes et leur application au regard du fonctionnement de la centrale.

Lors de ses astreintes, l'ingénieur sûreté peut participer au pilotage des installations en situation d'urgence. *« En cas d'accident, nous sommes quatre en salle de commande : deux opérateurs de conduite, le cadre technique (responsable de l'exploitation du réacteur), et l'ingénieur sûreté. En parallèle, une équipe locale de crise réalise les diagnostics sur l'évolution de la situation et prend des décisions. Elle est composée d'ingénieurs et de techniciens du site qui ont des compétences techniques accrues, et qui vont rendre compte de l'état de l'installation à l'équipe nationale de crise. »*

Un des rôles essentiels de l'ingénieur sûreté consiste à confronter sa vision avec celle du chef d'exploitation : *« Notre mission nous offre un réel droit, ou devoir d'ailleurs, d'alerte. Les confrontations sur événements sont des moments forts pour l'ingénieur sûreté. L'objectif n'est pas d'imposer notre point de vue, mais d'être écouté, pour aider la Direction à trancher au regard des arguments de chaque partie, à prendre la bonne décision. »*

Maxime Oden nous explique ce qui le passionne tant dans son poste : *« Les problématiques en temps réel me plaisent énormément. Nous devons savoir faire face à des événements fortuits et à des situations à enjeux. Pour moi c'est motivant ! Par ailleurs, nous avons une mission de service public, nous devons fournir du courant en continu. Le travail en temps réel est quelque chose que je recherchais pour ce premier poste. Par ailleurs, l'esprit d'équipe est nécessaire pour travailler ensemble et arriver à un résultat en toute transparence. »*

INGÉNIEUR SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Exemple d'offre

■ Ingénieur sûreté confirmé H/F

À négocier

Courbevoie

Cabinet de recrutement spécialisé dans le secteur du NUCLÉAIRE, nous recherchons pour l'un de nos clients leader mondial de la conception et de la construction de centrales nucléaires :

Poste et missions :

Vous serez chargé de la prise en charge du pilotage des activités sûreté des réacteurs en exploitation :

- instruction des offres relatives à des modifications importantes sur les tranches en termes de Sûreté nucléaire,
- définition des positions sûreté associées à ces modifications, suivi des modifications associées aux révisions décennales,
- définition des positions de sûreté associées aux éventuelles anomalies rencontrées par les exploitants en cours d'exploitation (justification de l'arrêt de tranche ou du rédamarrage en l'état)
- pilotage des dossiers Sûreté associés à la prolongation de la durée de vie des centrales.

Profil :

- Ingénieur BAC+5, vous justifiez d'au moins 5 ans d'expérience dans le secteur nucléaire, idéalement sur les tranches de réacteur en exploitation.
- bonnes connaissances du REP souhaitables.
- niveau d'anglais correct (contacts à l'international).

Source : APEC

Exemple d'offre

■ Ingénieur sûreté nucléaire H/F

Gard/Cadarache

30/35 K€ brut/an

La Division Technologies en Milieux Extrêmes (1 700 pers.) d'un grand Groupe Européen de services (CA 1 M) recrute, dans le cadre du développement de son activité en région parisienne. Rattaché au responsable de la société, vous avez en charge l'élaboration de dossiers réglementaires et l'analyse de risques industriels appliqués au secteur du nucléaire (dossiers de sûreté, RGE, dossiers ATEX, modélisation de phénomènes accidentels, management des risques et de l'environnement, revues Hazop).

Formation Ingénieur ou bac+5 dans le domaine de la sûreté ou sécurité/risque industriel. Expérience significative dans le secteur du nucléaire. La maîtrise de l'anglais serait un plus.
Source : APEC

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

N° 22 - INGÉNIEUR ACHAT COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

ACHETEUR EXPERT TECHNIQUE COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE, INGÉNIEUR ACHETEUR DE COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE, CHARGÉ D'AFFAIRES DE COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE, PILOTE D'AFFAIRES DE COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE, ACHETEUR MATIÈRES PREMIÈRES, NÉGOCIATEUR DE COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE, COORDINATEUR ACHAT DE COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE.

L'ingénieur achat de combustible nucléaire rédige les cahiers des charges techniques, analyse les réponses et les études techniques de conception des fournisseurs et apporte une expertise pour la négociation et le suivi des contrats.



Jeune cadre : entre 35 et 40 k€
Cadre confirmé : entre 40 et 60 k€

Qui recrute ?

■ EDF¹.

Rattachement hiérarchique

- Directeur du pôle achat de l'uranium, enrichissement et conversion.
- Directeur du pôle assemblage du combustible.
- Directeur du pôle déchets (traitement, recyclage, stockage).

Relations fonctionnelles

En interne :

- Les services d'ingénierie nucléaire et d'appui technique.
- La Division Production Nucléaire représentant les centrales nucléaires.
- Les centrales nucléaires.

En externe :

- Les fournisseurs en combustible nucléaire², notamment les départements achat, ingénierie et sûreté/qualité.
- L'Autorité de sûreté nucléaire.

1. Actuellement, seul l'opérateur public historique EDF exploite des centrales nucléaires en France.

2. L'achat de combustible nucléaire est un marché de niche. Seul deux fournisseurs interviennent sur ce marché en France : AREVA et Westinghouse.

■ LE POSTE

Activités principales

Analyse des besoins de l'entreprise en matière de combustible nucléaire.

- Appréhender la stratégie et les objectifs du département combustible concernant la politique d'achat.
- Effectuer une veille technologique et économique sur le combustible nucléaire, dans son domaine de spécialité (extraction, assemblage ou déchets).
- Échanger avec les services de R&D de l'entreprise afin de suivre les innovations développées en interne.
- Analyser les problèmes rencontrés sur le terrain liés au combustible nucléaire et les besoins des services d'exploitation et de logistique.
- Identifier les évolutions nécessaires de conception et de fabrication du combustible nucléaire.
- Proposer des modifications techniques pour faire évoluer le combustible et répondre aux problèmes rencontrés, en collaboration avec les services d'ingénierie interne.

Rédaction du cahier des charges et analyse des réponses des fournisseurs.

- Rédiger le cahier des charges technique, en lien avec les services d'ingénierie nucléaire.
- Analyser les réponses du ou des fournisseur(s) : respect des exigences de sûreté, adéquation aux besoins de l'exploitation, cohérence des informations techniques...
- Vérifier la fiabilité technique des études en cas d'évolution du produit.
- Piloter les analyses réalisées par les services d'ingénierie à partir des études techniques proposées par les fournisseurs.
- Piloter les échanges techniques avec les fournisseurs et les services d'ingénierie.
- Élaborer le dossier final de modification de conception du combustible.
- Préparer les documents à soumettre à l'Autorité de sûreté nucléaire par les centrales nucléaires.

Négociation des contrats.

- Préparer et rédiger les spécifications techniques pour les contrats et leurs avenants.
- Négocier et valider, avec l'aide du département juridique, les avenants aux contrats pluriannuels si besoin.
- Évaluer les fournisseurs en termes de délais et d'appui technique.
- Communiquer auprès des fournisseurs sur l'entreprise, ses besoins, son développement et les perspectives de relations commerciales.

Suivi des contrats.

