

BREF

CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES SUR LES QUALIFICATIONS

LA MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Une fonction en évolution, des emplois en mutation

La maintenance industrielle, qui a pour vocation d'assurer le bon fonctionnement des outils de production, est une fonction stratégique dans les entreprises. Intimement liée à l'incessant développement technologique, à l'apparition de nouveaux modes de gestion, à la nécessité de réduire les coûts de production, elle est en constante évolution. Elle n'a plus aujourd'hui comme seul objectif de réparer l'outil de travail mais aussi de prévoir et éviter les dysfonctionnements. Au fil de ces changements, l'activité des personnels de maintenance a également évolué, pour combiner compétences technologiques, organisationnelles et relationnelles.

Au fil du développement de la concurrence et de la course à la compétitivité, qui entraîne recherche de la qualité totale et surtout réduction des coûts, au fur et à mesure de la complexification et de l'automatisation des processus de production, la maintenance est devenue une des fonctions stratégiques de l'entreprise. Loin d'être aujourd'hui stabilisée, elle évolue au gré de l'introduction de nouvelles méthodes de gestion, du développement technologique des outils de production, en particulier dans les domaines de la mesure et du contrôle de fonctionnement, de la systématisation progressive de l'usage des normes et des procédures... L'ensemble de ces facteurs modifie non seulement les modes d'organisation de la fonction maintenance mais aussi les activités des techniciens et ouvriers qui opèrent dans ce champ.

LA FONCTION MAINTENANCE : DES ÉVOLUTIONS VARIÉES ET SUBSTANTIELLES

Dans l'entreprise, la fonction « maintenance » consiste de moins en moins souvent à remettre en état l'outil de travail mais de plus en plus fréquemment à anticiper ses dysfonctionnements. L'arrêt ou le fonctionnement anormal de l'outil de production, et le non-respect des délais qui s'en suit, engendrent en effet des coûts que les entreprises ne sont plus en état de supporter. Elles ne peuvent plus attendre que la panne se produise pour y remédier mais doivent désormais s'organiser pour procéder aux diverses opérations qui permettent de l'éviter. On est ainsi passé d'une « main-

tenance curative » à une « maintenance préventive », qui se traduit par la définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement, par le remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure, le graissage ou le nettoyage régulier de certains ensembles.

Ces actions préventives étaient dans un premier temps effectuées de façon systématique selon des calendriers prédéfinis. Elles permettaient effectivement d'anticiper les pannes, mais au prix d'un alourdissement important des coûts de maintenance. Grâce à l'évolution des technologies de diagnostic et de contrôle, en particulier des capteurs, une nouvelle maintenance se développe aujourd'hui. Elle utilise des techniques de prévision des pannes comme, par exemple, l'analyse des vibrations ou des huiles. Ce stade ultime de la maintenance, dite « prédictive » ou « préventive conditionnelle », permet de remplacer des pièces juste avant leur rupture. Le passage de la maintenance curative à la maintenance préventive conditionnelle n'est cependant pas systématique. Il vise moins à minimiser les coûts de maintenance qu'à les optimiser en fonction des objectifs de production. Il peut ainsi être économiquement rentable d'appliquer une maintenance préventive systématique à un processus de production particulier, par exemple pour un produit phare à forte marge bénéficiaire, alors que la maintenance curative peut s'avérer la seule « économiquement acceptable » pour un autre produit ou équipement, sur lequel on a l'expérience et l'habitude de réparer des pannes. Les entreprises opèrent donc des choix parmi les différents

types de maintenance en fonction de multiples éléments techniques, économiques, de facteurs internes ou externes : la fréquence des défaillances cycliques ou aléatoires des équipements, les aptitudes et compétences du personnel de maintenance ou des sous-traitants, les politiques et modes d'organisation du travail, la position concurrentielle sur le marché, les produits...

