

REFERENTIEL DU CQPM

Titre du CQPM : **Technicien de laboratoire métallurgique**

1. REFERENTIEL D'ACTIVITES DU CQPM

1.1. Mission (s) et activités visées par la certification professionnelle

Pour concevoir ou transformer un produit métallurgique, il faut contraindre la matière (la fondre, la chauffer, la laminar, la traiter, la transformer par enlèvement ou ajout de matière...), ayant pour conséquence des réactions à des phénomènes métallurgiques complexes (diffusion, transformation, écrouissage/durcissement...) dus à la mobilité et changement de forme des atomes métalliques (allotropie).

Ces phénomènes métallurgiques doivent être étudiés par un technicien de laboratoire métallurgique. Il réalise une partie des tests afin d'évaluer la qualité des matières et/ou des produits, au moyen de matériels de laboratoire. Dans le respect de la réglementation, des normes et des exigences du client ou du secteur d'activité, il assure la qualification des matières ou des produits. Rares sont les laboratoires équipés de tous les appareils de mesures, d'essai et de contrôle cités ultérieurement, généralement le technicien de laboratoire métallurgique développe une polyvalence sur certains d'entre eux uniquement.

Au laboratoire métallurgique, sont réalisés une série de contrôles/essais, destructifs ou non-destructifs, d'échantillon de matière, de pièce, de lot de pièce ou même parfois de produit liquide. Un essai consiste à contraindre une pièce, parfois même jusqu'à son point de rupture. Un contrôle permet de caractériser l'état d'intégrité de l'échantillon sans le dégrader. Dans les deux cas, le résultat est qualifié par une mesure pour être comparé à une valeur de référence (tolérances, abaques, photos...).

Les industries métallurgiques utilisent de nouvelles technologies pour produire des matériaux et produits innovants, comme, par exemple, avec la fabrication additive, et même si la profession s'automatise ou se robotise ces derniers temps, beaucoup de méthodes de contrôles/essais métallurgiques restent traditionnelles (y compris pour étudier le métal issu de la fabrication additive). Certains essais mécaniques peuvent être automatisés avec l'utilisation de robots collaboratifs (cobots), comme par exemple des essais de manipulation répétée de produits dans leurs conditions d'usage (ouverture/fermeture, insertion/retrait, vissage/dévisage...). Le cobot permet de simuler simplement et sans se fatiguer des mouvements humains répétés. De manière générale, l'automatisation des essais garantit la répétabilité des consignes et permet de s'affranchir de toute erreur humaine, de détecter des dérives potentielles de paramètres et d'alerter en cas de dépassement de seuils critiques.

L'objectif étant depuis toujours d'étudier les lois physiques et chimiques qui régissent le comportement et les propriétés des matériaux métallurgiques. Les contrôles/essais métallurgiques se concentrent sur la mesure des propriétés des métaux. Le technicien de laboratoire métallurgique peut réaliser 3 typologies de contrôles/essais :

- **Les essais mécaniques.** Le choix d'un matériau dépendra de ses propriétés mécaniques telles que la résistance, la dureté ou la ductilité (propriété à se déformer), il est nécessaire de les mesurer avec un certain nombre d'opérations appelées « les essais mécaniques ». Les essais reproduisent des conditions d'emploi, sous une forme normalisée et/ou extrême. Il existe 2 types d'essais mécaniques :
 - Les essais où le facteur « temps » n'entre pas en compte : c'est le cas par exemple des **essais de traction** ou de compression, qui déterminent l'aptitude à la déformation d'un matériau soumis à un effort variable ; des **essais de dureté**, qui fournissent des renseignements sur la résistance à la pénétration d'une pièce dure soumise à un effort constant ; des **essais de flexion** par choc (résilience), qui caractérisent la résistance au choc ; des **essais de torsion** qui tordent un matériau ou un composant à un degré spécifié, avec une force spécifiée.
 - Les essais où le facteur « temps » est le facteur principal : c'est le cas des **essais de fatigue**, qui étudient le comportement du métal vis-à-vis de sollicitations alternées bien inférieures à sa charge de rupture ; des **essais de fluage**, qui mesurent la déformation du métal sous charge constante à température élevée ; et des **essais de frottement**, qui étudient la capacité de résistance du métal à l'usure.
- **Les examens métallographiques.** On peut également parler d'examen structural. La métallographie est utilisée pour analyser la « structure » de la matière par la macrographie et la micrographie. Cela permet d'observer la conformité des profondeurs de traitements, des fibrages, des grains, ou des morphologies et le cas échéant,

d'identifier des défauts de type fissures, inclusions, porosités, état de surface, surchauffe, décarburation... Il existe plusieurs échelles d'observation au microscope : la **macrostructure** (du mètre jusqu'à 100 microns) ; la **microstructure** (de 100 à 0,1 microns) et les **structures cristallines ou atomiques** (de 0,1 microns à 1 nanomètre).