- Analyser les problèmes de conception ou de fabrication communiqués par le fournisseur et décider des suites à donner, notamment en matière de sûreté.
- Archiver l'ensemble des anomalies indiquées par le fournisseur.
- Rédiger régulièrement des rapports sur les événements détectés en cours de fabrication destinés à l'Autorité de Sûreté.
- Participer aux audits et à l'évaluation technique des fournisseurs (respect des contraintes, performance des solutions...).
- Veiller au respect des accords définis contractuellement.
- Évaluer la satisfaction des centrales nucléaires sur le combustible délivré, notamment concernant la sûreté.
- Contribuer au retour d'expérience et impulser une démarche d'amélioration continue avec les fournisseurs.
- Communiquer auprès des centrales nucléaires afin d'expliquer les choix techniques réalisés.
- Mettre en place des relations de confiance et de collaboration avec les fournisseurs, dans un objectif commun de constante amélioration de la sûreté nucléaire.

Activités éventuelles

L'acheteur en combustible nucléaire peut prendre en charge la gestion de certains projets relevant de sa fonction : participation aux cycles d'innovation produits en lien direct avec la R&D de l'entreprise, animation de groupes qualité, implémentation ou amélioration du système d'information achats...

Il peut également occuper des fonctions plus opérationnelles dans la **gestion logistique** des flux du combustible, en lien avec le département chargé d'acheminer le combustible jusqu'aux centrales nucléaires et de récupérer le combustible usé. Dans ce cas, à partir des contrats négociés sur chaque étape de la chaîne du combustible (extraction, enrichissement, assemblage, gestion des déchets), il pilote l'acheminement du combustible entre chaque étape de la chaîne (transfert de matière, d'assemblage ou de gestion des déchets), en passant les ordres d'exécution aux prestataires. Dans cette fonction, le rôle de pilotage des prestataires est essentiel.

Variabilité des activités

En fonction de la complexité technique liée au segment de la chaîne du combustible sur lequel il intervient, l'ingénieur achat combustible nucléaire peut avoir une dominante « négociation » ou « technique » plus importante selon ses compétences.

INGÉNIEUR ACHAT COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

Sur certaines étapes du cycle du combustible, l'ingénieur achat assure la négociation, le suivi du contrat et les activités techniques sur l'ensemble de son projet (contrat d'évaluation et de retraitement des déchets, par exemple).

Au sein du pôle assemblage du combustible, les technologies sont complexes, les contraintes techniques importantes et le contrôle des prestataires permanent. On trouve alors des **pilotes d'affaires** qui ont en charge d'une part les analyses d'études de conception et de fabrication en collaboration avec les services d'ingénierie nucléaire et, d'autre part, les audits techniques des fournisseurs. D'autres ingénieurs achat au sein du pôle s'occupent exclusivement de la négociation et de la relation contractuelle.

Lorsque les ingénieurs achat sont chargés de la négociation, ils réalisent les activités suivantes :

- Fixer précisément pour chaque projet des objectifs de prix.
- Négocier avec les fournisseurs¹ les prix, les obligations à respecter (critères qualité, volumes et délais de livraison...), les conditions de paiement, etc.
- Rédiger des rapports sur la stratégie d'achat, sur l'analyse des offres du fournisseur, sur les résultats de la négociation.

LE PROFIL

Diplômes requis

Écoles d'ingénieurs généralistes avec une spécialité nucléaire (neutronique, génie atomique ou physique nucléaire, type ENSE3, ENSIACET, INSTN, École des Mines Nantes...).

Durée d'expérience

Ce poste est accessible aux cadres bénéficiant de trois à cinq ans d'ancienneté dans le secteur du combustible nucléaire. Les relations contractuelles avec les fournisseurs sont en effet stratégiques et complexes, et nécessitent une expérience préalable ainsi qu'une expertise dans le domaine nucléaire.

Compétences techniques

- Connaissances générales du secteur nucléaire et de la réglementation qui s'y applique.

1. Cette négociation intervient après réception de l'autorisation d'exploitation des nouvelles spécifications du combustible par l'Autorité de sûreté nucléaire.

2. La neutronique est l'étude du cheminement des neutrons dans la matière et des réactions qu'ils y induisent, en particulier la génération de puissance par la fission de noyaux d'atomes lourds. Les études de neutroniques sont à la base du fonctionnement des réacteurs nucléaires à fissions contrôlées pour produire de l'énergie et la délivrer sous forme électrique.

- Connaissances techniques sur la conception du combustible nucléaire et les techniques de transformation et de fabrication.
- Connaissances des procédés de fabrication et des contrôles, dans les domaines des matériaux et de la chimie.
- Connaissances en mécanique (résistance du combustible, tenue aux séismes...), en thermo hydraulique (pour le refroidissement de l'uranium notamment) et en neutronique² pour la conception du combustible.
- Compétences rédactionnelles pour rédiger les cahiers des charges techniques ou les rapports d'événements lors de la conception ou de la fabrication du combustible.
- Maîtrise des procédures d'appels d'offres et d'accords-cadres, appliquées au cycle du combustible.
- Maîtrise des techniques de négociation dans le cadre d'une relation contractuelle.
- Bonne connaissance de l'entreprise pour solliciter en interne les services compétents et les experts.

Traits de personnalité

- Ténacité pour que soient pris en compte les objectifs de l'entreprise dans les échanges avec les fournisseurs.
- Curiosité pour suivre les innovations technologiques.
- Capacité à instaurer des relations entre les différents services.
- Capacités d'organisation pour réussir à piloter en parallèle des dossiers de stratégie, de plus ou moins grande envergure.
- Rigueur dans l'analyse technique.
- Capacités d'écoute pour appréhender les enjeux et prendre en compte les approches des différents interlocuteurs.
- Capacités relationnelles pour assurer le rôle d'interface avec les fournisseurs et les services internes.

LA MOBILITÉ

Poste précédent (P-1)

- Ingénieur études conception/fabrication combustible (centre d'ingénierie interne).

INGÉNIEUR ACHAT COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

Évolutions professionnelles (P+1)

- Ingénieur d'affaires en conception ou fabrication de combustible.
- Pilote d'affaires en ingénierie, en R&D.
- Acheteur industriel (dans un autre secteur).
- Responsable de projet d'ingénierie de conception ou de fabrication du combustible.
- Chef d'équipe achat combustible.

À voir aussi

■ Les Fiches Fonctions. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ Les Fiches Secteurs. Collection Métiers

Consultables sur : www.apec.fr, rubrique « Marché de l'emploi »

■ L'Annuaire des métiers. Collection Métiers

Consultable sur : www.apec.fr, rubrique « Ma carrière »

■ TÉMOIGNAGE

■ **Éric Briard**

Chef du Département Technologie des assemblages et des grappes, Division Combustible Nucléaire (DCN), EDF.

« Les ingénieurs en charge de l'approvisionnement du combustible nucléaire pilotent des dossiers complexes liés à différentes étapes de la fourniture de combustibles. Ils doivent valider, en s'appuyant sur des compétences internes EDF, les contenus techniques des documents transmis par le fournisseur dans le cadre contractuel préalablement établi. »

Diplômé de l'école d'ingénieurs généralistes de Nancy (ESSTIN ex ISIN), option mécanique des fluides, Éric Briard a été recruté en 1983 par EDF. Il a intégré directement la Division Production nucléaire (DPN) en tant qu'ingénieur dans une unité chargée de fournir les plans de chargement des cœurs, les dossiers de recharge et d'assurer le suivi en exploitation pour le parc nucléaire français.

Après environ dix ans dans cette activité à différents niveaux de responsabilité, il évolue vers un poste de manager centré sur la gestion des pièces de rechanges des centrales. Il revient ensuite vers l'exploitation après cette expérience de management de quatre ans pour piloter dans un premier temps des dossiers concernant la logistique nucléaire : manutention du combustible, modifications des chaînes de manutention du combustible... et ensuite des dossiers nationaux liés à l'exploitation et au fonctionnement des centrales.