Le développement de la maintenance préventive tend à favoriser une deuxième évolution : les activités de maintenance les plus simples (de premier voire de second niveau selon les normes AFNOR) sont transférées aux opérateurs de production, ce qui devrait entraîner une diminution des effectifs d'agents de maintenance. Cette évolution n'est toutefois pas systématique. Divers facteurs peuvent en effet parfois s'y opposer : tout d'abord des facteurs d'ordre technique, tels la coexistence dans les équipements de plusieurs générations de machines et donc de technologies différentes, l'éloignement physique de l'opérateur par rapport à son outil de production, son impossibilité d'accéder à cet outil pour des raisons de sécurité... ; des facteurs organisationnels également, dans le cas où l'intervention d'un service de maintenance décentralisé s'avère plus efficace ou plus rapide ; enfin, des facteurs humains, lorsque par exemple les opérateurs de production ne sont pas suffisamment formés ou motivés, voire ne sont pas habilités, pour effectuer certaines activités de maintenance.

Troisième évolution majeure : la part des activités de maintenance confiée à des entreprises extérieures spécialisées augmente (cf. encadré page ci-dessous). Plusieurs facteurs expliquent ce développement de la sous-traitance. Réalisée par des spécialistes, elle est sur le plan technique un gage de qualité et d'efficacité. D'un point de vue organisationnel, les entreprises tendent actuellement à se recentrer sur leur fonction principale, et à déléguer ce qui ne relève pas de leur métier. Enfin, l'externalisation minimise les coûts de la maintenance : l'entreprise paye au « service » et n'a donc pas à supporter le coût lié à la présence permanente

d'un service maintenance très important. Mais la sous-traitance de la maintenance ne va pas nécessairement continuer à se développer. Elle a investi jusque-là des segments de production périphériques au cœur du métier des entreprises. Or elle ne peut aller au-delà de ce stade sans risquer de gravement les fragiliser. Du fait de l'évolution constante des technologies, les entreprises perdraient alors des champs de compétences, de savoirs. Elles manqueraient alors de recul, de visibilité, pour évaluer la valeur des interventions de maintenance réalisées et deviendraient incapable de juger de la qualité des interventions, et surtout de la pertinence des coûts facturés.

Dernière grande évolution en partie liée au développement de la sous-traitance : la généralisation des normes et méthodes. Les exigences des entreprises donneuses d'ordres se traduisent par la nécessité pour les prestataires de services d'être détenteurs de différentes certifications (une norme ISO, par exemple), de différentes habilitations. Plus généralement, les entreprises sont engagées dans des politiques de qualité totale, et les activités de maintenance se doivent d'appliquer ces politiques. Or la certification apparaît parfois contraignante. Le problème n'est pas tant posé par les normes en elles-mêmes que par les méthodologies qui en sont déduites, très exigeantes notamment sur la formalisation des procédures d'intervention. En effet, si une entreprise possède déjà une organisation et des méthodes de gestion cohérentes, la démarche de certification se limitera à une simple formalisation des procédures déjà en place. A contrario, si l'entreprise a peu, voire pas, de règles de gestion de la maintenance, la démarche de certification risque de provoquer d'importants bouleversements, en particulier dans le contenu des tâches.

DES PROFILS D'EMPLOI EN MUTATION

Face à ces évolutions importantes et rapides, les personnels de maintenance doivent s'adapter à des modifications profondes de leurs activités. Une analyse des contenus de ces activités (cf. encadré page 4) montre que les emplois types de la maintenance industrielle (hors encadrement de premier niveau) s'organisent autour de trois profils : un d'« agent de maintenance », et deux de technicien, « technicien d'intervention » et « technicien de méthode ». Ces profils ont la particularité de s'imbriquer l'un dans l'autre en fonction de blocs d'activités communs (cf. graphique ci-contre).