- **Les analyses chimiques/électrochimiques et contrôles non destructifs.** Les analyses chimiques consistent à contrôler les propriétés des matériaux métalliques grâce à l'application des lois ou de produits chimiques révélateurs (pulvérisation, bain, ressuage, contrôle du potentiel hydrogène...). Les analyses électrochimiques, elles, décrivent les phénomènes chimiques couplés à des échanges d'énergie électrique comme les ultrasons, la magnétoscopie, la spectrométrie...

Ces analyses nécessitent la manipulation de produits ou de matériels pouvant être dangereux. Le port d'un dosimètre, destiné à mesurer la dose radioactive d'exposition à un rayonnement ionisant, peut y être imposé.

En fonction des différents contextes et/ou organisations des entreprises, les missions ou activités du titulaire portent sur :

- **La gestion des procédés et matériels nécessaires aux essais/contrôles métallurgiques :**

Cette activité consiste, d'abord, à définir les différentes étapes d'un contrôle métallurgique en enchaînement d'opérations élémentaires, chronologiques et cohérentes. Selon la taille et la structure de l'entreprise, cette activité peut être formalisée différemment. Dans le cadre d'une modification d'un produit existant, d'un nouveau produit, d'un nouvel équipement industriel (four, machine-outil...), ou d'un nouvel appareil de contrôle ou de mesure, le technicien de laboratoire métallurgique doit savoir adapter (créer, mettre à jour ou améliorer) le mode opératoire du contrôle ou de l'essai.

Cette activité consiste également à garantir la conformité du matériel présent dans le laboratoire. L'ensemble des moyens utilisés dans le laboratoire métallurgique sont tous étalonnés et garantis conformes par un organisme agréé ou par un contrôle interne à fréquence régulière. C'est au technicien de laboratoire métallurgique qu'est confié la gestion de cette conformité (suivi, alerte et traçabilité).

- **La réalisation des résultats des essais/contrôles métallurgiques :**

Cette activité consiste à réaliser ou faire réaliser un essai mécanique, un examen métallographique, et/ou une analyse chimique/électrochimique/CND dans un laboratoire métallurgique.

Le contrôle/essai nécessite toujours une préparation, soit sur la pièce ou l'échantillon (découpe, ébavurage, usinage, enrobage, polissage, attaque acide, ...), soit sur l'équipement (isostatisme : montage, bridage, réglage...).

Selon la typologie du contrôle/essai, l'échantillon, la pièce ou le lot de pièces, est contrôlé, en étant détruit, partiellement détruit ou intacte. Le résultat obtenu est alors comparé à une donnée de référence (tolérancée ou imagée) fixée par une norme ou un cahier des charges, permettant d'être catégorisé conforme / non-conforme. A l'issue du contrôle/essai, il est stocké selon les procédures de l'entreprise et les exigences du client (emplacement, délais, traçabilité...).

Les résultats doivent être en adéquation avec les normes en vigueur et le cahier des charges du client. En cas de non-conformité, le technicien de laboratoire métallurgique analyse les résultats pour pouvoir proposer des préconisations (réglage des paramètres de l'équipement, retouche du produit...)

Tous les résultats sont tracés voire consignés pour être archivés et/ou communiqués. Cette activité consiste à respecter les exigences fixées (document type, certificat, délai d'envoi, durée d'archivage...) et à savoir adapter sa communication (niveau d'information, langage, vocabulaire technique...) face aux différents interlocuteurs (techniciens, opérateurs, clients...).

1.2. Environnement de travail

Le technicien de laboratoire métallurgique peut intervenir dans les différentes étapes de fabrication, en partant du minerai de fer à l'obtention d'un produit fini. Il peut donc être salarié d'une fonderie/aciérie pour garantir la conformité de la fonte ou des aciers produits ; ou salarié d'une entreprise de transformation pouvant être équipée d'un laminier, de machines-outils automatisées, de machines de frappe à froid, d'équipements de traitement thermique...

