

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES



FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR

Département : Génie des procédés industriels.

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme Master en Génie des procédés industriels.

Option : Management de la qualité.

Thème

La métrologie au cœur du système management qualité de
CETIM (groupe GICA) :

Analyse d'un essai d'étalonnage d'un poids selon les
exigences de la norme ISO 17025.

Réalisé par :

➤ BEN KHEMOU Thafsouth

➤ HIRECHE Ikram

promoteur : Mme KIHAL N.

Encadreur: Mr BELKACEMI A.

Soutenu publiquement le 24/06/2017

Nom Prénom	Garde	Qualité
		Président
		Rapporteur
		Examineur
		Examineur

2016/2017



Remerciements

A travers ce modeste travail, nous voudrions adresser nos vifs remerciements à Mme. N.KIHAL pour sa disponibilité, ses conseils et ses orientations ;

Nous remercions par la même occasion Mr A. BELKACEMI, pour avoir accepté de nous encadrer au niveau de l'Entreprise C.E.T.I.M ;

Nous remercions également Mr S. HADJNACEUR ainsi que Mr S. GHAFAR pour les informations et les conseils concernant les missions évoquées dans ce rapport, qu'ils nous ont apporté lors des différents suivis ;

Nos remerciements vont aussi, à Mlle Z. BELOUACHE pour son aide et sa collaboration avec nous ;

Ainsi que tout le personnel du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel pour leurs disponibilités et leurs précieux conseils et recommandations ;

Nous remercions l'équipe pédagogique du département Génie des procédés de la FSI, ainsi que toute personne ayant contribué à la réussite de ce travail ;

On tient aussi à remercier les membres de jury qui ont bien voulu nous honorer par leurs présences afin de juger notre travail.

Thafsouth BENKHEMOU et Ikram HIRECHE





DEDICACES

Merci à Dieu l'omnipotent créateur de l'univers qui m'a donner des dons , des talents, de l'intelligence et de la persévérance qui m'ont permis d'apprendre, d'étudier et d'écrire ce mémoire.

Si j'avais atteint le sommet de cette hiérarchie c'est grâce à mes parents chéris qui sont arrivés à me placer en haut des cimes, je tiens à leurs rendre un vibrant hommage tout en leur promettant que la pareille leur sera rendue inchaallah.

*Je dédie par ailleurs ce mémoire à ma sœur **LIZA** ainsi qu'à mon frère **CHAFIK** qui n'ont cessé de m'encourager dans la réussite de mes études.*

Je tiens en outre à dédier ce mémoire

*A la famille **BENKHEMOU***

*A la famille **OULDSLIMANE***

*A la famille **HIRECHE***

*A mon binôme **IKRAM***

*Du fond de mon âme, cette dédicace à mes chéries biens aimées **LYNDA, SARAH** et à mes chers cousines **CELIA, LYLIA** et **MERIEME***

Et à tous qui de près ou de loin m'ont soutenu pour la réussite de ce mémoire

THAFSOUTH BENKHEMOU





DEDICACES

Au nom du dieu le clément et le miséricordieux louange à ALLAH le tout puissant.

Je dédie ce modeste travail en signe de respect, reconnaissance et de remerciement:

➤ ***A mes chers parents :***

Ma maman Aziza: *qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

Mon papa Merzak : *qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

➤ ***A mon très cher mari Mohamed :***

Quand je t'ai connu, j'ai trouvé l'homme de ma vie, mon âme sœur et la lumière de mon chemin. Ma vie à tes côtés est remplie de belles surprises. Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel, ta gentillesse sans égal, ton profond attachement m'ont permis de réussir mes études. Sans ton aide, tes conseils et tes encouragements ce travail n'aurait vu le jour. Que dieu réunisse nos chemins pour un long commun serein et que ce travail soit témoignage de ma reconnaissance et de mon amour sincère et fidèle.

➤ ***A Mon Très Cher Petit Poussin Barae :***

C'est à toi mon adorable ange, ma joie, mon petit trésor que maman dédie ce travail pour te dire que tu resteras pour toujours le rayon du soleil qui égaye ma vie. Je t'aime mon bébé et je te souhaite tous le bonheur du monde.

➤ ***A ma chère belle-mère Hassina et sa fille Ibtissam :***

Vous m'avez accueilli à bras ouverts dans votre famille. En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

➤ ***A mes grands-mères Khadoudja et Fatma.***

➤ ***A tous les membres de ma famille, petits et grands.***

➤ ***A tous mes amies.***

➤ ***A mon binôme Thafsouth.***

➤ ***Et A tous ceux qui nous ont aidés et soutenus durant notre stage.***

HIRECHE IKRAM



SOMMAIRE

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des figures, des tableaux et des annexes	
Abréviations	
Résumé	
Introduction générale et problématique.....	01

➤ **Partie1 : Recherche bibliographique**

CHAPITRE I : La qualité et la métrologie

I.1. système de management de la qualité

I.1.1 Fonctionnement du SMQ.....	05
I.1.2 L'approche processus.....	05
I.1.2.1. Le processus.....	06
I.1.2.2. Types de processus pour une approche processus complète.....	06
I.1.2.3. Le pilotage et l'amélioration des processus.....	07
I.1.2.4. Axes qualité et l'approche processus.....	08
I.1.3. Historique de la norme	08
I.1.4. Définition de la norme ISO 9001	08
I.1.5. Positionnement de l'ISO 9001	09
I.1.6. Révision de l'ISO 9001	09
I.1.6.1. Objets de la révision de la norme ISO 9001	09
I.1.6.2. Les grandes différences entre la version 2015 et la 2008	10
I.1.7. Avantages de la nouvelle version.....	10
I.1.8. Structure de la norme ISO 9001 : 2015.....	11

I.1.9. Principes de la norme ISO 9001 : 2015.....	12
I.2. La Certification.....	14
I.2.1 Définition de la certification.....	14
I.3. L'accréditation des laboratoires	14
I.3.1.Généralités.....	14
I.3.2. Définition de l'ISO 17025.....	14
I.3.3. Principe de l'ISO 17025	15
I.3.4. Objectifs de l'ISO 17025	15
I.3.5. Evaluation de l'ISO 17025	15
I.3.6. Domaine d'application.....	15
I.3.7. Termes et Définitions.....	16
I.3.8. Exigences et prescription de la de la norme.....	16
I.3.9. Processus d'accréditation.....	18
I.3.10 Distinction accréditation/certification.....	21
I.4. Notion de métrologie.....	22
I.4.1. Définition de la notion métrologie.....	22
I.4.2. Les normes de base en métrologie.....	22
I.4.3. Le vocabulaire de la métrologie.....	22
I.4.4. La naissance de la notion de raccordement.....	24
I.4.5. Étalonnage et vérification.....	24
I.4.6. Types de métrologie.....	24
I.4.6.1. La métrologie légale.....	24

I.4.6.2. La métrologie Industrielle.....	25
I.4.6.3. Les enjeux de la métrologie industrielle.....	26
I.4.7. La métrologie dans l'ISO 9001 : 2015.....	26
I.4.8. Le rôle de la fonction métrologie dans l'entreprise.....	28
I.4.9. Les types des erreurs dans les données expérimentales.....	29
I.4.10. La métrologie en Algérie.....	30

➤ Partie 2 : Cas pratique au niveau de CETIM

Chapitre II : Matériel, outils et méthodologie

II.1. Présentation de l'entreprise CETIM.....	32
II.1.1. Historique.....	32
II.1.2. Missions du CETIM.....	32
II.1.3. Activités de CETIM.....	32
II.1.4. Clients de CETIM	33
II.2. Les outils et méthodologie de l'analyse de l'essai d'étalonnage d'un poids.....	33
II.2.1. Les outils et méthodes.....	34
II.2.1.1. Le manuel qualité du laboratoire CETIM.....	34
II.2.1.1.1. Définition du manuel qualité selon l'ISO 9000:2005.....	34
II.2.1.1.2. Contenu d'un manuel qualité.....	35
II.2.1.1.3. Le manuel qualité du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel du CETIM	36
II.2.1.2. Les références normatives.....	36
II.2.1.3. Le QQQQCP.....	36
II.2.1.4. Le brainstorming.....	37
II.2.1.5. Diagramme d'Ishikawa	38

II.2.1.6. La cartographie des processus d'étalonnage d'un poids.....	39
II.3. La méthodologie d'analyse des exigences ISO 17025 du processus étalonnage d'un poids	39

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Le processus d'étalonnage d'un poids.....	43
III.2. Le mode opératoire d'étalonnage d'un poids	43
III.3. La cartographie du processus d'étalonnage d'un poids.....	47
III.4. Identification des écarts selon la norme ISO 17025 :2005.....	51
III.5. Représentation de l'analyse des écarts en diagramme d'Ishikawa.....	75
III.6. proposition d'un traitement d'une non-conformité à l'aide d'une procédure.....	76
Conclusion générale.....	77

Autres propositions

Bibliographie

Annexes

Liste des figures

Figure N° 01 : Clarification de la problématique.....	04
Figure N° 02 Bilan du fonctionnement du SMQ.....	05
Figure N° 03 : processus.....	06
Figure N° 04 : Révisions de la norme ISO 9001.....	08
Figure N° 05 : Positionnement de l'ISO 9001 dans le système qualité.....	09
Figure N° 06 : Impact des révisions.....	10
Figure N° 07 : Les dix articles de la norme ISO 9001:2015.....	11
Figure N° 08 : Évolution des principes du SMQ entre les versions 2008 et 2015 de la norme ISO 9001.....	12
Figure N° 09 : la roue de Deming (PDCA).....	13
Figure N° 10 : schéma du processus d'accréditation.....	18
Figure N° 11 : processus d'accréditation.....	20
Figure N° 12 : les 5M (Milieu, Méthode, Mesurande, Main d'œuvre et Moyen).....	27
Figure N° 13 : incertitude de mesure.....	27
Figure N° 14 : diagramme d'Ishikawa.....	39
Figure N° 15 : méthodologie d'analyse des exigences ISO 17025 du processus étalonnage d'un poids au laboratoire métrologie masse et dimensionnel.....	41
Figure N° 16 : processus d'étalonnage du laboratoire métrologie masse et dimensionnel du CETIM.....	44
Figure N° 17 : représentation du processus d'étalonnage d'un poids	45
Figure N° 18 : organisation du système documentaire de CETIM.....	46
Figure N° 19 : cartographie des processus du laboratoire de métrologie de masse et dimensionnel.....	47
Figure N° 20 : le cheminement d'étalonnage d'un poids.....	48
Figure N° 21 : processus de réalisation des poids au laboratoire masse et dimensionnel.....	49
Figure N° 22 : représentation des écarts sur le diagramme d'Ishikawa.....	74

Liste des tableaux

Tableau N° 01: Types de processus pour une approche processus complète.....	06
Tableau N° 02 : Exigences et prescriptions de la norme ISO 17025.....	16
Tableau N° 03 : Distinction accréditation/certification.....	21
Tableau N° 04 : Résultats de l'application de QQQQCP pour cadrer notre problématique..	50
Tableau N° 05 : Comparaison des exigences organisationnels de la norme ISO/CEI 17025 et les exigences de la norme ISO 9001 : 2015	51
Tableau N° 06 : comparaison entre les exigences techniques de la norme ISO 17025 V 2005 de l'essai étalonnage d'un poids.....	52
Tableau N° 07 : Identification des écarts et proposition des solutions.....	70
Tableau N° 08 : Résultats de l'application du QQQQCP pour l'identification du problème des vérifications intermédiaires pour maintien de la confiance du statut d'étalonnage de l'équipement poids étalon du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel.....	75

Liste des annexes

Annexe N° 01 : Organigramme générale de CETIM.....	
Annexe N° 02 : Déclaration de la politique de CETIM.....	
Annexe N° 03 : les exigences techniques de la norme ISO 17025 :2005.....	
Annexe N° 04 : certificat d'étalonnage de poids.....	
Annexe N° 05 : Bon de réception.....	
Annexe N° 06 : Inventaire des poids étalons.....	

Abréviations

ABBA : Poids étalon, poids à étalonner, poids étalon, poids à étalonner

AFNOR : Association Française de Normalisation

ALGERAC : Organisme Algérien d'Accréditation

BIPM : Bureau International des Poids et Mesures

C: Conforme

CEI: Commission Electrotechnique

CETIM: Centre d'Etude et de services Technologiques de l'Industrie des Matériaux de construction

COFRAC : Comité Français d'Accréditation

ENDMC : Entreprise Nationale de Développement des Matériaux de Construction

EPE: Entreprise Publique Économique

FICC : Fédération Internationale de Chimie Clinique

GICA : Groupe Industriel des Ciments d'Algérie

GUM : Guide to the expression of Uncertainty in Measurements (Guide pour l'expression de l'incertitude de Mesure)

HLS : High Level Structure

HR : Humidité Relative

ISO: International Standart Organisation.

LNE : Laboratoire National de Métrologie et d'Essais

NC: Non Conforme

NF: Norme Française

MAGMET : Réseau de Métrologie du Maghreb

OIML : Organisation Internationale de Métrologie Légale

PDCA: Plan Do Check Act

PMI : Petite Moyenne Industrie

PME : Petite Moyenne Entreprise

PNDM : Programme National des Déchets Ménagers

PROPHARMAL : Société Algérienne de produits Pharmaceutiques

QQOQCP : Quoi Qui Ou Quand Comment Combien Pourquoi

SAIDAL : Groupe pharmaceutique généraliste algérien

SCIMAT : Société des Ciments de Ain-Touta

SCT : Société des Ciments de Tébessa

SMQ : Système de Management de la Qualité

SNMC : Société National des Matériaux de Construction

SPA : Société Par Action

UICPA : Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée

UIPPA : Union Internationale de Physique Pure et Appliquée

VIM : Vocabulaire International de Métrologie

Résumé

L'évaluation de la métrologie est très liée à l'importance de la qualité de fabrication des produits et qualité des essais. Pour une entreprise, étalonner ses instruments de mesure doit être l'un des enjeux essentiels de la qualité, interne ou sous traitée. Dans ce travail au sein de l'entreprise CETIM, nous avons traité la problématique suivante : Est-ce que l'essai d'étalonnage d'un poids au niveau du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel répond aux exigences de la norme ISO 17025?

Les résultats de ce travail ne représentent qu'un diagnostic initial des écarts permettant de situer le laboratoire par rapport aux exigences de la norme ainsi que pour la préparation de la demande d'accréditation de l'essai étudié. C'est résultats sont favorable à la poursuite de cette démarche d'accréditation de l'essai.

Mots clé : *Management qualité ; Métrologie ; Accréditation ; ISO 17025.*

Abstract

The evaluation of metrology is closely linked to the importance of the quality of manufacturing of the products and quality of the tests. For a company, calibrating its measuring instruments must be one of the essential issues of quality, internal or sub-treated. In this work within CETIM, we addressed the following problem: Does the weight calibration test at the mass and dimensional metrology laboratory meet the requirements of ISO 17025?

The results of this work represent only an initial diagnosis of the deviations that make it possible to situate the laboratory in relation to the requirements of the standard as well as for the preparation of the application for accreditation of the test under study. These results are favourable to the continuation of this process of accreditation of the test.

Key words: Quality management; metrology; Accreditation; ISO 17025.

ملخص

يرتبط تقييم علم القياس الي اهمية جودة انتاج المنتج و جودة الاختبار, و بالنسبة لشركة معايرة ادوات القياس, يجب ان تكون واحدة من القضايا الرئيسية ذات الجودة الداخلية و الخارجية, خلال مرحلة عملنا في شركة CETIM عاملنا السؤال

التالي : هل اختبار معايرة الوزن في الكتلة داخل مختبر علم قياس الكتلة و الابعاد يلبي متطلبات المعيار ISO 17025 ؟

نتائج هذه الدراسة تتمثل في التشخيص الاولي للفجوات لتحديد موقع المختبر بالنسبة لمتطلبات المعيار السابق ذكره استعدادا للاعتماد بالنسبة للاختبار المدروس ; هذه النتائج هي في صالح استمرار سعي الاعتماد لهذا الاختبار.

الكلمات الرئيسية : ادارة الجودة, علم القياس, الاعتماد, ISO 17025.

Introduction générale

Introduction générale et problématique

Directement ou non, toute décision dans une entreprise est liée à une mesure, qu'elle soit technique, financière, comptable, humaine... La fonction métrologie est donc stratégique dans la gestion de l'entreprise, et cela quel que soit son domaine : mécanique, électronique, agroalimentaire, chimie, pharmacie, médical, environnement, biologie, aéronautique, spatiale, nucléaire, agriculture... Pour n'importe quelle entreprise, privée ou publique, ayant pour but soit économique soit social, faire de la qualité métrologique est un impératif qui entraîne bien sûr un coût. Mais n'est-ce pas le prix à payer pour une meilleure compétitivité, la pérennité de l'entreprise, sa capacité à innover et à se développer, sur le marché national ou à l'international. Toutefois, pour qu'elle apporte sa valeur ajoutée, la fonction métrologie dans l'entreprise doit être reconsidérée. Les entreprises doivent apprendre à mesurer pour bien produire plutôt que pour savoir si elles ont bien produit. Pour cela, elles doivent cesser de considérer la mesure comme une fonction de support et la placer au cœur du processus de production, dès la phase d'analyse des besoins [01].

Avec plus de 1.1 million de certificats délivrés à l'échelon mondial, l'ISO 9001 est la norme ISO la plus utilisée dans le monde. Elle établit les exigences à suivre par les entreprises pour démontrer qu'elles sont en mesure de fournir à leurs clients des produits et services de bonne qualité. L'ISO peut être utilisé par des organismes de toutes tailles et de tous types [02].

L'ISO 9001 s'est rapidement intéressée à la métrologie. En effet, la qualité de la production ou du service est souvent validée par une mesure. Il devient donc nécessaire de s'assurer que cette mesure est fiable [03], la famille ISO 9000 désigne un ensemble de normes relatives à la gestion de la qualité publiées par l'Organisation International de Normalisation (ISO). En changeant leurs pratiques de management dans le but de s'adapter à un contexte économique et concurrentiel complexe, les entreprises ont engendrées une évolution de cette norme de management de la qualité depuis sa création en 1987. La dernière version en date, publiée en septembre 2015, reprend la philosophie des versions précédentes sur la place prédominante du client et intègre de nouveaux concepts tels que les risques et opportunités [02].

Selon l'agence de normalisation AFNOR la nouvelle version de la norme ISO 9001:2015 introduit la notion de risques : économique, juridique et d'image. Pour gérer ces risques, l'entreprise s'appuie sur des mesures. La fonction métrologie se trouve donc en première ligne, non seulement pour l'étalonnage et la vérification des moyens de mesure mais également la surveillance des mesures. Donc l'une des thématiques qualités actuelles à l'échelle internationale et nationale, est le positionnement de la fonction

Introduction générale et problématique

métrologie, dans la démarche qualité en général et particulièrement dans la NF EN ISO 9001:2015 [04].

Aujourd'hui, on peut assurer la qualité métrologique à l'aide de l'accréditation qui permet, d'assurer directement la fiabilité des essais et mesures effectuées dans les laboratoires accrédités internes aux organisations productrices de biens et services, soit d'y porter cette qualité par l'intermédiaire d'organismes tiers accrédités qui fournissent à ces organisations, des services d'étalonnage, essais, et certification de produits et systèmes. La qualité métrologique peut être réalisée seulement à la suite du développement de la culture et de bonnes pratiques métrologiques dans les organisations concernées [01].

Actuellement, la métrologie n'est pas assez connue dans notre pays. Elle doit renforcer sa visibilité. Donc il faut qu'on se pose la question suivante : Quelles sont les actions à mener ? Il faut communiquer avec les industriels pour leur faire connaître l'accréditation et les sensibiliser de ces intérêts économiques et financiers [01].

Le thème de ce travail peut répondre à une problématique générale : comment amener un laboratoire à l'accréditation ?

C'est dans ce contexte que nous avons réalisé notre stage pratique au niveau du Centre d'Etude et de services Technologiques de l'Industrie des Matériaux de construction « CETIM » à Boumerdes. Ce centre qui est conçu pour être l'instrument technique d'accompagnement des entreprises de la branche des matériaux de construction. CETIM dispose de plusieurs laboratoires : laboratoire traitement valorisation, laboratoire ciment, laboratoire béton et granulats, laboratoire plâtre et chaux, laboratoire chimie, laboratoire minéralogie, et d'un laboratoire métrologie.

Comme toutes les entreprises, CETIM souhaite accréditer son laboratoire métrologie de masse et dimensionnel, il doit certes engager certaines ressources dont le but de :

- Evaluer et contrôler l'exactitude des résultats d'analyses en participant régulièrement à des essais inter-laboratoires.
- Développer la compétence technique du personnel par la formation continue et l'acquisition de connaissances techniques et scientifiques.
- Appliquer des méthodes d'analyses approuvées et validées.

Introduction générale et problématique

- Traiter les réclamations et les non-conformités par la mise en œuvre d'actions empêchant la récurrence des anomalies et des dysfonctionnements.

Nous nous sommes intéressées au laboratoire métrologie de masse et dimensionnel. Ce laboratoire c'est lancé cette année dans une démarche d'accréditation. Ce laboratoire assure plusieurs étalonnages et les vérifications des grandeurs : masse/pesage (des balances jusqu'à 20 Kg (balances classes I, II, III) et dimensionnelle (pieds à coulisse jusqu'à 600mm (à vernier, numérique et à cadrans) et comparateurs mécaniques à tiges rentrante radial jusqu'à 25mm (numériques/ à cadrans). Nous avons travaillé sur l'essai étalonnage d'un poids et pour cela nous nous sommes posé la question suivante :

Est-ce que l'essai d'étalonnage d'un poids au niveau du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel de CETIM répond aux exigences de la norme ISO 17025 :2005 ? (cf. figure 01)

Pour répondre à cette question nous avons dans un premier temps fait une recherche bibliographique sur la thématique du management de la qualité, la métrologie et l'accréditation, que nous avons présenté dans le chapitre I ;

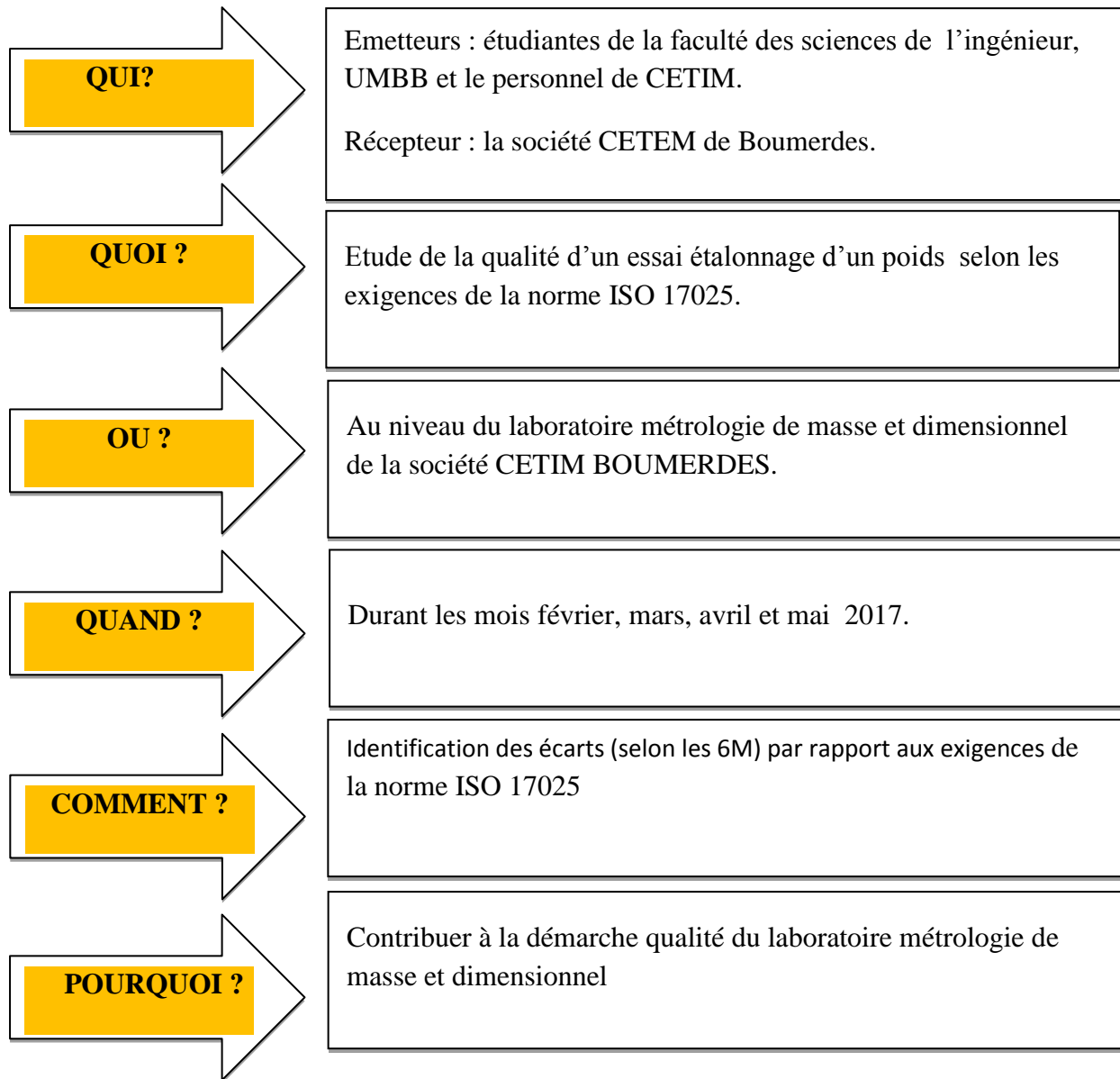
Dans un second temps, nous avons présenté dans la partie pratique notre étude de cas que nous avons présenté comme suit :

- dans le chapitre II, nous avons à l'aide des outils qualité établi une méthodologie pour l'évaluation des écarts selon la norme ISO 17025 ;
- Et dans le chapitre III nous avons présenté les résultats de notre évaluation de la qualité d'un essai étalonnage d'un poids selon les exigences techniques de la norme ISO 17025.

Enfin, nous avons finalisé notre travail par une conclusion et des propositions.

Introduction générale et problématique

Donnée d'entrée : les 6M (main d'œuvre, matériel, matière, méthode, milieu et management) du processus étalonnage d'un poids au laboratoire métrologie de masse et dimensionnel



Donnée de sortie : Facteurs influençant la qualité de l'essai selon les exigences de la norme ISO 17025

Figure N°0 1 : Clarification de la problématique [établie par nous]

Chapitre I : la qualité et la métrologie

I.1. Système de management de la qualité

I.1.1. fonctionnement du SMQ

Un système de management de la qualité assure l'intégration de la structure organisationnelle, des processus, procédures et ressources requises pour mener à bien une politique qualité et répondre ainsi aux besoins et exigences des utilisateurs [05].