En 2007 il quitte la DPN pour la DCN (Division combustible nucléaire) où, il devient à compter de 2008 chef du Département Technologie des Assemblages et des Grappes dans le Pôle Assemblages Combustible.

Au sein d'EDF, la DCN est chargée de fournir le combustible à l'ensemble des centrales nucléaires du parc français. Elle intervient sur l'ensemble des étapes du cycle du combustible, de l'extraction du minerai d'uranium jusqu'à la gestion des déchets issus du traitement du combustible irradié. Elle pilote entre autres la logistique pour acheminer les matières nucléaires entre les différentes usines du cycle, pour livrer les centrales ou pour évacuer les combustibles usés.

« Tout d'abord, la matière première (l'uranium) est achetée en amont. Nous la fournissons à un premier prestataire qui réalise la purification et la conversion puis à un second qui l'enrichit selon nos spécifications. Ensuite un fournisseur utilise cette matière pour fabriquer les assemblages combustible. Enfin, nous contractualisons des prestations logistiques pour l'acheminement de ces assemblages auprès des centrales et pour l'évacuation des combustibles irradiés dans l'usine de traitement du combustible usé. Nous avons des contrats sur

chaque segment de la chaîne du combustible. » Le Pôle Assemblages Combustible négocie les contrats d'achats sur le segment de la fourniture d'assemblages, de grappes et de services sur site.

L'organisation particulière des achats du cycle du combustible au sein d'EDF s'explique par le caractère stratégique et spécifique de l'activité et par l'importance des enjeux financiers et techniques associés (notamment liés à la sûreté).

Dans ce contexte, le métier d'ingénieur dans le domaine de l'approvisionnement en combustible nucléaire comporte des activités techniques (analyse des études de conception ou de fabrication du combustible réalisées par le fournisseur...), et des activités de négociation et de suivi des contrats. Au sein du pôle dans lequel ils travaillent, les ingénieurs exercent leur activité soit sur le volet négociations et relations contractuelles industrielles soit sur la partie technique. Selon la complexité des projets, ils peuvent intervenir en binôme sur la négociation et le suivi du contrat.

« Au Pôle Assemblage Combustible, nous négocions les contrats d'achats d'assemblages et nous nous assurons que les produits fabriqués respectent nos cahiers des charges. Nous déterminons les caractéristiques des produits que nous souhaitons acheter et les évolutions que nous voulons prendre en compte. Nous sommes chargés de faire une première analyse pour valider les choix techniques et le respect des exigences de sûreté dans les solutions proposées par le fournisseur en nous appuyant sur notre ingénierie interne. »

Les ingénieurs en charge de l'approvisionnement du combustible jouent alors un rôle d'interface voire de médiateur entre l'ingénierie et le fournisseur pour trouver des solutions techniques acceptables pour l'entreprise – tant du point de vue de la sûreté que des aspects économiques – et réalisables pour le fournisseur.

L'ensemble de l'activité logistique est prise en charge par un pôle de la DCN chargé de l'exploitation des contrats et de la logistique associée.

« Lorsque le produit combustible évolue, le rôle des ingénieurs consiste également à piloter la constitution du dossier qui sera présenté à l'Autorité de sûreté nucléaire, en relation avec le fournisseur et le centre d'ingénierie. Quand il s'agit d'un nouveau produit, plusieurs années peuvent s'écouler entre l'initialisation du dossier et son aboutissement. »

Ainsi, les ingénieurs organisent de nombreuses réunions de préparation technique avec les fournisseurs, ces échanges devant prendre en compte la dimension contractuelle. « À travers ces échanges internes et externes, nous avons une vision globale des produits, des fournisseurs et des enjeux sur l'ensemble de l'activité combustible. »

POUR ALLER PLUS LOIN

- ASSOCIATIONS ET FÉDÉRATIONS PROFESSIONNELLES
- ORGANISMES INSTITUTIONNELS
- ÉTABLISSEMENTS DE FORMATION
- SITES INTERNET DE RECHERCHE D'EMPLOI
- PUBLICATIONS

ASSOCIATIONS ET FÉDÉRATIONS PROFESSIONNELLES

ÉLECTRICITÉ

Union française de l'électricité (UFE)

9, avenue de Friedland
75008 Paris
<http://www.ufe.electricite.fr>

Union nationale des entreprises locales d'électricité et de gaz (UNELEG)

27, rue Saint-Ferdinand
75848 Paris Cedex
<http://www.ufe.electricite.fr>

PÉTROLE, GAZ

Association française du gaz (AFG)

62, rue de Courcelles
75008 Paris
<http://www.afgaz.fr/>

Institut français du pétrole (IFP)

1 & 4, avenue de Bois-Préau
92852 Rueil-Malmaison Cedex
<http://www.ifp.fr/>

Groupement des entreprises parapétrolières et paragazières (GEP)

45, rue Louis-Blanc
92400 Courbevoie
<http://www.gep-france.com/>

Union française des industries pétrolières (UFIP)

4, avenue Hoche
75008 Paris
<http://www.ufip.fr/>

ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Agence nationale de gestion des déchets radioactifs (ANDRA)

1/7, rue Jean-Monnet
Parc de la Croix-Blanche
92298 Châtenay-Malabry Cedex
<http://www.andra.fr/>

Commissariat à l'énergie atomique (CEA)

Centre d'études de Saclay
91191 Gif-sur-Yvette Cedex
<http://www.cea.fr/>

Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Division de Paris
10, rue Crillon
75194 Paris Cedex 4
<http://www.asn.fr/>

Société française d'énergie nucléaire (SFEN)

5, rue des Morillons
75015 Paris
<http://www.sfen.org/>

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Association technique énergie environnement (ATEE)

47, avenue Laplace
94117 Arcueil Cedex
<http://www.atee.fr/>

CapÉnergie – Pôle de compétitivité

Bât 906 La Bergerie
Chateau de Cadarache
13108 Saint-Paul-Lez-Durance
<http://www.capenergies.fr>

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)

27 rue Louis-Vicat – 75737 Paris
www.ademe.fr

Centre d'information sur l'énergie et l'environnement (CIELE)

96, Canal Saint-Martin
35700 Rennes
<http://www.ciele.org/>

Comité de liaison des énergies renouvelables (CLER)

2b, rue Jules-Ferry
93100 Montreuil
<http://www.cler.org/>

DERBI – Pôle de compétitivité

52, avenue Paul-Alduy
66860 Perpignan Cedex
<http://www.pole-derbi.com/>

ENERPLAN : association professionnelle de l'énergie solaire

Le Forum – Bâtiment B
515, avenue de la Tramontane
Zone Athelia IV
13600 La Ciotat
<http://www.enerplan.asso.fr/>

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Club S2E – Club des Services d'Efficacité Energétique

28, rue de la Pépinière
75008 Paris
<http://www.clubs2e.org>

Fédérations des Agences locales de maîtrise de l'énergie (FLAME)

20, rue des Français-Libres
35000 Rennes
<http://www.federation-flame.org/>

FÉDÉRATIONS SYNDICALES

CGT – Fédération Nationale des Mines et de l'Énergie

263 rue de Paris
93100 Montreuil
<http://www.fnme-cgt.fr/>

Institut national de l'énergie solaire (INES)

Parc Technologique de Savoie Technolac
50, av. du Lac Léman, Bâtiment Lynx – BP 258
73375 Le Bourget du Lac – Cedex
<http://www.ines-solaire.com/>

Observatoire des énergies renouvelables (Observ'ER)

146, rue de l'Université
75007 Paris
<http://www.energies-renouvelables.org/>

Syndicat des énergies renouvelables (SER)