Le laboratoire métallurgique peut être intégré dans une industrie, en marge de l'atelier, ou peut être extérieur et agir en tant que sous-traitant, au nom des industries qui leur confient des contrôles/essais, généralement lorsqu'elles ne sont pas équipées du matériel nécessaire ou agréé.

Les laboratoires de métallurgie sont soumis à des contrôles ou audits réguliers des autorités normatives, des clients ou des organismes agréés, et sont généralement encadrés par un management de la qualité et environnemental (par exemple la norme ISO17025 concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais).

Dans un laboratoire métallurgique, on retrouve une série d'équipement, d'instrument de contrôle et appareil de mesure pour y réaliser :

- les essais mécaniques tels que des bancs d'essai ou machines de traction, de compression, de flexion par choc (Mouton de Charpy, Pendule), de dureté (billeuse Vickers, Brinell, Rockwell), de frottement, de ressort, de rupture, de fatigue... ;*
- les examens métallographiques tels que des microscopes (optique à réflexion, électronique, stéréomicroscope...) ;*
- les analyses chimiques ou électrochimiques tels que des bacs à ultrasons, appareil de magnétoscopie, spectromètre ou encore des produits de ressuage, bandelettes pH, centrifugeuse, test de corrosion (brouillard salin, condensation, immersion, banc d'essai de corrosion...).*

Les laboratoires métallurgiques peuvent également être dotés d'équipements destinés à la préparation (tourets de polissage, machine de découpe, enrobeuse...) et au traitement thermique (étuve, four...).

Certaines opérations nécessitent l'obtention d'une formation de type MMT (Machine à Mesurer Tridimensionnelle) ou d'accréditation COFREND (Confédération Française pour les Essais Non Destructifs) de niveau 1,2 ou 3 : Ultrasons (UT), Radiographie (RT), Magnétoscopie (MT), Ressuage (PT), Courants de Foucault (ET), Étanchéité (LT), Examen Visuel (VT), Émission Acoustique (AT), Thermographie infrarouge (TT), Technique de diffraction des temps de vol (TOFD), Shearographie (ST). Ces analyses peuvent nécessiter la manipulation de produits ou de matériels dangereux. Le port d'un dosimètre, destiné à mesurer la dose radioactive d'exposition à un rayonnement ionisant, peut y être imposé.

Dans les cas de figure, toutes les opérations d'essai/contrôles nécessitent le port des Equipements de Protection Individuelle adéquate.

1.3.Interactions dans l'environnement de travail

Le technicien de laboratoire métallurgique exerce une activité d'interface avec la quasi-intégralité des services de l'entreprise (achats, méthodes, production, qualité...) et avec des partenaires extérieurs (organismes agréés, sous-traitants, clients, fournisseurs...).

Il est amené à participer à des réunions (à fréquence journalière, hebdomadaire ou mensuelle) avec les responsables qualité, production, méthodes (...) afin d'optimiser ou de modifier l'ordonnancement, la fréquence ou le mode opératoire des contrôles/essais. Il est amené à échanger régulièrement avec les services de production, notamment dans le cadre de la remontée des résultats et des préconisations de réglages nécessaires.

Il est amené à travailler avec les autorités normatives, des organismes agréés ou des clients, notamment dans le cadre des audits d'habilitation ou de renouvellement du management de la qualité du laboratoire dans lequel il exerce ; ainsi que dans le cadre de la validation de la conformité des équipements présents dans son laboratoire.

Ses échanges peuvent s'effectuer dans une langue étrangère, principalement en anglais, mais peuvent être adaptés aux besoins de l'industrie qui l'emploie selon la localisation de ses clients, fournisseurs ou collaborateurs.

2. REFERENTIEL DE COMPETENCES

Compétences et connaissances afférentes au CQPM visé :

Pour cela, il (elle) doit être capable de :