Le rôle de l'« agent de maintenance » reste centré sur la maintenance curative, c'est-à-dire la réparation des pannes ou dysfonctionnements survenant de manière imprévue. Il doit pouvoir identifier l'origine des défaillances, rechercher et mettre en œuvre rapidement des solutions de dépannage. Avec le développement de la maintenance préventive, il est également amené à participer à l'amélioration du rendement des installations en réalisant des actions programmées (nettoyage, réglage, changement de pièces...) et en repérant d'éventuelles anomalies sur l'équipement (contrôle sensoriel). De même, il peut participer à l'amélioration des modes d'intervention en assurant le suivi des « événements » survenus et des opérations de maintenances (consignation). Sur le plan technique, les agents de

LA MAINTENANCE INDUSTRIELLE EN QUELQUES CHIFFRES

Le champ de la maintenance industrielle regroupe les activités de maintenance, d'entretien et de réparation qui se déroulent dans un milieu industriel. En sont exclus la maintenance des matériels de transport, des bâtiments ainsi que la réparation (service après-vente) des matériels « grand public » électronique, informatique...

Les dépenses de maintenance industrielle, qui s'élevaient à 140 milliards de francs en 1988, ont progressé jusqu'en 1995 et atteint 167 milliards, puis ont progressivement diminué pour retomber à moins de 153 milliards de francs en 2000. Sur cette même période, la proportion de dépenses correspondant à des activités de maintenance effectuées en sous-traitance est passé de 23 à 29 %.

En 1998, près de 450 000 personnes – environ 240 000 ouvriers qualifiés et 210 000 techniciens ou agents de maîtrise – travaillaient dans le champ de la maintenance.

maintenance voient leurs savoirs de base se renforcer au rythme de l'évolution technologique des outils de production. Cette progression « verticale » des compétences technologiques peut s'accompagner d'un élargissement vers des disciplines nouvelles : aux connaissances fondamentales en électricité et mécanique s'ajoutent en effet celles de l'électronique, de l'automatisme, de l'informatique voire de l'hydraulique, du pneumatique. Enfin, l'agent de maintenance a dû intégrer un certain nombre de compétences jusqu'alors peu valorisées ou de moindre importance : d'une part des compétences d'ordre relationnel, afin de faire face à des échanges d'informations plus fréquents avec des collègues de travail plus variés (prestataires de service, production, méthode, process...), et d'autre part des compétences organisationnelles pour s'appropriier les modes d'actions mis en place (consignation, respect des procédures, suivi des méthodes...).

On retrouve dans le profil du « technicien d'intervention » l'ensemble des compétences mises en œuvre par l'agent de maintenance, avec toutefois un niveau d'exigence plus élevé dans les domaines techniques, tels la mécanique, l'électricité, l'électronique, l'hydraulique... De plus, son rôle s'oriente davantage vers la recherche et la mise en œuvre de solutions techniques visant à remédier aux défaillances et améliorer le rendement des installations. Mais plus fondamentalement, ce qui distingue le technicien d'intervention de l'agent se situe surtout dans sa capacité à organiser, planifier et coordonner les interventions, à s'assurer de leur bonne exécution dans le respect des règles de sécurité, des délais impartis et des procédures existantes. Autre facteur distinctif, son activité vise aussi à améliorer les modes d'intervention. Il a ainsi la charge de définir des « gammes opératoires », c'est-à-dire des actions spécifiques pour chaque type d'intervention et d'équipement. De plus, il recherche des solutions techniques nouvelles, dans un souci constant d'optimiser le rendement et d'anticiper les défaillances des installations (maintenance prédictive). Pour

ce faire, il a recours à des outils d'analyse de fiabilité : calcul des ratios de taux de panne, diagramme de Pareto, analyse vibratoire...