48, boulevard des Batignolles
75017 Paris
<http://www.enr.fr/>

Tenerdis – Pôle de compétitivité

Polytec – 19, rue des Berges
38024 Grenoble Cedex
<http://www.tenerdis.fr/>

Fédération des services énergie et environnement (FEDENE)

28, rue de la Pépinière
75008 Paris
<http://www.fedene.fr/>

Syndicat des entreprises de génie électrique et climatique (SERCE)

28, rue Bayard
75008 Paris
<http://www.serce.fr/>

Union climatique de France (UCF)

9 rue Lapérouse
75784 Paris Cedex
<http://www.ucf.fr/>

CFDT – Fédération chimie énergie

47/49 avenue Simon-Bolivar
75950 Paris Cedex 19
www.fce.cfdt.fr

**CFE-CGC – Fédération des Industries Electriques
et Gazières**

5, rue de la Rochefoucauld

75009 Paris

<http://www.cfe-energies.com/>

FO – Fédération Nationale de l'Énergie et des Mines

60, rue Vergniaud

75640 Paris Cedex 13

<http://www.fnem-fo.org>

CFTC – Fédération Chimie, Mines, Textiles, Énergie

140 avenue Jean Lolive

93500 Pantin

www.cftc-cmte.fr

AUTRES

**Syntec-Ingénierie – Fédération professionnelle
de l'ingénierie**

3, rue Léon-Bonnat

75016 Paris

<http://www.syntec-ingenierie.fr/>

ORGANISMES INSTITUTIONNELS

Commission de régulation de l'énergie (CRE)

2, rue du Quatre-Septembre
75084 Paris Cedex 02
<http://www.cre.fr/>

Médiateur national de l'énergie

Libre réponse n° 59252
75443 Paris Cedex 09
<http://www.energie-mediateur.fr/>

Ministère de l'Ecologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC)

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Énergie-info.fr

Site internet développé par la CRE et le médiateur national de l'énergie, en collaboration avec la DGCCRF et la DGEC
<http://www.energie-info.fr/>

ÉTABLISSEMENTS DE FORMATION

ÉCOLES D'INGÉNIEURS GÉNÉRALISTES

Arts et Métiers ParisTech (École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers)

147, boulevard de l'Hôpital
75013 Paris
<http://www.ensam.fr/>

École Centrale de Lyon

36 avenue Guy-de-Collongue
69134 Ecully Cedex
<http://www.ec-lyon.fr>

École Centrale de Paris

Grande voie des Vignes
92295 Chatenay-Malabry Cedex
www.ecp.fr

École Centrale de Marseille

Pôle de l'Etoile
Technopôle de Château-Gombert
38, rue Frédéric Joliot-Curie
13451 Marseille Cedex 20
<http://www.centrale-marseille.fr/>

CNAM (Conservatoire national des arts et métiers)

292, rue Saint-Martin
75141 Paris Cedex 03
www.cnam.fr

École Nationale des Mines

Groupe École des mines (GEM) : Paris, Albi, Alès, Douai, Saint-Etienne, Nantes, Nancy
site du groupe : www.gemtech.fr

ENSMP (École nationale supérieure des mines de Paris)

60, boulevard Saint-Michel
75272 Paris Cedex 06
www.ensmp.fr

ENPC (École des Ponts Paris Tech)

6 et 8, avenue Blaise-Pascal
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77455 Marne La Vallée Cedex 2
www.enpc.fr

ENSI (École nationale supérieure des ingénieurs)

INSA STRASBOURG (Institut National des Sciences Appliquées)
24, boulevard de la Victoire
67084 Strasbourg Cedex
www.insa-strasbourg.fr

ENSTA (École Nationale Supérieure des Techniques Avancées)

32, boulevard Victor
75739 Paris Cedex 15
www.ensta.fr

ESTP (École spéciale des travaux publics, du bâtiment et de l'industrie)

57 boulevard Saint-Germain
75005 Paris
<http://www.estp.fr/>

INSA (Institut national des sciences appliquées)

20, avenue Albert-Einstein
69621 Villeurbanne Cedex
www.insa-france.fr
www.insa-lyon.fr
www.insa-rennes.fr
www.insa-rouen.fr
www.insa-strasbourg.fr
www.insa-tlse.fr

POLYTECH GRENOBLE

28, avenue Benoît-Frachon
38400 Saint-Martin-d'Herès
www.polytech-grenoble.fr

POLYTECH LILLE

Géotechnique Génie Civil (GTGC)
Avenue Paul-Langevin
59655 Villeneuve d'Ascq Cedex
www.polytech-lille.fr

POLYTECH MONTPELLIER

Place Eugène-Bataillon
34095 Montpellier Cedex 5
www.polytech.univ-montp2.fr

POLYTECH NANTES

Site de la Chantrerie
Rue Christian-Pauc
BP 50609
44306 Nantes Cedex 3
www.polytech.univ-nantes.fr

ÉCOLES D'INGÉNIEURS SPÉCIALISÉES

EN ÉLECTRICITÉ, MÉCANIQUE ET ÉLECTRONIQUE

ENSEM (École nationale supérieure d'électricité et de mécanique)

2, avenue de la Forêt de Haye
54516 Vandoeuvre-Les-Nancy
www.ensem.inpl-nancy.fr

ESIEE (École supérieure d'ingénieurs en électronique et électrotechnique)

2, boulevard Blaise-Pascal
Cité Descartes – BP 99
93162 Noisy le Grand Cedex
www.esiee.fr

ESIGELEC (École supérieure ingénieurs génie électrique)

Technopôle du Madrillet
Avenue Galilée
BP 10024
76801 Saint-Etienne-de-Rouvray Cedex
www.esigelec.fr

EN CHIMIE ET EN ÉNERGIE NUCLÉAIRE

ENSIC (École nationale supérieure des industries chimiques)

1, rue Grandville
BP 20451
54001 Nancy
L'ENSIC fait partie de l'INPL
www.ensic.inpl-nancy.fr

ENSIACET (École nationale supérieure des ingénieurs en arts chimiques et technologiques)

4, allée Emile-Monso
BP 44362
31432 Toulouse Cedex
www.ensiacet.fr

ESCOM (École supérieure de chimie organique et minérale)

1, allée Réseau Jean-Marie Buckmaster
60200 Compiègne
www.escom.fr

INSTN (Institut national des sciences techniques nucléaires)

- CEA Saclay (Essonne 91)
 - CEA Cadarache (Bouche du Rhône 13)
 - CEA Marcoule (Gard 30)
 - CEA Cherbourg Octeville (Manche 50)
- www.instn.cea.fr

EN ÉNERGIES RENOUVELABLES ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

ENGEES (École nationale du génie de l'eau et l'environnement de Strasbourg)

1, quai Koch
BP 61039
67070 Strasbourg Cedex
www.engees.u-strasbg.fr

ENSE 3 (École nationale supérieure de l'énergie, l'eau et l'environnement)

Fusion de ENSHMG (Mécanique et Hydraulique) et ENSIEG (Énergie et Traitement de l'information)
Rue de la Houille-Blanche
BP 46
38402 Saint Martin-d'Herès Cedex
www.ense3.grenoble-inp.fr

ENSEEIH (École nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunications)

2, rue Charles-Camichel
BP 7122
31071 Toulouse Cedex 7
www.enseiht.fr

QUELQUES EXEMPLES DE MASTERS PROFESSIONNELS

NUCLÉAIRE ET PÉTROLE

Université Lyon 1

Master analyse et contrôle, spécialité gestion du nucléaire
Secrétariat Master Analyse et Contrôle
43, boulevard du 11 novembre 1918
69622 Villeurbanne cedex
<http://www.univ-lyon1.fr/>