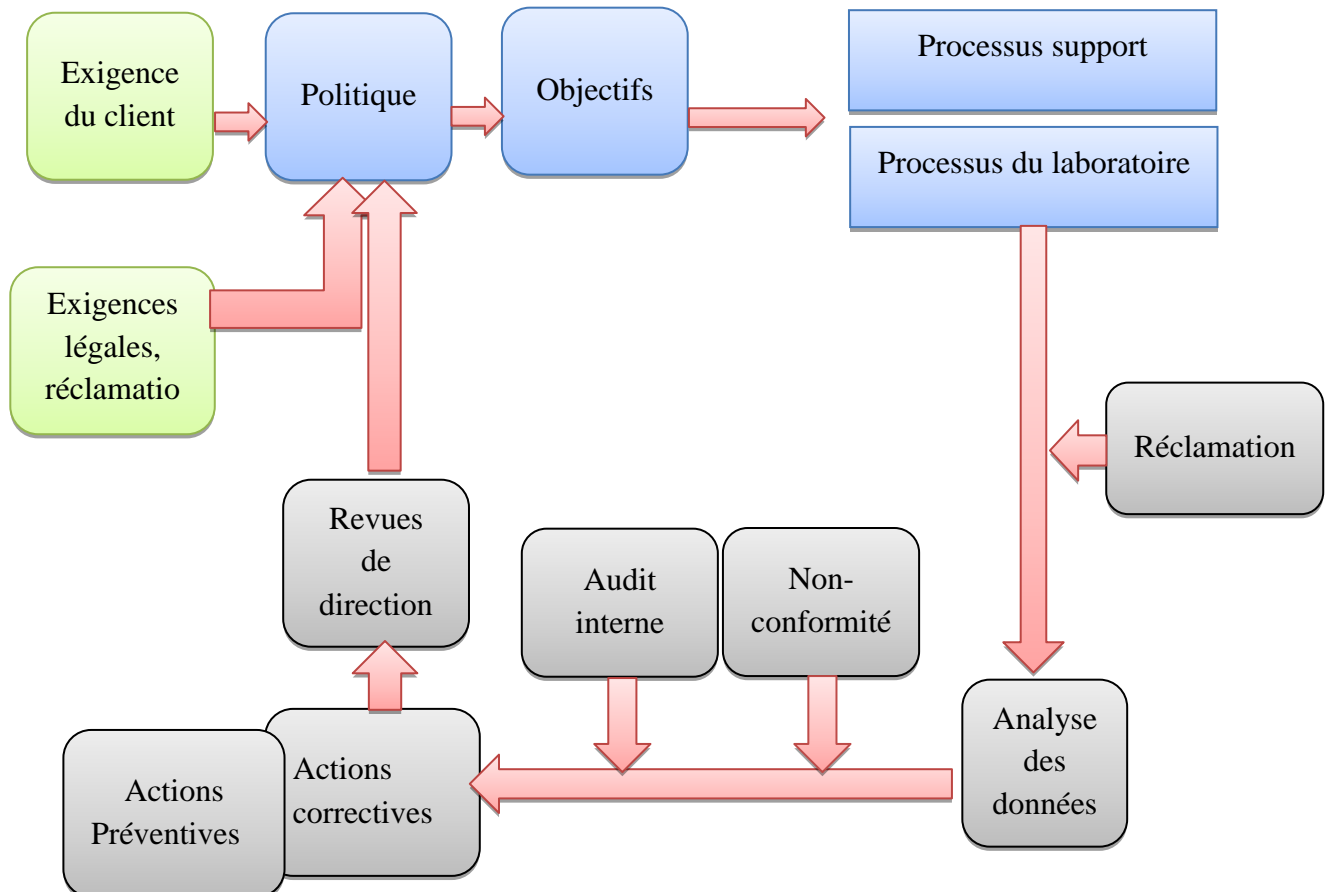


Figure N°02: Bilan du fonctionnement du SMQ [05].

I.1.2. L'approche processus

N'importe quel organisme est composé de nombreux processus liés les uns aux autres et qui doivent parfaitement fonctionner ensemble si l'on veut être performant. L'approche processus est une méthode destinée à maîtriser et améliorer le fonctionnement d'un organisme.

L'approche processus, est une exigence de l'iso 9001 qui consiste à :

- Déterminer les processus nécessaires au SMQ et leur application dans tout l'organisme ;
- Déterminer pour chaque processus ses éléments entrants et ses produits ou services en sortie
- Déterminer la séquence et les interactions de ces processus ;

- Déterminer les critères et les méthodes pour assurer la maîtrise des processus ;
- Maîtriser les ressources et les informations nécessaires au bon fonctionnement des processus ;
- Surveiller, mesurer et analyser les processus ;
- Mettre en œuvre les actions nécessaires pour atteindre les objectifs et l'amélioration continue [06].

I. 1.2.1 Le processus

Un processus est défini comme un ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie. Un élément de sortie d'un processus constitue souvent l'élément d'entrée du processus suivant.

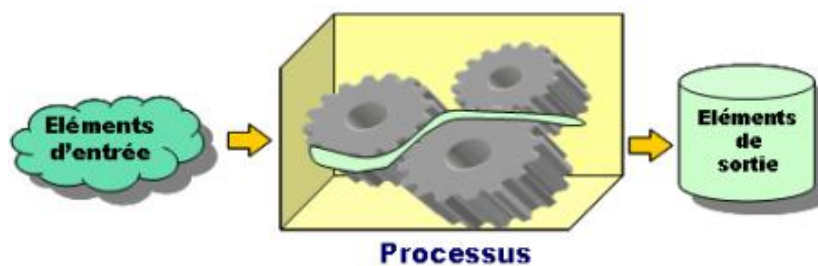


Figure N°03 : processus [06]

I.1.2.2. Types de processus pour une approche processus complète

Les processus sont souvent regroupés en 3 familles :

Tableau N°01 : Types de processus pour une approche processus complète [06]

<p>Processus de réalisation</p>	<p>Processus contribuant directement à la réalisation du produit ou du service, depuis la détection du besoin du client à sa satisfaction. Ils correspondent au cœur de métier de l'organisme. <u>Exemples</u> : recherche et développement, conception, fabrication, livraison ...</p>
<p>Processus support</p>	<p>Processus qui contribuent au bon déroulement des autres</p>

(ou de "soutien")	<p>processus en leur apportant les ressources nécessaires.</p> <p><u>Exemples</u> : maintenance, ressources humaines, maîtrise de la documentation ; métrologie ...</p>
<p>Processus de management</p> <p>(ou de "direction")</p>	<p>Processus qui contribuent à la détermination de la stratégie, de la politique qualité et au déploiement des objectifs à travers tous les processus de l'entreprise. Ils permettent leur pilotage et la mise en œuvre des actions d'amélioration.</p> <p><u>Exemples</u> : politique, stratégie, technologie, décision, budget, mesure...</p>

La détermination de tous les processus de l'organisme est la première étape de l'approche processus. Ces processus, ainsi que leurs séquences et interactions peuvent idéalement être représentés à travers une cartographie des processus [06].

I.1.2.3. Le pilotage et l'amélioration des processus

"Pilote de processus" est une responsabilité nouvelle. Le plus souvent ces rôles de pilotes de processus sont confiés à des chefs de services, chefs de département, membres de direction... mais rien n'interdit qu'ils soient attribués à d'autres niveaux de responsabilités. Quel que soit le cas de figure, il est fortement recommandé de décrire clairement leurs responsabilités respectives pour éviter toute ambiguïté. En outre, un pilote de processus doit pouvoir disposer de l'autorité, de la compétence et des moyens nécessaires pour accomplir sa mission.

Piloter un processus c'est :

- Vérifier le fonctionnement du processus et la bonne utilisation des ressources allouées ;
- Suivre les indicateurs du processus ;
- S'assurer de l'atteintes des objectifs qualité ;
- Décider des solutions pour corriger les dysfonctionnements rencontrés ;
- Proposer des actions d'amélioration ;
- S'assurer de la mise en œuvre des actions décidées et vérifier leur efficacité ;

Le pilotage doit être pragmatique, et les décisions d'amélioration prises en concertation avec les gens de terrain. Les résultats doivent être visibles aux yeux de tous et s'inscrivent dans une démarche d'amélioration continue.

Pour piloter efficacement son processus, le pilote de processus pourra utilement s'appuyer sur les outils qualité existants [06].

I.1.2.4. Axes qualité et l'approche processus

Axes qualité maîtrise l'ensemble des étapes nécessaires à la conduite d'une approche processus simple et efficace. Nous pouvons assurer la sensibilisation de votre personnel, l'animation de groupes de travail, la formation des pilotes de processus, l'identification et description des processus, l'analyse des performances actuelles, la construction des indicateurs de performance [06].

I.3. Historique de la norme

L'ISO 9001 fait partie de la série ISO 9000 qui désigne un ensemble de normes relatives au système de management de la qualité. L'ISO 9001 a vu le jour en 1987 afin de répondre aux exigences qualité les plus basiques au niveau international. Cette norme a été revue pour la première fois en 1994 en donnant lieu à une vision plus généraliste avec plus d'exigences au niveau organisationnel. Cependant, elle avait toujours une forte orientation vers l'industrie. La révision suivante a eu lieu en 2000. La norme a connu sa plus grande évolution en intégrant les concepts de satisfaction client, d'approche processus et d'amélioration continue. Quant à la révision datée de 2008, elle s'est portée sur des modifications mineures en apportant quelques précisions sur des exigences mal ou peu comprises. En septembre 2015, la nouvelle version est apparue. Elle apporte des changements pour une organisation plus performante, en combinant une approche processus, qui intègre le cycle PDCA, et une approche par les risques à tous les niveaux de l'organisation [02].



Figure N°04 : Révisions de la norme ISO 9001[02]

I.1.4 Définition de la norme ISO 9001

ISO 9001 est une norme qui établit les exigences relatives à un système de management de la qualité. Elle aide les entreprises et organismes à gagner en efficacité et à accroître la satisfaction de leurs clients. Une nouvelle version d'ISO 9001:2015 vient d'être publiée pour remplacer l'édition précédente (ISO 9001:2008) [07].

La norme **ISO 9001** est publiée par le sous-comité 2 (SC 2) du comité technique 176 (TC 176) de l'ISO (Organisation internationale de normalisation).

Cette norme définit des exigences pour la mise en place d'un système de management de la qualité pour les organismes souhaitant améliorer en permanence la satisfaction de leur client et fournir des produits et services conformes. La norme ISO 9001 s'adresse à tous les organismes, quels que soient leur taille et leur secteur d'activité. Elle fait partie de la série des normes ISO 9000 (ISO 9000, ISO 9001 et ISO 9004) [08].

I.1.5. Positionnement de l'ISO 9001

Le positionnement de l'ISO 9001 vis-à-vis de la qualité et de la satisfaction client peut être illustré comme le montre la figure [02].

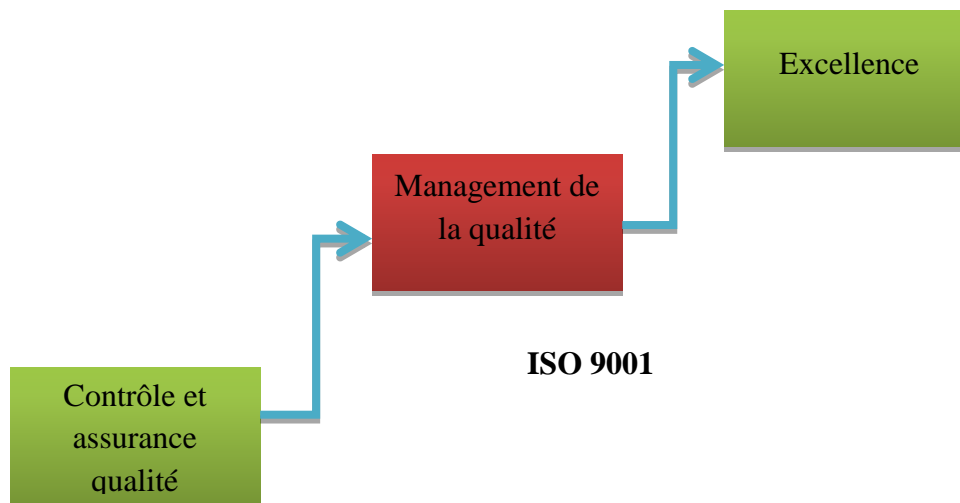


Figure N°05 : Positionnement de l'ISO 9001 dans le système qualité [02]

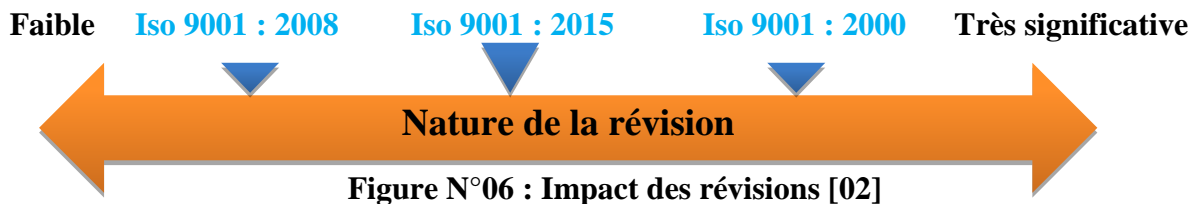
I.1.6. Révision de l'ISO 9001

I.1.6.1. Objets de la révision de la norme ISO 9001

Le référentiel ISO 9001, créé en 1987, a suivi des révisions successives en 1994, 2000, 2008 et 2015. Ce processus de révision a trait aux évolutions de conceptions, aux caractéristiques des organisations et aux systèmes de gestion. En effet, toutes les normes ISO sont réexaminées tous les 5 ans en moyenne. L'objectif étant d'établir la nécessité de leur révision afin de garantir leur actualité et leur pertinence sur le marché [02].

Dans le cas précis de l'ISO 9001, la version 2008 n'a apporté que des ajustements mineurs [02].

C'est pourquoi une révision plus profonde s'avérait nécessaire pour tenir compte des évolutions du marché.



L'objectif direct des révisions est de faire évoluer la norme en même temps que les pratiques des différentes entreprises dans le monde entier : elle doit être applicable à des entreprises à la pointe de la technologie, tout en étant accessible et pertinente pour les entreprises opérant dans des pays en voie de développement.

Le référentiel est ainsi passé successivement d'un modèle d'entreprise dominé par les procédures et considéré comme mécaniste, à un modèle systémique via l'introduction de la notion des risques [02]. La révision de l'ISO 9001 permettra donc aux entreprises d'améliorer leur capital-confiance auprès des parties intéressées, notamment leurs clients et fournisseurs.

I.1.6.2. Les grandes différences entre la version 2015 et la 2008

La différence la plus significative concerne la structure de la norme. Elle suit la même structure que les autres normes ISO de système de management pour en favoriser les démarches de management intégré (compatibilité avec l'ISO 14001 par exemple). L'autre grand changement est l'approche par les risques. La nouvelle version lui accorde une place plus importante.

D'une manière générale, l'ISO 9001:2015 incite les organismes à mieux prendre en compte les risques et les opportunités, à adapter la démarche qualité pour mieux appuyer la stratégie de l'entreprise et à maîtriser tous l'ensemble de la chaîne pour satisfaire les clients [02].

I.1.7. Les avantages de la nouvelle version

Les principaux avantages recensés sont:

- ❖ Une implication plus importante de la direction
- ❖ Un traitement des risques et opportunités à tous les niveaux
- ❖ La définition du contexte au service des orientations stratégiques
- ❖ L'implication de toutes les parties intéressées
- ❖ La gestion des connaissances comme capital immatériel de l'entreprise
- ❖ Une gestion documentaire allégée

- ❖ L'usage d'un langage simplifié, d'une structure et de termes communs aux autres normes du système de management utile pour les organismes mettant en œuvre plusieurs systèmes (environnement, santé et sécurité) [02].

La version 2015 impose moins de documentation papier que les précédentes. De plus, elle n'impose plus de désigner un responsable qualité. La fonction n'a plus besoin d'être concentrée sur une personne ce qui permet d'impliquer davantage les salariés de l'entreprise. Dans le même ordre d'idées, la nouvelle norme ne s'intéresse plus uniquement à la satisfaction du client. On parle désormais de "parties intéressées" : en plus du client, le terme englobe le personnel, les fournisseurs et les partenaires, soit toutes les personnes impactées. Il faut donc recenser les parties intéressées pertinentes et prendre en compte leurs besoins. En cela, l'ISO 9001 version 2015 pourra aider à développer les relations partenariales avec les fournisseurs [02].

I.1.8. la structure de la norme ISO 9001 : 2015

La norme ISO 9001 adopte une nouvelle structure de dix chapitres dite High Level Structure (HLS). Cette structure universelle sera reprise par toutes autres normes de système de management pour favoriser plus de cohérence entre elles et faciliter le management intégré [02]. La figure illustre tous les articles de la nouvelle version.

Article 1	Domaine d'application
Article 2	Références normatives
Article 3	Termes et définitions
Article 4	Contexte de l'organisation
Article 5	Leadership
Article 6	Planification
Article 7	Support
Article 8	Réalisation des activités opérationnelles
Article 9	Évaluation des performances
Article 10	Amélioration

Figure N°07 : Les dix articles de la norme ISO 9001:2015 [source : établie par nous]

La nouvelle version de la norme ISO 9001 vient à renforcer deux concepts de l'ancienne version, à savoir l'approche processus et le cycle de l'amélioration continue PDCA. Elle intègre également un nouveau concept, l'approche par le risque.

I.1.9. Principes de la norme ISO 9001 : 2015

ISO 9001 est fondée sur sept principes de management de la qualité. Si vous observez ces principes, les conditions seront réunies pour que votre organisme ou entreprise crée systématiquement de la valeur pour ses clients. Une fois ces sept piliers en place, il est beaucoup plus facile de mettre en œuvre un système de management de la qualité. Les sept principes du management de la qualité sont les suivants: [02].

Les principes de la norme sont passés de huit à sept dans la nouvelle version.

ISO 9001 : 2000, 2008 8 principes	ISO 9001 : 2015 7 principes
1. Orientation client	1. Orientation client
2. Leadership	2. Leadership
3. Implication du personnel	3. Implication du personnel
4. Approche processus	4. Approche processus
5. Management par approche système	5. Amélioration
6. Amélioration continue	6. Prise de décision fondée
7. Approche factuelle pour la prise de décision	sur les preuves
8. Relations mutuellement bénéfiques avec les fournisseurs	7. Management des relations avec les parties intéressées

Figure N°08 : Évolution des principes du SMQ entre les versions 2008 et 2015 de la norme ISO 9001 [02].

- ✚ **Orientation client** : Répondre aux attentes des clients et les dépasser est la vocation première du management de la qualité. L'orientation client contribue à la réussite sur le long terme de votre entreprise. Il est important que les clients vous accordent leur confiance, mais aussi que vous ne les déceviez pas, il est donc crucial que vous vous adaptiez à leurs besoins futurs.

- ✚ **Leadership** : une vision ou une mission claire, portée par une direction forte, sont des éléments essentiels pour que chacun dans l'organisme comprenne les objectifs à atteindre.
- ✚ **Implication du personnel** : Créer de la valeur pour vos clients est plus facile avec un personnel compétent, responsable et impliqué à tous les échelons de votre entreprise ou organisme.
- ✚ **Approche processus** : Concevoir les activités comme des processus interdépendants constitutifs d'un système aide à atteindre des résultats plus cohérents et prévisibles. Les personnes, équipes et processus ne fonctionnent pas en silos, et l'efficacité sera bien meilleure si chacun connaît les activités de l'organisme et sait comment elles s'articulent les unes avec les autres.
- ✚ **Amélioration** : Amélioration. Réussir implique de mettre constamment l'accent sur la recherche de possibilités d'amélioration. Il faut rester en phase avec l'évolution interne et externe pour continuer à créer de la valeur pour vos clients. À l'heure actuelle où les conditions changent si vite, c'est un facteur d'importance capitale.

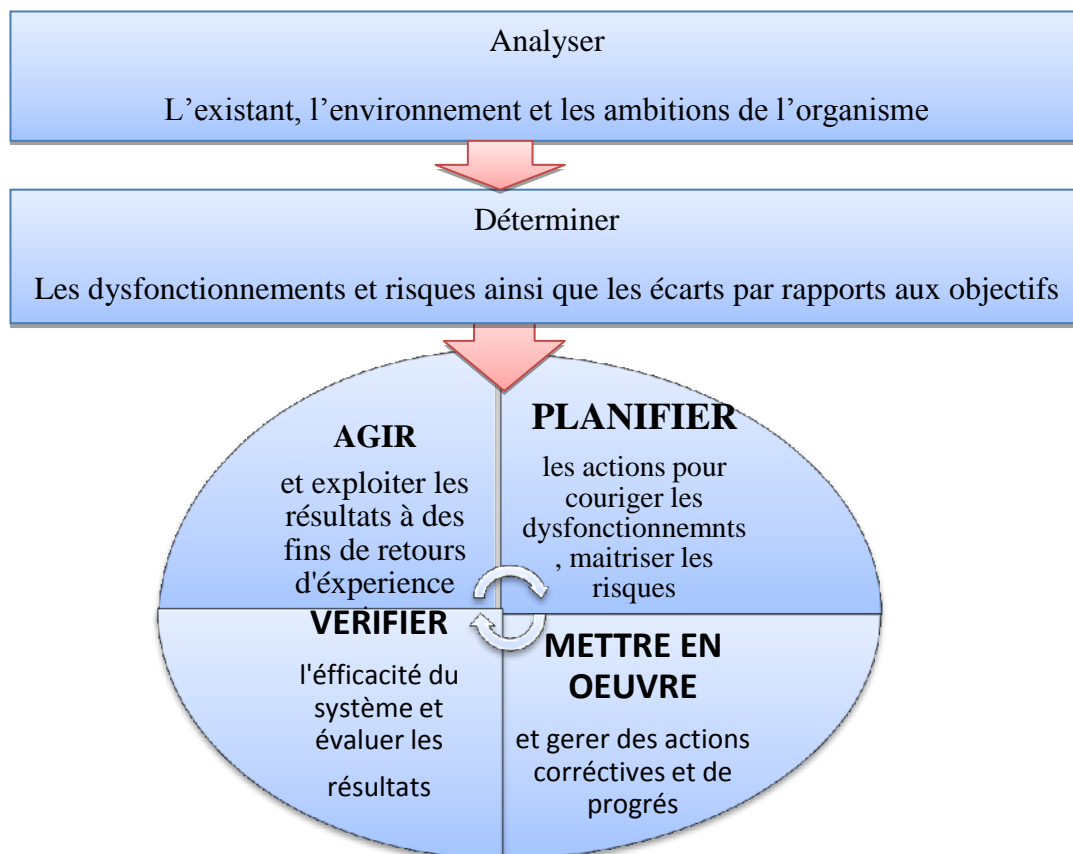


Figure N°09 : la roue de Deming (PDCA) [05].

- ✚ **Prise de décision fondée sur les preuves :** Prendre des décisions n'est jamais facile, il y a toujours une part d'incertitude. En fondant vos décisions sur l'analyse et l'évaluation de données, vous aurez plus de chance d'obtenir le résultat voulu.
- ✚ **Management des relations avec les parties intéressées :** Fonctionner en vase clos n'est plus possible aujourd'hui. Pour des performances durables, il faut bien identifier les relations importantes tissées avec les parties intéressées, notamment vos fournisseurs et établir un plan pour les gérer [05].

I.2. La certification

I.2.1. Définition de la certification

La certification qualité est une procédure par laquelle un industriel ou prestataire de service obtient d'un organisme certificateur tiers indépendant l'attestation du respect d'une norme de qualité.

La certification autorise généralement l'utilisation d'un label (NF par exemple) qui atteste de la qualité de son produit ou service auprès du consommateur.

Les procédures de certification et les organismes certificateurs homologués varient selon les normes. L'organisme certificateur s'assure généralement par un audit initial, puis par des contrôles périodiques de la conformité des procédures et produits au référentiel de qualité concerné [09].

I.3. Accréditation des laboratoires

I.3.1. Généralités

Tous les laboratoires d'essais et/ou d'étalonnage et les organismes d'inspections techniques, publics, semi-publics ou privés sans distinction de statut, qu'ils offrent des prestations à des tiers ou qu'ils n'œuvrent que pour les besoins de leur propre entreprise, peuvent demander à être accrédités [10].

I.3.2. Définition de l'ISO 17025

ISO 17025 est une prescription générale concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais

Entrée en application : 01/10/2001

Dernière version : Septembre 2005

Cette norme fait partie d'une famille de normes couvrant les essais, l'inspection, la certification et l'accréditation.

Cette norme contient toutes les exigences auxquelles doivent satisfaire les laboratoires d'essais et d'étalonnage s'ils entendent apporter la preuve qu'ils gèrent un système qualité, qu'ils sont techniquement compétents, et qu'ils sont capables de produire des résultats techniquement valables [10].

I.3.3. Principe de l'ISO 17025

L'accréditation repose sur le principe du volontariat. Elle est ouverte à tous les organismes qui en font la demande, et qui respectent les critères techniques fixés par l'organisme accréditeur.

Le laboratoire doit considérer la présente Norme Internationale comme un modèle de fonctionnement lui permettant d'atteindre logiquement le niveau de qualité nécessaire pour satisfaire sa clientèle, plutôt que comme une liste de règles sur le respect desquelles il doit se justifier auprès d'un auditeur [10].

I.3.4. Objectifs de l'ISO 17025

Etablir les prescriptions générales permettant de reconnaître un laboratoire d'essai ou d'étalonnage comme compétent et fiable, afin de faciliter son accréditation, d'établir la confiance entre les laboratoires et de favoriser les échanges internationaux d'informations et d'expériences.

Accentuer l'harmonisation des normes et des procédures au niveau international [10].

I.3.5. Evaluation de l'ISO 17025

L'accréditation s'appuie sur l'évaluation de la compétence du personnel, de l'adéquation des équipements de l'organisme et des conditions d'environnement, et des méthodes d'essai et d'inspection utilisées.

ALGERAC, en tant qu'organisme accréditeur, évalue la compétence revendiquée par le laboratoire sur un champ technique matérialisé par une portée d'accréditation. Cette évaluation a pour objectif de répondre aux deux questions suivantes :

- le laboratoire a-t-il toutes les compétences techniques pour réaliser d'une manière satisfaisante pour ses clients les prestations compatibles avec sa portée d'accréditation?
- les pratiques en matière d'assurance de la qualité et d'organisation sont-elles de nature à inspirer la confiance dans la capacité du laboratoire à assurer la pérennité des compétences évaluées dans la première question ? [10].

I.3.6. Domaine d'application

La norme ISO 17025 établit les exigences générales de compétence pour effectuer des essais et/ou des étalonnages, y compris de l'échantillonnage. Elle couvre tous les essais et

étalonnages effectués au moyen de méthodes normalisées, de méthodes non normalisées et de méthodes élaborées par les laboratoires. Elle s'applique à toutes les organisations qui procèdent à des essais et/ou des étalonnages. Elle est applicable quels que soient les effectifs et l'étendue du domaine des activités d'essais et/ou d'étalonnage du laboratoire. Lorsqu'un laboratoire ne procède pas à une ou plusieurs des activités traitées dans cette norme, les prescriptions relatives aux chapitres concernés ne s'appliquent pas. Cette norme est à employer par les laboratoires pour la mise au point des systèmes qualité, administratif et Elle peut également être utilisée par les clients des laboratoires, par les autorités réglementaires et par les organismes d'accréditation engagés dans des activités de confirmation ou de reconnaissance de la compétence des laboratoires [10].

I.3.7. Termes et Définitions

Pour les besoins de cette norme, les termes et définitions pertinents sont donnés par deux textes :

- Le Guide ISO/CEI 2 : Normalisation et activités connexes
 - Vocabulaire général,
- Le VIM, Vocabulaire International des termes fondamentaux et généraux de Métrologie, publié par le BIPM, la CEI, la FICC, l'ISO, l'OIML, l'UICPA et L'UIPPA.

Quelques définitions générales relatives à la Qualité sont aussi données dans l'ISO 8402 [10].