Blocs de compétences	Compétences professionnelles	Connaissances associées
BDC01012 La gestion des procédés et matériels nécessaires aux essais/contrôles métallurgiques	1. Adapter un mode opératoire d'essai/contrôle métallurgique	La métallurgie : <ul style="list-style-type: none"> - Les propriétés physico-chimiques des matériaux - Les désignations et normalisations des aciers (fer, fonte, aluminium, cuivre, alliages...) - Les états de la matière et les notions de phases - Les mécanismes d'élaboration du métal - Les mécanismes de solidification et de transformation à l'état solide - Les différentes structures cristallographiques des matériaux - Les diagrammes d'équilibre (fer-carbone...) - Les traitements thermiques (recuits, trempes, revenus...) Le processus des contrôles/essais : <ul style="list-style-type: none"> - La méthodologie de réalisation de mode opératoire - Les principaux contrôles/essais métallurgiques - Les principales normes françaises, européennes et internationales en matière de contrôle métallurgique - La rédaction de certificat d'analyse - La communication professionnelle - Le vocabulaire technique Le matériel de laboratoire métallurgique : <ul style="list-style-type: none"> - Les équipements, instruments de contrôle et appareils de mesure - Les règles et procédures en vigueur pour l'étalonnage des matériels de laboratoire - La préparation des contrôle (découpe, enrobage, isostatisme...) - Les caractéristiques et essais mécaniques - Les examens métallographiques (micro & macrographie) et l'utilisation de microscopes - Le contrôle non destructif (CND) et leurs méthodes, les analyses chimiques et électrochimiques, - Les risques associés à l'utilisation des équipements
	2. Gérer techniquement et administrativement un parc de matériels d'essais/contrôles	
BDC01034 La réalisation des résultats des essais/contrôles métallurgiques	1. Préparer et réaliser/piloter des essais/contrôles métallurgiques	
	2. Interpréter les résultats des essais/contrôles métallurgiques pour proposer des préconisations	
	3. Consigner et présenter les résultats des essais/contrôles métallurgiques	

3. REFERENTIEL D'EVALUATIONS

3.1. Conditions de réalisation et d'évaluation des compétences professionnelles selon les critères mesurables, observables et les résultats attendus

