

Enquêtes

Identification des besoins en compétences sur le métier de calorifugeur dans le nucléaire

AVANT- PROPOS

Afin d'apporter des éléments d'analyse et d'aide à la décision pour l'anticipation des mutations économiques, l'ORFE réalise deux productions complémentaires ; à savoir des dossiers sectoriels prospectifs et des enquêtes compétences. Les dossiers sectoriels prospectifs proposent un éclairage complet d'un secteur et, de manière partenariale, une analyse des futurs possibles en région, structurée sur la base de plusieurs scénarii d'évolution ainsi que l'identification des impacts en termes d'évolution des métiers et des compétences. Afin d'approfondir la réflexion et l'analyse sur un métier identifié dans le cadre du dossier sectoriel comme faisant l'objet d'une problématique particulière en région Centre-Val de Loire, une enquête compétences peut être réalisée soit parce que ce dernier pose déjà à l'heure actuelle un certain nombre de questions quant à l'absence de compétences disponibles ou à l'évolution des pratiques... ; soit parce que ces postes sont susceptibles d'être fortement impactés par les futurs envisageables localement.

Ce focus qualitatif sur le métier de calorifugeur est le fruit de plusieurs entretiens approfondis avec des professionnels ou titulaires de postes. Ce travail d'enquête a pour vocation de mieux qualifier les conditions d'exercice de l'activité, de qualifier les projets de recrutement en vue d'adapter la formation pour faciliter l'insertion et identifier les postes au regard des compétences et habiletés attendues, principalement par l'industrie nucléaire dans le contexte du grand carénage.

Merci à Mr Chotar-Vasseur et Mr Derras (Orano) pour leur contribution et leur éclairage sur le métier de calorifugeur et des enjeux associés.



Qu'est-ce que le métier de calorifugeur dans l'industrie nucléaire ?

Le calorifuge industriel permet, entre autres, de **protéger les installations contre les perturbations extérieures** telles que le gel, la condensation ou le givre, mais aussi de conserver l'énergie thermique et de limiter les rejets des gaz à effet de serre, grâce à différents matériaux isolants (*laine de verre, laine de roche, mousses phénoliques...*) et revêtements (*aluminium, inox, acier galvanisé, pré laqué*). Il s'agit avant tout d'une technique qui permet d'assurer la pérennité d'une installation (*tuyaux, gaines, réservoirs, cuves, ...*) tout en répondant à la problématique énergie – climat.

Dans l'industrie nucléaire, **le calorifugeur est également amené à intervenir sur le calorifugeage de cuves de réacteurs nucléaires**, constitués par un empilage alterné de feuilles métalliques et de panneaux. L'industrie nucléaire exige effectivement un calorifuge d'une résistance de très longue durée, pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines d'années. Les techniques du calorifuge métallique nucléaire, très différentes de celles exploitées dans le Bâtiment, nécessitent un montage complexe et extrêmement précis capable de répondre à des problèmes de résistance aux contraintes de dilatation.

Quels sont les différents niveaux d'intervention du calorifugeur ?

Le calorifugeur intervient généralement lors de deux phases :

- La première consiste à **placer une couche isolante**, la deuxième à recouvrir la première couche. Cela permet d'augmenter le degré de protection des équipements en question. Malgré la diversité des isolants, le calorifugeage industriel implique l'usage d'une coquille en laine minérale composée de fibre de roche. Ce matériau est prisé pour ses propriétés très isolantes et sa résistance aux hautes températures. Certains utilisent aussi la laine de céramique et la laine de verre capables de donner les mêmes résultats en termes d'isolation.
- Au cours de la deuxième **phase de recouvrement**, le calorifugeur place une feuille de tôle en inox ou en aluminium. Cela permet de mieux protéger les conduits même s'ils sont placés à un endroit où les risques de pertes thermiques et d'agressions sont jugés plus importants.

Plus globalement, le travail du calorifugeur apparaît **aussi bien technique que physique**. Sur la base des dessins et devis qui lui sont communiqués, il doit être en mesure de définir les types d'isolants adaptés à employer chantier : isolants thermiques, acoustiques, ou protection incendie.

- Le calorifugeur est également amené à travailler en atelier où il doit couper l'isolant choisi aux dimensions adéquates, en tenant compte du montage à effectuer.
- Il applique ensuite les matériaux isolants sur les tuyauteries, le système de chauffage ou de refroidissement, les cuves, le circuit de réfrigération, etc.
- Il peut également intervenir pendant les opérations de maintenance, pour retirer l'isolant des zones à atteindre, puis le remettre en place une fois la vérification terminée.