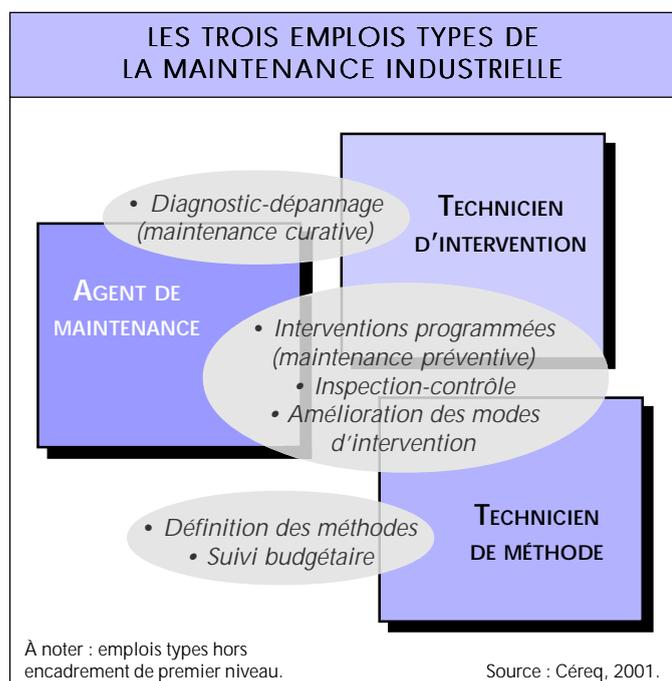
On retrouve également la même imbrication entre les deux profils de technicien : le « technicien de méthode » effectue une grande partie des activités réalisées par le technicien d'intervention. Néanmoins, son activité principale est bien la méthode : dans un souci constant d'améliorer les modalités d'intervention, il définit les cahiers des charges c'est-à-dire les règles d'actions liées aux spécifications techniques, aux délais, aux coûts, à l'approvisionnement ; il veille au respect de leur application par le personnel de son entreprise ou des sous-traitants ; il identifie et optimise les coûts des activités de maintenance.

TECHNICIENS MAINTENANCE : DEUX PROFILS D'EMPLOI OUVERTS

Les évolutions actuelles et à venir de la fonction maintenance confirment ce double profil de technicien. D'un côté, la sophistication des outils de production appelle des compétences de plus en plus affirmées pour les entretenir, anticiper leur défaillance et surtout améliorer leur fonctionnement. On a alors besoin d'individus ayant la maîtrise des champs technologiques utilisés : mécanique, électronique... De l'autre côté, l'optimisation des interventions de maintenance et leur consignation, voire leur normalisation, la gestion optimale des coûts et budgets de maintenance, la relation de plus en plus fréquente avec des partenaires externes, nécessitent des connaissances et capacités de méthode, de prévision, d'anticipation de gestion des opérations. Pour autant, la division entre ces deux catégories de tâches reste assez formelle et théorique. Bien souvent, dans les entreprises, elles sont mêlées et réalisées par des techniciens ayant les mêmes intitulés de poste et il n'existe pas toujours une cellule « méthode » au sein des services de maintenance. Mais au gré des activités qu'ils exercent, des connaissances acquises en formation initiale et de leur parcours professionnel, ces techniciens voient leur fonction s'orienter dans l'une ou l'autre de ces deux directions.

À côté des cœurs d'activité qui incombent aux deux profils d'emploi de technicien, se dégagent des extensions communes qui constituent autant de seuils de progression possibles. La première rassemble les activités d'encadrement qui peuvent avoir deux finalités : la gestion de l'information ou la gestion des ressources humaines. Mais l'accès à ces fonctions reste de toute évidence étroitement subordonné au choix organisationnel du service de maintenance. Une organisation plus fonctionnelle que hiérarchique développe les responsabilités en matière d'encadrement. A contrario, une organisation plutôt hiérarchique peut contribuer à dessaisir les personnels de ces responsabilités.

La deuxième extension renvoie au profil technique des individus. Certains techniciens se distinguent par la maîtrise d'une compétence pointue soit dans une spécialité particulière acquise le plus souvent en formation initiale, telle l'électromécanique, l'électronique... soit sur une partie de l'équipement, compétence confortée là en général au fil de



l'expérience professionnelle. Dans un cas comme dans l'autre, le technicien se voit reconnu comme expert dans un domaine particulier.