Université Joseph Fourier Grenoble

Master Ingénierie, traçabilité, développement durable, spécialité Gestion des déchets radioactifs
Master Ingénierie, traçabilité, développement durable, spécialité Assainissement et démantèlement des installations nucléaires
BP 53 – 38041 Grenoble Cedex 9
<http://www.ujf-grenoble.fr/>

Université Pau

Master Sciences pour l'Ingénieur Génie pétrolier
Avenue de l'Université – BP 576
64012 Pau Cedex
<http://www.univ-pau.fr/>

***EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE
ET ÉNERGIES RENOUVELABLES***

Université Paris X Nanterre

Master Économie de l'environnement et de l'énergie,
spécialité économie et politique de l'énergie et de
l'environnement
200, avenue de la République
92 001 Nanterre cedex
<http://www.u-paris10.fr/>

Université Perpignan

Master Énergie solaire, spécialité génie des systèmes
industriels
Master Énergies nouvelles et matériaux avancés, spé-
cialité génie et gestion du froid
52, avenue Paul Alduy
66860 Perpignan Cedex 9
<http://www.univ-perp.fr/>

Université de Bourgogne

Master Professionnel Économie et politique de l'envi-
ronnement et de l'énergie
Maison de l'Université – Esplanade Erasme
21000 Dijon
<http://www.u-bourgogne.fr/>

Université Paris XII

Master Sciences de l'ingénieur et applications, spécia-
lité conception mécanique et thermique : du matériau
au système
61, avenue du Général de Gaulle
94010 Créteil Cedex
<http://www.univ-paris12.fr/>

Université du Havre

Master Physique mécanique et génie civil, spécialité
maîtrise de l'énergie
25, rue Philippe Lebon BP 1123
76063 Le Havre Cedex
<http://www.univ-lehavre.fr/>

SITES INTERNET DE RECHERCHE D'EMPLOI

De nombreuses associations ou fédérations professionnelles (cf. rubrique 1.) proposent des moteurs de recherche pour l'emploi et la formation.

**Site de l'emploi dans les secteurs de l'énergie :
énergie nucléaire, électricité, énergie fossile
(pétrole, gaz...), énergies renouvelables,
énergies alternatives, maîtrise de l'énergie...**
<http://www.emploi-energie.com/>

**Site d'offres d'emploi spécialisé dans les métiers
de l'énergie et l'environnement**
<http://www.jobenergies.com/>

**Site d'emploi spécialisé dans les métiers
de l'énergie (énergie nucléaire, pétrole,
gaz renouvelables & alternatives)**
<http://www.energiejob.fr/>

**Les offres d'emploi dans le secteur
de l'environnement**
<http://www.emploi-environnement.com/>

PUBLICATIONS

OUVRAGES

Géopolitique de l'énergie,

Jean-Pierre Favennec,
Nouvelle édition augmentée et actualisée, septembre 2009

Communiqué de presse du syndicat des énergies renouvelables :

l'énergie solaire photovoltaïque en France, un triple-ment du marché en 2008, janvier 2009

Le marché français de l'éolien et ses perspectives à horizon 2015,

Patrick Chiron,
Eurostaf, mai 2008

PUBLICATIONS ADEME

Étude « Maîtrise de l'énergie et développement des énergies renouvelables : un marché en croissance continue malgré la crise économique »,

ADEME & VOUS N° 22 – 1^{er} décembre 2009

Marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables :

situation 2006 – 2007 et perspectives 2012, ADEME, juillet 2008

Dossier de presse l'ADEME et les énergies renouvelables,

campagne « faisons vite, ça chauffe », avril 2005

Guides pratiques de l'ADEME

L'efficacité énergétique dans l'Union Européenne :
panorama des politiques et des bonnes pratiques, ADEME, novembre 2008

Bâtiment et démarche HQE,

ADEME, 2007

PUBLICATIONS ENERPLAN

Le photovoltaïque :

un marché à très fort potentiel pour positionner la France dans les leaders mondiaux du secteur, association ENERPLAN, octobre 2008

Le marché solaire en France,

ENERPLAN, mars 2009

AUTRES RAPPORTS ET GUIDES

Les métiers de l'énergie,

ONISEP, janvier 2008

Guides des métiers Bac + 5,

AREVA

Les services d'efficacité énergétique,

Club S2E, juin 2007

Mesure et vérification de la performance garantie des services d'efficacité d'énergie,

Club S2E, février 2009

Rapport 2008 de l'Observatoire Permanent de l'Amélioration Énergétique du Logement

Ingénierie de l'énergie, dossier spécial L'efficacité énergétique dans le bâtiment,

Les Cahiers de l'Ingénierie de Projet, mars 2009

REVUES

ADEME & Vous

E-mag mensuel
<http://www.ademe.fr/>

Cler Infos (Cler – Comité de Liaison Énergies Renouvelables)

Revue bimestrielle, revue pour les professionnels des EnR
<http://www.cler.org/>

Contrôle (ASN – Autorité de Sûreté Nucléaire)

Revue bimestrielle
<http://www.asn.fr/>

La lettre de l'Autorité de Sûreté Nucléaire

(ASN – Autorité de Sûreté Nucléaire)
Lettre mensuelle
<http://www.asn.fr/>

Énergie Plus

Revue professionnelle de la maîtrise de l'énergie éditée par l'ATEE (Association Technique Énergie Environnement)
Lettre bimensuelle
<http://www.energie-plus.com/>

Environnement magazine

Revue Mensuelle
<http://www.environnement-magazine.fr/>

Le Journal des Énergies Renouvelables (Observ'ER – Observatoire des énergies renouvelables)

Revue bimestrielle
<http://www.energies-renouvelables.org/>

Le Journal de l'Eolien (Observ'ER)

http://www.energies-renouvelables.org/b2b/journal_photovoltaique.asp

Le Journal du photovoltaïque (Observ'ER)

http://www.energies-renouvelables.org/b2b/journal_photovoltaique.asp

Revue générale du nucléaire (SFEN-Société française d'énergie nucléaire)

Revue bimestrielle
<http://www.sfen.org/>

Oil & Gas Science and Technology (IFP – Institut français du pétrole)

Revue bimestrielle
<http://ogst.ifp.fr/>

ANNEXES

- ABRÉVIATIONS ET SIGLES
- LEXIQUE

ABRÉVIATIONS ET SIGLES

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

ANDRA : Agence nationale de gestion des déchets radioactifs

APD : Avant-projet détaillé

APS : Avant-projet sommaire

ASN : Autorité de sûreté nucléaire

CAO : Conception assistée par ordinateur

CEA : Commissariat à l'énergie atomique

CRE : Commission de régulation de l'énergie

COPM : Comité opérationnel production et marché

DGCCRF : Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes

DGEC : Direction générale de l'énergie et du climat

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

ELD : Entreprise locale de distribution

ENR : Énergie renouvelable

EPR : European Pressurized water Reactor

ERDF : Électricité réseau distribution de France

GNL : Gaz naturel liquéfié

GRDF : Réseau de distribution de gaz naturel

GRTgaz : Gestionnaire du réseau de transport du gaz

HSE : Hygiène sécurité environnement

MO : Maîtrise d'ouvrage

MOE : Maîtrise d'œuvre

REX : Retour d'expérience

R&D : Recherche et développement

RGE : Règles générales d'exploitation

RTE : Gestionnaire du réseau de transport d'électricité

TEM : Tranche en marche

TEA : Tranche à l'arrêt

LEXIQUE

Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires. Elle contribue à l'information des citoyens. Le statut d'Autorité administrative indépendante conféré à l'ASN par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire confirme et garantit l'indépendance de jugement ainsi que la liberté d'action et d'expression de l'ASN.