Compétences techniques

1. Installation des équipements de sécurité

- Montage d'échafaudage
- Mise en place des protections collectives (pose des filets de sécurité et des protections périphériques, mise en place et vérification de l'échafaudage)

2. Pose des isolants thermiques et/ou frigorifiques

- Pose de coquilles, douelles, panneaux
- Pose de matelas grillages
- Bourrage de boîtes en panneaux et nappes (*vérification de la nature de l'isolant, son épaisseur, coudre, feuillarder, ligaturer*)
- Pose d'isolants sur équipements et appareils (*colonnes, gaines, économiseurs*)
- Pose d'isolants sur tuyauterie de gros diamètre
- Pose d'isolants sur accessoires (*robinets, clapets*)
- Traitement des points singuliers « chaud » (*fond de ballon, trou d'homme*)

3. Mise en forme et assemblage des pièces

- Découpage, perçage des différents matériaux (*régler une machine simple, contrôle de la pièce*)
- Moulurage, roulage, bordage des différents matériaux
- Assemblage mécanique des pièces (*savoir lire le plan, le croquis...*)
- Soudage par points (*contrôler les têtes de soudures, présenter les pièces, contrôler la solidité du point*)

4. Traçage et montage des revêtements

- Traçage de revêtements pour tuyauterie
- Relevé de cotes isométrique et traçage de revêtements pour tuyauterie
- Traçage de revêtements d'appareils, fixes ou démontables
- Montage de revêtements souples sur tuyauteries (*contrôler l'état de l'isolant, lire la fiche technique, le mode opératoire, surveiller l'épaisseur selon les instructions du fournisseur*)
- Montage de revêtements rigides sur équipements (*colonnes, ballons, autres appareils*)



Maintenance, contrôle

Maintenance et contrôle techniques de sécurité

- Vérification et remise en état des isolants
- Ajout ou remplacement d'un revêtement sur appareils (*relever les cotes, exécuter un croquis coté, poser l'isolant, poser les revêtements*)
- Contrôles techniques (*contrôler la conformité, la sécurité, la protection de l'environnement, le tri des déchets*)

Compétences relationnelles

8. Responsabilités relationnelles

- Animation de l'équipe (*donner des consignes, assurer la transmission des savoir-faire, veiller au climat de travail, savoir rendre compte*)
- Relevés sur chantier des consommations et de l'avancement (effectuer les relevés régulièrement, faire un rapport journalier, suivre un planning d'avancement)
- Relations avec les partenaires, clients, organismes de contrôle (représenter l'entreprise, communiquer avec le client, négocier, argumenter avec les autres, participer aux réunions de chantier)

Nuage des compétences clés du calorifugeur

Communication
Dessin
Disponibilité
Minutie
Informatique
Mécatrique / Logique
Mobilité
Rigueur
Tuyauterie
Physique
Soudage
Echafaudage

Un environnement et une situation de travail très spécifiques _____

Travailler en milieu nucléaire : des habilitations indispensables

Comme tout autre salarié travaillant en milieu nucléaire, le salarié calorifugeur est soumis à un dispositif de formations et habilitations spécifiques obligatoires portant sur la sûreté nucléaire, l'assurance qualité, la sécurité conventionnelle, la radioprotection et l'incendie. En effet, ces formations et habilitations obligatoires pour intervenir en environnement nucléaire s'articulent autour :

- d'une formation « **Savoir commun du nucléaire** » destinée à l'ensemble des intervenants travaillant sur l'outil de production
- d'une formation spécifique à la **radioprotection** pour les salariés travaillant en zone contrôlée
- ainsi qu'une formation « **Complément Sûreté Qualité** » pour les salariés travaillant sur des éléments importants pour la sûreté

Ainsi, les intervenants doivent suivre les modules propres à leur profil, leur poste de travail et à leurs conditions d'intervention. A l'issue des formations, l'employeur peut habilitier les salariés à intervenir en centrale nucléaire.