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
1. Adapter un mode opératoire d'essai/contrôle métallurgique	<p>Dans le cadre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'évolution ou d'une modification d'un produit existant, ou - d'un nouveau produit, ou - d'un nouvel équipement industriel (four, machine-outil...), ou - d'un nouveau matériel (équipement / instrument / appareil) de contrôle ou de mesure, ou - d'une modification de la norme ou du cahier des charges du client. <p>Avec un parc de matériels de laboratoire interne ou externe mis à disposition.</p> <p>A partir du dossier de fabrication du produit ou de l'équipement (plans, procédures de contrôle du BE...).</p> <p>A partir des exigences définies par le client et les normes en vigueur pouvant être spécifiques au secteur d'activité.</p> <p>Avec les moyens informatiques de l'organisation mis à disposition.</p>	<p>En matière de méthodes utilisées : Le mode opératoire décrit une succession de phase de contrôle destructif ou non destructif d'un produit, d'un lot, d'un échantillon ou d'un liquide ou bain utilisé dans le process (eau, phosphate, peinture...). A chaque phase, la gamme permet de définir le type de contrôle : essai mécanique, examen métallographique ou analyse chimique/électrochimique, et plus particulièrement :</p> <p>Pour les essais mécaniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la préparation à effectuer : découpe, usinage... - les équipements/instruments/appareils à utiliser : machine de flexion, de dureté, de traction... - l'isostatisme : montage, bridage... - les données de comparaison de référence : valeurs de mesure, abaques... <p>Pour les examens métallographiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la préparation à effectuer : découpe, ébavurage, usinage, enrobage, polissage, attaque acide... - les équipements/instruments/appareils à utiliser : microscope optique, microscope électronique, imagerie aux rayons X... - les données de comparaison de référence : photos, abaques, mesures... <p>Pour les analyses chimiques/électrochimiques et Contrôles Non Destructifs (CND) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la préparation à effectuer sur la pièce ou l'échantillon : découpe, ébavurage, usinage, application d'un révélateur... - les précautions liées à la manipulation de produits chimiques ou liquides - les équipements/instruments/appareils à utiliser : ressuage, ultrason, magnétoscopie, spectromètre, centrifugeuse... - les données de comparaison de référence : valeurs de mesures, photos... 	Le mode opératoire (établi / mis à jour / amélioré) décrit, permet d'enchaîner les étapes de l'essai/contrôle métallurgique.
		<p>En matière de moyens utilisés : Le mode opératoire est établi avec les logiciels informatiques adéquats (tableur, traitement de texte, diaporama...) conformément aux supports standards de l'entreprise, archivé informatiquement ou mis à disposition (classeur, fiche...) et peut être illustré de photos, graphiques ou images...</p>	
		<p>En matière de liens professionnels / relationnels : Les interlocuteurs internes (responsables, collègues, bureau d'études et des méthodes, service qualité...) et/ou externes (fournisseurs, prestataires, sous-traitants...) sont consultés et sollicités au regard de leurs savoir-faire ou connaissances. Leurs avis, remarques et propositions sont pris en compte.</p>	
		<p>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail : Les consignes de sécurité individuelles et collectives sont identifiées dans toutes les phases du mode opératoire. Tous les équipements de protection adaptés sont identifiés. Les risques chimiques sont connus et évalués (fiche de données de sécurité).</p> <p>Les prescriptions normatives des contrôles et des essais sont connues et appliquées (Norme Française – NF, Européenne – CE ou internationale).</p> <p>Les spécificités client et/ou secteur d'activité sont connues et respectées.</p> <p>Les réglementations et normes qualité et environnement en vigueur sont connues et respectées.</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
2. Gérer techniquement et administrativement un parc de matériels d'essais/contrôles	<p>Dans un atelier ou un laboratoire métallurgique équipé de matériels étalonnés.</p> <p>Dans le respect des vérifications périodiques fixées.</p> <p>Avec des organismes de contrôle agréés.</p> <p>Dans le respect des normes en vigueur pouvant être spécifiques au secteur d'activité ou au moyen de contrôle (exemple : ISO 148 pour les essais de flexion).</p> <p>Avec les procédures de l'entreprise.</p> <p>Avec les moyens informatiques de l'organisation mis à disposition.</p>	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u> Les échéances de conformité des appareils de contrôles et d'essais sont identifiées et planifiées. L'anticipation des échéances permet d'établir un retro-planning ou une programmation (rendez-vous avec l'organisme agréé, envoi du matériel, opérations de maintenance...) Toute la documentation afférente est affichée, communiquée et archivée (PV, certificat, étiquette...).</p>	<p>Tous les appareils de mesures, de contrôle et/ou d'essai sont suivis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ils sont contrôlés et étalonnés par un organisme agréé pour être garantis conformes dans le respect des fréquences définies. - les documents de conformité (PV, certificat, étiquette...) sont affichés, classés et archivés. <p>Toutes dérives ou non-conformités constatées donnent lieu à des alertes réactives et actions correctives adaptées conformément aux procédures définies.</p>
		<p><u>En matière de moyens utilisés :</u> Les logiciels informatiques adéquats sont utilisés (tableur, traitement de texte, progiciel...) pour tracer les informations (références, date du contrôle...).</p> <p>Selon la nature des équipements du laboratoire, les PV et étiquettes de conformité des différents matériels sont affichés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les essais mécaniques : bancs d'essai ou machines de traction, de compression, de flexion par choc, de dureté, de frottement, de ressort, de rupture, de fatigue... ; ou - pour les examens métallographiques : microscopes optiques à réflexion, électroniques, stéréomicroscope... ou - pour les analyses chimiques/électrochimiques et CND : bacs à ultrasons, appareil de magnétoscopie, spectromètre, produits de ressuage, centrifugeuse, test de corrosion... 	