Centrale thermique à flamme

Une centrale thermique est une centrale électrique qui produit de l'électricité à partir d'une source de chaleur. Cette source peut être un combustible brûlé (tels gaz naturel, certaines huiles minérales, charbon, déchets industriels, déchets ménagers), la fission de noyaux d'uranium 235 ou de plutonium 239.

Centrale nucléaire

Une centrale nucléaire est un site industriel utilisant la fission de noyaux atomiques pour produire de la chaleur, dont une partie est transformée en électricité (entre 30 % et 40 % en fonction de la différence de température entre la source froide et chaude). C'est la principale mise en œuvre de l'énergie nucléaire dans le domaine civil. Une centrale nucléaire est constituée d'un ou plusieurs réacteurs nucléaires (jusqu'à 8).

Cycle du combustible

La fabrication du combustible, puis le retraitement de celui-ci à l'issue de son passage dans les réacteurs nucléaires, constituent le cycle du combustible. Le cycle débute avec l'extraction du minerai d'uranium et s'achève avec le stockage des divers déchets radioactifs provenant des combustibles irradiés ou de l'ensemble des opérations industrielles mettant en œuvre des matières radioactives.

Cogénération

La cogénération (ou « co-génération ») est un principe de production simultanée d'électricité et de chaleur, cette chaleur étant issue de la production électrique. Au sens plus large, l'énergie électrique peut être remplacée par l'énergie mécanique. La cogénération fait partie des techniques les plus efficaces énergétiquement pour l'utilisation des énergies fossiles et renouvelables.

Complétion

La complétion d'un puits est l'ensemble des opérations qui permettent sa mise en service, que ce soit en production, en injection ou en observation. L'ingénieur complétion en est responsable et y travaille avec le foreur.

Concession hydraulique

En fonction de la puissance unitaire de l'installation, on distingue le régime de la concession (puissance supérieure à 4,5 MW) ou d'autorisation (puissance inférieure à 4,5 MW). En France, on compte près de 400 concessions hydroélectriques qui représentent plus de 95 % du total de la puissance hydroélectrique installée, soit environ 24 GW. Ces concessions ont été, la plupart du temps, attribuées pour une durée de 75 ans, à l'issue de laquelle les biens de la concession font retour à l'État qui peut alors décider de renouveler la concession.

Contamination radioactive et irradiation

La contamination radioactive est le phénomène se produisant quand un produit radioactif se dépose sur un objet ou un être, est ingéré ou inhalé par un être. La contamination se distingue de l'irradiation, événement au cours duquel l'objet ou l'être est soumis à un rayonnement ionisant. La contamination est définie légalement par la réglementation française comme étant « la présence indésirable, à un niveau significatif, de substances radioactives à la surface ou à l'intérieur d'un milieu quelconque » (Journal Officiel de la République Française n° 140 du 18 juin 2004).

Dans le cas d'une irradiation, il suffit d'isoler ou d'éloigner l'objet ou l'être de la source de rayonnement pour que l'effet de l'irradiation cesse. Dans le cas de la contamination, l'objet ou l'être est en contact permanent avec la source radioactive qui produit une irradiation continue et durable tant que l'on n'a pas éliminé d'une manière ou d'une autre la contamination.

Contrôle non destructif

Le contrôle non destructif est un ensemble de méthodes qui permettent de caractériser l'état d'intégrité de structures ou de matériaux, sans les dégrader. Il peut être réalisé au cours de la production, de l'utilisation ou dans le cadre de la maintenance.

Démantèlement nucléaire

Le démantèlement d'une installation nucléaire signifie non seulement l'arrêt définitif de l'exploitation mais aussi la destruction des bâtiments et l'évacuation des déchets radioactifs. Contrairement à une déconstruction, le démantèlement comprend la destruction de tous les composants, y compris les réacteurs nucléaires.

Le démantèlement d'un réacteur se fait en 3 étapes :

- La mise à l'arrêt définitif (MAD) : déchargement du combustible du cœur du réacteur et entreposage pendant 2 ans en piscine de « désactivation » du bâtiment combustible.
- Le démantèlement partiel : déconstruction de tous les bâtiments en dehors du bâtiment abritant le réacteur.
- Le démantèlement total : démantèlement du bâtiment qui abrite le réacteur.

Actuellement, la durée du démantèlement d'une centrale nucléaire est estimée à 30 ans entre l'arrêt du réacteur et la remise du site à l'état initial.

Énergie

L'énergie est obtenue par la combustion de carburants ou de combustibles (pétrole, essence, gazole, fioul, gaz, charbon, bois, etc.), l'utilisation de l'électricité ou de forces naturelles comme le vent ou l'énergie solaire.

L'énergie peut donc se présenter sous plusieurs formes qui peuvent se transformer ; par exemple, production d'électricité à partir du gaz, de pétrole ou de charbon dans une centrale thermique ou chauffage d'une maison à partir d'électricité ou de fioul domestique.

L'énergie se mesure en joules ou plus communément en kWh (3,6 millions de joules).

On distingue quatre catégories d'énergie :

- **Énergie primaire** : énergie n'ayant subi aucune conversion. L'énergie primaire est la première forme de l'énergie directement disponible dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermique... La production primaire d'énergie correspond à l'extraction d'énergie puisée dans la nature et, par extension, à la production de certaines énergies « dérivées » (électricité dite « primaire » qui provient de centrales hydrauliques ou nucléaires, d'origine photovoltaïque, éolienne, géothermique).
- **Énergie secondaire (ou dérivée)** : énergie provenant de la conversion d'une énergie primaire ou d'une autre énergie dérivée. L'énergie secondaire est une énergie obtenue par la transformation d'une énergie primaire au moyen d'un système de conversion : par exemple, une centrale thermique produit de l'électricité (énergie secondaire) à partir de charbon (énergie primaire). Une énergie secondaire peut aussi résulter de la transformation d'une autre énergie secondaire ; c'est le cas d'une centrale thermique alimentée en gaz de haut fourneau.
- **Énergie finale** : énergie délivrée aux consommateurs pour être convertie en énergie « utile ». Exemple : électricité, essence, gaz, gazole, fioul domestique, etc.
- **Énergie utile** : énergie dont dispose le consommateur, après la dernière conversion (c'est-à-dire en usage final), à partir de ses propres équipements. La différence entre l'énergie finale et l'énergie utile tient essentiellement au rendement des appareils utilisés pour transformer cette énergie finale.

Énergie éolienne

L'énergie éolienne utilise des aérogénérateurs (ou éoliennes) qui convertissent la force du vent en électricité. Ils sont constitués d'un mât (ou tour) sur lequel tourne une hélice composée de 2 ou 3 pales (de diamètre allant de 40 à 100 mètres pour les plus grandes éoliennes). Celles-ci captent l'énergie du vent pour faire tourner une génératrice qui produit du courant électrique.

Il existe des aérogénérateurs de forte puissance (1,2 MW, voire en projet, jusqu'à 5 MW) destinés à alimenter le réseau électrique, mais aussi de plus petites éoliennes susceptibles d'alimenter en électricité une maison isolée.

Les éoliennes fonctionnent à pleine puissance de 2 000 à 3 000 heures par an, soit environ 1/3 du temps.

En France, près de 800 MW d'origine éolienne étaient installés fin 2005 principalement dans le Languedoc-Roussillon, en Bretagne, en Lorraine et dans le Nord mais aussi à la Guadeloupe où le régime des vents est particulièrement favorable.

Ce potentiel pourrait croître pour atteindre plusieurs milliers de MW à l'horizon 2010.