I.3.8. Exigences et prescription de la de la norme

L'ISO/CEI 17025 contient l'ensemble des exigences que les laboratoires doivent respecter pour démontrer à leurs clients et aux autorités réglementaires qu'ils appliquent un système de management leur permettant de maîtriser entièrement leurs processus, qu'ils ont la compétence technique et sont aptes à produire des résultats techniquement valides. Les organismes d'accréditation chargés de reconnaître la compétence des laboratoires utiliseront la norme comme base de leur accréditation. L'ISO/CEI 17025 est composé de deux section principales :

Tableau N° 02 : Exigences et prescriptions de la norme ISO 17025 [Source : norme ISO 17025]

4 Exigences relatives au management	5 Exigences techniques
4.1 Organisation	5.1 Généralités

4.2 Système de management	5.2 Personnel
4.3 Maîtrise de la documentation	5.3 Installations et conditions ambiantes
4.3.1 Généralités	5.4 Méthodes d'essai et d'étalonnage et validation des méthodes
4.3.2 Approbation et diffusion de documents	5.4.1 Généralités
4.3.3 Modification des documents	5.4.2 Sélection des méthodes
4.4 Revue des demandes, appels d'offres et contrats	5.4.3 Méthodes développées par le laboratoire
4.5 Sous-traitance des essais et des étalonnages	5.4.4 Méthodes non normalisées
4.6 Achats de services et de fournitures	5.4.5 Validation des méthodes
4.7 Services au client	5.4.6 Estimation de l'incertitude de mesure
4.8 Réclamations	5.4.7 Maîtrise des données
4.9 Maîtrise des travaux d'essai et/ou d'étalonnage non conformes	5.5 Équipement
4.10 Amélioration	5.6 Traçabilité du mesurage
4.11 Actions correctives	5.6.1 Généralités
4.11.1 Généralités.	5.6.2 Exigences spécifiques
4.11.2 Analyse des causes	5.6.3 Étalons de référence et matériaux de référence
4.11.3 Choix et mise en œuvre d'actions correctives	5.7 Échantillonnage.
4.11.4 Surveillance des actions correctives	5.8 Manutention des objets d'essai et d'étalonnage
4.11.5 Audits complémentaires	5.9 Assurer la qualité des résultats d'essai et d'étalonnage
4.12 Actions préventives	5.10 Rapport sur les résultats
4.13 Maîtrise des enregistrements	5.10.1 Généralités
4.13.1 Généralités	5.10.2 Rapports d'essai et certificats d'étalonnage
4.13.2 Enregistrements techniques	5.10.3 Rapports d'essai
4.14 Audits internes	5.10.4 Certificats d'étalonnage
4.15 Revues de direction	5.10.5 Avis et interprétations

	5.10.6 Résultats d'essai et d'étalonnage obtenus auprès de sous-traitants
	5.10.7 Transmission électronique des résultats
	5.10.8 Présentation des rapports et des certificats
	5.10.9 Amendements aux rapports d'essai et aux certificats d'étalonnage

I.3.9. Processus d'accréditation : [10]

Le schéma suivant décrit le processus d'accréditation et expose les différentes étapes prévues

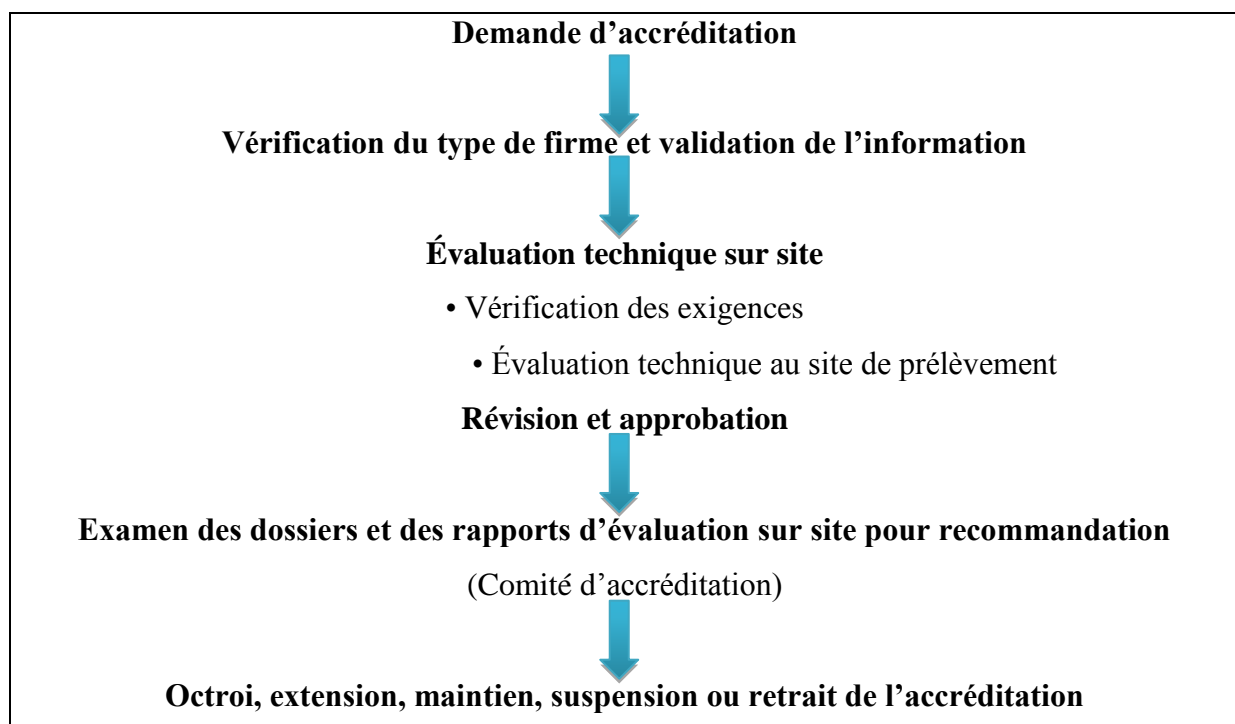


Figure N°10 : schéma du processus d'accréditation [source : établie par nous]

Demande d'accréditation

Le laboratoire, désirant être accrédité, adresse une demande définissant clairement sa portée d'accréditation, accompagnée de son manuel qualité. La demande est établie sur papier à tête du laboratoire concerné selon le modèle de demande d'accréditation.

Examen de recevabilité

Le laboratoire adresse le dossier de candidature dûment rempli à ALGERAC. Celui-ci procède à une étude de recevabilité pour juger l'opportunité de poursuivre le processus

d'accréditation. A l'issue de cet examen de recevabilité, le laboratoire reçoit un accusé réception déclarant la suite réservée à sa demande.

Audit

Si la demande est jugée recevable, ALGERAC désigne une équipe d'audit chargée de procéder à l'évaluation du laboratoire.

Cette équipe d'audit comprend un responsable d'audit, un ou plusieurs auditeurs qualité, et un ou plusieurs experts techniques, selon les domaines couverts par la portée d'accréditation.

L'équipe d'audit établit un rapport qui comprend les fiches d'écarts constatés par l'équipe d'audit, complétées par les propositions d'actions correctives que compte entreprendre l'organisme demandeur, et l'avis de l'équipe d'audit.

Décision d'accréditation

Décision d'accréditation Le dossier d'évaluation est examiné par la Commission Sectorielle concernée, laquelle donne un avis sur l'octroi ou le refus de l'accréditation.

La décision finale, prise par le directeur, est notifiée à l'organisme demandeur en motivant, s'il y a lieu, le refus de l'accréditation.

Suivi de l'accréditation

Au bout de chaque année, l'organisme demandeur subit un audit de suivi. Le renouvellement a lieu tous les trois ans, trois mois avant l'expiration de la durée de validité de l'accréditation. Les grandes étapes du processus d'accréditation sont représentées dans la figure N°08.

Lorsqu'une firme dépose une demande d'accréditation, le Centre d'expertise vérifie et valide l'information et la documentation exigée. Par la suite, le Centre d'expertise, par l'entremise d'une équipe d'évaluateurs spécialistes dans le domaine de l'échantillonnage, effectue une évaluation au site de prélèvement au moyen de grilles de vérification. Un rapport d'évaluation

Exemples d'accréditation

- Laboratoires d'essai et d'étalonnage
- Organismes de certification ISO (certification du certificateur)
- organismes d'inspection (ISO17020: General requirements for the operation of inspection bodies)
- Opérateurs d'essais d'aptitude (ISO 17043).

-Les grandes étapes du processus d'accréditation :

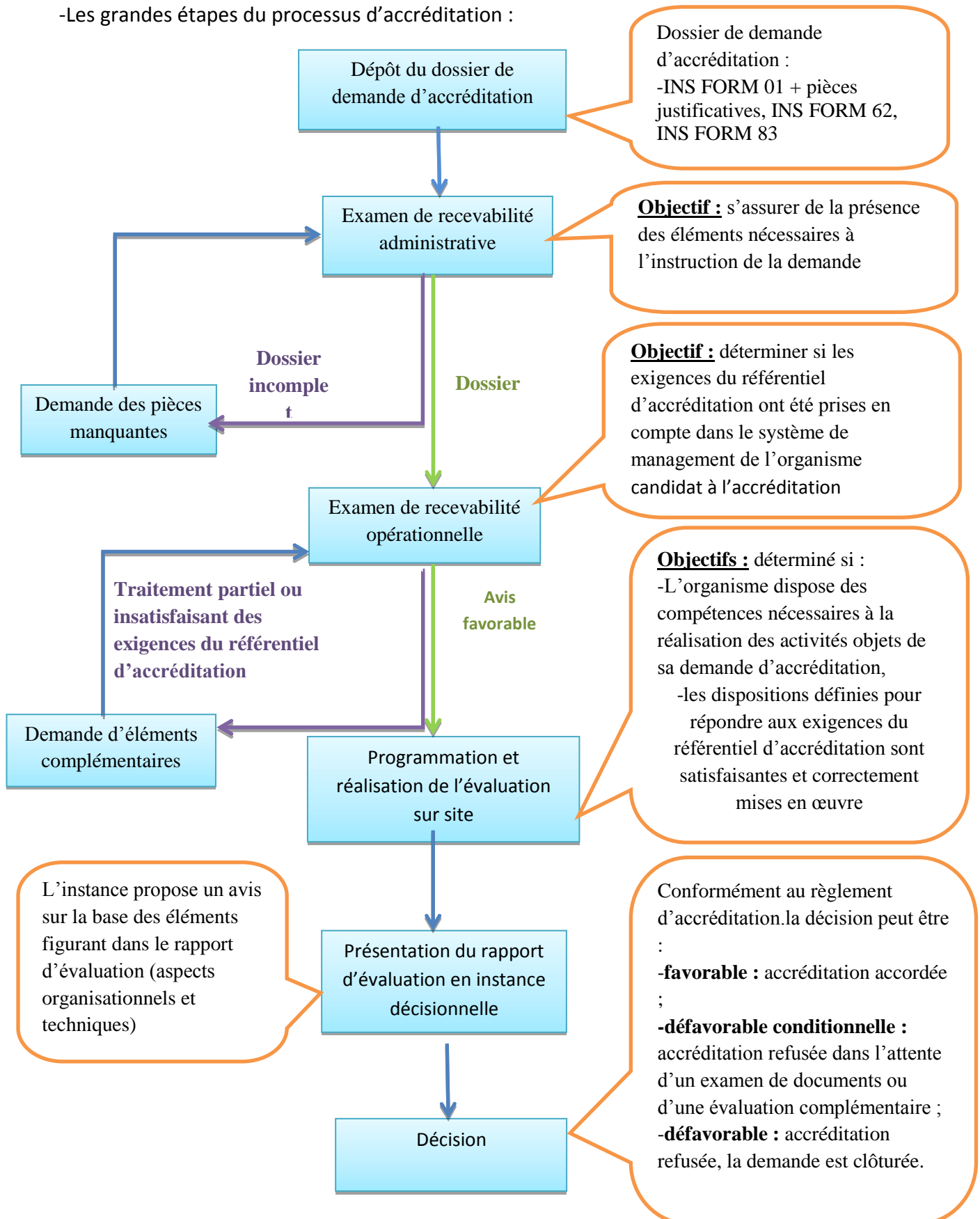


Figure N°11 : processus d'accréditation [11].

I.3.10. Distinction accréditation/certification

Si l'accréditation et la certification sont complémentaires et procèdent de la même méthodologie, elles n'ont pas les mêmes objectifs ni la même finalité. Il est donc important de les distinguer.

Tableau N° 03: Distinction accréditation/certification [12].

Accréditation	attestation délivrée par une tierce partie, ayant rapport à un organisme d'évaluation de la conformité, constituant une reconnaissance formelle de la compétence de ce dernier à réaliser des activités spécifiques d'évaluation de la conformité.
Certification	attestation réalisée par une tierce partie relative à des produits, des processus, des systèmes ou des personnes

Par conséquent, les organismes d'accréditation ont pour mission de contrôler les organismes de contrôles, dont les organismes qui délivrent des certifications. Les certifications permettent d'établir par rapport à des exigences spécifiées la conformité de produits/services (par exemple : agriculture biologique, label rouge, NF, PEFC...), de systèmes de management (par exemple : ISO 9001, ISO 14001, ISO 15189...), de personnels (par exemple : auditeurs, diagnostiqueurs immobiliers...). Pour plus d'information.

Le système qualité d'un laboratoire peut être certifié selon la norme ISO 9001 mais cette certification garantit uniquement que ce système qualité s'améliore de façon continue. Cependant, l'accréditation vise à faire reconnaître non seulement que le postulant est organisé, mais aussi qu'il exerce son activité selon une déontologie et des règles de l'art internationalement acceptées (impartialité, indépendance, compétence).

C'est d'ailleurs pour cette raison que l'accréditation nécessite de recourir d'une part, à des évaluateurs qualitatifs mais aussi à des experts techniques.

On comprend bien alors que l'accréditation n'est valable que pour un domaine de compétence spécifique. Ainsi, tel organisme d'inspection reconnu compétent pour les contrôles d'appareils de levage ne le sera pas forcément pour ceux des appareils à pression. Il pourra toutefois solliciter une certification globale de son système d'assurance de qualité.

Les deux démarches sont donc différentes mais complémentaires, tout dépend du choix des clients [12].

I.4. La métrologie

I.4.1. Définition de la notion métrologie

Selon l'ISO la métrologie consiste à gérer la préparation et l'exécution des opérations de mesurage afin de garantir les résultats de mesure, leur traçabilité et leur incertitude. La métrologie permet notamment de choisir la méthode et l'instrument de mesurage appropriés au niveau de précision recherché.

Pour un client, quel qu'il soit, deux éléments entrent en ligne de compte :

- + La qualité du produit, dont il attend d'être satisfait,
- + L'assurance de la qualité de l'entreprise dans laquelle il attend d'avoir confiance et qu'elle rende sûre l'obtention de la qualité du produit.

Dans le contexte économique actuel, il convient de ne pas produire plus, mais de produire mieux. La fonction métrologie devient ainsi la clé de voute de l'entrepris [13].

I.4.2. Les normes de base en métrologie

VIM : Vocabulaire Internationale de la Métrologie : Vocabulaire International de Métrologie

GUM : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure : Guide pour l'expression de l'incertitude de Mesure

[14].

I.4.3. Le vocabulaire de la métrologie

- + **Mesurande** : grandeur particulière soumise à mesurage.
- + **Erreur de mesure** : résultat d'un mesurage moins une valeur vraie du mesurande (la valeur vraie du mesurande est toujours inconnue).
- + **Répétabilité** : étroitesse de l'accord entre les résultats des mesurages successifs du même mesurande (mêmes conditions de mesure).
- + **Reproductibilité** : étroitesse de l'accord entre les résultats des mesurages du même mesurande (les conditions de mesure varient).
- + **Exactitude de mesure** : étroitesse de l'accord entre le résultat d'un mesurage et une valeur vraie du mesurande.

- ✚ **Correction** : valeur ajoutée algébriquement au résultat brut d'un mesurage pour compenser une erreur systématique.
- ✚ **Incertitude de mesure** : paramètre, associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuées au mesurande.
- ✚ **Étalon** : mesure matérialisée, appareil de mesure, matériau de référence ou système de mesure destiné à définir, réaliser, conserver ou reproduire une unité ou une ou plusieurs valeurs d'une grandeur pouvant servir de référence.
- ✚ **Étalonnage** : ensemble des opérations, établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs de la grandeur indiquée par un instrument de mesure ou un système de mesure, ou les valeurs représentées par une mesure matérialisée ou par un matériau de référence, et les valeurs correspondantes de la grandeur réalisées par des étalons.
- ✚ **Vérification** : confirmation par examen et établissement des preuves que les exigences spécifiées ont été satisfaites (comparaison des résultats d'un étalonnage aux spécifications).
- ✚ **Mesurage (mesure)** : Processus consistant à obtenir expérimentalement une ou plusieurs valeurs que l'on peut raisonnablement attribuer à une grandeur
- ✚ **Méthode de mesure** : Description générique de l'organisation logique des opérations mises en œuvre dans un mesurage.
- ✚ **Procédure de mesure** : Description détaillée d'un mesurage conformément à un ou plusieurs principes de mesure et à une méthode de mesure donnée, fondée sur un modèle de mesure et incluant tout calcul destiné à obtenir un résultat de mesure.
- ✚ **Fidélité de mesure** : Étroitesse de l'accord entre les indications ou les valeurs mesurées obtenues par des mesurages répétés du même objet ou d'objets similaires dans des conditions spécifiées.
- ✚ **Justesse de mesure** : Étroitesse de l'accord entre la moyenne d'un nombre infini de valeurs mesurées répétées et une valeur de référence.
- ✚ **Grandeur d'entrée** : Grandeur qui doit être mesurée, ou grandeur dont la valeur peut être obtenue autrement, pour calculer une valeur mesurée d'un mesurande.
- ✚ **Grandeur de sortie** : Grandeur dont la valeur mesurée est calculée en utilisant les valeurs des grandeurs d'entrée dans un modèle de mesure [03].

I.4.4. La naissance de la notion de raccordement

Le raccordement est la base même de la métrologie. En effet, à quoi bon réaliser des mesures, si c'est pour exprimer quelque chose qui n'a pas une signification universelle ?

Jusqu'aux environs du XVIIIème siècle, nos ancêtres utilisaient « le pied » comme unité pour mesurer les distances. Tous utilisaient le même mot. Un digne représentant de cette grandeur était accessible pour éviter les querelles.

Seulement, le jour où on a traduit la valeur dans le système métrique, on s'est aperçu que les représentants de cette grandeur ne chaussaient pas tous pareil. Pour exemple, le pied du Roi de France mesurait 32,48 cm, alors que le pied romain mesurait 29,63 cm.

Dès lors on comprend qu'il devient indispensable de posséder dans son entreprise des références métrologiques et de les (faire) comparer aux grandeurs nationales de référence, par des étalonnages [13].

I.4.5. Étalonnage et vérification

Beaucoup d'entreprises confondent les notions d'étalonnage et de vérification métrologique.

L'étalonnage est l'opération qui consiste à comparer les valeurs indiquées par l'appareil à étalonner avec les valeurs de références correspondantes (étalons). L'enregistrement de l'étalonnage est appelé certificat d'étalonnage. Pour chaque lecture d'une indication donnée par l'instrument, il faudra corriger cette dernière.

La vérification métrologique consiste à apporter la preuve par des mesures que des exigences spécifiées (Erreurs Maximales Tolérées) sont satisfaites. Le résultat d'une vérification se traduit par une décision de conformité (suivie d'une remise en service) ou de non-conformité (suivie d'un ajustage, d'une réparation, d'un déclassement ou d'une réforme de l'appareil).

L'enregistrement de la vérification est appelé constat de vérification [13].

I.4.6. Types de métrologie

I.4.6.1. La métrologie légale

La métrologie légale représente l'intervention de l'Etat pour garantir la qualité des instruments de mesure ou des opérations de mesurage touchant l'intérêt public : sécurité des personnes, protection de l'environnement et de la santé, loyauté des échanges commerciaux.

Dans le contexte économique, la métrologie légale vise à garantir un échange équitable, ce qui signifie l'égalité de tous devant l'échange commercial. Ainsi dans le cadre de la Métrologie Légale, les détenteurs d'instruments de mesure sont tenus de les faire vérifier (vérifications périodiques) par des organismes agréés [13].

I.4.6.2. La métrologie Industrielle

La métrologie industrielle consiste à maîtriser et à optimiser l'utilisation des appareils de mesure qui peuvent avoir une influence sur la qualité des produits ou des services. A cette fin, les entreprises doivent mettre en œuvre un système pertinent de gestion de leur parc d'instruments de mesure qui permet d'en assurer épisodiquement le raccordement aux étalons nationaux et d'en vérifier régulièrement la fiabilité [13].

La métrologie industrielle, consiste aussi à organiser l'ensemble des ressources métrologiques de l'entreprise dans le but de :

- ✚ Maîtriser les caractéristiques de ses instruments (étalonnage, objet de notre étude),
- ✚ Maîtriser les performances des opérateurs (formation),
- ✚ Maîtriser les spécificités de ses produits (le métier),
- ✚ Maîtriser les exigences de ses clients (la relation commerciale),
- ✚ Maîtriser les exigences de ses référentiels qualité (l'excellence).

En définitive, la maîtrise de la mesure dans le cadre de la métrologie industrielle, permet de :

- ✚ Maîtriser la conformité des produits,
- ✚ Maîtriser les coûts,
- ✚ Garantir une meilleure rentabilité,
- ✚ Augmenter la satisfaction du client.

Ainsi, à l'inverse de la Métrologie Légale, la métrologie industrielle doit garantir, non pas l'honnêteté et l'égalité de l'échange, mais la fonctionnalité du produit dans un contexte économique souvent difficile. Pour cela elle dispose d'un certain nombre de normes qui l'aide dans sa démarche (cf. chapitre 02).

Voici quelques exemples de normes qui régissent, définissent, organisent et apportent des compétences dans le domaine de la métrologie industrielle :

- ✚ ISO 9001:2008 : au chapitre .7.6 : Maîtrise des équipements de surveillance et de mesure et au chapitre .8 : Mesure, analyse et amélioration
- ✚ ISO 10012:2003 : Système de management de la mesure

- ✚ NF ENV 13005 : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)
- ✚ NF EN ISO 10012 : Système de management de la mesure – Exigences pour les processus et les équipements de mesure
- ✚ NF EN ISO 14253-1 : Spécification géométrique des produits, règles de décision pour prouver la conformité ou la non-conformité à la spécification

Toute la série des normes et fascicules de documentation X07-010 traitent de la métrologie dans l'entreprise [13], la présente norme décrit principalement les dispositions générales conditionnant la mise en place et le maintien de la Fonction Métrologie. Elle explique les exigences des normes NF EN ISO 9000, NF EN ISO/CEI 17025 et de la norme NF EN 30012-1 (reprenant l'ISO 10012-1) relatives à l'assurance de la qualité des équipements de mesure, de contrôle et d'essais et aux processus de mesure associés. La présente norme s'applique à tout type d'entreprise et à tout secteur d'activité. Les dispositions spécifiques aux instruments de mesure réglementés (métrologie légale) ne sont pas abordées.

I.4.6.3. Les enjeux de la métrologie industrielle

Parce qu'elle est une composante fondamentale de la qualité des produits et des services, la métrologie industrielle constitue désormais un véritable enjeu de compétitivité pour les entreprises.

Au-delà de la métrologie légale qui s'impose aux chefs d'entreprise producteurs ou détenteurs d'instruments de mesure, il existe aussi une métrologie non réglementée (ce qu'il est convenu d'appeler la métrologie industrielle) qui constitue sans aucun doute un facteur important de compétitivité pour l'ensemble du pays.

Pour toute entreprise, il est en effet impossible de fabriquer des produits de qualité sans disposer d'instruments de mesure performants et dûment étalonnés [13].

I.4.7. La métrologie dans la norme ISO 9001 : 2015

L'ISO 9001 s'est rapidement intéressée à la métrologie. En effet, la qualité de la production ou du service est souvent validée par une mesure. Il devient donc nécessaire de s'assurer que cette mesure est **fiable**.

Malheureusement cet intérêt pour la métrologie s'est limité, au cours du temps, à l'instrument de mesure. Or, **l'instrument de mesure n'est qu'un élément dans l'incertitude de mesure** : il ne peut garantir à lui seul la fiabilité du processus de mesure. Mais il est tellement « simple » à gérer (envoi périodique en laboratoire d'étalonnage) que les industriels et les auditeurs

s'en sont contentés pendant de trop nombreuses années.

L'approche par les risques qui était implicite dans la version 2008 devient, dans cette version 2015, essentielle à l'obtention d'un système de management de la qualité efficace.

La métrologie est la science de la mesure au sens large et ne se limite pas à la gestion d'un parc de moyens. Il faut s'intéresser au risque amené par la mesure. Un résultat de mesure n'est jamais juste. Il y a toujours un doute lié à l'imperfection de la mesure, modélisé par l'incertitude de mesure. Or il est impossible d'évaluer ce doute uniquement avec des informations sur l'équipement, il faut s'intéresser à l'ensemble des éléments intervenants dans le processus de mesure, les fameux 5M (Milieu, Méthode, Mesurande, Main d'œuvre et moyen) [03].

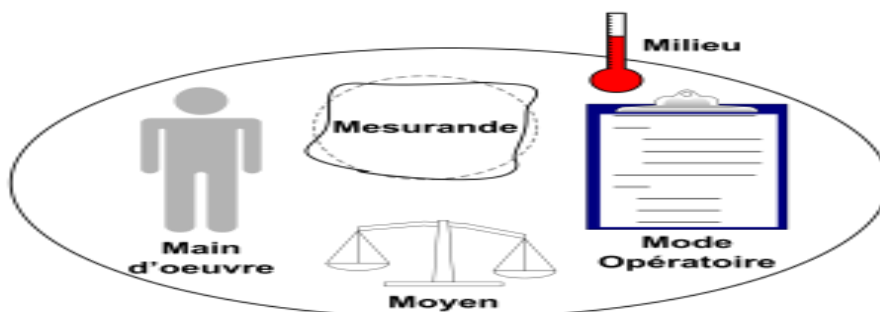


Figure N°12 : Les 5M (Milieu, Méthode, Mesurande, Main d'œuvre et Moyen) [03].

Ce doute lié à l'incertitude de mesure, fait naître un risque sur la décision prise en fonction du résultat de mesure. Ce risque est de 2 natures : le risque d'accepter à tort une pièce conforme (appelé risque client) et le risque de refuser à tort une pièce conforme (risque fournisseur). Ces 2 risques évoluent en sens inverse, c'est-à-dire que si je travaille à diminuer le risque client, j'augmente nécessairement le risque fournisseur [03].

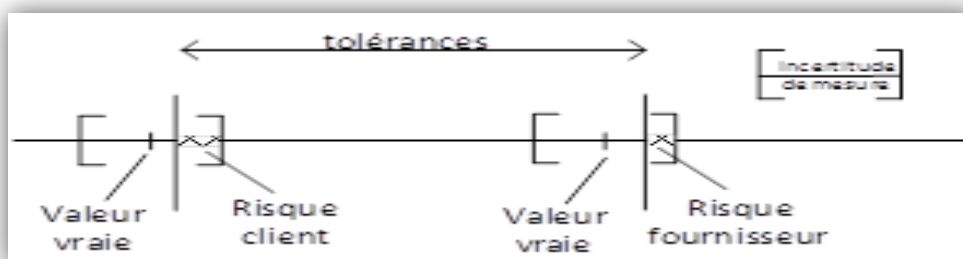


Figure N°13 : Incertitude de mesure [03].

Par habitude, l'industriel favorise la diminution du risque client (et néglige le risque fournisseur). En effet on cherche à tout prix à ce que le client soit satisfait au niveau technique et on finit par en oublier le coût [03].

L'ISO 9001 réoriente la notion de risque en y associant le terme d'opportunité (§6.1). Cela peut se traduire de la manière suivante au niveau de la métrologie : il ne suffit plus de se focaliser sur le risque de non-conformité du moyen et de limiter ce risque à tout prix (au sens propre et figuré). Il faut aussi s'intéresser à comment un risque raisonnable sur la mesure peut permettre d'améliorer les choses, de fournir des opportunités. Par exemple l'utilisation d'un moyen moins performant peut permettre un gain général par la maintenance facilitée, une fiabilité plus grande, une utilisation moins complexe, ... Ou bien, la diminution du risque fournisseur au dépend d'un risque client positionné à un niveau connu et maîtrisé peut réduire les coûts globaux et améliorer la compétitivité [03].

L'ISO 9001 n'est pas en soi une révolution, elle ne fait que renforcer un concept qu'elle défend depuis longtemps mais qui n'a pas toujours été compris dans son ensemble : la gestion de risque. Le bon sens du métrologue qui parfois a été mis à mal par des contraintes drastiques de réduction de non-conformité, peut retrouver toute sa légitimité en s'appuyant sur les recommandations de l'ISO 9001 et en démontrant les opportunités que font naître son expérience et sa compétence métier [03].

I.4.8. Le rôle de la fonction métrologie dans l'entreprise

- Assurer la gestion de tous les moyens de contrôle de mesure et d'essai en service,
- Maîtriser l'aptitude à l'emploi de tous les moyens de contrôle de mesure et d'essai utilisés dans l'entreprise et à en donner l'assurance, en réalisant des opérations d'étalonnage et de vérification par rapport à des données préétablies.
- La métrologie détient les étalons de référence,
- La métrologie assure la surveillance qualitative à l'aide des étalons de référence qu'elle détient ou par recours à des organismes agréés ou habilités,
- Son rôle consiste aussi à informer et sensibiliser les utilisateurs, d'assurer la mise à jour des documents : fiches de vie, procès-verbal d'étalonnage, planning d'étalonnage, etc.
- Maintenir un potentiel de moyens de contrôle de mesure et d'essai adapté aux caractéristiques à mesurer, au volume de la production et au niveau technique recherché [01].

I.4.9. Les types des erreurs dans les données expérimentales

L'obtention de la meilleure précision n'est pas une fin en soi. L'important quand on entreprend une série de mesures, est de savoir à quoi elles vont servir, d'adapter l'appareillage à la précision souhaitée, au moindre coût et le plus rapidement possible.

On distingue trois types principaux d'erreurs :

Les erreurs aléatoires

Affectent la précision des mesures. Elles sont étudiées soit en effectuant des calculs d'incertitudes soit en comparant statistiquement les résultats d'expériences soigneusement répétées.

Les erreurs grossières

Elles se produisent rarement et sont facilement identifiées car elles conduisent à des valeurs excentriques qui diffèrent significativement des résultats dans une série de mesures.

Elles sont naturellement éliminées avant interprétation des résultats.

Les erreurs systématiques

Il est beaucoup plus délicat d'identifier les erreurs systématiques qui affectent l'exactitude. Il est très difficile d'être exhaustif dans la description des erreurs systématiques [01].