		<p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u> Les organismes agréés sont sollicités dans le cadre d'une accréditation, d'une validation ou d'un étalonnage.</p> <p>Les autorités normatives et les clients sont reçus dans le cadre d'audit.</p> <p>Le responsable, le service qualité, métrologie est associé aux démarches d'accréditation et d'audit. Le cas échéant, le service maintenance est sollicité pour intervention de réparation / réglage.</p>	
		<p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u> Les fréquences de contrôle et d'étalonnage sont connues.</p> <p>Les prescriptions normatives des contrôles et des essais (norme ISO/IEC 17025 « Laboratoires d'étalonnages et d'essais », Norme Française – NF, Européenne – CE ou internationale) sont connues et appliquées.</p> <p>Le management qualité / environnement mis en œuvre dans l'entreprise est appliqué (ISO 9001, ISO 14001).</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
3. Préparer et réaliser/piloter des essais/contrôles métallurgiques	<p>Dans un atelier ou un laboratoire métallurgique équipé de moyens étalonnés et fiables.</p> <p>Avec une pièce ou un échantillon à contrôler par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - essais mécaniques, ou - examens métallographiques, ou - analyses chimiques / électrochimiques / CND. <p>Avec les modes opératoires établis et les procédures de l'entreprise.</p> <p>Avec le dossier de fabrication du produit ou de l'équipement (plans, procédures de contrôle du BE...).</p> <p>A partir des exigences définies par le client et les normes en vigueur pouvant être spécifiques au secteur d'activité.</p> <p>Dans le respect des normes en vigueur pouvant être spécifiques au secteur d'activité ou au moyen de contrôle (exemple : ISO 148 pour les essais de flexion).</p> <p>Les équipements de protection individuels et collectifs sont mis à disposition et adaptés au type de contrôle.</p>	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u> Les essais/contrôles réalisés respectent le mode opératoire défini.</p> <p>La préparation sur la pièce ou l'échantillon (découpe, ébavurage, usinage, enrobage, polissage, attaque acide, ...), ou sur l'équipement (isostatisme : montage, bridage, réglage...) est conforme aux procédures ou exigences définies (par exemple une coupe à l'endroit demandé, dans le sens demandé...).</p> <p>La réalisation de l'essai/contrôle est conforme aux procédures de l'entreprise, au cahier des charges du constructeur (poids, force, intensité minimale et maximale...) et aux exigences du client. Dans le cadre du pilotage (réalisation de l'essai/contrôle par un tiers ou un sous-traitant), le respect du mode opératoire et les relevés d'informations techniques sont surveillés. Dans tous les cas (réalisation ou pilotage de l'essai/contrôle), les relevés d'informations techniques sont garantis conformes.</p> <p>Selon la structure de l'entreprise et son mode de fonctionnement, l'essai/contrôle est adapté aux procédures définies (plan de surveillance, fréquence de contrôle, prélèvement, contrôle début/fin production, carte de contrôle, documents spécifiques, stockage de l'échantillon contrôlé...).</p> <p>Tout écart ou dérive constatés donnent lieu à des actions correctives adaptées conformément aux procédures définies en entreprise (ajustement des paramètres, repérage des produits, alerte, mise à la retouche, zone litige ou au rebut, ...).</p>	<p>Le produit ou échantillon à contrôler est préparé conformément à la spécificité du contrôle/essai.</p> <p>Un essai mécanique, ou un examen métallographique, ou une analyse chimique/électrochimique/CND est réalisé avec le matériel étalonné et fiable.</p>
		<p><u>En matière de moyens utilisés :</u> Les logiciels informatiques adéquats sont utilisés (tableur, traitement de texte, progiciel...) pour tracer les opérations de contrôles/essais : date, heure, n° d'échantillon, de pièce ou de lot...</p> <p>Les équipements et consommables nécessaires à la préparation sont utilisés et adaptés au type d'essai/contrôle : machine de découpe, plieuse, four, enrobeuse, révélateur, ...</p> <p>Selon la nature de l'essai/contrôle, l'appareil de mesure, de contrôle et d'essai est utilisé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les essais mécaniques : bancs d'essai ou machines de traction, de compression, de flexion par choc, de dureté, de frottement, de ressort, de rupture, de fatigue... ; ou - pour les examens métallographiques : microscopes optiques à réflexion, électroniques, stéréomicroscope... ; ou - pour les analyses chimiques/électrochimiques et CND : bacs à ultrasons, appareil de magnétoscopie, spectromètre, produits de ressuage, centrifugeuse, essais de corrosion... <p>Le cas échéant, un robot collaboratif (cobot) est utilisé.</p>	
		<p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u> Le passage de consignes ou relai d'information est défini et sécurisé selon les standards définis par l'entreprise (mail, tableur, management visuel, fiche incident...).</p> <p>En cas d'écart ou de dérive, les alertes sont données à l'interlocuteur concerné (responsable du laboratoire, les services de production, de qualité, de maintenance...).</p>	
		<p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u> Tous les Equipements de Protection Individuels et Collectifs appropriés sont utilisés.</p> <p>Certaines opérations nécessitent l'obtention d'une accréditation de type MMT (Machine à Mesurer Tridimensionnelle) ou COFREND (Confédération Française pour les Essais Non Destructifs) de niveau 1,2 ou 3 : Ultrasons (UT), Radiographie (RT), Magnétoscopie (MT), Ressuage (PT), Courants de Foucault (ET), Étanchéité (LT), Examen Visuel (VT), Émission Acoustique (AT), Thermographie infrarouge (TT), Technique de diffraction des temps de vol (TOFD), Shearographie (ST).</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