La troisième extension réunit les activités de gestion du magasin. Elles recouvrent la gestion de l'approvisionnement des pièces de rechange ou des matériaux, la définition des caractéristiques techniques du matériel, la gestion des relevés techniques et tarifaires des fournisseurs ou encore la réception des achats et des pièces réparées. Cette extension relève essentiellement du choix organisationnel opéré par l'entreprise.

Enfin, la dernière extension concerne le développement des activités commerciales : négociation, prospection clientèle... Du fait de l'accroissement de la sous-traitance et de la concurrence sur ce marché, l'intensification et la professionnalisation des relations commerciales sont en effet devenues essentielles aussi bien pour l'entreprise donneuse d'ordres que pour le prestataire de service.

DEUX DEMANDES, UNE ÉTUDE

Les données présentées dans ce *Bref* sont issues d'une étude sur les formations et les emplois de la filière maintenance industrielle. Cette étude est le fruit de deux demandes adressées simultanément au Céreq en 1998, l'une par la Direction de l'enseignement scolaire du ministère de l'Éducation nationale (DESCO), l'autre par l'AFPA. Leur questionnaire se rejoignait sur un même objectif : mieux connaître la filière maintenance industrielle afin d'adapter les contenus de formation aux besoins des emplois. Un mode de collaboration inédit a été mis en place et a permis de mener des réflexions au sein de deux instances (un comité technique et un comité de pilotage) associant aux chargés d'étude du Céreq, des représentants de la DESCO et de l'AFPA. Les investigations, réalisées en 1999 et 2000, ont porté sur trois thèmes principaux : les évolutions récentes de la fonction maintenance, l'analyse quantitative et qualitative des emplois, enfin, l'état de la relation entre formation et emploi. Elles couvraient les niveaux de formation V (BEP, CAP ou équivalent) à III (bac + 2). L'ensemble des résultats de cette étude sera publié par la DESCO et par le Céreq.

L'évolution de la fonction maintenance appelle à s'interroger pour conclure sur la concordance entre les trois profils d'emploi qu'elle recouvre et les cursus de formation initiale existant actuellement.

En ce qui concerne l'agent de maintenance, l'approfondissement et l'élargissement des savoirs techniques, le développement des savoirs relationnels et organisationnels rendent l'accès à cet emploi de plus en plus difficile pour les jeunes sortant d'une formation de niveau V (CAP, BEP ou équivalent). Les résultats de l'enquête Génération 92, réalisée en 1997 sur les jeunes ayant terminé leurs études en 1992, confirme cette tendance : la part des sortants de niveau V qui exerce un emploi d'agent de maintenance se réduit au profit des sortants de niveau IV (baccalauréat ou équivalent). Parmi ces derniers, les titulaires du baccalauréat professionnel Maintenance des systèmes mécaniques automatisés (MSMA) occupent une place privilégiée : le tiers des agents de maintenance, sortis du système scolaire en 1992, a suivi cette formation.

L'enquête Génération 92 montre par ailleurs que parmi les techniciens de maintenance ayant terminé leurs études en 1992, 30 % ont suivi une formation à la maintenance et 60 % une formation à l'électricité ou la mécanique. Il n'y a certes pas de correspondance stricte entre ces formations et les deux emplois types de technicien : entre « diplôme maintenance » et « technicien de méthode » d'une part, et « diplôme électricité, mécanique » et « technicien d'intervention » d'autre part. Cependant les deux profils d'emploi existent et légitiment l'appel à des profils de formation renvoyant à ce double ensemble de compétences.

*Benoît Cart, Valérie Gosseaume,
Françoise Kogut-Kubiak et Marie-Hélène Toutin (Céreq).*

POUR EN SAVOIR PLUS

- *La fonction maintenance. De l'expression à la satisfaction du besoin*, J.-C. Francastel, AFNOR, 1999.
- « L'externalisation cherche ses marques », B. Banga, *Maintenance et entreprise*, n° 256, 2000.
- « Génération 92 » : *profil, parcours et emplois en 1997*, D. Martinelli, G. Simon-Zarca et P. Werquin, *Bref*, n° 149, Céreq, janvier 1999.