Les principales sont :

1. les erreurs de méthodes.
2. les erreurs instrumentales.
3. les erreurs personnelles.

Les erreurs systématiques sont les plus difficiles à détecter et nécessitent une vigilance constante dans les laboratoires. Certaines dites « bonne pratique de laboratoire » permettent de donner un cadre réglementaire à cette vigilance [01].

La méthode la plus rigoureuse d'évaluation des erreurs aléatoires est toujours la méthode statistique, mais elle exige de répéter un nombre de fois significatif l'expérience et ce n'est pas toujours possible. Une manière simple d'appréhender l'incertitude sur un résultat est d'utiliser la combinaison des incertitudes de chaque étape [01]

I.4.10. La métrologie en Algérie

Récemment, le nombre limité des laboratoires de métrologie industrielle et scientifique et manque de moyens matériels et de personnel qualifié dans le domaine de la métrologie légale en Algérie sont quelques-unes des questions qui ont été soulevées. Selon les avis recueillis, d'avancées sont enregistrées dans ce segment de contrôle indispensable pour le développement de l'économie nationale et son adaptation aux standards internationaux. Il reste, en effet, trop dépendant d'instruments de mesures importés et de certificats calqués sur les modèles étrangers. Selon le bilan, pas moins de 4 725 visas ont été accordés, par exemple, par l'Office national de métrologie légale (ONML) aux instruments de mesures importés entre janvier et septembre 2014. Un chiffre qui a fait polémique, entre autres questions liées au manque de réactivité de l'ONML [15].

Pour palier toutes les insuffisances en moyens humains, techniques et matériels, le ministère de tutelle a lancé, en effet, un Programme national de développement de la métrologie «PNDM 2014-2016» s'articulant autour de quatre principaux axes que sont la modernisation des structures et le fonctionnement de l'ONML ; la sensibilisation et la formation à la métrologie ; la poursuite du projet de Laboratoire national de référence en métrologie, et pour lequel «une prospection a été lancée et des démarches entreprises avec le LNE France pour examiner la faisabilité du projet». La tutelle prévoit également d'étendre le système national légal de métrologie existant en un système national de métrologie, notamment industrielle et scientifique ; et le développement du cadre législatif et réglementaire à travers un projet de loi portant modification de la loi 90-18, relative au système national de métrologie [15].

Chapitre : II : Matériel, outils et méthodologie

II.1. Présentation de l'entreprise CETIM

Le CETIM est l'abréviation désignant « Le Centre d'Etude et de services Technologiques de l'Industrie des Matériaux de construction ».

CETEM est une entreprise publique économique, créée le 27/11/1999 du redéploiement de l'ENDMC (Entreprise National de Développement des Matériaux de Construction)

Ce centre qui est conçu pour être l'instrument technique d'accompagnement des entreprises de la branche des matériaux de construction.

Nous avons réalisé notre partie pratique au sein du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel du CETIM. Ce laboratoire a pour mission d'effectuer des vérifications et des étalonnages représentés ci- dessous.

-Grandeur masse/pesage :

- Etalonnage/vérification des balances jusqu'à 20 Kg (balances classes I, II, III) ;



- Etalonnage/ vérification d'un poids (de 1mg jusqu'à 20kg). *Pour notre pratique nous nous sommes intéressées à l'essai des poids, 1gramme et 5grammes*



-Grandeur dimensionnelle :

- Etalonnage/vérification des pieds à coulisse jusqu'à 600mm (à vernier, numérique et à cadrans)



- Etalonnage/vérification des comparateurs mécaniques à tiges rentrante radial jusqu'à 25mm (numériques/ à cadrans)



II.1.1. Historique

L'entreprise sous sa dénomination actuelle a été créée en Octobre 1998. Cependant, le CETIM a existé sous d'autres formes et appellations depuis 1965.

En effet, le CETIM est issu des restructurations successives subies, à partir des années 80, par les entreprises publiques chargées des activités de développement, production et la commercialisation des matériaux de construction :

La SNMC de (1965 à 1981)

l'ENDMC de (1981 à 1998)

Le CETIM est une Société par actions EPE/SPA filiale du groupe Industriel des ciments d'Algérie – GICA son capital social est de 124 M DA (1,2 M €)

II.1.2. Les missions du CETIM

Le CETIM a pour mission essentielle de contribuer aux progrès techniques, à l'amélioration de la productivité et au développement de la qualité dans l'industrie des matériaux de construction.

Le CETIM se pose comme interface entre l'entreprise et l'université pour les activités de recherche, de formation et information

II.1.3. les activités du CETIM

L'entreprise CETEM offre plusieurs domaines d'activités, tels que :

➤ Activités principales

- Essais et analyses des caractéristiques des matières premières et produits de l'industrie des Matériaux de construction.
- Contrôle de qualité des matériaux de construction
- Contrôle de la ligne de production des unités
- Etudes géologiques et minières
- Les études environnementales (étude d'impact, étude de danger, plan d'intervention)

interne, audit environnementales)

- Expertise requise aux entreprises de production des matériaux de construction
- Information, documentation et formations Mandatement pour certification produit matériaux de construction.
- Participation aux travaux de l'Institut Algérien normalisation (IANOR).

➤ **Activités du laboratoire métrologie**

Laboratoire température et humidité

- Etalonnage et vérification de chaîne de mesure de seconde de température
- Etalonnage et vérification de chaîne de mesure de température couple
- Etalonnage et vérification des thermomètres à dilatation liquide
- Caractérisation d'un bain thermostatique

Laboratoire masse et dimensionnel

- Etalonnage/vérification des balances jusqu'à 20 Kg (balances classes I, II, III)
- Etalonnage/vérification des pieds à coulisse jusqu'à 600mm (à vernier, numériques et à cadrans)
- Etalonnage/vérification des comparateurs mécaniques à tige rentrante radial jusqu'à 25mm (numériques/ à cadrans)

II.1.4. Les clients du Laboratoire métrologie masse et dimensionnel du CETIM

- Société Algérienne de produits Pharmaceutiques PROPHARMAL
- Groupe pharmaceutique généraliste algérien SAIDAL.
- Laboratoire de la Société des Ciments de Ain-Touta SCIMAT.
- Laboratoire de la Société des Ciments de Tébessa SCT.

II.2. Les Outils, Méthodologie d'analyse de l'essai étalonnage d'un poids

Afin d'identifier et confirmer les écarts, analyser les causes et proposer des solutions au laboratoire métrologie masse et dimensionnel du CETIM, nous avons utilisé des méthodes et des outils qualité.

Notre matériel d'étude est le processus d'étalonnage d'un poids dans le laboratoire métrologie de masse et dimensionnel.

Pour le bon déroulement du travail nous allons définir les outils utilisés et la méthodologie d'une analyse déjà élaboré en 2015 pour le laboratoire CNTC, que nous avons adoptée [24].

II.2.1. Les outils et méthodes

La réussite d'un projet de démarche permanente d'amélioration de la qualité, la maîtrise de la qualité des produits et des procédés s'appuie sur un certain nombre de méthodes et d'outils qui ont été élaborés ces dernières années. Il existe plusieurs méthodes et outils afin d'améliorer la qualité interne et externe au sein des organisations. Nous avons utilisé la norme ISO /CEI 17025, le manuel qualité et les procédures du laboratoire métrologie masse et dimensionnel du CETIM, les références normatives et les outils de la qualité (le QQQQCP, le brainstorming et le diagramme d'Ishikawa).

II.2.1.1. Manuel qualité

II.2.1.1.1 Définition du manuel qualité selon l'ISO 9000:2005

Document décrivant le système de gestion de la qualité d'un organisme. Le degré de détail et la forme d'un manuel qualité peuvent varier pour s'adapter à la taille et à la complexité d'un organisme particulier.

II.2.1.1.2. Contenu d'un manuel qualité (table des matières) : Le manuel qualité contient les procédures liées au système de gestion de la qualité ou fait référence à celles-ci. Un manuel qualité comporte habituellement les éléments suivants :

- Domaine d'application (portée) du système de gestion (management) de la qualité;
- Approbation et révision du manuel qualité de l'organisation;
- Politique qualité de l'organisation;
- Schéma représentant les différents processus qui composent le système de gestion de la qualité de l'organisation. Le schéma devrait représenter la séquence et les interactions entre ces processus;
- Objectifs qualité de l'organisation;
- Organigramme des différents postes au sein de l'organisation;
- Responsabilités et autorité des différents postes au sein de l'organisation;
- Maîtrise documentaire;
- Préparation des soumissions et processus de revue de contrat;
- Ingénierie et développement des nouveaux produits et services;
- Sélection des fournisseurs et des sous-traitants et approvisionnements;
- Production et préparation du service;
- Activités de contrôle de la qualité;
- Audits qualité internes;
- Gestion des non-conformités et des plaintes clients;

- Gestion de l'amélioration continue [17].

II.2.1.1.3. Le manuel qualité du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel du CETIM

Le manuel qualité de laboratoire CETIM présente

-Introduction ;

-Déclaration de la politique qualité et environnement ;

-Objet et domaine d'application ;

-Références normatives ;

-Définition et abréviation ;

-Prescription relatives au management ;

- ❖ Organisation de CETIM, Organigramme Général ;
- ❖ Système de management qualité ;
- ❖ Maitrise de la documentation ;
- ❖ Revue des demandes, appels d'offres et contrats ;
- ❖ Sous-traitances des étalonnages ;
- ❖ Achats de service et de fourniture ;
- ❖ Service à la clientèle ;
- ❖ Réclamations ;
- ❖ Maitrise des travaux d'étalonnages non conformes ;
- ❖ Amélioration ;
- ❖ Actions correctives ;
- ❖ Actions préventives ;
- ❖ Maitrise des enregistrements relatifs à la qualité ;
- ❖ Audits internes ;
- ❖ Revue de direction ;

-Prescriptions techniques ;

- ❖ Généralités ;
- ❖ Personnel ;
- ❖ Installations et conditions ambiantes ;
- ❖ Méthodes d'étalonnages et validation des méthodes ;
- ❖ Equipements ;
- ❖ Traçabilité de mesurage ;
- ❖ Manutention des objets soumis à étalonnages ;

- ❖ Assurer la qualité des résultats d'étalonnages ;
- ❖ Certificats d'étalonnage / constat de vérification ;
- ❖ Transmission des certificats d'étalonnage ou constats de vérification ;

-Règles de gestion du manuel ;

- Codification du manuel ;
- Diffusion du manuel ;
- Révision du manuel [18].

II.2.1.2. Les références normatives

- **NF EN ISO/CEI 17025 :2005** est une prescription générale concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.
- **NORME INTERNATIONALE ISO 9001 :2008** est une norme qui établit les exigences relatives à un système de management de la qualité. Elle aide les entreprises et organismes à gagner en efficacité et à accroître la satisfaction de leurs clients. Une nouvelle version d'ISO 9001:2015 vient d'être publiée pour remplacer l'édition précédente (ISO 9001:2008) [19].
- **NORME INTERNE DU LABORATOIRE METROLOGIE MASSE OIML R 111-1 : 2004** L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) est une organisation intergouvernementale mondiale dont l'objectif premier est d'harmoniser les réglementations et les contrôles métrologiques appliqués par les services nationaux de métrologie, ou organismes apparentés, de ses États Membres [20].
- **ISO/FDIS 9000 : 2005** (Systèmes de management de la qualité -- Principes essentiels et vocabulaire) : décrit les principes essentiels des systèmes de management de la qualité, objet de la famille des normes ISO 9000, et en définit les termes associés [21].
- **VIM: Vocabulaire International de Métrologie**, nom abrégé de l'ouvrage Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (International vocabulary of metrology en anglais) [13].

II.2.1.3. Le QQQQCCP

Le QQQQCCP (Quoi, Qui, Ou, Quand, Comment, Combien, Pourquoi), appelé aussi méthode du questionnement est un outil d'aide à la résolution de problèmes comportant une liste quasi exhaustive d'informations sur la situation. Très simple d'utilisation, cette méthode s'utilise également dans diverses configurations telles que l'élaboration d'un nouveau processus ou

encore la mise en place d'actions correctives, outil qualité très efficace pour cerner le plus complètement possible un problème, une cause, une situation donnée. Très utile aussi dans le travail de rédaction des procédures.

Le QQQQCP sert à identifier le problème dans son ensemble à partir de 6 questions.

Il permet d'avoir sur toutes les causes du problème, des informations suffisantes pour déterminer avec exactitude quelle est la cause principale. Ces informations sont souvent basées sur des observations, des faits que l'on consigne au cours d'enquêtes. Cela permet d'identifier les aspects essentiels du problème [22].

C'est une technique de recherche d'informations sur un problème et notamment sur ses causes qui se réalisent grâce aux questions suivantes :

- **Quoi ?** : De quoi s'agit-il ? (objet, opération, nature,...)
- **Qui ?** : Qui est concerné ? (exécutants, qualification)
- **Où ?** : Où cela se produit-il ?
- **Quand ?** : Quand cela survient-il ? (durée, fréquence...)
- **Comment ?** : Comment procède-t-on ? (matériel, matières, méthode...)
- **Combien ?** : Combien de fois cela se produit-il ?
- **Pourquoi ?** : Pourquoi cela se passe-t-il ainsi ? [22].

II.2.1.4. Le Brainstorming

Méthode collective de recueil d'idées sur un problème donné afin de faciliter la recherche de ses causes et /ou des solutions, il a pour but de :

- Résoudre un problème en recherchant les causes et les solutions possibles.
- Développer la créativité et l'émergence d'idées nouvelles auxquelles personnes, individuellement n'auraient pensé.
- Rechercher des causes, à l'origine d'un dysfonctionnement, ou des solutions en favorisant l'expression de chacun.

Le brainstorming est un travail de groupe composé de 8 à 15 personnes, choisis de préférence dans plusieurs disciplines, et un animateur. Le maximum d'idées devra être exprimé et noté sur un tableau visible de tous. Quoi qu'il en soit, des pauses seront ménagées entre chaque réunion pour laisser reposer les idées émises pour mieux les réexaminer par la suite.

Le déroulement du Brainstorming peut-être décrit en trois phases :

Phase de Recherche

Les participants exprimeront les uns après les autres toutes les idées leur venant à l'esprit sans restriction. L'exercice doit se dérouler dans la discipline : on écoute ce que l'autre dit et on ne critique en aucune manière.

Aucune idée, aussi étrange soit elle, ne doit être réprimée : le Brainstorming a lieu dans un esprit de progression du bien commun. Pas de censure ni de critique. Il faut exprimer le maximum d'idées : plus il y a d'idées, plus on a de chances de trouver la solution.

Phase de regroupement et de combinaison des idées

Le groupe cherchera à exploiter, améliorer les idées émises. On pourra faire des analogies, exprimer des variables ou des modifications. Certaines idées se verront complètement dénigrées, et d'autres aux contraires encensées. Mais attention ! Ces critiques ne s'adresseront jamais à l'auteur de l'idée, et il faudra savoir garder le sens de l'humilité.

L'important n'est pas de savoir qui a eu l'idée, mais de voir ce que l'on peut en tirer.

Phase de Conclusion

Au terme de l'exercice, il faudra faire l'analyse des causes suspectées et des solutions proposées : discerner celles du domaine du réalisable, de celle du domaine de l'utopie. Les solutions et les causes dégagées devront alors être confrontées aux exigences de l'entreprise, ainsi qu'aux autres outils. On adoptera donc la meilleure des solutions [22].

II.2.1.5 Le diagramme des 5M (ou diagramme de causes/effets ou d'Ishikawa)

Méthode permettant de présenter d'une façon claire toutes les causes qui produisent (ou peuvent produire) un effet donné en les classant en différentes familles.

Le nom « 5M » vient de l'initiale de chaque nom de famille utilisée : Main-d'œuvre, Matière, Méthode, Milieu, Matériel. Cette méthode permet d'aboutir à une vision commune et non hiérarchisée des causes génératrices de l'effet observé.

Le diagramme d'Ishikawa est un outil graphique qui sert à comprendre les causes d'un défaut de qualité ; il sert à analyser le rapport existant entre un problème et toutes les causes possibles, le diagramme d'Ishikawa permet :

- De classer les causes liées au problème posé ;
- De faire participer chaque membre à l'analyse ;
- De limiter l'oubli des causes par le travail de groupe ;
- De fournir des éléments pour l'étude de ou des solutions.

La construction du diagramme d'Ishikawa est basée sur un travail de groupe [22].

Remarque : le diagramme d'Ishikawa peut aussi être nommé 6M, comme dans notre cas.

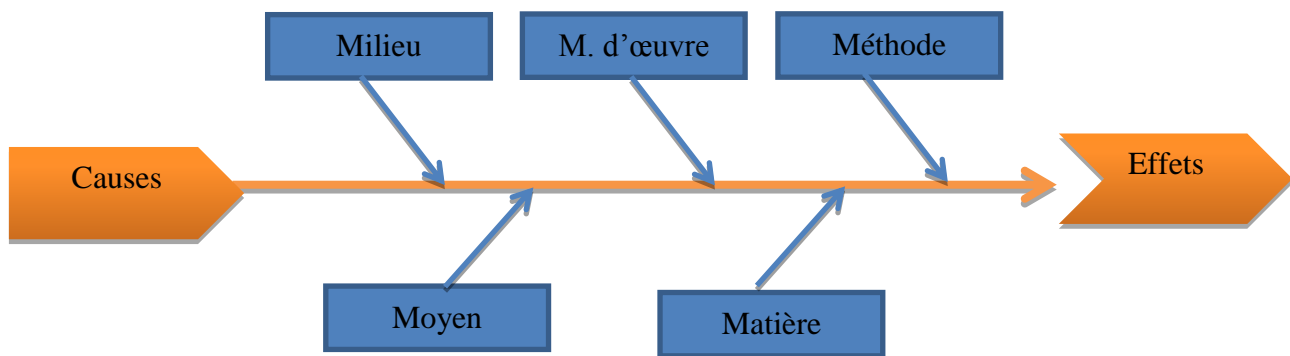


Figure N°14: diagramme d'Ishikawa [22].

II.2.1.6. La cartographie des processus

La cartographie des processus est un mode de management qui propose une approche organisationnelle cartésienne des processus.

Le management par processus est seulement une des multiples approches possibles du management et il repose sur le principe de la logique, de l'analyse et du bon sens donc un système de management des processus est une des composantes du management général des organisations [16]

Il consiste à comprendre et à formaliser le mécanisme interne d'une entreprise à travers l'identification des processus et de leurs interrelations.

La maîtrise des processus est basée sur la mise en œuvre de bonnes pratiques de travail, sur la connaissance des finalités de chaque processus et sur l'établissement de contrats d'interfaces. Le management des processus s'appuie sur cette maîtrise mais aussi sur l'attribution de la responsabilité d'atteindre les finalités à des personnes et sur la mesure et l'amélioration des performances.

La cartographie processus offre une vue globale du fonctionnement d'un organisme. Elle permet de visualiser ses processus, leurs interactions et distingue les processus de réalisation, les processus support et les processus de management [16].

II.3. Méthodologie d'analyse des exigences ISO 17025 du processus étalonnage d'un poids

Après avoir réalisé plusieurs entretiens et discussions avec les responsables du CETIM ainsi que le personnel technique du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel, nous avons identifié les exigences techniques et organisationnelles selon la norme ISO17025 V2005. Ensuite nous avons analysées et comparées ces exigences ISO 17025 par rapport aux

exigences des processus d'analyse selon le manuel qualité CETIM et les documents internes du laboratoire métrologie masse et dimensionnel.

Pour confirmer les résultats de notre analyse (représentés dans le tableau n° ...) Nous avons réalisé un brainstorming sous forme d'une discussion, avec un groupe du CETIM, composé de six personnes (le personnel technique du laboratoire, les techniciens du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel, le directeur des laboratoires) dans un but d'étudier la conformité des processus d'analyse du laboratoire à la norme ISO 17025 (exigences techniques). Pour cela nous avons procédé en trois phases :

-la première phase est la phase de recherche : nous avons posé des questions concernant :

Les conditions (d'hygiène et sécurité) et ambiance de travail dans le laboratoire métrologie masse et dimensionnel ;

Le nombre et la qualification du personnel ;

Le matériel utilisé au niveau du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel;

Les méthodes d'étalonnages utilisées ;

Les références normatives ;

L'accréditation du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel.

Tout le personnel du groupe de travail, se sont exprimés les uns après les autres. Ici aucune idée ne peut être réprimée. Il faut exprimer le maximum d'idée afin d'avoir plus de chance de trouver la solution.

-La seconde phase est la phase de regroupement et de combinaison des idées : Nous avons cherché à exploiter les idées émises. Certaines idées ont été retenues, d'autres écartées.

-Enfin, nous sommes passés à la phase de conclusion, qui consiste à analyser les causes suspectées et les solutions proposées. Il faut déterminer les actions réalisables et celles qui ne le sont pas. Et nous avons choisi la meilleure solution pour répondre à la non-conformité.

Le laboratoire métrologie de masse et dimensionnel réceptionne les poids à analyser suivant le mode opératoire indiquée dans leur manuel qualité et selon la norme de référence du processus d'analyse au niveau du laboratoire en question.

Nous nous sommes limités au processus 'Étalonnage des poids' selon les exigences de la norme interne du laboratoire métrologie masse 'OIML R 111-1 : 2004', l'Organisation Internationale de Métrologie Légale et particulièrement au mode opératoire.

Nous avons comparé les documents internes du laboratoire métrologie masse et dimensionnel du CETIM et le mode opératoire par rapport aux exigences de la norme ISO 17025 pour avoir si ce document est met en démarche qualité d'accréditation selon ISO 17025.

Nous présentons les différentes étapes de notre méthodologie de travail dans la figure N°14.

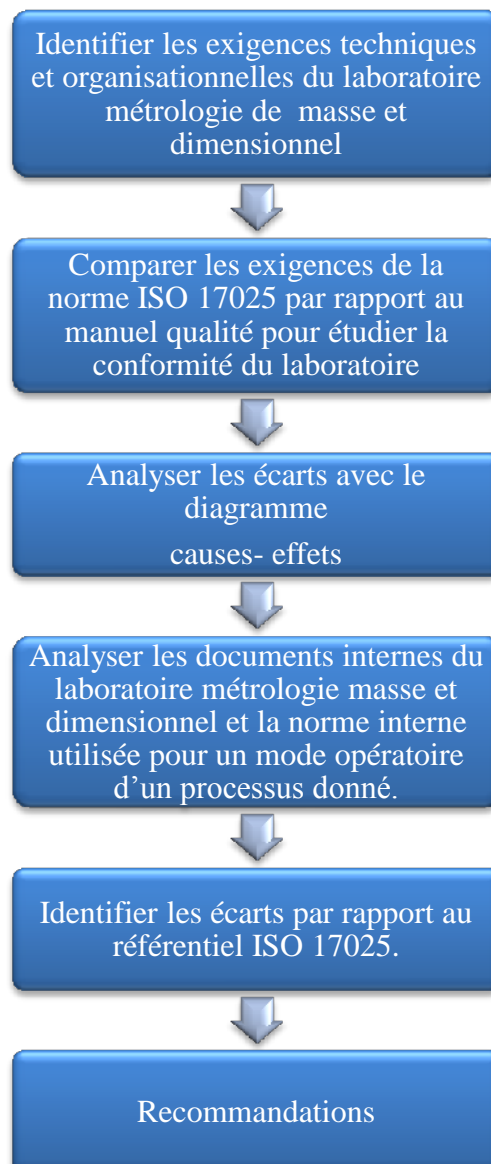


Figure N°15 : Méthodologie d'analyse des exigences ISO 17025 du processus étalonnage d'un poids au laboratoire métrologie masse et dimensionnel [source : établie par nous]

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Le processus étudié au niveau du CETIM :

Après l'étude du manuel qualité nous avons observé qu'il n'existait pas de processus spécifique aux étalonnages du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel, nous avons établi et proposé ce dernier qui est représenté dans la figure N°16 et 17.

III.2. Le mode opératoire d'étalonnage d'un poids selon OIML, R 111-1 EDITION 2004**Préparation de l'étalonnage**

- Effectuer un examen visuel du poids à savoir sur :
 - L'état de surface (présence de taches d'oxydation, de rayures, etc...)
 - L'état de salubrité (dépôt de saletés, de poussières)
- Nettoyer si nécessaire le poids et respecter le temps de stabilisation thermique (voir instruction de, nettoyage d'un poids)
- Laisser stabiliser le poids dans les conditions du laboratoire pendant vingt-quatre (24) heures (avant l'étalonnage) et laisser le si possible à proximité de du comparateur afin qu'il ait la même température
- Identifier le poids à étalonner et le poids étalon certifié (noter sur la feuille d'enregistrement)
- Respecter le temps de préchauffage nécessaire du comparateur
- S'assurer du calibrage du comparateur avant utilisation
- Déterminer le temps de stabilisation du comparateur
- Effectuer l'évaluation du comparateur (voir instruction évaluation du comparateur)

- Etalonnage du poids**- Opérations préliminaires**

- Rédiger le niveau du comparateur, si nécessaire
- Effectuer un premier dépôt de charge, puis mettre à zéro l'affichage (ne plus renouveler la mise à zéro pendant l'étalonnage)

- Réglages à respecter avant les mesures

- Bien centré le poids à étalonner et le poids étalon afin d'éviter toute erreur d'excentration
- Respecter le temps de stabilisation après chaque dépôt de charge

- Respecter le temps entre les mesures ainsi qu'entre les cycles afin de réduire les erreurs de fluage
- Noter les conditions environnementales en température, pression et humidité relative (t,hr) avant et après chaque mesure
- Utiliser les gants, pinces, fourches
- Bien fermer les boîtes de poids après toute utilisation

- Les mesures :

Étalonner un poids revient à le comparer à un étalon de classe supérieur avec des cycles de pesée type ABBA, c'est-à-dire : peser A, ensuite B, puis B, puis encore A (A étant le poids à étalonner, B le poids étalon)

- Choisir le nombre de cycle à effectuer selon la classe du poids à étalonner (voir tableau nombre des cycles d'étalonnage)
- Relever les valeurs des indications de mesure
- Inscrire ses valeurs obtenues sur la feuille << d'enregistrement étalonnage >> ainsi que toutes les informations de traçabilité en relation (étalon, poids à étalonner, comparateur, conditions environnementales, si nettoyage oui/non, examen visuel etc...)
- Ranger tous les poids dans leur emplacement de stockage initial

-Expression des résultats

- Transmettre les informations inscrites sur la feuille d'enregistrement à la feuille de calcul informatique
- Calculer la masse conventionnelle et son incertitude associée
- Classer si nécessaire le poids à étalonner
- Editer le certificat d'étalonnage [20].

Réception du poids à étalonner

- Selon la procédure <<Réception Manipulation et Stockage des objets à étalonner PM01R01>>.

Effectuer un examen visuel du poids

- Etat de surface;
- Etat de salubrité

Nettoyer le poids et respecter le temps de stabilisation thermique (pendant 24h)

- Selon l'instruction de nettoyage de poids.

S'assurer que les opérations d'étalonnage se réalisent dans un laboratoire avec de bonnes conditions environnementales :

- Absence de courants d'air, vibrations et poussières ;
- stabilité appropriée de la température ($20,0 \pm 2,0$ °C), et de l'humidité ($50 \% \text{ HR} \pm 15 \% \text{ HR}$).

Identifier le poids à étalonner et le poids étalon certifié

- Noter sur la feuille d'enregistrement.

Préparer le comparateur

- Préchauffage;
- Calibrage ;
- Evaluation .

Noter les conditions environnementales initiales

- Température initiale;
- Humidité initiale.

Choisir la méthode (le nombre de cycles de pesées)

- Méthode ABBA.

Réaliser l'étalonnage du poids

- Prise en compte de la classe: E1, E2, F1, F2, M1, M2, M3.

Noter les conditions environnementales finales

- Température finale;
- Humidité finale.

Expression des résultats

- Transmettre les informations inscrites sur la feuille d'enregistrement à la feuille de calcul informatique
- Calculer la masse conventionnelle et son incertitude associée
- Classer si nécessaire le poids à étalonner
- Editer le certificat d'étalonnage

Poids étalonné

- retour au client

Figure N°16 : processus d'étalonnage du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel du CETIM [source : établie par nous].