4. Interpréter les résultats des essais/contrôles métallurgiques pour proposer des préconisations	<p>Avec un produit ou échantillon contrôlé.</p> <p>A partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'une valeur relevée (exprimée en newtons, en joules...), ou - d'un contrôle visuel (constaté au microscope, apparition de corrosion...), ou - d'une réaction chimique / électrochimique / CND <p>Avec une donnée de référence (de type abaque, diagramme, échelles de dureté...) et comparée aux exigences définies par le client et normes en vigueur pouvant être spécifiques au secteur d'activité.</p> <p>Avec les données techniques de référence (plans, dossier de fabrication...).</p>	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u> Les résultats relevés (valeurs, visuel ou réaction chimique) sont comparés à des abaques, des photos de référence ou des tolérances en vigueur et renseignés dans les documents adéquats (rapport, carte, PV ou tableau de relevé de contrôle, ...).</p> <p><i>Si les résultats obtenus sont conformes</i>, alors la production se poursuit sans intervention.</p> <p><i>Si les résultats obtenus se trouvent dans la zone de réglage</i>, alors une information est donnée aux services de production. La cause de dérive est ciblée et soumise à l'expertise des services de production/qualité/maintenance (le cas échéant, de nouveaux contrôles/essais peuvent être effectués pour identifier la cause de dérive).</p> <p>De nouveaux contrôles/essais sont alors planifiés en prenant compte du temps nécessaire à l'évolution des paramètres (mise en température, refroidissement, apport de matière, de gaz...).</p> <p><i>Si les résultats obtenus sont hors tolérances</i>, alors une alerte est donnée aux services de production/qualité/maintenance pour les aider à prendre une décision (requalification, retouche ou rebut de la production non-conforme, arrêt de la production...). La cause de non-conformité est ciblée et soumise à l'expertise des services de production/qualité/maintenance.</p> <p>De nouveaux contrôles/essais sont alors planifiés en prenant compte du temps nécessaire à l'évolution des paramètres (mise en température, refroidissement, apport de matière, de gaz...).</p> <p>Les Méthodes de Résolution de Problèmes (PARETO, 5 Pourquoi, arbres des causes, diagramme d'Ishikawa...) sont utilisées.</p>	<p>Les résultats obtenus sont comparés à des données de référence (tolérances ou images) pour être catégorisés conformes / non-conformes.</p> <p>Les résultats sont en adéquation avec les normes en vigueur et le cahier des charges du client.</p> <p>En cas de non-conformité, les résultats sont analysés et une solution est préconisée.</p>
		<p><u>En matière de moyens utilisés :</u> Toutes les données de références (abaques, photos, plans...) et les données archivées (historique, résultats antérieurs...) sont consultées et exploitées.</p> <p>Les logiciels informatiques adéquats (mails, traitement de texte, tableur, progiciel...) sont utilisés.</p> <p>Les supports de résolution de problème adaptés à la culture de l'entreprise sont utilisés (A3, A0, diagramme...).</p>	
		<p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u> Les dérives et solutions proposées sont partagées avec le responsable hiérarchique du laboratoire et les services concernés : production, qualité, maintenance, méthodes.</p>	
		<p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u> Les fréquences de contrôle et d'étalonnage sont connues.</p> <p>Les prescriptions normatives des contrôles et des essais sont connues et appliquées (Norme Française – NF, Européenne – CE ou internationale).</p> <p>Les spécificités client et/ou secteur d'activité sont connues et respectées.</p> <p>Les réglementations et normes QUALITÉ & ENVIRONNEMENT en vigueur sont connues et respectées.</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
5. Consigner et présenter les résultats des essais/contrôles métallurgiques	<p>A partir des résultats d'une pièce ou d'un échantillon contrôlé.</p> <p>Avec les moyens informatiques de l'organisation mis à disposition.</p> <p>Dans le respect des procédures de l'entreprise, des normes en vigueur pouvant être spécifiques au secteur d'activité ou au client.</p>	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u> Les documents associés sont établis dans le respect des exigences du client, du secteur ou de la norme : document type, délai d'envoi, durée d'archivage... Le classement et l'archivage des données sont organisés et réalisés conformément aux critères appliqués dans l'entreprise (gestion de la qualité, procédures internes...).</p> <p>La présentation des résultats est adaptée en fonction des interlocuteurs (termes techniques appropriés, explications compréhensibles, niveau d'information, langage...).</p> <p>Les procédures ou les règles liées à la communication en vigueur dans l'entreprise sont respectées.</p>	<p>Tous les résultats sont édités et consignés pour être archivés conformément aux exigences fixées. Le cas échéant, les échantillons associés sont conservés et stockés dans le respect des procédures et normes en vigueur (emplacement, stockage, délais, traçabilité...).</p> <p>La communication des résultats interne ou externe est adaptée (niveau d'information, langage, vocabulaire technique...) aux différents interlocuteurs (techniciens, opérateurs, clients, auditeur...).</p>
		<p><u>En matière de moyens utilisés :</u> Les documents associés sont établis (certificat de conformité, Procès-Verbal, rapport d'analyse, fiche incident...).</p> <p>Les supports de présentation adaptés à la culture de l'entreprise sont utilisés (Management visuel, diaporama, A3, A0...).</p> <p>Les logiciels informatiques adéquats (mails, traitement de texte, tableur...) sont utilisés.</p>	
		<p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u> Les informations nécessaires sont fournies au client et/ou en réponse à toute demande externe (audit, réclamation...).</p> <p>Les résultats sont présentés au(x) responsable(s) hiérarchique(s) du laboratoire et des services concernés en interne (techniciens et/ou opérateur de production, qualité, maintenance, méthodes) ou en externe (clients, fournisseurs, auditeurs...).</p>	
		<p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u> Les prescriptions normatives liées à la communication et l'archivage des résultats des contrôles et des essais sont connues et appliquées (Norme Française – NF, Européenne – CE ou internationale, spécificités client et/ou secteur d'activité...)</p> <p>Les réglementations et normes qualité et environnement en vigueur sont connues et respectées.</p>	