Des conditions d'exercice parfois difficiles et nécessitant une bonne condition physique

Le calorifugeur intervenant en milieu nucléaire doit être en mesure de faire face à de nombreuses exigences et contraintes en situation de travail. Voici ci-dessous les principales contraintes identifiées lors des entretiens :

Principales exigences

- ➔ Contrainte physique
- ➔ Contrainte posturale (*toute posture*)
- ➔ Contrainte temps intervention (*découché*)
- ➔ Horaire de travail atypique (*3x8h, 2x8h, nuit, dépassement horaire*)
- ➔ Température extrême (*forte chaleur des interventions*)
- ➔ Travail espace restreint
- ➔ Travail en hauteur

Principaux risques

- ➔ Agression agent chimique (*contact, inhalation, ingestion*)
- ➔ Agression agent thermique (*chaleur des tuyauteries*)
- ➔ Chute hauteur (*échafaudage, nacelle*)
- ➔ Port manuel de charges (*matériaux, matériels*)
- ➔ Projection particulaire (*poussière*)
- ➔ Travail espace confiné (*manque d'oxygène*)
- ➔ Travaux rayonnement ionisant (*radioactivité sur site nucléaire*)



Un métier qui présente certaines perspectives d'évolution _____

A l'issu des entretiens avec les professionnels du calorifugeage en milieu nucléaire, ces derniers ne présentent pas d'évolutions notables ou majeures pour le métier de calorifugeur à court ou moyen termes.

Néanmoins, les pratiques du métier sur site nucléaire évoluent, notamment en lien avec le **renforcement des règles de protection des centrales nucléaires**. En effet, les vagues de grand froid accompagnées de fortes amplitudes thermiques rencontrées ces dernières années ont conduit à la mise en place d'un nouveau référentiel ayant pour objectif de fixer les règles de dimensionnement des matériels pour résister à ces situations climatiques de plus en plus nombreuses. Ces règles se traduisent par un renforcement de la protection des installations par la réalisation des modifications notamment en matière de protection des prises d'eau par recirculation d'eau tiède, le chauffage des équipements de filtration, la protection des aérofrigérants, le calorifugeage et le chauffage des tuyauteries de capteurs de pression et de niveau.

Afin de répondre à ces nouveaux référentiels de qualité et de sureté nucléaire, le calorifugeur est amené à intégrer de nouvelles techniques de calorifugeage, à l'instar du traçage électrique ou encore manipuler de nouveaux matériaux tels les matelas isolants :

- **Le traçage électrique industriel** tend effectivement à trouver de nouvelles applications en milieu nucléaire. Cette technique consiste à disposer sur le contenant, tuyauterie, pompe, réservoir, trémie, un apport calorifique, afin de compenser les pertes de chaleur qui se produisent malgré le calorifuge ou isolation thermique. Cet apport électrique s'effectue généralement grâce à un câble chauffant, un cordon ou un tissu, et remplace habituellement des solutions vapeur. Le traçage électrique constitue un réel complément au calorifugeage industriel classique et présente de nombreux avantages (*homogénéité de l'installation, facilité de régulation, réduction potentielle de la maintenance*).
- **Le matelas isolant** constitue une technique spécifique du calorifugeage qui tend également à se développer. Le matelas isolant représente une enveloppe en tissu technique haute résistance cousu et garni d'un isolant et parfois muni de traçage électrique. Les matelas isolants sont généralement utilisés sur des équipements démontables (vanne, bride, trou d'homme), ainsi que sur tout autre matériel nécessitant des visites fréquentes. Cette technique d'isolation thermique a des avantages certains par rapport à une isolation traditionnelle, notamment en matière de gain de poids, de souplesse lors de la pose et d'absence de pont thermique (*point ou la barrière isolante est rompue*).



Quelles formations en région Centre-Val de Loire ? _____

L'offre de formation régionale de monteur calorifugeur est relativement restreinte puisque seule une formation continue est recensée. Cette dernière est dispensée à Avoine et plus précisément par l'organisme de formation Vivalians, spécialisé notamment dans le nucléaire et radioprotection ainsi que la sûreté et sécurité industrielle.