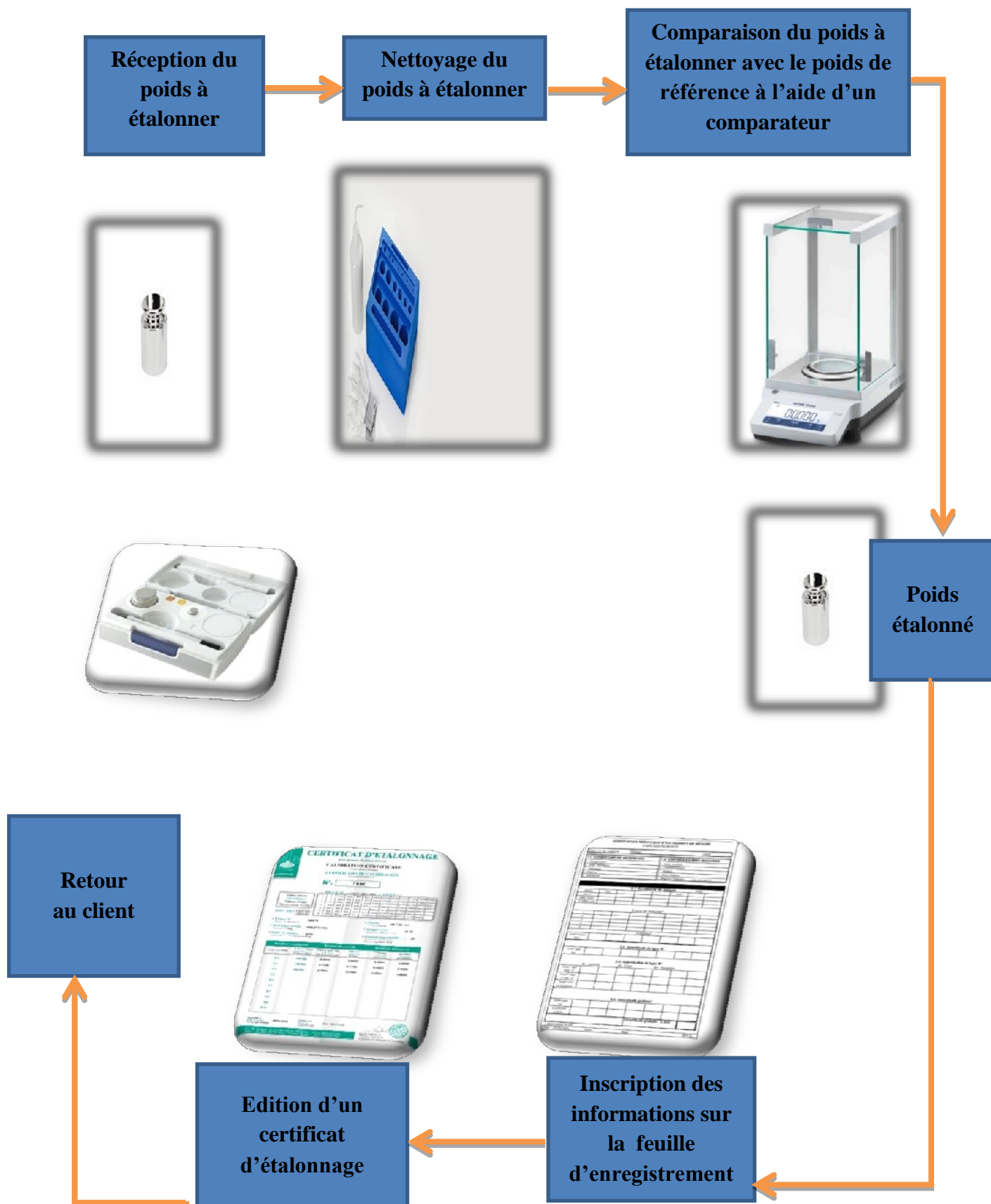


Figure N°17 : Représentation du processus d'étalonnage d'un poids [source : établie par nous].

Pour notre travail nous nous sommes intéressés à l'étalonnage des poids de 1g et 5g de la société des ciments industriels 'SCIMAT'.

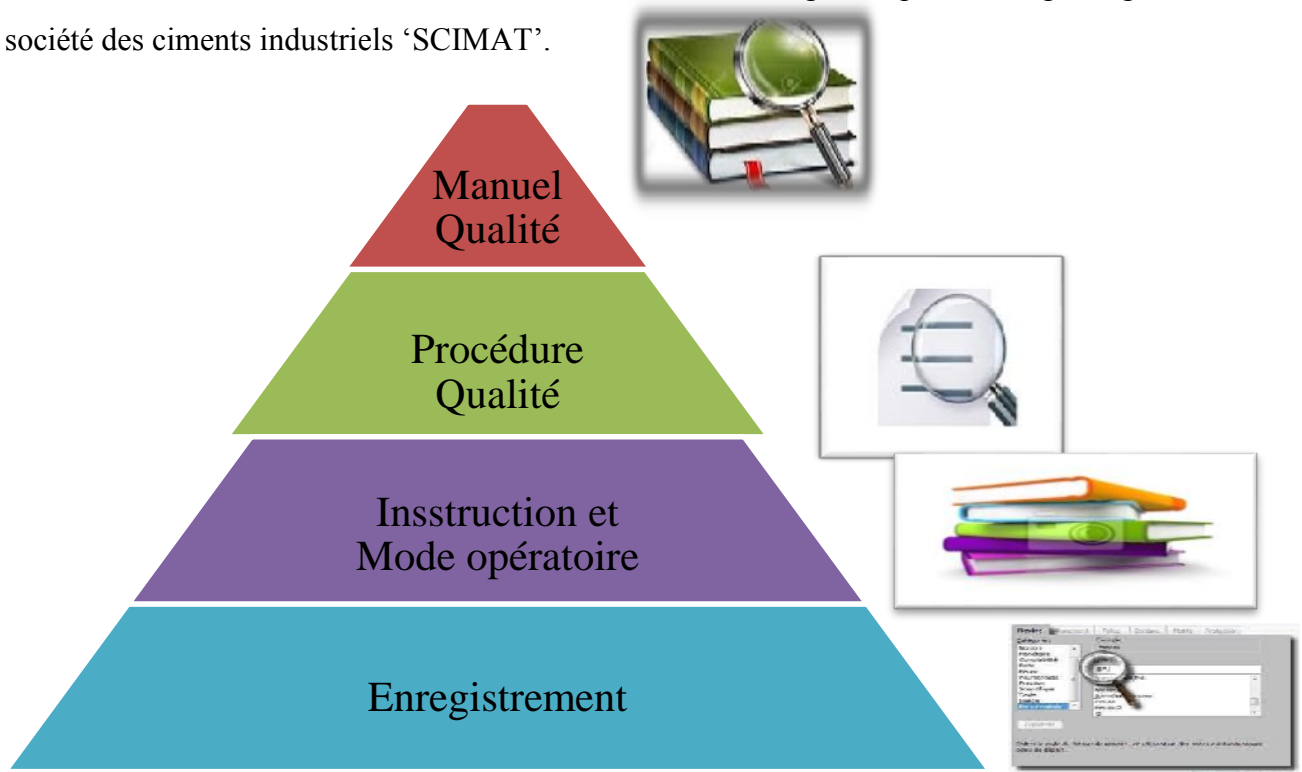


Figure N°18: organisation du système documentaire de CETIM [source : établie par nous].

III.3. Élaboration de la cartographie de du processus d'étalonnage d'un poids

La cartographie processus :

- Permet une meilleure compréhension du fonctionnement par le personnel ;
- Facilite le pilotage global de l'organisme ;
- Facilite l'intégration des nouveaux collaborateurs ;
- Met en évidence la finalité des activités et l'implication nécessaire de tous.

A la lecture du manuel du manuel qualité nous avons observé qu'il n'existait pas de cartographie spécifique aux étalonnages du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel. Nous avons établi cette dernière qui est représentée dans la figure N°19.

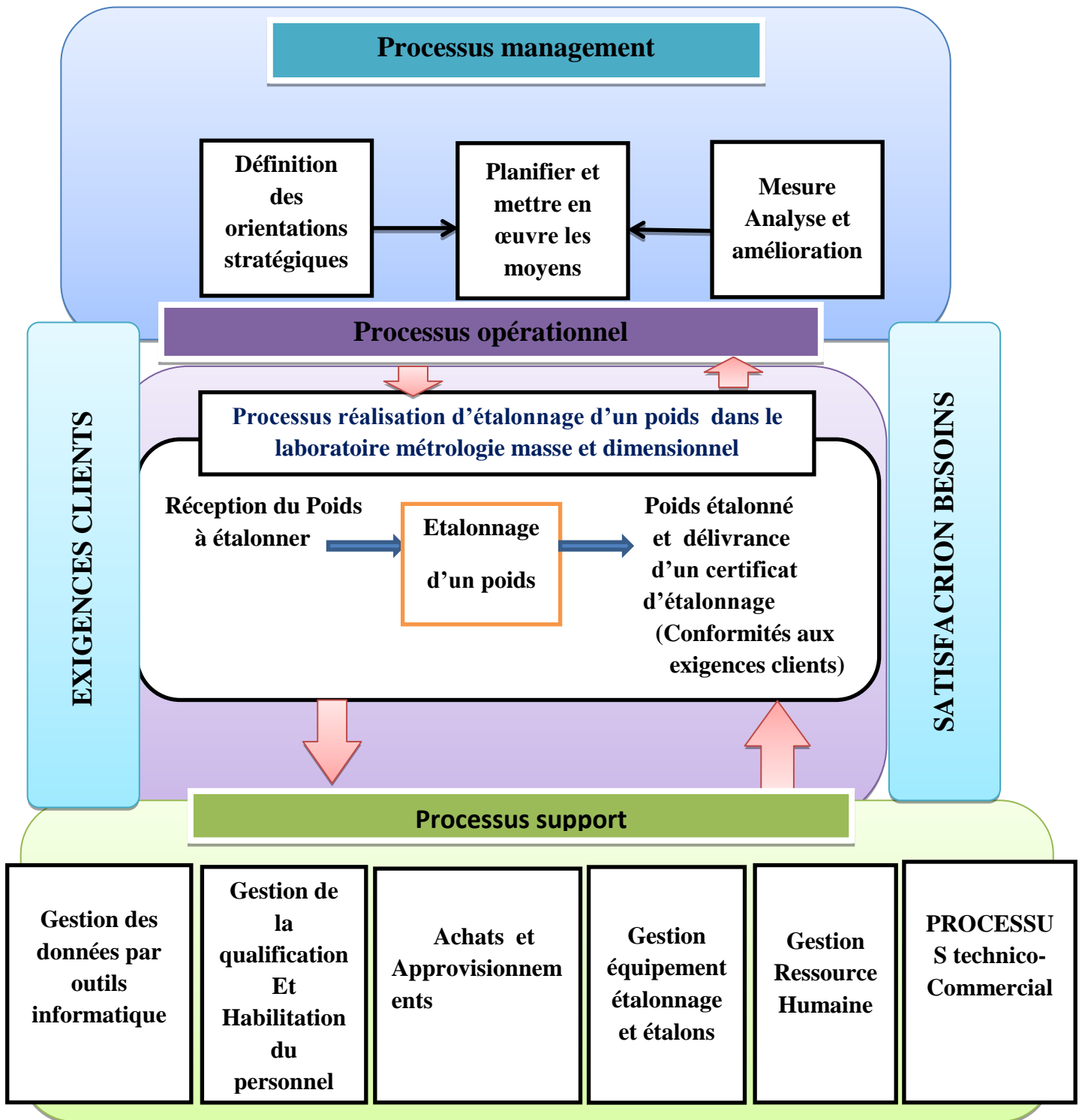


Figure N°19 : cartographie des processus du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel [source : établie par nous].

Après réception du poids / masse à étalonner, en l'occurrence l'identification de ce dernier, les informations utiles à la réception du poids sont dûment consignées dans une fiche de réception et vérification de la commande, la fiche est à son tour signée par les deux parties CETIM et client. Le service « Enregistrement » enregistre la commande ainsi que les documents affiliés (Ordre de service, Bon de Commande). L'ordre de service est ensuite donné afin de commencer l'étalonnage des poids / masses en objet. Le laboratoire réceptionne réalise l'étalonnage et délivre ensuite un certificat d'étalonnage au client. La prestation ainsi faite, est enregistrée via une attestation de service fait dûment signée par les deux parties.

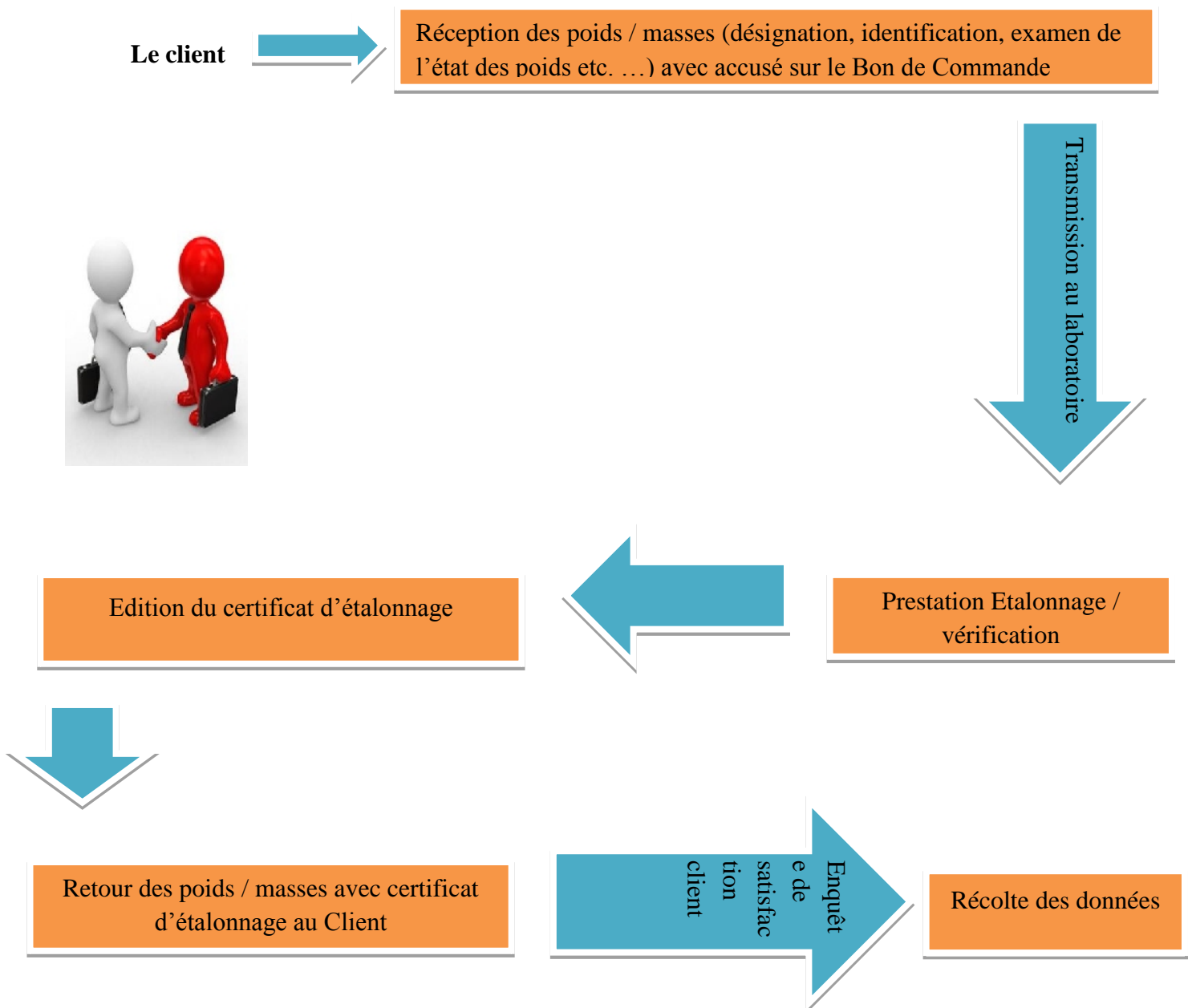


Figure N°20: le cheminement d'étalonnage d'un poids [source : établie par nous].

Processus de réalisation d'étalonnage des poids au laboratoire

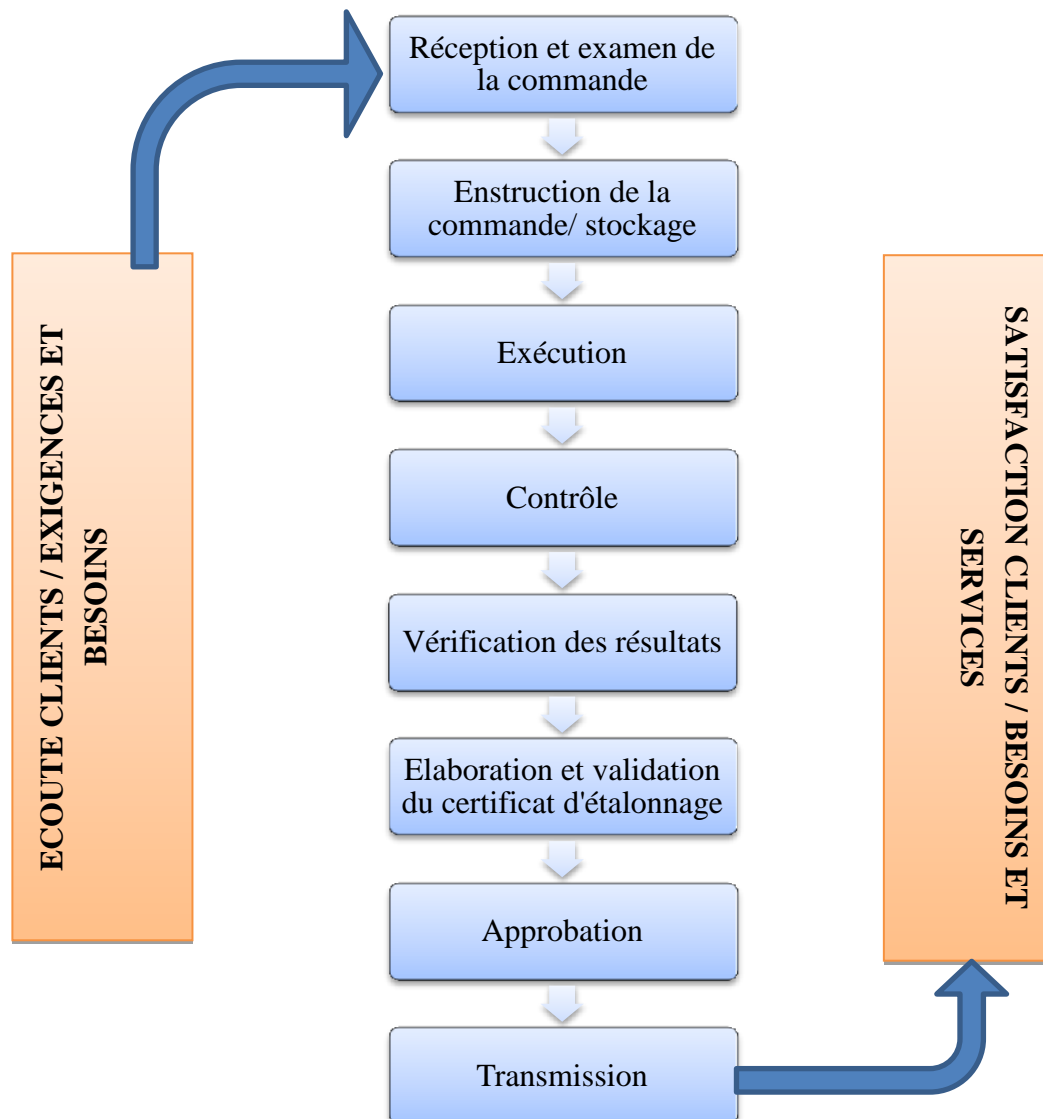


Figure N°21: processus de réalisation des poids au laboratoire de masse et dimensionnel [source : établie par nous].

III.4. Identification des écarts selon la norme ISO 17025 :2005

Afin de bien cerner la problématique, il a fallu interroger le personnel du laboratoire pour identifier au mieux leur motivation, mesurer leur intérêt vis-à-vis de l'accréditation et connaître le bénéfice qu'ils pouvaient en tirer. Nous avons résumé notre problématique à l'aide de l'outil QQQQCP (cf., tableau N° 04).

Tableau N°04 : résultats de l'application de QQQQCP pour cadrer notre problématique [source : établi par nous].

Qui est concerné par le problème ?	La direction CETIM et le personnel du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel.
Quel est le problème ?	Conformité du processus étalonnage des poids du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel à la norme ISO/CEI 17025 V 2005.
Où apparait le problème ?	Laboratoire métrologie de masse et dimensionnel
Quand apparait le problème ?	Pendant la période de notre stage, durant le mois d'avril et mai.
Comment apparait le problème ?	non-conformités par rapport aux exigences de la norme ISO 17025.
Pourquoi faut-il résoudre le problème ?	Pour accréditer le laboratoire métrologie de masse et dimensionnel du CETIM.

Nous avons analysé les écarts entre les exigences techniques de la norme ISO 17025 et les conditions réelles de l'étalonnage d'un poids au laboratoire métrologie de masse et dimensionnel.

Les exigences organisationnelles sont tous appliquées selon la norme ISO 9001 :2008, car tous les laboratoires du CETIM sont accrédités.

Le CETIM envisage de basculer le SMQ (partie 4) vers la nouvelle version ISO 9001 2015

Les résultats de cette analyse sont représentés dans le tableau N°05.

Tableau N°05 : comparaison des exigences organisationnels de la norme ISO/CEI 17025 et les exigences de la norme ISO 9001 : (source : [23] et [24])

ISO/CEI 17025 V 2005	ISO 9001 V 2015
4.1 Organisation	4 contextes de l'organisme
4.2 système de management	4.4 SMQ et ses processus
4.3 maîtrise de la documentation	7.5 informations documentées
4.4 revue des demandes, appel d'offres et contrats	8.2 Exigences relatives aux produits et services
4.5 sous-traitance des essais et d'étalonnage	/
4.6 achat de service et des fournitures	8.4 Maîtrise des processus, produits et service fournis par prestataires externes
4.7 service au client	8.21 communication avec le client
4.8 Réclamation	7.2.3 communication avec le client
4.9 maîtrise des travaux d'essai et/ou d'étalonnage non conforme	8.7 Maîtrise des éléments de sortis non-conformes
4.10 amélioration	10 Amélioration
4.11 action correctives	10.2 non conforme et actions correctives
4.12 action préventives	6.1 actions face aux risques et opportunités
4.13 maîtrise des enregistrements	7.5 informations documentées
4.14 audit interne	9.2 Audit interne
4.15 revu de direction	9.3 Revue de direction

Après avoir analysé les exigences techniques de la norme ISO 17025v 2005, nous avons constaté que les conditions de l'étalonnage d'un poids au niveau du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel ne répondent pas à toutes les exigences techniques. Nous avons assimilé ces écarts, à les non-conformités.

Les non-conformités, relevées sont représentés dans le tableau N° 06.

Tableau N°06 : la comparaison entre les exigences techniques de la norme ISO 17025 : 2005 et l'essai d'étalonnage d'un poids [source : établi par nous].

EXIGENCE DE LA NORME 17025 V 2005	C	NC	COMMENTAIRES
5.1 Généralités			
• 5.1.1	C		Les laboratoires de métrologie sont une partie intégrante du CETIM, son système de management de la qualité (SMQ) actuel a dignement hérité des années d'expérience depuis les accréditations COFRAC en 2000 ALGERAC, en 2016. Le laboratoire de métrologie est tenu d'appliquer la norme ISO/CEI 17025 stipulant l'implication de toutes les sources d'erreurs et d'incertitude possibles (5M) pour les résultats d'étalonnage et d'essais.
• 5.1.2	C		Oui, le laboratoire tient en compte du fait que ces facteurs diffèrent dans leur contribution à l'incertitude finale du mesurande en question (particularités du domaine métrologie de masse).

5.2 Personnel			
<ul style="list-style-type: none"> • 5.2.1 	C	NC	<p>-Le personnel du laboratoire a suivi avec succès les formations diplômantes en métrologie de masse. Par conséquent, les compétences requises en la matière ont été développées. Le laboratoire demeure toujours en progression et perfectionnement constants.</p> <p>-L'expérience en nombre d'étalonnage effectué est insuffisante pour la métrologie de masse en ce moment vue que ce laboratoire, vient de démarrer pour être accrédité prochainement.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.2.2 	C		<p>La direction du laboratoire formule des objectifs clairs en ce qui concerne la formation de son personnel technique établi en concertation avec la direction des ressources humaines du CETIM par le baie d'un plan de formation, ceci va permettre sans doute de capitaliser les acquis et développer des nouvelles connaissances</p> <p>Il existe une politique de formation.</p> <p>L'évaluation de l'efficacité des actions de formation est prouvée à travers des enregistrements conserver au niveau de la DRH Il existe deux types d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evaluation à chaud -Evaluation à froid -Evaluation des acquis se déroule e après six mois.