Énergie hydraulique

L'énergie hydraulique utilise le mouvement de l'eau, dans une chute d'eau ou dans le courant d'une rivière pour faire tourner une turbine qui actionne un générateur d'électricité.

En France, nombre de cours d'eau sont équipés de barrages ou de petites centrales hydrauliques. La production de ces centrales varie selon l'intensité des pluies. Elle varie entre 65 et 80 TWh par an, soit environ 15 % de notre production totale d'électricité.

Les sites susceptibles d'accueillir de grands barrages sont aujourd'hui presque tous équipés. Le développement des petites centrales hydrauliques se heurte à des préoccupations de préservation de l'environnement.

Énergie renouvelable

Une énergie renouvelable (appelée aussi énergie verte) est une énergie renouvelée ou régénérée naturellement à l'échelle d'une vie humaine. Les énergies renouvelables sont issues de phénomènes naturels, réguliers ou constants, provoqués par les astres. Elles proviennent :

- principalement du soleil : rayonnement, cycle de l'eau, vents, photosynthèse...
- de la chaleur interne de la Terre (provenant elle-même de la radioactivité d'éléments tels que l'uranium, le thorium et le potassium) : la géothermie
- de la rotation propre de la Terre par rapport au système Terre-Lune, c'est-à-dire l'énergie marémotrice.
- le bois, l'énergie solaire, l'hydroélectricité et l'éolien sont issus de l'énergie solaire. Seules la géothermie et l'énergie marémotrice échappent à cette règle.

Le pétrole, le gaz naturel et le charbon ne sont pas des énergies renouvelables : il a fallu des millions d'années pour que la vie sur Terre constitue les stocks d'énergie fossile que l'on consomme actuellement. De même, l'énergie nucléaire issue de la fission des atomes d'uranium, ne peut pas être considérée comme une énergie renouvelable, l'extraction de l'uranium étant limitée.

Le caractère renouvelable d'une énergie dépend de la vitesse à laquelle la source se régénère, mais aussi de la vitesse à laquelle elle est consommée. Ainsi, le bois est-il une énergie renouvelable tant qu'on abat moins d'arbres qu'il n'en pousse, et que la forêt continue à jouer ses fonctions écologiques vitales. Le comportement des consommateurs d'énergie est donc un facteur à prendre en compte dans cette définition.

Entreprise Locale de Distribution (ELD)

Distributeur dit « non nationalisé » assurant la distribution de gaz ou d'électricité sur un territoire déterminé.

EPR

L'EPR (European Pressurized water Reactor) représente la dernière génération de réacteur nucléaire à eau pressurisée. Il est le résultat de plus de 10 ans de coopération franco-allemande, impliquant les constructeurs nucléaires Framatome et Siemens (qui avaient créé dès 1989 une société commune, baptisée Nuclear Power International), les grands producteurs d'électricité ainsi que les autorités de sûreté nucléaire de ces deux pays.

L'EPR intègre les avantages des deux modèles de réacteurs construits en Europe ces dernières années, le Konvoi allemand et le N4 français. Le niveau de sûreté de l'EPR a été renforcé grâce à des systèmes permettant de réduire le risque d'accident dans le cœur du réacteur (où se trouve le combustible).

Équipe de quart

Les équipes d'exploitation travaillent en 3x8 c'est-à-dire en continu. On appelle « équipe de quart » l'ensemble des salariés présents sur le site lors d'un poste de 8 heures. Le chef de quart est le manager de l'équipe d'exploitation composée de techniciens et d'agents de maîtrise réalisant des horaires en 3*8.

Exploitant

Il s'agit de toute personne physique ou morale, privée ou publique, qui exerce ou contrôle une activité professionnelle ou, lorsque la législation nationale le prévoit, qui a reçu par délégation un pouvoir économique important sur le fonctionnement technique (y compris le titulaire d'un permis ou d'une autorisation pour une telle activité) ou la personne faisant enregistrer ou notifiant une telle activité.

Fournisseur alternatif

Les fournisseurs alternatifs regroupent les fournisseurs qui ne sont pas des fournisseurs historiques.

Fournisseur historique

Les fournisseurs historiques regroupent EDF, les Entreprises locales de distribution (ELD) ainsi que leurs filiales.

GNL (Gaz naturel liquéfié)

Pour transporter le gaz naturel sur de longues distances par voie maritime, on le liquéfie en abaissant sa température à - 162 °C, ce qui permet de réduire son volume de 600 fois. Ainsi, le navire méthanier Edouard LD, navire affrété par Gaz de France, qui a une capacité de 129 500 m³ de GNL, livre-t-il à chacun de ses voyages une cargaison qui, une fois regazéifiée, représente près de 78 millions de m³ de gaz.

Maintenance spécialisée

L'AFNOR a défini une norme concernant les niveaux de maintenance. La maintenance spécialisée définit les opérations de maintenance complexes, non prises en charge par l'exploitant, mais ne nécessitant pas d'intervenir sur la conception

du matériel, de modifier l'ouvrage par le biais de l'ingénierie. La maintenance spécialisée concerne donc la rénovation des machines, le changement de pièces importantes, etc.

Méthanier

Un méthanier est un navire transportant le gaz naturel liquéfié (GNL). Ses cuves peuvent contenir jusqu'à 130 000 m³ de GNL.

Neutronique

La neutronique est l'étude du cheminement des neutrons dans la matière et des réactions qu'ils y induisent, en particulier la génération de puissance par la fission de noyaux d'atomes lourds.

Les études de neutroniques sont à la base du fonctionnement des réacteurs nucléaires à fissions contrôlées pour produire de l'énergie et la délivrer sous forme électrique.

OPEP

L'OPEP (Organisation des pays exportateurs de pétrole) est le principal producteur de pétrole (41 %) suivi de l'Amérique du Nord (États-Unis, Canada et Mexique) 19 %. L'OPEP comprend 11 pays : l'Arabie Saoudite, Iran, Iraq, Venezuela, Emirats Arabes Unis, Koweït, Nigeria, Libye, Indonésie, Algérie, Qatar.

Raffinage du pétrole

Le raffinage du pétrole désigne l'ensemble des traitements et transformations visant à tirer du pétrole le maximum de produits à haute valeur commerciale. Selon l'objectif visé, en général, ces procédés sont réunis dans une raffinerie. La raffinerie est l'endroit où l'on traite le pétrole pour extraire les fractions commercialisables.

Le pétrole, qui est un mélange de différents produits hydrocarbonés, doit subir une série de traitements divers, pour être utilisable dans les différentes branches de l'industrie et des moteurs à combustion. Très souvent, la qualité d'un brut dépend largement de son origine. Selon son origine, sa couleur, sa viscosité, sa teneur en soufre, son point d'écoulement, sa teneur en minéraux varient. Aussi, la structure de chaque raffinerie doit tenir compte de tous ces facteurs.

Règles générales d'exploitation

Les RGE sont un ensemble de règles approuvées par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), qui définissent le domaine autorisé de fonctionnement de l'installation. Elles prévoient des actions à entreprendre dans un délai imposé en cas de sortie de ce domaine, en particulier lorsque certains matériels, importants pour la sûreté, ne sont pas opérationnels. Elles précisent donc les modalités d'exploitation de l'installation en situation normale (ce sont les spécifications techniques d'exploitation) et en situation incidentelle et accidentelle. Ces règles précisent la nature et les modalités des contrôles périodiques et les règles de maintenance des équipements.

Les RGE sont définies à l'échelle nationale, mais peuvent être déclinées au niveau des centrales.

Réseau électrique

Un réseau électrique est un ensemble d'infrastructures permettant d'acheminer l'énergie électrique des centres de production vers les consommateurs d'électricité.