Toutefois, selon l'association PEREN, certaines formations initiales professionnelles peuvent potentiellement amener vers les métiers du calorifugeage. Les formations identifiées sont les suivantes :

- **CAP** (ou diplôme de niveau V) dans les domaines techniques industriels et plus spécifiquement chaudronnerie ou métallerie
- **BAC Professionnel ou BTS en maintenance industrielle**

Par ailleurs, la branche professionnelle et plus spécifiquement le Syndicat National de l'Isolation (SNI) a créé une filière de formation pour accompagner les salariés tout au long de leur carrière en proposant plusieurs niveaux de maîtrise du métier :

- **CQP Monteur en isolation thermique (CQP1)** forme les « *ouvriers monteurs capables de réaliser une activité de pose et dépose d'isolants et de revêtements, sur tuyauteries et appareils simples en service chaud et froid, dans le respect des critères de qualité et de sécurité, sous la responsabilité d'un chef de chantier* ». Le niveau de sortie de cette certification qualifiante est le niveau V
- **CQP Compagnon en isolation thermique (CQP2)**

Il convient de préciser que les organismes de formation préparant ces deux niveaux de certification en thermique industrielle et calorifugeage sont tous localisés en dehors de la région Centre-Val de Loire (*CEFORAS en région Normandie, IFMts en région Hauts-de-France ou encore l'APAVE en région Pays-de-la-Loire*).

Compte-tenu d'une offre de formation relativement limitée, une large proportion des candidats sur les postes de calorifugeur sont formés en interne, par l'employeur. Le recruteur privilégiera néanmoins les profils de candidats qui disposent déjà d'une **première expérience dans la maintenance industrielle ou la chaudronnerie même si ces derniers n'ont pas de diplôme**. Quoiqu'il en soit, comme évoqué dans la précédente partie, le futur calorifugeur qui souhaite intervenir en milieu nucléaire devra passer et obtenir les habilitations nécessaires.



Quelles sont les principales difficultés rencontrées pour le recrutement des calorifugeurs ? _____

Dans l'industrie nucléaire, les explications avancées par les professionnels et les recruteurs sur les difficultés de recrutement sur le métier de calorifugeur sont généralement la combinaison ou le croisement de plusieurs facteurs, à la fois endogènes et exogènes :

- Le lancement du grand carénage et la multiplication des travaux de rénovation sur l'ensemble des sites nucléaires de la région s'est accompagné d'une **augmentation des besoins de recrutements** notamment sur les métiers de la logistique et chantiers dont font partis les calorifugeurs et échafaudeurs. A l'échelle nationale se sont près d'un millier d'emplois concernés pour le seul domaine d'intervention logistique et chantiers (intervention sur site, logistique de chantiers, échafaudage, calorifugeage, acheminement de composants). De plus, en lien avec le grand carénage, la **mise en place de nouveaux référentiels plus exigeants en matière de sécurisation** des sites nucléaire implique une augmentation des interventions, notamment le calorifugeage des équipements et structures soumises à d'importantes amplitudes thermiques.

- Les recruteurs semblent confrontés à une réelle **pénurie de candidats** ou plus précisément à des candidatures souvent **très éloignées des exigences minimales du métier**. En effet, si le métier de calorifugeur peut être exercé dans différents secteurs d'activité (Industrie manufacturière, Bâtiment), une intervention en milieu nucléaire nécessite des préalables indispensables qui sont souvent difficilement atteignables pour certains candidats. En amont des formations aux postes de travail, et du dispositif de formations et habilitations spécifiques, des prérequis sont exigés telle la demande d'autorisation d'accès (FIDAA) ou encore un casier judiciaire vierge... D'autres freins sont également évoqués comme le défaut de certaines compétences de base (situations d'illettrisme notamment).

- Des difficultés de recrutements amplifiées par une **offre de formation restreinte et une faible visibilité du métier auprès des plus jeunes**.

Malgré la spécificité régionale en matière d'énergie nucléaire, peu de formations en calorifugeage sont proposées en région (l'exception de Vivalians à Avoine). Il convient toutefois de rappeler que seule la formation continue permet, à ce jour, de se former en calorifugeage. Ce métier reste également assez méconnu, notamment chez les jeunes en formation industrielle. En effet, le métier de calorifugeur est d'autant plus facilement accessible dans une logique de parcours de formation « industrielle », et plus spécifiquement en maintenance industrielle et /ou chaudronnerie, soudure, tuyauterie. Ces formations permettent l'acquisition d'un socle de compétences de bases nécessaire et particulièrement apprécié par les employeurs. Cependant, ces formations industrielles peinent à attirer, une situation en corrélation avec le déficit d'attractivité de la filière industrielle.



GIP Alfa Centre-Val de Loire
10 rue Saint Etienne
45000 Orléans

☎ : 02.38.24.15.40

✉ : orfe@alfacentre.org