<ul style="list-style-type: none"> • 5.2.3 	C		<p>Le laboratoire assure la même politique de formation, de maintien des compétences pour tous le personnel (personnel confirmé ; sous contrat ou encore supplémentaire)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.2.4 	C		<p>Oui, le laboratoire possède une description de fonction, néanmoins, il n'existe pas de mise à jour pour la métrologie de masse.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.2.5 		NC	<p>La procédure PH03R06 «assurance et préservation de la qualification du personnel des laboratoires habilitation» ne précise pas ce qui est applicable pour la partie métrologie, en particulier quels sont les critères «objectifs» permettant la qualification et son maintien.</p> <p><u>Remarque</u> : le matériel actuel nécessite des formations, des qualifications etc. ... mais n'est pas soumis à une quelconque autorisation.</p>
5.3 Installations et conditions ambiantes			
<ul style="list-style-type: none"> • 5.3.1 	C		<p>Le Laboratoire métrologie de masse possède une superficie d'environ ~ 100 m², il est situé à 32 m au-dessus du niveau de mer, et se trouve au sous-sol à l'abri des fluctuations thermiques (rayonnement). Il dispose d'une centrale</p>

			<p>climatique permettant de réguler les conditions environnementales (température et humidité relative, $20,0 \pm 2,0$ °C ; $50 \% \text{ HR} \pm 15 \% \text{ HR}$), cette dernière est reliée au groupe électrogène. Le nombre de prises reliées à la terre demeure suffisant.</p> <p>Néanmoins, les comparateurs doivent être raccordés à des stabilisateurs de courant / tension électrique, ainsi que des onduleurs.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.3.2 	C	<p>NC</p> <p>NC</p>	<p>La centrale climatique permet de générer une surpression au niveau du laboratoire afin de chasser les poussières fines. Un programme d'entretien hebdomadaire est mis en place pour les salles de métrologie. Le revêtement du sol est un époxy anti-électrostatique et anti-poussière.</p> <p>Des thermohygromètres sont disponibles pour la surveillance des conditions environnementales.</p> <p>La centrale génère un bruit relativement important ne permettant pas d'avoir de bonnes conditions de travail et il ne semble pas qu'il ait été tenu compte de la nécessité de renouvellement de l'air ambiant environ (20 à 30) %.</p> <p>Le personnel ne dispose pas de sabots anti-poussière.</p>

• 5.3.3	C		Le laboratoire n'abrite pas d'activités incompatibles avec la métrologie de masse. (source de poussière ou autre ...).
• 5.3.4	C		Le laboratoire n'autorise l'accès que pour son personnel (accès réglementé).
• 5.3.5	C		Il existe une procédure régissant l'entretien de l'ensemble des salles de métrologie.
5.4 Méthodes d'essai et d'étalonnage et validation des méthodes			
• 5.4.1	C	NC	<p>le laboratoire applique des méthodes issues de la réglementation OIML R111-1 du domaine de la métrologie de masse (étalonnages, comparaisons, évaluations des comparateurs, etc. ...), ainsi que des opérations accessoires (transport, stockage, préparation à l'étalonnage etc. ...).</p> <p>-La procédure (PM12R00-octobre 2016) écrite par le laboratoire n'est pas aussi précise que la R11 (par exemple pour réduire au maximum la différence de température entre le comparateur et les masses) en particulier ne spécifie pas clairement l'écart maximum admissible.</p> <p>-Il existe des instructions liées au mode opératoire permettant le bon déroulement de l'étalonnage et le bon fonctionnement du matériel. Une instruction lié au</p>

			nettoyage est également associée afin d'éliminer le risque de contamination, donc des résultats d'étalonnage fiables.
• 5.4.2	C		<p>La méthode utilisée est le cycle de pesée ABBA (méthode de comparaison directe), ce type de cycles est le plus recommandé, il est issu de la Recommandation Internationale OIML R 111-1:2004.</p> <p>Le laboratoire est seulement concerné par les méthodes figurant sur la référence OIML R 111-1 : 2004.</p> <p>Le client est informé à travers le certificat d'étalonnage (voir annexe du certificat modèle).</p>
• 5.4.3	/	/	Il n'existe pas de méthodes développées par le laboratoire.
• 5.4.4	/	/	Il n'existe pas de méthodes non-normalisées.
• 5.4.5	C		<p>Il existe un rapport détaillant la validation pas-à-pas de la méthode utilisée.</p> <p>Les procédures techniques ont été validées.</p>
✓ <u>5.4.5.1</u>			
✓ <u>5.4.5.2</u>	/	/	Le laboratoire n'est pas concerné par la validation des méthodes non normalisées et/ou conçues.
	C		Les opérations d'évaluation des

✓ <u>5.4.5.3</u>			<p>comparateurs à l'heure actuelle se poursuivent au sein du laboratoire. Les CMCs (de l'anglais « <i>Calibration and Measurements Capabilities</i> » ou meilleures incertitudes du laboratoire) sont en cours d'estimation.</p> <p>Les caractéristiques et performances métrologiques tels que : la résolution, la répétabilité, l'incertitude d'étalonnage, l'intervalle de mesure des comparateurs et des moyens de surveillance ainsi que ceux des poids étalons, sont adaptés à l'activité d'étalonnage des poids conformément à l'OIML R 111-1 : 2004 (application et documentation qualité).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.4.6 ✓ <u>5.4.6.1</u> ✓ <u>5.4.6.2</u> ✓ <u>5.4.6.3</u> 	<p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">/ /</p> <p style="text-align: center;">C</p>		<p>La procédure sur l'estimation des incertitudes est validée et disponible.</p> <p>Le laboratoire n'est pas concerné par l'exclusion de l'incertitude.</p> <p>Le laboratoire utilise un budget d'incertitude classique issu de l'OIML R 111-1 :2004 (adaptation du domaine d'application).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.4.7 ✓ <u>5.4.7.1</u> ✓ <u>5.4.7.2</u> 	<p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">NC</p>		<p>Il existe une feuille de calcul Excel développée et validée par le personnel du laboratoire.</p> <p>Toutefois, il n'existe pas à l'heure</p>

a)	C	actuelle une procédure décrivant la protection des données informatiques (en cours de réalisation). Les logiciels existant au sein du laboratoire sont livrés avec une documentation suffisamment précise pour l'utilisation prévue.
b)	NC	Il n'y a pas de procédure de protection de données
c)	/ /	Pour le moment, le laboratoire ne dispose pas d'équipements automatisé, mais dans un avenir proche, le laboratoire devra être équipé d'un comparateur de poids automatisé.
5.5 Équipement		
• 5.5.1	NC	Le laboratoire est bien équipé en regard aux exigences de l'activité. Il a été constaté lors de ce présent audit, que le moyen de surveillance de la « Pression atmosphérique », baromètre n'a pas été étalonné. Les étalonnages de fortes portées nécessitent de bons accessoires et supports permettant une exécution correcte et ergonomique (manque de chariot, élévateur etc. ...)
• 5.5.2	C	Les équipements et les logiciels sont parfaitement adaptés en termes d'exactitude (métrologie de masse). A l'exception du baromètre non étalonné

			(moyens de surveillance climatique), les étalons poids sont étalonnés, et les comparateurs sont en cours d'évaluation.
• 5.5.3	C		Le personnel est autorisé à utiliser uniquement le comparateur en exploitation, les autres comparateurs sont en cours d'évaluation.
• 5.5.4	C		Les logiciels utilisés ne sont destinés que pour leurs équipements correspondants. Ils sont standards et communs à la plupart de la gamme disponible (comparateurs).
• 5.5.5		NC	Les fiches de vie des étalons de référence et de travail ne sont pas établies.
• 5.5.6		NC	La procédure « Réception Manipulation et Stockage des objets à étalonner » PM01R00 n'est pas mise à jour pour le laboratoire métrologie de masse.
• 5.5.7	C		Le laboratoire identifie et isole les équipements susceptibles de compromettre les résultats d'étalonnage (sont catégorisés hors-service).
• 5.5.8		NC	Les équipements poids étalons et comparateurs ne sont pas tous étiquetés quant à leur validité d'étalonnage ou d'évaluation.

<ul style="list-style-type: none"> • 5.5.9 	C		<p>Le laboratoire est en cours d'étude d'un mécanisme permettant de comparer systématiquement les étalons de même classe pour prévenir la dérive.</p> <p>L'évaluation des comparateurs est une condition nécessaire, la seule solution pour détecter les défaillances est le contrôle des résultats d'étalonnage via l'écart-type des cycles de pesée (comparer l'écart-type « s » des cycles de pesée avec la Répétabilité « S_{x_Max} » déterminée lors de l'évaluation des comparateurs.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.5.10 		NC	<p>Visiblement, il n'existe pas de procédure décrivant précisément les vérifications intermédiaires pour le maintien de la confiance du statut d'étalonnage de l'équipement poids étalon.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.5.11 	C		<p>Le laboratoire applique la mise à jour de corrections issues des étalonnages des différents équipements concernés sur la feuille de calcul informatique M Cal. Ces actions sont clairement documentées sur la méthode décrite dans la procédure « Etalonnage de Poids ».</p>
5.5.12	C		<p>La feuille de calcul informatique « M Cal » du CETIM est en cours de mise à jour, et est protégée contre toute modification ultérieure.</p>

5.6 Traçabilité du mesurage			
<ul style="list-style-type: none"> • 5.6.1 		<p>NC</p> <p>NC</p>	<p>Le laboratoire assure la traçabilité de tous ses poids étalons de référence, y compris les moyens de surveillance, à l'exception du baromètre (non étalonné), son incertitude intervient dans l'estimation des incertitudes de l'étalonnage des masses.</p> <p>Il n'y pas de programme d'étalonnage pour les équipements étalons de référence et de travail</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.6.2 ✓ <u>5.6.2.1</u> 5.6.2.1.1 <p>5.6.2.1.2</p>	/	/	<p>NC</p> <p>Le laboratoire possède un fichier permettant d'assurer la mise à jour de la traçabilité métrologique, néanmoins, il n'y'a pas de programme d'étalonnage.</p> <p>Le laboratoire établit la traçabilité de ses propres étalons de mesure par rapport au système international SI.</p> <p>Le laboratoire n'est pas concerné par ce paragraphe.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.6.3 ✓ <u>5.6.3.1</u> 		NC	<p>Le laboratoire possède des étalons de référence raccordés au SI, mais il demeure toujours manquant d'établir le programme assurant l'étalonnage.</p>

<p>✓ <u>5.6.3.2</u></p> <p>✓ <u>5.6.3.3</u></p> <p>✓ <u>5.6.3.4</u></p>		<p>NC</p> <p>NC</p> <p>NC</p>	<p>Le laboratoire n'applique pas des vérifications des étalons de référence, de transfert, et de travail.</p> <p>Il n'y a pas de procédure ni de calendrier concernant les modifications intermédiaires.</p> <p>La procédure « Réception Manipulation et Stockage des objets à étalonner » PM01R00 n'est pas mise à jour pour le laboratoire métrologie de masse.</p>
5.7 Échantillonnage (Le laboratoire n'est pas concerné par l'échantillonnage)			
5.8 Manutention des objets d'essai et d'étalonnage			
<ul style="list-style-type: none"> • 5.8.1 		NC	<p>La procédure « Réception Manipulation et Stockage des objets à étalonner » PM01R00 n'est pas mise à jour pour le laboratoire métrologie de masse.</p> <p>A la réception, une revue de contrat est établie, entre le client et le CETIM. Le (ou les) poids sont soumis à un examen minutieux (présence de rayures, de choc mécanique, état de salubrité etc. ..., toute observation est notée.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.8.2 	C		<p>Le laboratoire exige qu'un minimum d'informations soient données (identification du poids, matériaux etc. ...). Les poids répondant à d'autres types de matériaux, et/ou avec un type du nombre de masse nominale ne figurant pas sur la liste prescrite dans l'OIML R 111, ne sont pas acceptés.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 5.8.3 	C		<p>Il existe un système d'identification qui permet d'enregistrer les données de réception et ceux du client afin de garantir l'impossibilité de confondre les poids à étalonner. Chaque poids ou série de poids appartenant à un client possède un numéro d'enregistrement, un numéro d'ordre de service.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.8.4 	C		<p>Le chef de service ainsi que le personnel du laboratoire appliquent de bonnes règles de protection, de sécurité, de manutention, et d'enregistrement des poids à étalonner. Les conditions environnementales de stockage sont ceux du laboratoire et sont parfaitement adapté pour les objets en question. Ces dernières sont maintenues et enregistrées deux fois par jour (jour ouvrable de travail). Un travail complet sur la surveillance continue a été fait selon le rapport de caractérisation du laboratoire, il en ressort que les conditions sont parfaitement adaptées pour le stockage des poids (température entre 18°C et 22°C ; humidité relative entre 40%HR et 60%HR).</p>
5.9 Assurer la qualité des résultats d'essai et d'étalonnage			
<ul style="list-style-type: none"> • 5.9.1 	C		<p>Une procédure « Assurance de la qualité des résultats d'étalonnage » est d'ordre général pour la métrologie, existe au sein</p>

		<p>de la base documentaire du CETIM, prévoyant ainsi les outils d'assurance qualité comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le contrôle pendant le déroulement de l'étalonnage (rapide ou complet) - Contrôle périodique (revue des qualifications, de l'habilitation) - Contrôle par inter-comparaison organisé annuellement par le MAGMET (Réseau de métrologie du Maghreb) <p>Par retour d'expérience, les résultats d'étalonnage peuvent être entachés d'erreurs aberrantes, ces erreurs peuvent provenir de différentes sources.</p> <p>Le laboratoire n'a pas encore participé à un essai inter-laboratoire.</p>
• 5.9.2	C	<p>A travers la revue de direction et les réunions intermittentes, les données de qualité sont analysées et traitées et lorsque nécessaire, des actions correctives sont programmées afin de pallier aux problèmes et donc d'éviter des incohérences et des résultats incorrects.</p>
5.10 Rapport sur les résultats		
• 5.10.1	C	<p>Le laboratoire émet des certificats clairs, exacts, non ambigus, de manière objective et conformément à la référence.</p>
• 5.10.2	C	<p>Le certificat d'étalonnage de poids comporte toutes les informations</p>

			pertinentes conformément à la ISO/CEI 17025 :2005, 5.10.2, et OIML R 111-1 :2004.
• 5.10.3	/	/	Le laboratoire n'est pas concerné par l'article 5.10.3.
• 5.10.4 ✓ <u>5.10.4.1</u>	C		Les conditions ambiantes sont des facteurs d'influence qui ont un impact sur l'étalonnage. Ils sont directement rapportés sur le certificat d'étalonnage. L'incertitude constitue un paramètre très important dans l'étalonnage des poids, le laboratoire se base sur ce dernier pour déclarer la conformité à la classe annoncée par le constructeur (ou par le client).
✓ <u>5.10.4.2</u>	C		Le certificat d'étalonnage d'un poids comporte la masse conventionnelle et son incertitude de mesure associée. Le classement se fait sur la base de l'incertitude, ainsi que par rapport aux erreurs maximales tolérées. La déclaration de conformité à la classe d'un poids est directement liée à l'incertitude de mesure associée à la masse conventionnelle.
✓ <u>5.10.4.3</u>	/	/	Le laboratoire n'est pas concerné par l'article.
✓ <u>5.10.4.4</u>	C		Aucune indication sur l'intervalle

			d'étalonnage n'est inscrite sur l'étiquette d'étalonnage.
• 5.10.5	/	/	Le laboratoire n'est pas concerné par l'article, car il ne délivre que des résultats d'étalonnage tels que : <ul style="list-style-type: none"> - La masse conventionnelle du poids (client) - L'incertitude de mesure - Classement (d'origine ou déclassé) - Autres remarques
• 5.10.6	/	/	Le laboratoire n'est pas concerné par l'article (prestation assurée pour le moment uniquement par le CETIM)
• 5.10.7	C		La transmission en général se fait à travers le papier, mais il arrive rarement que le laboratoire envoie les résultats par voie électronique. Dans le cas échéant, le présent article ISO/CEI 17025 5.10.7 est rempli.
• 5.10.8	C		Le personnel chargé du développement du laboratoire a prévu une présentation du certificat d'étalonnage adaptée à l'activité. Pour les poids dont l'unité est une subdivision de l'unité (g, ou mg), le laboratoire est tenu d'adapter l'ordre de grandeur entre les données d'entrée et ceux résultants de l'étalonnage.

<ul style="list-style-type: none"> • 5.10.9 	C	<p>Dans le cas où le laboratoire décide de remplacer un certificat erroné ou comportant des erreurs, le certificat d'étalonnage remplaçant le précédent porte la mention « annule et remplace » avec un nouveau numéro. Dans le cas où un supplément est envoyé, le présent article est satisfait.</p>
--	---	--

Après avoir étudié et comparé la qualité de l'essai d'étalonnage de poids par rapport aux exigences de la norme ISO 17025 version 2005 et identifié les écarts (non-conformités) on constate que l'essai d'étalonnage d'un poids ne répond pas à toutes les exigences de la 17025.

- Le nombre des **non-conformités** (20 exigences non appliquées) représente 33 % des exigences de la norme ISO 17025.

Tout de même l'essai d'étalonnage d'un poids est conforme à 67 % des exigences

En observant les résultats de l'analyse des non-conformités on constate que (60% exigences non appliquées) correspondantes aux équipements, ces non-conformités peuvent être assimilées à des aspects organisationnels et opérationnels.

Donc nous pouvons conclure que les exigences techniques sont étroitement liées aux exigences organisationnelles.

Nous avons comparé les documents internes du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel du CETIM, qui concernent la norme interne du laboratoire métrologie masse OIML [R 111-1 : 2004], ainsi que le mode opératoire [étalonnage des poids], et le manuel qualité du laboratoire avec les exigences techniques de la norme ISO 17025, pour savoir si ces documents peuvent être maintenus et repris dans la démarche d'accréditation d'ISO 17025 pour le processus étalonnage des poids dans les conditions normales de laboratoire.

Après une comparaison et une analyse des différents chapitres (cf. Tableau N°06), nous avons pu relever que les documents internes du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel de

CETIM ne répondent pas à toutes les exigences techniques de la norme ISO 17025, notamment concernant les points suivants :

-personnel

-installations et conditions ambiantes

-méthodes d'essai, d'étalonnage et validation des méthodes

-Équipements

-Traçabilité du mesurage

-Manutention des objets d'essai et d'étalonnage

Remarque :

La norme interne du laboratoire métrologie masse et dimensionnel spécifie une méthode d'étalonnage des poids, cette méthode d'étalonnage est basée sur la comparaison directe par des cycles de pesée, cette méthode consiste à comparer le poids à étalonner avec un poids étalon de référence, et cela pour une même masse nominale. Le type de pesées ABBA est un schéma de pesées.

Le temps de stabilisation de l'indication est donné par le constructeur du comparateur (généralement égale à dix (10) secondes).

- Type de cycle ABBA

Peser A, ensuite B, puis B, puis encore A (le temps entre les pesées doit être égal)

Ou <<A>> est représentée par la pesée du poids étalon, et du poids à étalonner.

Le type de cycles utilisé par le laboratoire est ABBA car ce schéma de pesée permet d'éliminer systématiquement les erreurs et la dérive linéaire du comparateur (selon le document d'expertise << Technique de l'ingénieur Ti R 1732v2 : Etalonnage des masses par les utilisateurs >>

Pour être sûr d'appliquer la bonne version de cette norme le responsable qualité consulte l'Institut Algérien de Normalisation (IANOR) mensuellement, il s'informe sur l'évolution de norme ou sur de nouveaux projets de norme, applicables dans les domaines qui concernent les activités du laboratoire.

Tableau N°07: Identification des écarts et proposition des solutions [source : établi par nous].

Les écarts (non-conformités)	Les solutions (propositions)
<p><u>Personnel</u></p> <p>-L'expérience en nombre d'étalonnage effectué est insuffisante pour la métrologie de masse en ce moment vue que ce laboratoire il vient de démarrer pour être accrédité prochainement.</p> <p>-La procédure PH03R06 <<assurance et préservation de la qualification du personnel des laboratoires habilitation >> ne précise pas ce qui est applicable pour la partie métrologie, en particulier quels sont les critères <<objectifs>> permettant la qualification.</p>	<p>Tous le personnel du laboratoire doit être former, informer et sensibilisé. Comme il doit effectuer plus d'étalonnage et cela pour avoir plus d'expérience (Formation du personnel Qualification puis habilitation du personnel).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualification = reconnaissance d'une capacité technique - Habilitation = attribution d'une responsabilité <p>• Qualification prononcée sur la base de TMFormation initiale et/ou professionnelle TMPratique et Expérience</p> <p>Elle doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - reposer sur des éléments formalisés, être maintenue par la formation continue, elle peut être remise en question, Manque de pratique, changements physiques... <p>Il doit y avoir un tableau d'habilitation du personnel permettant de préciser ce qui est applicable pour la partie métrologie ainsi que la qualification du personnel. A tout moment, les personnes habilitées à réaliser un essai ou un étalonnage doit être connu (Liste des personnels habilités affichée à l'entrée du labo).</p>

-Manque d'effectifs	Recruter plus d'effectifs compétents dans le domaine de métrologie de masse et dimensionnel.
<p><u>Installations et conditions ambiantes</u></p> <p>-La centrale génère un bruit relativement important ne permettant pas d'avoir de bonnes conditions de travail et il ne semble pas qu'il ait été tenu compte de la nécessité de renouvellement de l'air ambiant environ (20 à 30) %.</p> <p>-Le personnel ne dispose pas de sabots anti-poussière.</p>	<p>Il faut réguler le problème de la centrale qui génère du bruit et renouveler l'air ambiant environ (20 à 30) % pour assurer de bonnes conditions de travail car cela influe de manière négative sur le personnel.</p> <p>Il doit y avoir des sabots anti-poussières pour usage intérieur en cuir avec une semelle antidérapante qui ne génère pas de la poussière.</p>
<p><u>Méthodes d'essai et d'étalonnage et validation des méthodes</u></p> <p>-Il la procédure décrivant la protection des données informatiques n'existe pas.</p>	<p>Il doit y avoir une procédure décrivant la protection des données informatiques car les données sont exposées à de nombreuses menaces, parmi lesquelles figurent les risques de divulgation ou d'usages non autorisés provenant tant de l'intérieur de l'entreprise que de l'extérieur. Ces risques peuvent avoir de graves incidences sur la compétitivité de l'entreprise.</p>
<p><u>Équipement</u></p> <p>-Les étalonnages de fortes portées nécessitent</p>	<p>Il doit y avoir des supports permettant une</p>

<p>de bons accessoires et supports permettant l'exécution des équipements.</p> <p>-Les fiches de vie des étalons de référence et de travail ne sont pas établies.</p> <p>-Les équipements poids étalons et comparateurs ne sont pas tous étiquetés quant à leur validité d'étalonnage ou d'évaluation.</p> <p>- Il n'existe pas de procédure décrivant les vérifications intermédiaires pour le maintien de la confiance du statut d'étalonnage de l'équipement poids étalon.</p>	<p>exécution correcte et ergonomique (chariot, élévateur etc. ...) et facilite la manipulation des poids et des comparateurs.</p> <p>Il faut établir des enregistrements de chaque élément d'équipement et son logiciel correspondant ayant une incidence sur les essais et/ou les étalonnages effectués (il faut établir des fiches de vie des étalons de référence et de travail).</p> <p>Les équipements poids étalons et comparateurs doivent être tous étiquetés car l'étiquetage est un moyen de distinction entre les différentes marques et les différents instruments et de fournir des renseignements sur ce dernier.</p> <p>Il doit y avoir une procédure décrivant la vérification intermédiaire des poids étalons pour le maintien de la confiance du statut d'étalonnage des poids.</p> <p>Il n'existe pas de procédure décrivant les vérifications intermédiaires pour le maintien de la confiance du statut d'étalonnage de l'équipement poids étalon.</p> <p>Il doit y avoir une procédure décrivant les vérifications intermédiaires et cela pour le maintien de la confiance du statut d'étalonnage de l'équipement poids étalon.</p>
<p><u>Tracabilité du mesurage</u></p> <p>-Le baromètre n'est pas étalonné.</p>	<p>Le baromètre comme étant un moyen de vérification doit être étalonné son incertitude intervient dans l'estimation des incertitudes</p>

<p>-Il n'y pas de programme d'étalonnage pour les équipements étalons de référence et de travail.</p>	<p>pour assurer la qualité et la fiabilité des résultats de l'étalonnage des masses.</p> <p>Le programme d'étalonnage des équipements étalons de référence et de travail doit être conçu et mis en œuvre de manière à garantir chaque fois que cela est possible que tous les mesurages effectués par l'organisme d'inspection sont raccordés à des étalons nationaux ou internationaux de mesure, s'il en existe. Lorsque la traçabilité aux étalons de mesure nationaux ou internationaux n'est pas applicable, l'organisme d'inspection doit fournir des preuves suffisantes de la corrélation ou de l'exactitude des résultats d'inspection.</p>
<p><u>Manutention des objets d'essai et d'étalonnage</u></p> <p>-La procédure « Réception Manipulation et Stockage des objets à étalonner » PM01R00 n'est pas mise à jour pour le laboratoire métrologie de masse.</p>	<p>Le chef d'unité chargé de l'application de la procédure doit mettre à jour la procédure « Réception Manipulation et Stockage des objets à étalonner » en préparant une note explicative claire et une note de procédure conforme au style du manuel, Dès lors qu'une procédure est identifiée comme étant :</p> <ul style="list-style-type: none"> -incomplète ; -désuète ; -inadaptée.

III.5. Représentation de l'analyse des écarts en diagramme d'Ishikawa

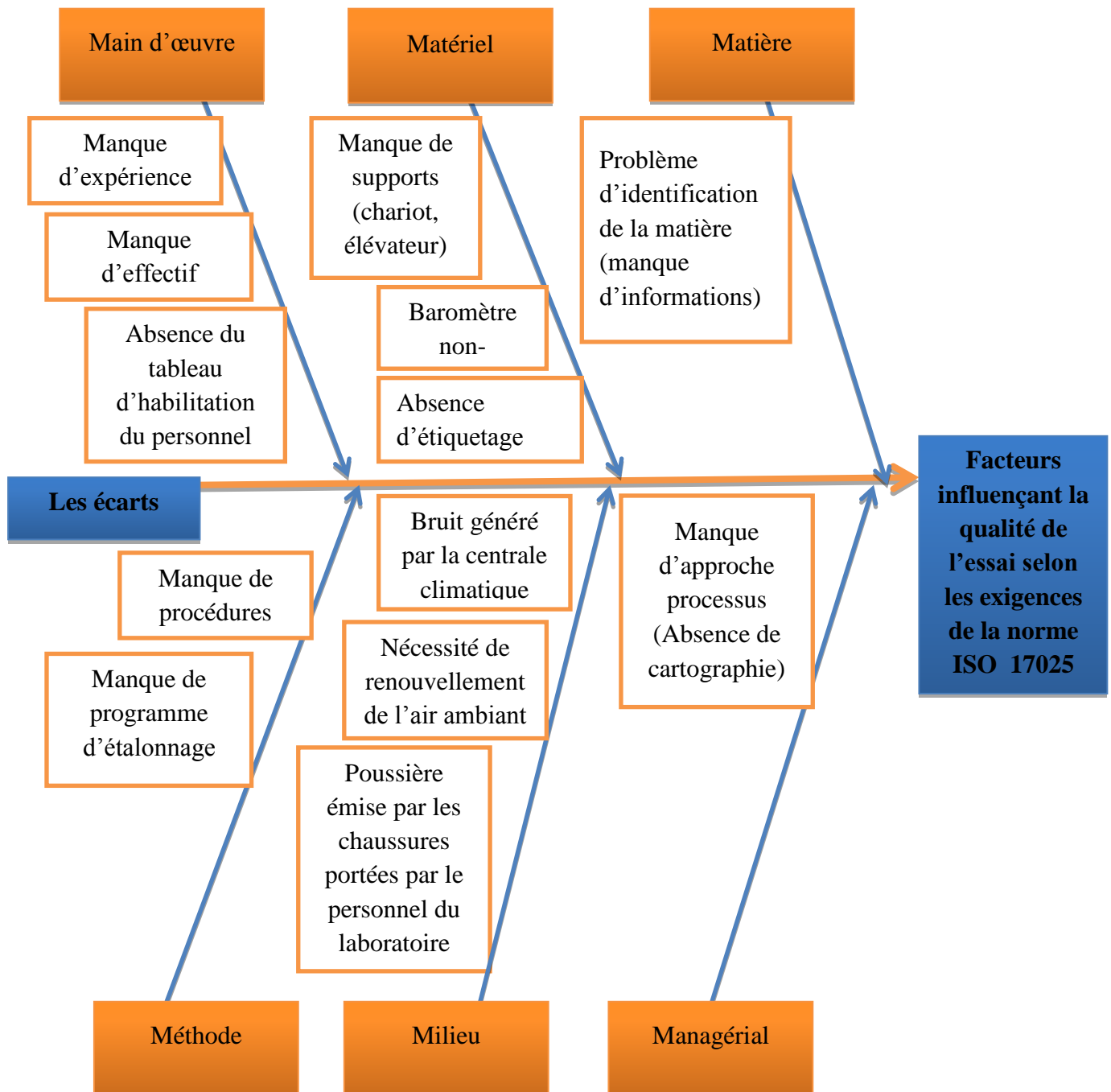


Figure N°22 : Représentation des écarts sur le diagramme d'Ishikawa [source : établie par nous]

Nous avons Identifié la nature des exigences, lister les actions dans les documents adéquats (manuel qualité, procédures, instructions ou enregistrement).

Après avoir réalisé un brainstorming (cf. partie méthodologie) les non conformités ont été classées par famille, afin d'être analysées et représentées sur le diagramme d'Ishikawa. Cela a permis d'identifier les facteurs qui devraient être pris en charge par le laboratoire métrologie de masse et dimensionnel surtout dans le cadre d'une démarche d'accréditation.

Parmi toutes les non-conformités relevées, les techniciens du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel étaient préoccupés plus par le problème des vérifications intermédiaires pour le maintien de la confiance du statut d'étalonnage de l'instrument poids étalon au niveau du laboratoire métrologie masse et dimensionnel.

III.6. Traitement de la non-conformité à l'aide d'une procédure :

Nous avons identifié le problème des vérifications intermédiaires à l'aide de l'outil QQQQCP, qui est représenté dans le tableau n°.

Tableau N°08 : résultats de l'application du QQQQCP pour l'identification du problème des vérifications intermédiaires pour maintien de la confiance du statut d'étalonnage de l'équipement poids étalon du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel [source : établi par nous].

Qui est concerné par le problème ?	Le responsable du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel
Quel est le problème ?	Les poids étalons ne sont pas vérifiés entre deux étalonnages consécutifs
Où apparait le problème ?	Laboratoire métrologie de masse et dimensionnel du CETIM
Quand apparait le problème ?	Entre deux étalonnages consécutifs avec utilisation de l'étalon
Comment apparait le problème ?	Absence de procédure décrivant les vérifications intermédiaires pour maintien de la confiance du statut d'étalonnage de l'instrument poids étalon
Pourquoi faut-il résoudre le problème ?	Les vérifications intermédiaires servent pour le maintien de la confiance du statut d'étalonnage de l'instrument poids étalon

Pour répondre à cette non-conformité, nous avons réalisé plusieurs entretiens et discussions avec le personnel technique du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel. Il en découle qu'après l'audit effectué par nous-mêmes que les poids étalons pris comme référence (Boîte de poids 1mg–5kg, E2) n'ont pas été étalonnés à temps selon la périodicité fixée par le laboratoire. Pour cette raison, il a été signalé qu'aucune procédure n'existe pour la vérification intermédiaire des poids étalons, ni de réelles vérifications effectuées pour le maintien du statut d'étalonnage des poids.

Afin de palier à ce problème, nous avons proposé d'établir la procédure de vérification intermédiaire, et de procéder aux différentes vérifications intermédiaires des différents poids étalons du Laboratoire de métrologie de masse. Une fiche d'enregistrement devrait être réalisée pour appuyer la procédure.

Cette vérification est d'une extrême importance, car elle permet de maintenir l'étalon dans ses caractéristiques métrologique, et prévenir une éventuelle dérive au cours du temps.

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale

Au terme de ce travail, grâce à une recherche bibliographique nous avons pu comprendre notre thème sur le positionnement de la métrologie dans un système de management qualité. Nous avons enrichi ces informations par la réalisation de notre stage de fin d'étude au sein de CETIM et particulièrement au laboratoire de métrologie.