3.2. MODALITES D'EVALUATION

3.2.1. Conditions de mise en œuvre des évaluations en vue de la certification

- L'accès au CQPM ou blocs de compétences implique une inscription préalable du candidat à la certification auprès de l'UIMM territoriale centre de certification.
- L'UIMM territoriale centre de certification et l'entreprise ou à défaut le candidat (Salariés ; VAE ; Demandeurs d'emploi...) définissent dans un dossier qui sera transmis à l'UIMM centre de certification, les modalités d'évaluation qui seront mises en œuvre en fonction du contexte parmi celles prévues dans le référentiel de certification.
- Les modalités d'évaluation reposant sur des activités/missions ou projets réalisés en milieu professionnel sont privilégiées.

3.2.2. Mise en œuvre des modalités d'évaluation

A) Validation des compétences professionnelles

Les compétences professionnelles mentionnées dans le référentiel de certification sont évaluées par la commission d'évaluation à l'aide des critères mesurables, observables et les résultats attendus selon les conditions d'évaluation précisées dans le référentiel de certification, ceux-ci sont complétés par l'avis de l'entreprise d'accueil du candidat à la certification professionnelle (hors dispositif VAE).

COMMISSION D'EVALUATION La commission d'évaluation est composée de plusieurs membres qualifiés ayant une expérience professionnelle leur permettant d'évaluer la maîtrise des compétences professionnelles du candidat identifiées dans le référentiel de la certification professionnelle sélectionnée.	ENTREPRISE (hors VAE)
Les différentes modalités d'évaluation sont les suivantes : ÉVALUATION EN SITUATION PROFESSIONNELLE RÉELLE. L'évaluation des compétences professionnelles s'effectue dans le cadre d'activités professionnelles réelles réalisées en entreprise	AVIS DE L'ENTREPRISE. L'entreprise (tuteur, responsable hiérarchique ou fonctionnel...) donne un avis au regard du référentiel d'activité. (hors VAE)

<p>ou en centre de formation habilité, ou tout autre lieu adapté. Celle-ci s'appuie sur :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. une observation en situation de travail. 2. des questionnements avec apport d'éléments de preuve sur les activités professionnelles réalisées en entreprise par le candidat. <p>PRÉSENTATION DES PROJETS OU ACTIVITÉS RÉALISÉS EN MILIEU PROFESSIONNEL.</p> <p>Le candidat transmet un rapport à l'UIMM territoriale centre de certification, dans les délais et conditions préalablement fixés, afin de montrer que les compétences professionnelles à évaluer selon cette modalité ont bien été mises en œuvre en entreprise à l'occasion d'un ou plusieurs projets ou activités.</p> <p>La présentation de ces projets ou activités devant une commission d'évaluation permettra au candidat de démontrer que les exigences du référentiel de certification sont satisfaites.</p>	
---	--

4. CONDITIONS D'ADMISSIBILITE

Les CQPM, ou les blocs de compétences pour les CQPM inscrits au RNCP, sont attribués aux candidats¹ par le jury paritaire de délibération sous le contrôle du groupe technique paritaire « Certifications », à l'issue des actions d'évaluation, et dès lors que toutes les compétences professionnelles ont été acquises et validées par le jury paritaire de délibération.

¹ Le terme générique « candidat » est utilisé pour désigner un candidat ou une candidate.