- Un réseau est constitué de lignes électriques exploitées à différents niveaux de tension, connectées entre elles dans des postes électriques. Ces postes permettent de répartir l'électricité et de la faire passer d'une tension à l'autre grâce aux transformateurs.
- Un réseau électrique doit aussi assurer la gestion dynamique de l'ensemble production – transport – consommation, mettant en œuvre des réglages pour assurer la stabilité de l'ensemble.

Réseau de transport électrique

Les réseaux de transport ont pour but de transporter l'énergie des grands centres de production vers les régions consommatrices d'électricité ; ils sont à très haute tension (de 150 kV à 800 kV). Les puissances transitées imposent des lignes électriques de forte capacité de transit, ainsi qu'une structure maillée (ou interconnectée). Les réseaux maillés garantissent une très bonne sécurité d'alimentation, car la perte de n'importe quel élément (ligne électrique, transformateur ou groupe de production) n'entraîne aucune coupure d'électricité si l'exploitant du réseau de transport respecte la règle dite du « N-1 » (possibilité de perdre n'importe quel élément du réseau sans conséquences inacceptables pour les consommateurs).

Réseau de répartition

Les réseaux de répartition sont à haute tension (de l'ordre de 30 à 150 kV) et ont pour but d'assurer à l'échelle régionale la fourniture d'électricité. L'énergie y est injectée essentiellement par le réseau de transport via des transformateurs, mais également par des centrales électriques de moyennes puissances (inférieures à environ 100 MW). Les réseaux de répartition sont distribués de manière assez homogène sur le territoire d'une région.

Réseau de distribution électrique

Les réseaux de distribution ont pour but d'alimenter l'ensemble des consommateurs. Il existe deux sous niveaux de tension :

- les réseaux à moyenne tension (de 3 à 33 kV) ;
- les réseaux à basse tension (de 110 à 600 V), sur lesquels sont raccordés les utilisateurs domestiques.

Contrairement aux réseaux de transport et répartition, les réseaux de distribution présentent une grande diversité de solutions techniques à la fois selon les pays concernés et la densité de population.

Sûreté nucléaire

La sûreté nucléaire est l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base, ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets.

La radioprotection est la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement.

La sécurité nucléaire comprend la sûreté nucléaire, la radioprotection, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance, ainsi que les actions de sécurité civile en cas d'accident.

Tranche nucléaire

Une tranche nucléaire est une unité de production nucléaire, comprenant un réacteur nucléaire fournissant de la chaleur à un circuit primaire, des générateurs de vapeurs assurant l'échange de chaleur entre le circuit primaire et le circuit secondaire. Le circuit secondaire alimente en vapeur une turbine qui entraîne un alternateur, l'alternateur produisant de l'électricité débitée sur le réseau national.

Tranche en marche

Le projet « tranche en marche » dans une centrale de production d'électricité définit l'ensemble des activités de la centrale lorsqu'elle produit de l'électricité ou lorsqu'elle est susceptible d'en produire pour le réseau.

Tranche à l'arrêt

On parle de « tranche à l'arrêt » lorsque l'unité de production ne fonctionne pas, de manière préventive une fois par an, ou de manière fortuite suite à un événement.

Terminal méthanier

Un terminal méthanier est une installation portuaire pouvant accueillir les navires méthaniers. Elle comprend un appontement avec des installations de déchargement, de grands réservoirs de stockage de gaz liquéfié, des installations de regazéification du gaz et d'expédition sur le réseau de transport du gaz. Dans le pays qui exporte le gaz, il y a symétriquement une installation avec un terminal permettant de liquéfier le gaz afin de le charger sur les méthaniers.

Uranium

L'uranium est un métal lourd radioactif (émetteur alpha) de période très longue. Cette énergie est plus d'un million de fois supérieure à celle des combustibles fossiles pour une même masse de combustible mise en jeu. De ce fait, c'est aujourd'hui la matière première initiale pour toute l'industrie nucléaire.

L'industrie d'extraction de l'uranium est une industrie minière qui va de la prospection initiale jusqu'au produit transportable (le yellowcake). Elle fait partie du cycle du combustible nucléaire (ensemble d'opérations visant à fournir le combustible aux centrales nucléaires) et est nécessaire pour la fabrication d'une bombe à l'uranium enrichi. Elle comprend les opérations successives suivantes :

- la prospection de nouveaux gisements,
- la préparation d'un site pour l'exploitation d'un gisement (autorisations, conception et installation des équipements, construction éventuelle des ouvrages d'accès),
- l'extraction du minerai, extrait seul ou en tant que co- ou sous-produit de l'extraction d'or, de cuivre ou de phosphate,
- la concentration de l'uranium sous forme de yellowcake transportable, et la vente de l'uranium,
- le démantèlement des sites lorsque le gisement est épuisé.

Visites décennales

Terme utilisé dans le domaine du nucléaire. Les visites décennales font partie d'un système global de contrôle de la sûreté nucléaire défini réglementairement et mis en œuvre par l'Autorité de sûreté nucléaire. Ces visites approfondies engendrent des arrêts des réacteurs concernés pour contrôler de manière exhaustive la sûreté et arbitrer sur les temps d'exploitation restant pour chaque centrale.

RESSOURCES HUMAINES

Activité

Ensemble de tâches à accomplir par le salarié dans le cadre d'une situation de travail et mobilisant des compétences déterminées. Par exemple, parmi les activités du responsable de la communication interne, l'une consiste à définir les actions de communication, une autre est de conseiller les cadres dirigeants.

Fiche métier

Elle décrit un emploi type, c'est-à-dire un modèle d'emploi théorique reconstruit à partir d'un ensemble de postes réels présentant des proximités suffisantes (en termes de compétences mobilisées et de finalité) pour être étudiés et traités de façon globale. On peut distinguer plusieurs emplois types (ou « métiers ») au sein d'une même fonction. Par exemple, au sein de la fonction communication, on distingue les métiers de directeur de la communication, de responsable de la communication interne, de responsable de la communication externe, d'attaché de presse, de chargé des relations publiques, de journaliste d'entreprise.

Finalité (du métier)

La finalité du métier est sa raison d'être. Elle permet d'en comprendre le rôle et l'utilité dans l'organisation. Par exemple, la finalité du métier de responsable de la communication interne est de développer la culture de l'entreprise ou du groupe.

Fonction

Ensemble de métiers qui concourent à un même objectif final nécessaire au bon fonctionnement de l'entreprise. La plupart des entreprises présentent un même découpage interne entre grandes fonctions : direction générale, production, comptabilité, ressources humaines, communication, fonction commerciale, etc. Par exemple, l'objectif de la fonction communication est de construire et de promouvoir une image positive et cohérente de l'entreprise.

Poste de travail

Regroupement d'activités exercées régulièrement par un salarié. Le poste de travail est défini par l'entreprise quant à son lieu d'exercice, son contenu et ses modalités d'exécution.

Secteur (d'activité)

Regroupement de l'ensemble des entreprises ou des établissements exerçant une activité principale similaire. À titre d'illustration, on peut citer les secteurs de l'hôtellerie, des transports, de l'industrie mécanique, de la construction, de l'assurance, etc. Le secteur définit l'activité de l'entreprise et non celle du salarié.

NOTES

ISBN 978-2-7336-05882
ISSN 1771-9276

Les Référentiels des métiers cadres
Les métiers du secteur de l'énergie

Association Pour l'Emploi des Cadres
51, boulevard Brune – 75689 Paris Cedex 14



www.apec.fr

CENTRE RELATIONS CLIENTS : 0810 805 805* DU LUNDI AU VENDREDI DE 9H00 À 19H00

*prix d'un appel local