Pour notre étude de cas, nous avons adopté une méthodologie pour analyser les exigences de la norme ISO 17025 de l'essai étalonnage d'un poids au niveau du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel de CETIM.

Aussi, en observant les résultats de l'analyse des écarts, on a constaté que plus que la moitié de ces écarts correspondent aux équipements et ces non-conformités peuvent être assimilées à des aspects organisationnels et opérationnels de la qualité de l'essai analysé plus qu'à un aspect technique. Cela c'est confirmé par, les résultats de l'évaluation des écarts par l'outil Ichikawa, qui nous ont renseignés sur la nature de ces derniers, qui correspondaient à la majorité des écarts répertoriés dans la catégorie méthode correspondent à des procédures concernant les équipements. Ces derniers sont représentés dans l'évaluation d'Ichikawa par la catégorie matériel. De ce fait nous avons pu souligner que pour le laboratoire métrologie, l'analyse de l'essai d'étalonnage d'un poids selon les exigences de la norme 17025 v 2005, a fait ressortir que les exigences techniques sont étroitement liées aux exigences organisationnelles.

Ces résultats nous ont permis de remettre en cause notre démarche qui était d'analyser l'essai étalonnage d'un poids au niveau du laboratoire métrologie, que pour les exigences techniques de la norme 17025V2005 .En effet notre hypothèse au début de ce travail, était de ne pas analyser les exigences organisationnelles de la norme d'accréditation, car le CETIM qui regroupe les laboratoires, entre autre le laboratoire métrologie, était accrédité (cela veut dire que tous les laboratoires répondent aux exigences organisationnelles).

L'objectif du laboratoire de métrologie de masse et dimensionnel au sein du CETIM est l'obtention de l'accréditation selon le référentiel ISO 17025. Cette démarche entreprise par le laboratoire est une nécessité afin d'assurer et de prouver la fiabilité des analyses et des résultats fournis aux différents clients.

Conclusion générale

En fin, les résultats de ce travail ne représente qu'un diagnostic initial des écarts permettant de situer le laboratoire par rapport aux exigences de la norme ainsi que pour la préparation de la demande d'accréditation de l'essai étudié après avoir été audité par une équipe d'évaluation, composée d'un chef d'équipe, d'un évaluateur technique, d'un expert technique, d'un observateur et d'un superviseur.

Propositions

PROCEDURE

Code : PM12R00

**VERIFICATION INRTERMEDIAIRE
DES POIDS ETALONS**

Date : Octobre 2016

Page : Page 1 sur 9

PROCEDURE

**PM12R00
VERIFICATION INRTERMEDIAIRE
DES POIDS ETALONS**

PROCEDURE

Code : PM12R00

VERIFICATION INRTERMEDIAIRE DES POIDS ETALONS

Date : Octobre 2016

Page : Page 3 sur 9

1. OBJET

La présente procédure a pour objet de décrire les modalités de vérification intermédiaire d'un poids étalon.

2. DOMAINE D'APPLICATION

La présente procédure s'applique aux poids étalons du Laboratoire de Métrologie de Masse.

3. REFERENCES

- **ISO/CEI 17025 :** Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essai.
- **OIML R111-1 Edition 2004 (F)** Poids de classe E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂, M₂₋₃ et M₃
Partie 1 : Exigences métrologiques et techniques

4. RESPONSABILITE

La responsabilité de l'application de la présente procédure incombe au :

- Responsable du Laboratoire Métrologie de Masse
- S/DirecteurMétrologie

La responsabilité du contrôle de l'application incombe au :

- S/Directeur Gestion qualité
- Directeur Management Qualité et Environnement

5. MISE EN ŒUVRE

La présente procédure est applicable dès sa diffusion.

6. DEFINITIONS ET ABREVIATIONS

Quelques termes spécifiques utilisés dans cette présente procédure et/ou dans le contexte d'application, sont énumérés et définis comme suivants (OIML R 111-1 (2. P 5/77)) :

6.1. Abréviations

Abréviations	Significations
DRDIE	Division Recherche Développement et Intelligence Économique
DMQE	Directeur Management Qualité Environnement
DEM	Demandeur
DLC	Direction des Laboratoires
SDM	S/ Directeur Métrologie
RLMM	Responsable Laboratoire Métrologie de Masse
RED	Rédacteur
SDGQ	Sous Directeur Gestion Qualité

PROCEDURE

Code : PM12R00

**VERIFICATION INRTERMEDIAIRE
DES POIDS ETALONS**

Date : Octobre 2016

Page : Page 4 sur 9

6.2. Définitions

Certificat d'étalonnage
(rapport d'étalonnage)

Certificat délivré uniquement par des laboratoires autorisés ou accrédités faisant état des résultats d'étalonnage.

Certificat de conformité

Document fourni par l'organisme national responsable donnant confiance en la conformité d'un poids identifié ou d'un jeu de poids identifiés, ou des échantillons de ceux-ci avec les exigences applicables de cette Recommandation (voir système de certificats OIML pour les instruments de mesure).

Classe d'exactitude

Désignation de la classe d'un poids ou d'un jeu de poids conformément à certaines exigences métrologiques destinées à maintenir les valeurs de la masse à l'intérieur de limites spécifiées.

Comparaison

Méthode de mesure basée sur la comparaison de la valeur d'une grandeur à mesurer avec une valeur connue de cette même grandeur.

Essai

Opération technique qui consiste en la détermination d'une ou plusieurs caractéristique ou performances d'un produit donné, matériel, équipement, organisme, phénomène physique, processus ou service selon un mode opératoire spécifié.

Erreur maximale tolérée

Valeur absolue maximale de la différence autorisée par la réglementation nationale, entre la masse conventionnelle mesurée et la valeur nominale d'un poids, déterminé au moyen des poids de référence correspondants.

Etalon de contrôle

Etalon utilisé dans un procédé statistique de contrôle pour fournir une vérification garantissant que les étalons, procédés de mesures et résultats sont à l'intérieur de limites statistiques acceptables.

Etalonnage

Ensemble des opérations établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs des grandeurs indiquées par un appareil de mesure ou un système de mesure, ou les valeurs représentées par une mesure matérialisée ou par un matériau de référence, et les valeurs correspondantes réalisées par des étalons.

Incertitude de mesure

Incertitude : Paramètre non négatif qui caractérise la dispersion des valeurs d'une grandeur attribuée à un mesurande, à partir des informations utilisées.

PROCEDURE

Code : PM12R00

**VERIFICATION INRTERMEDIAIRE
DES POIDS ETALONS**

Date : Octobre 2016

Page : Page 5 sur 9

Poids

Mesure matérialisée, règlementée dans ses caractéristiques physiques et métrologiques : forme, dimension, matière, qualité de la surface, valeur nominale et erreur maximale tolérée.

Masse conventionnelle
*(ou valeur conventionnelle
d'une masse)*

Valeur conventionnelle du résultat d'une pesée dans l'air, conformément au document OIML D28 Valeur conventionnelle du résultat des pesées dans l'air [3]. Pour poids pris à la température de référence (tref) de 20 °C,

la masse conventionnelle est la masse d'un poids de référence d'une densité (ρ_{ref}) de 8000 kg m⁻³ qu'elle équilibre dans un air de masse volumique de 1,2 kg·m⁻³.

Observation aberrante

Observation dans un ensemble de données, semblant incohérente avec le reste de cet ensemble.

Validation

Confirmation en adéquation avec les normes que les exigences spécifiées ont été satisfaites.

Vérification

Confirmation en adéquation avec les normes que les exigences spécifiées ont été satisfaites.

PROCEDURE

Code : PM12R00

**VERIFICATION INTERMEDIAIRE
DES POIDS ETALONS**

Date : Octobre 2016
Page : Page 6 sur 9

7. METHODOLOGIE

Le principe général de la méthode « vérification intermédiaire des poids étalons » entre deux étalonnages consécutifs repose sur l'introduction de l'étalon de contrôle « C » à la fin du processus d'étalonnage d'un poids de masse inconnue « B » par un autre poids de référence de masse connue « A », lequel on veut vérifier.

7.1. Conditions de vérification intermédiaire

Les poids étalons assujettis à la vérification intermédiaire, ainsi que les poids de contrôle doivent avoir un statut d'étalonnage valide.

Toutes les conditions techniques requises lors d'un étalonnage de poids ordinaire doivent être remplies lors d'une vérification intermédiaire.

Les vérifications intermédiaires effectuées doivent être situées entre deux étalonnages consécutifs dûment documentées par des certificats d'étalonnage.

7.2. Test de validation

La vérification intermédiaire consiste à comparer ΔC avec l'incertitude découlant de l'étalonnage de « B » par « A », U

$$|\Delta C| \leq U$$

Où :

$|\Delta C|$: différence entre la valeur conventionnelle de « C » trouvée sur le certificat d'étalonnage $C_{\text{étalonnage}}$ avec la nouvelle valeur calculée lors de la vérification intermédiaire $C_{\text{vérification intermédiaire}}$

$$|\Delta C| = |C_{\text{vérification intermédiaire}} - C_{\text{étalonnage}}|$$

U : Incertitude élargie issue de l'étalonnage de « B » (ou « C »)

Si le test est vérifié, c'est-à-dire $|\Delta C| \leq U$, alors l'étalon « A » est vérifié entre le dernier étalonnage, et le prochain étalonnage, sinon l'étalonnage de « B » n'est pas valide, et il y'a nécessité de refaire l'étalonnage de « A ».

PROCEDURE

Code : PM12R00

VERIFICATION INRTERMEDIAIRE DES POIDS ETALONS

Date : Octobre 2016

Page : Page 7 sur 9

8. Règle de gestion de la procédure.

8.1. Codification de la procédure

Le code de la présente procédure est établi conformément au système de codification en vigueur et est attribuée par le Directeur management qualité de l'entreprise.

8.2. Diffusion de la présente procédure.

La présente procédure fait l'objet d'une diffusion contrôlée.

La diffusion est faite par le **responsable qualité** qui a la charge :

- De retirer de la circulation les versions périmées.
- De tenir à jour l'état des diffusions.

8.3. Révision de la procédure :

Chaque utilisateur de la procédure peut contribuer à son amélioration en faisant ses suggestions d'une façon formalisée.

Le logigramme du processus de révision de la procédure est donné ci-après.

PROCEDURE

Code : PM12R00

**VERIFICATION INRTERMEDIAIRE
DES POIDS ETALONS**

**Date : Octobre 2016
Page : Page 8 sur 9**

LOGIGRAMME DE REVISION DE LA PROCEDURE

Document s associés	Etape	Logigramme	DEM	RED	SDM	DMQE
Imprimé demande de révision	1	<pre> graph TD A[1 Demande De révision] --> B[2 Analyse de la demande] </pre>	E			
	2	<pre> graph TD B[2 Analyse de la demande] --> C{3 Demande acceptée} </pre>			E	
Imprimé demande de révision	3	<pre> graph TD C{3 Demande acceptée} -- Oui --> D[4 Révision de la procédure] C -- Non --> E[Notification du rejet au demandeur] </pre>				D
	4	<pre> graph TD D[4 Révision de la procédure] --> F[5 Vérification de la révision] </pre>		E		
	5	<pre> graph TD F[5 Vérification de la révision] --> G[6 Formalisation de l'approbation] </pre>			E	
	6	<pre> graph TD G[6 Formalisation de l'approbation] --> H[7 Diffusion version révisée] </pre>				D
Etat des diffusions	7	<pre> graph TD H[7 Diffusion version révisée] --> End[...] </pre>				E

PROCEDURE

Code : PM12R00

**VERIFICATION INRTERMEDIAIRE
DES POIDS ETALONS**

Date : Octobre 2016
Page : Page 9 sur 9



E = Exécute, D = Décide

8.4. Duplication de la procédure :

La présente procédure fait l'objet d'une diffusion contrôlée. La duplication par nécessité de service ne peut se faire que sous le contrôle du responsable qualité à qui il incombe de porter sur tous les exemplaires, la mention originale « **DIFFUSION CONTROLEE** »

8.5. Archivage de la procédure :

La présente procédure est archivée au niveau de la Direction Management Qualité et Environnement (DMQE).

Les versions révisées sont archivées pendant une durée de trois ans.

8.6. Documents associés :

Les documents associés à la présente procédure sont les suivants :

- Le spécimen de la **demande de révision** (donné dans la procédure d'élaboration et de gestion des procédures).

8.7. Synthèse des révisions :

Identification	Nature de la modification
R00 – Octobre 2016	Création

➤ Absence de tableau d'habilitation du personnel

On propose au personnel du laboratoire métrologie de masse et dimensionnel un tableau « d'HABILITATION DU PERSONNEL » permettant de préciser ce qui est applicable pour la partie métrologie ainsi que la qualification du personnel.

A tout moment, les personnes habilitées à réaliser un essai ou un étalonnage doivent être connues (Liste des personnes habilitées affichée à l'entrée du labo)

TABLEAU D'HABILITATION DU PERSONNEL

Listes des étalonnages à réaliser dans le cadre la portée d'accréditation :

- Etalonnage des poids (EP)
- Evaluation des comparateurs (EC)

NOMS ET PRENOMS	FONCTIONS	EP	EC	EMARGEMENTS OPERATEURS
.....	S/Directeur métrologie	+	+	
.....	Chef service Labo Masse/Dimensionnel	+	+	
.....	Chargé d'étalonnage	+	+	
.....	Chef service Labo Température/Humidité	-	-	
.....	Chargé d'étalonnage	-	-	
.....	Chargé d'étalonnage	-	-	

Responsable de la vérification des résultats
des étalonnages :

Mr :

Chef de service masse /Dimensionnel

Responsable de la validation des certificats
d'étalonnage ou constats de vérification :

Mr :

S/Directeur métrologie

Responsable de l'approbation des certificats
d'étalonnage ou constats de vérification :
Suppléant

Mr :

Directeur Management Qualité

Légende :(+): habilité à réaliser l'étalonnage.

(-): n'est pas habilité à réaliser l'étalonnage

Fait le :

➤ Absence de support

Vu l'absence de supports et accessoires permettant une exécution correcte et ergonomique au sein du laboratoire et facilite la manipulation des poids et des comparateurs :

On propose un transpalette pour (transport, manipulation et stockage) qui est un appareil de levage qui fait partie de la famille du chariot élévateur, manuel ou électrique servant au déplacement de palettes de manutention. Il se caractérise par deux bras de fourche pouvant s'élever de quelques centimètres du sol, permettant ainsi à l'opérateur de décoller et de déplacer les palettes sans grands efforts. On retrouve les transpalettes dans les centres de distribution, entrepôts, commerces au détail, camions, etc. Le transpalette se décline sous différentes formes (différentes longueurs de fourche, transpalette peseur, transpalette manuel, transpalette haute levée, ...) Les usages des transpalettes manuels sont multiples.

On distingue principalement deux grandes gammes de transpalettes: le **manuel** et l'**électrique**.

1-Le manuel :

**TRANSPALETTE MANUEL HAUTE LEVEE
1500 KG**



CAPACITÉ DU TRANSPALETTE (KG)	1500
LONGUEUR TOTALE (MM)	1430
LARGEUR TOTALE (MM)	515
HAUTEUR TOTALE (MM)	1240
LONGUEUR DES FOURCHES (MM)	1100
LARGEUR DES FOURCHES (MM)	160
EPAISSEUR DES FOURCHES (MM)	50
ECARTEMENT DES FOURCHES (MM)	190
HAUT. DES FOURCHES ABAISSÉES (MM)	85
HAUTEUR MAX. DES FOURCHES (MM)	800
GARDE AU SOL (MM)	45
DIM. DES ROUES DIRECTRICES (MM)	200 X 50
DIMENSIONS DES GALETS (MM)	78 X 60
POIDS DU TRANSPALETTE MANUEL (KG)	115

2- L'électrique :

TRANSPALETTE SEMI-ELECTRIQUE
1500 KG - FOURCHES 1150 MM



CAPACITE DE CHARGE (KG)	1500
CHARGE MAXIMUM A L'AVANT (KG)	458
CHARGE MAXIMUM A L'ARRIERE (KG)	1207
DIMENSIONS ROUES AVANT (MM)	220 x 70
DIMENSIONS ROUES ARRIERES (MM)	80 x 70
DIMENSIONS GALETS (MM)	50 x 30
HAUTEUR DES FOURCHES MINIMUM (MM)	850
HAUTEUR DES FOURCHES MAXIMUM (MM)	1295
DIMENSIONS DES FOURCHES (MM)	48 x 160 x 1150
POIDS DU TRANSPALETTE (KG)	165

La principale différence entre les deux types de machines réside dans le fait que le transpalette manuel ne peut franchir des rampes de charge et s'utilise principalement sur de courtes distances, à l'inverse du transpalette électrique qui peut soulever des charges susceptibles d'être plus lourdes et travailler sur de plus longues distances (notamment grâce aux transpalettes munis d'une plate-forme rabattable sur laquelle les opérateurs peuvent se déplacer).

En fonction des charges et impératifs de manutention, on trouve différents types de transpalettes : **basculeurs** pour une meilleure ergonomie selon le poste de travail, pour tonneaux, spécifiquement conçus pour déplacer ces charges sans risque de renversement, **tout terrain** pour les déplacements sur sols non nivelés, en **inox** ou **galvanisé** pour les milieux corrosifs ou acides, à **haute levée** pour plus d'accessibilité des mains à hauteur ergonomique.

➤ Absence de sabot anti-poussier

Vu la grande quantité de poussière que génèrent les chaussures portées par le personnel du laboratoire :

on propose un sabot anti-poussière pour usage intérieur en cuir avec une semelle antidérapante qui ne génère pas de la poussière afin d'éviter toute source de poussière et assurer la qualité.



Usage	Intérieur
Type	Sabot
Activité	Agro-alimentaire, restauration, médical / Industrie propre
Tige	Cuire
Fermeture	Bride arrière réglable et pivotante
Semelle	PU antidérapante
Pointure	36-42
Norme	CE EN ISO 20347:2007 / OB, A, E, FO, SRC

➤ Nécessité de renouvellement de l'air

Vu le manque d'oxygène au laboratoire nous proposant, la Cuve Hélios qui est un réservoir fixe qui permet de stocker 46 litres d'oxygène liquide (soit environ 40000 litres d'oxygène gazeux) à basse température (-183°), et délivrer par **évaporation de l'oxygène gazeux**. Ce système permet de stocker une très grande quantité d'oxygène sous un faible volume qui permet de renouveler l'air ambiant environ pour assurer de bonnes conditions de travail.

La cuve peut délivrer de l'oxygène gazeux de deux manières :

- En branchant directement les lunettes d'oxygène sur la cuve. L'oxygène est délivré en débit continu de 0.5 à 10 l/min (suivant la prescription médicale)



➤ Absence d'étiquetage

Les équipements poids étalons et comparateurs ne sont pas tous étalonnés pour cela on propose d'étiqueter tous ces derniers car l'étiquetage est un moyen de distinction entre les différentes marques et les différents instruments et de fournir des renseignements sur ce dernier.

Une **étiquette** peut être un morceau de matière tissu ou papier...sur lequel des informations concernant l'objet auquel il est attaché sont écrites.

L'**étiquette** est aussi le code qui gouverne le comportement en société, les normes...

L'étiquette désigne, au golf, les règles de comportement d'un joueur sur le parcours

Les trois fonctions principales de l'étiquette sont de :

- fournir des renseignements de base sur le produit (nom, ingrédients, quantité, etc.);
- fournir des renseignements sur les aspects sanitaire et nutritionnel du produit (directives sur l'entreposage et la manutention, précisions sur la quantité de matières grasses, de protéines, de glucides, de vitamines et de minéraux, etc.);
- servir d'outil pour la commercialisation, la promotion et la publicité.

➤ Baromètre non-étalonné

Le baromètre comme étant un moyen de vérification doit être étalonné son incertitude intervient dans l'estimation des incertitudes pour assurer la qualité et la fiabilité des résultats de l'étalonnage des masses.

Le programme d'étalonnage des équipements étalons de référence et de travail doit être conçu et mis en œuvre de manière à garantir chaque fois que cela est possible que tous les mesurages effectués par l'organisme d'inspection sont raccordés à des étalons nationaux ou internationaux de mesure, s'il en existe. Lorsque la traçabilité aux étalons de mesure nationaux ou internationaux n'est pas applicable, l'organisme d'inspection doit fournir des preuves suffisantes de la corrélation ou de l'exactitude des résultats d'inspection.



Références Bibliographiques

Références bibliographiques

[01] GHEGHISSI N.(2010).Evaluation des incertitudes dans le cadre des essais de métrologie : Rapports des essais –Annexes accessibilité CSTB.Présenté en vue de l’obtention du diplôme de Magister.Université BADJI MOKHTAR .Faculté des Sciences de l’IngénieurDépartement de Génie Mécanique Annaba –Algérie-site :

<http://biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2014/09/GHEGHISSI-Nayme.pdf>

[02] BARRY Z. (2015).Aide au déploiement et outil d’autodiagnostic de la norme iso 9001:2015 site :http://www.utc.fr/~mastermq/public/publications/qualite_et_management/MQ_M2/20152016/MIM_projets/qpo12_2016_gp09_ISO_9001v2015/QPO12_2015_Gr09_MIM_v06.pdf

[03] <http://www.smart-metrology.com/blog/2016/04/la-metrologie-dans-liso-9001-2015/>

[04] AFNOR: La métrologie au cœur de la norme volontaire ISO 9001 version 2015 - Groupe AFNOR-site :

<http://www.afnor.org/evenement/la-metrologie-au-coeur-de-la-norme-volontaire-iso-9001-version-2015/>

[05] ADEILI A. (2008). Diagnostic et définition d'un plan d'action pour la mise en place d'un Système de Management conforme au référentiel ISO 17025 Cas d'application : Laboratoire de Microbiologie CNSTN. Mémoire de Fin d'étude universitaire de technologie en microbiologie industrielle. Institut Supérieur de biotechnologie de sidi Thabet-Tunisie

[06] http://www.axess-qualite.fr/approche-processus_m.html

[07] Organisation internationale de normalisation Secrétariat central de l'ISO Chemin de Blandonnet 8 Case Postale 401 CH – 1214 Vernier, Genève Suisse -site :

http://www.iso.org/iso/fr/iso_9001_-_moving_from_2008_to_2015.pdf

[08] Doucet C. (2015). Fiche pratique iso 9001 version 2015- un livre de - site :

http://www.doucetconseil.fr/Fichespratiques/FP_ISO9001_2015.htm

[09] <http://www.definitions-marketing.com/definition/certification-qualite/>

[10] ABIDI S. (2010): ISO 17025 VERSUIN 2005.Mémoire de fin d'étude. Université Hassa.

AIN IICHOCK.École Supérieure de Technologie de

[11] http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/paee/DR12MRF_processus.pdf

[12] <https://www.cofrac.fr/fr/accreditation/distinction.php>

[13] La fonction métrologique dans les PME-site :

<http://www.qualiblog.fr/dossiers/la-fonction-metrologique-dans-les-pme/>

[14] Formation ISO 17025 Dans le cadre du projet CSITC-site :

https://agritrop.cirad.fr/562338/1/document_562338.pdf

[15] <http://www.algeriepatriotique.com/article/la-m%C3%A9trologie-enregistre-peu-d%E2%80%99avanc%C3%A9es-en-alg%C3%A9rie>

[16] BERDIOUI. F. et BOUAZIZ K. (2015) : Les exigences du contrôle qualité selon le référentiel ISO 17025 au niveau du laboratoire textile du CNTC. Mémoire de fin d'étude en master génie des procédés industriels. Option : Management de la qualité .DPT.GPI.FSI.

UMBB.

[17]https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/formations/affaires_nord/documents/manuel_qualite.pdf

[18] Le manuel qualité de CETIM

[19] La norme ISO 9001 :2008

[20] La norme Internationale de la Métrologie Légale (OIML, R 111-1 EDITION 2004)

[21] ISO 9000 :2005

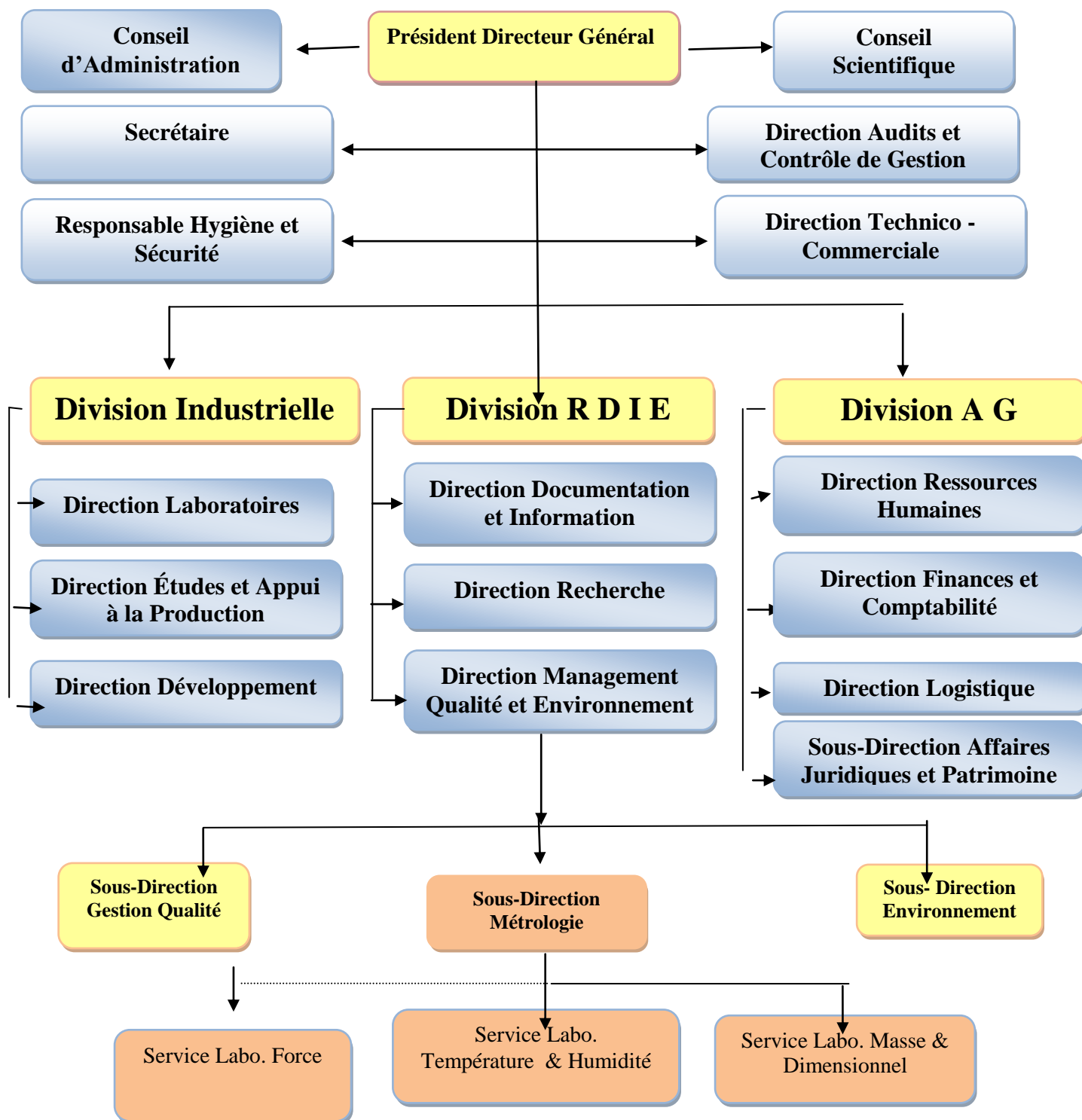
[22] http://www.axess-qualite.fr/outils-qualite_m.html

[23] La norme ISO 17025 :2005

[24] La norme ISO 9001 :2015

Annexes

Organigramme général du CETIM



Annexe N°01 : Organigramme général du CETIM

DECLARATION DE LA POLITIQUE QUALITE & ENVIRONNEMENTALE

Faisant du développement durable le fondement de sa politique qualité & environnementale Le CETIM ; pour préserver sa part de marché, se développer et garantir la pérennité de ses activités ; veille en permanence à satisfaire pleinement sa clientèle.

Pour répondre à cette exigence, le **CETIM** s'est engagé dans un Système Management Qualité & Environnement (SMQE)

En ma qualité de Président Directeur Général, je me porte garant de cette politique, qui repose sur les principes suivants :

- Suivre et améliorer continuellement l'efficacité du système management qualité en Conformité au référentiel NF EN ISO/ CEI 17025,
- Conserver et développer les accréditations et acquérir ainsi une reconnaissance internationale,
- Satisfaire nos clients par l'établissement de partenariats contractuels étroits basés sur la compréhension de leurs attentes et le respect des exigences qu'ils ont en terme de performances de coût et de délai
- Réaliser des essais conformes aux prescriptions des normes,
- Assurer la fiabilité des résultats par l'utilisation des matériaux de référence certifiés et la Participation aux campagnes d'essais inter laboratoires,
- Maintenir le niveau de compétence du personnel du laboratoire,
- Garantir l'indépendance du laboratoire et assurer la protection des informations Confidentielles et les droits de propriété de nos clients,
- Ne pas engager le laboratoire dans des activités qui pourraient réduire la confiance en nos compétences, notre impartialité, notre jugement ou notre intégrité Opérationnelle,
- veiller au respect des exigences de la norme ISO14001, en se conformant à la législation applicable au site ainsi qu'aux exigences que le CETIM s'est fixé et répondre aux différentes demandes des parties intéressées,
- Veiller à l'amélioration continue du Système Qualité, par la mise en œuvre, d'actions de progrès, dans des délais appropriés et maîtrisés,
- Respecter nos engagements vis à vis de nos clients pour les services fournis.

Pour atteindre ces objectifs, Je m'engage à assurer la disponibilité des moyens et des ressources nécessaires.

LE PRESIDENT DIRECTEUR GENERAL
A. DAOUDI

Fait le,

Annexe N°02 : Déclaration de la politique de CETIM

Les exigences techniques de la norme ISO 17025 :2005

EXIGENCE DE LA NORME 17025 V 2005
5.1 Généralités
<ul style="list-style-type: none">• 5.1.1 De nombreux facteurs déterminent l'exactitude et la fiabilité des essais et/ou des étalonnages effectués par un laboratoire. Ces facteurs peuvent comprendre des éléments provenant :<ul style="list-style-type: none">✓ de facteurs humains (5.2) ;✓ des installations et conditions ambiantes (5.3) ;✓ des méthodes d'essai et d'étalonnage et de la validation des méthodes (5.4) ;✓ de l'équipement (5.5) ;✓ de la traçabilité du mesurage (5.6) ;✓ de l'échantillonnage (5.7) ;de la manutention des objets d'essai et d'étalonnage (5.8) ;
<ul style="list-style-type: none">• 5.1.2 La mesure dans laquelle ces facteurs contribuent à l'incertitude totale diffère sensiblement selon les essais (et types d'essais) et selon les étalonnages (et types d'étalonnages). Le laboratoire doit prendre ces facteurs en compte lors de l'élaboration des méthodes et procédures d'essai et d'étalonnage, dans la formation et la qualification du personnel, ainsi que dans la sélection et l'étalonnage de l'équipement utilisé.
5.2 Personnel
<ul style="list-style-type: none">• 5.2.1 La direction du laboratoire doit assurer la compétence de tous ceux qui assurent le fonctionnement d'appareils spécifiques, effectuent des essais et/ou des étalonnages, évaluent les résultats et signent les rapports d'essai et les certificats d'étalonnage. Lorsqu'il est fait appel à des collaborateurs qui sont en cours de formation, une supervision appropriée doit être prévue. Le personnel qui effectue des tâches spécifiques doit être qualifié sur la base d'un niveau d'études, d'une formation, d'une expérience appropriée et/ou de compétences démontrées, selon ce qui est exigé.
<ul style="list-style-type: none">• 5.2.2 La direction du laboratoire doit formuler les objectifs en ce qui concerne la formation initiale, la formation continue et les compétences du personnel du laboratoire. Le laboratoire doit disposer d'une politique et de procédures pour identifier les besoins en formation et assurer la formation du personnel. Le programme de formation doit correspondre aux tâches actuelles et aux tâches futures prévisibles du laboratoire. L'efficacité des actions de formation mises en œuvre doit être évaluée.
<ul style="list-style-type: none">• 5.2.3 Le laboratoire doit avoir recours à des collaborateurs qui sont employés par le laboratoire ou sont sous contrat avec lui. Lorsqu'il est fait appel à du personnel technique et de soutien en position clé, que ce soit sous contrat ou à titre supplémentaire, le laboratoire doit assurer que ces collaborateurs sont supervisés, qu'ils sont compétents et qu'ils travaillent conformément au système de management du laboratoire.
<ul style="list-style-type: none">• 5.2.4 Le laboratoire doit tenir à jour des descriptions de fonctions pour le personnel d'encadrement, le personnel technique et le personnel de soutien en position clé participant à des essais et/ou étalonnages.
<ul style="list-style-type: none">• 5.2.5 La direction doit autoriser des collaborateurs précis à effectuer des types particuliers d'échantillonnages, d'essais et/ou d'étalonnages, à délivrer des rapports d'essai et des certificats d'étalonnage, à émettre des avis et interprétations et à faire fonctionner des équipements particuliers. Le laboratoire doit tenir des enregistrements des autorisations, de la compétence, du niveau d'études et des qualifications professionnelles, de la formation, des aptitudes et de l'expérience de tout le personnel technique, y compris le personnel sous contrat. Cette information doit être facile d'accès et doit inclure la date de confirmation de l'autorisation et/ou de la compétence.
5.3 Installations et conditions ambiantes
<ul style="list-style-type: none">• 5.3.1 Les installations d'essais et/ou d'étalonnages du laboratoire, y compris, mais non exclusivement, les sources d'énergie, l'éclairage et les conditions ambiantes, doivent permettre de faciliter une exécution correcte des essais et/ou des étalonnages. Le laboratoire doit assurer que les conditions ambiantes ne sont pas susceptibles d'invalider les résultats ou de compromettre la qualité requise de tout mesurage. Des précautions particulières doivent être prises lorsque les échantillonnages, les essais et/ou les étalonnages sont effectués en des lieux autres qu'une installation permanente du laboratoire. Les exigences techniques relatives aux installations et aux conditions ambiantes susceptibles d'affecter les résultats des essais et

<p>étalonnages doivent être consignées par écrit.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.3.2 Le laboratoire doit surveiller, maîtriser et enregistrer les conditions ambiantes conformément aux exigences des spécifications, méthodes et procédures pertinentes ou lorsqu'elles influencent la qualité des résultats. Par exemple, l'attention qui convient doit être portée à la stérilité biologique, à la poussière, aux perturbations électromagnétiques, aux rayonnements, à l'humidité, à l'alimentation électrique, à la température, ainsi qu'aux niveaux de bruit et de vibration, en fonction des activités techniques concernées. Les essais et les étalonnages doivent être arrêtés lorsque les conditions ambiantes ont pour effet d'hypothéquer les résultats des essais et/ou des étalonnages.
<ul style="list-style-type: none"> • 5.3.3 Les secteurs voisins qui sont le siège d'activités incompatibles doivent être effectivement séparés. Des mesures doivent être prises pour prévenir la contamination.
<ul style="list-style-type: none"> • 5.3.4 L'accès aux secteurs influant sur la qualité des essais et/ou des étalonnages et leur utilisation doit être réglementé. Le laboratoire doit déterminer l'étendue de cette réglementation en fonction de ses circonstances particulières.
<ul style="list-style-type: none"> • 5.3.5 Des mesures doivent être prises pour assurer un bon entretien du laboratoire. Des procédures spéciales doivent être établies lorsque cela s'impose
<p>5.4 Méthodes d'essai et d'étalonnage et validation des méthodes</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 5.4.1 Généralités Le laboratoire doit appliquer des méthodes et procédures appropriées pour tous les essais et/ou les étalonnages relevant de son domaine d'activité. Celles-ci comprennent l'échantillonnage, la manutention, le transport, le stockage et la préparation d'objets à soumettre à l'essai et/ ou à étalonner et, le cas échéant, l'estimation de l'incertitude de mesure ainsi que des techniques statistiques pour l'analyse de données d'essai et/ou d'étalonnage. Le laboratoire doit avoir des instructions pour l'utilisation et le fonctionnement de tous les appareils pertinents, et pour la manutention et la préparation des objets d'essai et/ou d'étalonnage, ou les deux, si l'absence de telles instructions risque de compromettre les résultats des essais et/ou des étalonnages. Toutes les instructions, normes, manuels et données de référence se rapportant aux travaux du laboratoire doivent être tenus à jour et être facilement accessibles au personnel (voir 4.3). Des écarts par rapport aux méthodes d'essai et d'étalonnage ne doivent avoir lieu que si l'écart a été documenté, justifié sur le plan technique, autorisé, et accepté par le client.
<ul style="list-style-type: none"> • 5.4.2 Sélection des méthodes Le laboratoire doit utiliser des méthodes d'essai et/ou d'étalonnage, y compris des méthodes d'échantillonnage, qui répondent aux besoins du client et qui conviennent aux essais et/ou étalonnages qu'il effectue, de préférence les méthodes publiées comme normes internationales, régionales ou nationales. Le laboratoire doit assurer qu'il utilise la dernière édition de la norme, sauf si cela n'est pas approprié ou possible. S'il y a lieu, des précisions doivent être apportées à la norme pour en assurer une application cohérente. Lorsque le client ne spécifie pas la méthode à utiliser, le laboratoire doit sélectionner des méthodes appropriées qui ont été publiées dans des normes internationales, régionales ou nationales, par des organisations techniques de renom ou dans des textes ou revues scientifiques spécialisés, ou spécifiées par le fabricant de l'équipement. Des méthodes développées par le laboratoire ou des méthodes adoptées par le laboratoire peuvent également être employées si elles conviennent à l'usage prévu et qu'elles ont été validées. Le client doit être informé de la méthode choisie. Le laboratoire doit confirmer qu'il peut correctement appliquer des méthodes normalisées avant de les mettre en œuvre pour des essais ou des étalonnages. En cas de changement de la méthode normalisée, la confirmation doit être répétée. Si la méthode proposée par le client est jugée inappropriée ou périmée, le laboratoire doit le lui indiquer.
<ul style="list-style-type: none"> • 5.4.3 Méthodes développées par le laboratoire L'introduction de méthodes d'essai et d'étalonnage développées par le laboratoire à son propre usage doit être une activité planifiée et doit être confiée à du personnel qualifié, doté de ressources adéquates. Les plans doivent être mis à jour à mesure que le développement se poursuit et une communication effective entre tout le personnel concerné doit être assurée.
<ul style="list-style-type: none"> • 5.4.4 Méthodes non normalisées ///
<ul style="list-style-type: none"> • 5.4.5 Validation des méthodes <ul style="list-style-type: none"> ✓ 5.4.5.1 La validation est la confirmation par examen et l'apport de preuves objectives du fait que les exigences particulières en vue d'une utilisation prévue déterminée sont remplies. ✓ 5.4.5.2 Le laboratoire doit valider les méthodes non normalisées, les méthodes conçues/développées par le laboratoire, les méthodes normalisées employées en dehors de leur domaine d'application prévu, ainsi que les amplifications ou modifications de méthodes normalisées, afin de confirmer que les méthodes sont aptes à l'emploi prévu. La validation doit

être aussi étendue que l'impose la réponse aux besoins pour l'application ou le domaine d'application donné. Le laboratoire doit consigner les résultats obtenus, le mode opératoire utilisé pour la validation, ainsi qu'une déclaration sur l'aptitude de la méthode à l'emploi prévu.

- ✓ **5.4.5.3** La gamme et l'exactitude des valeurs pouvant être obtenues au moyen des méthodes validées (par exemple l'incertitude des résultats, les limites de détection, la sélectivité de la méthode, la linéarité, la limite de répétabilité et/ou de reproductibilité, la robustesse par rapport à des influences extérieures et/ou la sensibilité réciproque aux interférences provenant de la matrice de l'échantillon/objet d'essai) telles qu'estimées en vue de l'emploi prévu, doivent correspondre aux besoins du client.

- **5.4.6** Estimation de l'incertitude de mesure

- ✓ **5.4.6.1** Un laboratoire d'étalonnages ou un laboratoire d'essais procédant à ses propres étalonnages doit disposer d'une procédure, qu'il doit appliquer pour estimer l'incertitude de mesure de tous les étalonnages et de tous les types d'étalonnage.
- ✓ **5.4.6.2** Les laboratoires d'essais doivent aussi posséder et appliquer des procédures pour estimer l'incertitude de mesure. Dans certains cas, la nature de la méthode d'essai exclut un calcul rigoureux, métrologiquement et statistiquement valide, de l'incertitude de mesure. Dans de tels cas, le laboratoire doit au moins tenter d'identifier toutes les composantes de l'incertitude et faire une estimation raisonnable, tout en assurant que la manière d'en rendre compte ne donne pas une impression erronée de l'incertitude. Une estimation raisonnable doit se baser sur une connaissance de la performance de la méthode et sur le domaine de la mesure et faire appel, par exemple, à l'expérience acquise et aux données de validation antérieures.
- ✓ **5.4.6.3** Lorsqu'on estime l'incertitude de mesure, il faut prendre en compte, en utilisant des méthodes d'analyse appropriées, toutes les composantes de l'incertitude qui ont une importance dans la situation donnée.

- **5.4.7** Maîtrise des données

- ✓ **5.4.7.1** Les calculs et transferts de données doivent faire l'objet de vérifications appropriées conduites de façon systématique.
- ✓ **5.4.7.2** Lorsque des ordinateurs ou un équipement automatisé sont utilisés pour l'acquisition, le traitement, l'enregistrement, le rapport, le stockage ou la recherche de données d'essai ou d'étalonnage, le laboratoire doit assurer que
 - a) les logiciels développés par l'utilisateur sont documentés avec une précision suffisante et convenablement validés comme étant aptes à l'emploi ;
 - b) des procédures sont mises en place et appliquées pour protéger les données ; de telles procédures doivent inclure, mais non exclusivement, l'intégrité et la confidentialité de la saisie ou du recueil des données, leur stockage, leur transmission et leur traitement ;
 - c) les ordinateurs et appareils automatisés sont entretenus afin de garantir un bon fonctionnement et disposent des conditions ambiantes et opérationnelles nécessaires à la préservation de l'intégrité des données d'essai et d'étalonnage

5.5 Équipement

- **5.5.1** Le laboratoire doit être équipé de tous les éléments d'équipement pour les échantillonnages, les mesurages et les essais exigés pour une exécution correcte des essais et/ou des étalonnages (y compris l'échantillonnage, la préparation des objets d'essai et/ou d'étalonnage, le traitement et l'analyse des données d'essai et/ou d'étalonnage). Dans les cas où le laboratoire doit utiliser un équipement qu'il ne contrôle pas en permanence, il doit assurer que les exigences de la présente Norme internationale sont satisfaites.

- **5.5.2** L'équipement et le logiciel correspondant utilisés pour les essais, les étalonnages et l'échantillonnage doivent permettre d'obtenir l'exactitude requise et doivent être conformes aux spécifications pertinentes pour les essais et/ou les étalonnages en question. Des programmes d'étalonnage doivent être établis pour des grandeurs ou valeurs essentielles des instruments lorsque ces propriétés affectent significativement les résultats. Avant d'être mis en service, l'équipement (y compris celui employé pour l'échantillonnage) doit être étalonné ou vérifié afin d'établir qu'il répond aux exigences spécifiées du laboratoire et qu'il est conforme aux spécifications normatives pertinentes. Il doit être contrôlé et/ou étalonné avant utilisation (voir 5.6).

- **5.5.3** L'équipement doit être utilisé par un personnel autorisé. Des instructions à jour concernant l'utilisation et l'entretien de l'équipement (y compris tout manuel approprié fourni par le fabricant) doivent être facilement accessibles au personnel approprié du laboratoire.

- **5.5.4** Chaque élément d'équipement et son logiciel correspondant employé à des fins d'essais et d'étalonnages et significatif pour le résultat doit, dans la mesure du possible, être identifié de façon unique.

- **5.5.5** Il faut établir des enregistrements de chaque élément d'équipement et son logiciel correspondant ayant une incidence sur les essais et/ou les étalonnages effectués. Les enregistrements doivent inclure au moins ce qui suit:
 - a) l'identité de l'élément d'équipement et de son logiciel correspondant ;
 - b) le nom du fabricant, l'identification de type et le numéro de série ou autre identification unique ;
 - c) les vérifications de la conformité de l'équipement aux spécifications (voir 5.5.2);
 - d) son emplacement actuel, le cas échéant ;
 - e) les instructions du fabricant, si elles sont disponibles, ou les coordonnées du lieu où elles se trouvent ;
 - f) les dates, les résultats et les copies de rapports et de certificats de l'ensemble des étalonnages, ajustages, critères d'acceptation et date prévue du prochain étalonnage ;
 - g) le plan de maintenance, s'il y a lieu, et l'entretien effectué à ce jour ;
 - h) tous les dégâts, dysfonctionnements, modifications ou réparations de l'équipement.

- **5.5.6** Le laboratoire doit disposer de procédures pour la manutention sûre, le transport, le stockage, l'utilisation et la maintenance planifiée des instruments de mesure afin d'en assurer le fonctionnement correct et de prévenir toute contamination ou détérioration.

- **5.5.7** Un équipement qui a été l'objet d'une surcharge ou d'une mauvaise manutention, qui donne des résultats suspects ou qui s'est révélé défectueux ou hors des limites spécifiées, doit être mis hors service. Il doit être isolé afin d'empêcher son utilisation ou être clairement étiqueté ou marqué comme étant hors service jusqu'à ce qu'il ait été réparé et qu'un étalonnage ou un essai ait montré qu'il fonctionne correctement. Le laboratoire doit examiner l'effet de la défaillance ou de l'écart par rapport aux limites spécifiées sur des essais et/ou des étalonnages antérieurs et doit instituer la procédure de «maîtrise des travaux non conformes» (voir 4.9).

- **5.5.8** Chaque fois que c'est faisable, tout équipement sous contrôle du laboratoire et exigeant un étalonnage doit être étiqueté, codé ou autrement identifié pour indiquer le statut de l'étalonnage, ainsi que la date d'étalonnage et la date ou les critères d'échéance du prochain étalonnage.

- **5.5.9** Lorsque, pour une raison quelconque, un équipement échappe au contrôle direct du laboratoire, le laboratoire doit assurer que l'état de fonctionnement et le statut de l'étalonnage sont vérifiés et jugés satisfaisants avant de remettre l'équipement en service.

- **5.5.10** Lorsqu'il est nécessaire de procéder à des vérifications intermédiaires pour maintenir la confiance dans le statut de l'étalonnage de l'équipement, elles doivent être effectuées selon une procédure définie.

- **5.5.11** Lorsque les étalonnages donnent lieu à un ensemble de facteurs de correction, le laboratoire doit disposer de procédures pour assurer que les copies (par exemple dans les logiciels informatiques) sont correctement mises à jour.

- **5.5.12** L'équipement d'essai et d'étalonnage, y compris le matériel informatique et les logiciels doivent être protégés contre des réglages qui invalideraient les résultats d'essai et/ou d'étalonnage.

5.6 Traçabilité du mesurage

5.6.1 Généralités

Tout équipement utilisé pour effectuer des essais et/ou des étalonnages, y compris les instruments servant aux mesurages annexes (par exemple des conditions ambiantes), ayant un effet significatif sur l'exactitude ou la validité du résultat de l'essai, de l'étalonnage ou de l'échantillonnage, doit être étalonné avant d'être mis en service. Le laboratoire doit avoir un programme et une procédure établis pour l'étalonnage de son équipement.

5.6.2 Exigences spécifiques

✓ **5.6.2.1 Étalonnage**

5.6.2.1.1 Pour les laboratoires d'étalonnages, le programme d'étalonnage de l'équipement doit être conçu et géré de façon à assurer la traçabilité des étalonnages et des mesurages effectués par le laboratoire par rapport au Système international d'unités (SI).

Un laboratoire d'étalonnage établit la traçabilité de ses propres étalons de mesure et instruments de mesure par rapport au système SI au moyen d'une chaîne ininterrompue d'étalonnages ou de comparaisons les reliant aux étalons primaires pertinents des unités de mesure SI. Le lien aux unités SI peut être réalisé par référence à des étalons de mesure nationaux. Les étalons de mesure nationaux peuvent être des étalons primaires, qui sont des réalisations primaires des unités SI ou des représentations agréées des unités SI fondées sur des constantes physiques fondamentales, ou il peut s'agir d'étalons secondaires qui sont des étalons étalonnés par un autre institut national de métrologie.

Lorsqu'on a recours à des services d'étalonnage externe, la traçabilité des mesurages doit être assurée en ayant recours à des services d'étalonnage de laboratoires capables de démontrer leur compétence et leur aptitude en matière de mesure et de traçabilité. Les certificats d'étalonnage émis par ces laboratoires doivent contenir les résultats de mesure, y compris l'incertitude de mesure et/ou une déclaration de conformité à une spécification métrologique identifiée (vois aussi 5.10.4.2).

5.6.2.1.2 Il existe des étalonnages qui, à l'heure actuelle, ne peuvent être strictement effectués en unités SI. Dans de tels cas, l'étalonnage doit apporter une confiance dans les mesurages en établissant la traçabilité à des étalons de mesure appropriés tels que

- l'utilisation de matériaux de référence certifiés fournis par un fournisseur compétent pour caractériser un matériau physiquement ou chimiquement de façon fiable ;
- l'utilisation de méthodes spécifiées et/ou d'étalons consensuels clairement décrits et agréés par toutes les parties concernées.

La participation à un programme approprié de comparaisons entre laboratoires est exigée chaque fois que possible.

• 5.6.3 Étalons de référence et matériaux de référence

✓ 5.6.3.1 Étalons de référence

Le laboratoire doit avoir un programme et une procédure pour l'étalonnage de ses étalons de référence. Les étalons de référence doivent être étalonnés par un organisme capable de fournir la traçabilité telle que décrite en 5.6.2.1. Ces étalons de mesure de référence détenus par le laboratoire doivent être utilisés exclusivement à des fins d'étalonnages et à aucune autre fin, sauf si l'on peut démontrer que leur performance en tant qu'étalons de référence ne serait pas invalidée. Les étalons de référence doivent être étalonnés avant et après tout ajustage.

✓ 5.6.3.2 Matériaux de référence

Chaque fois que possible, la traçabilité des matériaux de référence à des unités de mesure SI ou à des matériaux de référence certifiés doit être établie. Les matériaux de référence internes doivent être vérifiés dans la mesure où cela est techniquement et économiquement faisable.

✓ 5.6.3.3 Vérifications intermédiaires

Les vérifications nécessaires pour maintenir la confiance dans le statut de l'étalonnage des étalons de référence primaires, de transfert ou de travail et des matériaux de référence, doivent être effectuées selon des procédures et un calendrier définis.

✓ 5.6.3.4 Transport et stockage

Le laboratoire doit avoir des procédures pour la manutention sûre, le transport, le stockage et l'utilisation des étalons de référence et matériaux de référence afin de prévenir toute contamination ou détérioration et afin d'en préserver l'intégrité.

5.7 Échantillonnage

5.8 Manutention des objets d'essai et d'étalonnage

• 5.8.1 Le laboratoire doit avoir des procédures pour le transport, la réception, la manutention, la protection, le stockage, la conservation et/ou l'élimination d'objets d'essai et/ou d'étalonnage, y compris toute disposition nécessaire pour protéger l'intégrité de l'objet d'essai ou d'étalonnage, ainsi que les intérêts du laboratoire et du client.

• 5.8.2 Le laboratoire doit établir un système pour identifier les objets d'essai et/ou d'étalonnage. L'identification doit être conservée durant toute la durée de vie de l'objet dans le laboratoire. Le système doit être conçu et géré de façon à garantir l'impossibilité de confondre les objets physiquement ou lorsqu'il y est fait référence dans les enregistrements ou autres documents. Le cas échéant, le système doit prévoir une subdivision en groupes d'objets et le transfert d'objets à l'intérieur ou hors du laboratoire.

• 5.8.3 À la réception de l'objet d'essai ou d'étalonnage, toute anomalie ou écart par rapport aux conditions normales ou spécifiées, telles qu'elles sont décrites dans la méthode d'essai ou d'étalonnage, doit être enregistrée. En cas de doute quant à l'adéquation d'un objet pour un essai ou un étalonnage, ou si l'objet n'est pas conforme à la description fournie, ou encore si l'essai ou l'étalonnage demandé n'est pas spécifié avec une précision suffisante, le laboratoire doit consulter le client pour obtenir de nouvelles instructions avant de poursuivre et doit consigner la discussion.

5.8.4 Le laboratoire doit disposer de procédures et d'installations appropriées pour éviter la détérioration, la perte ou l'endommagement de l'objet d'essai ou d'étalonnage lors du stockage, de la manutention et de la préparation. Les instructions de manutention données avec l'objet doivent être suivies. Lorsqu'il est nécessaire de stocker ou de conditionner des objets dans des conditions ambiantes spécifiées, ces dernières doivent être maintenues, surveillées et enregistrées. Lorsqu'un objet d'essai ou d'étalonnage ou une partie de cet objet doit être mis en sécurité, le laboratoire doit

prévoir des dispositions des dispositions de stockage et de sécurité qui protègent la condition et l'intégrité de l'objet ou des parties de l'objet.

5.9 Assurer la qualité des résultats d'essai et d'étalonnage

• **5.9.1** Le laboratoire doit disposer de procédures de maîtrise de la qualité pour surveiller la validité des essais et des étalonnages entrepris. Les données résultantes doivent être enregistrées de telle sorte que les tendances sont détectables et, lorsque cela est faisable, des techniques statistiques doivent être appliquées à l'examen des résultats. Cette surveillance doit être planifiée et revue et peut inclure, sans s'y limiter, les éléments suivants:

- a) utilisation régulière de matériaux de référence certifiés et/ou d'une maîtrise de la qualité interne à l'aide de matériaux de référence secondaires ;
- b) participation à des programmes de comparaisons entre laboratoires ou d'essais d'aptitude ;
- c) essais ou étalonnages réitérés à l'aide de méthodes identiques ou différentes ;
- d) nouvel essai ou nouvel étalonnage d'objets conservés ;
- e) corrélation de résultats pour des caractéristiques différentes d'un objet.

5.9.2 Les données de maîtrise de la qualité doivent être analysées et, lorsqu'elles ne satisfont pas à des critères prédéfinis, une action programmée doit être prise pour corriger le problème et éviter de rapporter des résultats incorrects.

5.10 Rapport sur les résultats

• **5.10.1** Généralités

Les résultats de chaque essai, étalonnage ou série d'essais ou d'étalonnages, effectué par le laboratoire, doivent être rapportés de manière exacte, claire, non ambiguë, objective, et conformément aux instructions particulières données dans les méthodes d'essai ou d'étalonnage. Les résultats doivent être rapportés, en général dans un rapport d'essai ou un certificat d'étalonnage (voir Note 1), et doivent être accompagnés de toutes les informations demandées par le client et nécessaires à l'interprétation des résultats de l'essai ou de l'étalonnage, ainsi que de toutes les informations exigées par la méthode utilisée. Cette information est d'ordinaire celle qui est requise en 5.10.2, et 5.10.3 ou 5.10.4.

S'il s'agit d'essais ou d'étalonnages effectués pour des clients internes ou s'il existe un accord écrit avec le client, les résultats peuvent être rapportés de manière simplifiée. Toute information énoncée en 5.10.2 à 5.10.4, qui ne fait pas l'objet d'un rapport, doit être facilement accessible dans le laboratoire qui a effectué l'essai et/ou l'étalonnage.

• **5.10.2** Rapports d'essai et certificats d'étalonnage

À moins que le laboratoire n'ait des raisons valides pour ne pas le faire, chaque rapport d'essai ou certificat d'étalonnage doit comporter au moins les indications suivantes:

- a) un titre (par exemple «Rapport d'essai» ou «Certificat d'étalonnage») ;
- b) le nom et l'adresse du laboratoire, ainsi que le lieu où les essais ou les étalonnages ont été effectués, s'il diffère de l'adresse du laboratoire ;
- c) l'indication unique du rapport d'essai ou du certificat d'étalonnage (tel que le numéro de série) et, sur chaque page, une indication permettant d'assurer que la page est reconnue comme faisant partie du rapport d'essai ou du certificat d'étalonnage, avec une indication claire de la fin du rapport d'essai ou du certificat d'étalonnage ;
- d) le nom et l'adresse du client ;
- e) l'identification de la méthode employée ;
- f) la description, la condition et l'identification non ambiguë de l'objet soumis à l'essai ou à l'étalonnage ;

À moins que le laboratoire n'ait des raisons valides pour ne pas le faire, chaque rapport d'essai ou certificat d'étalonnage doit comporter au moins les indications suivantes:

- g) la date de réception de chaque objet soumis à l'essai ou à l'étalonnage lorsque cela est essentiel pour la validité et l'application des résultats, et la date d'exécution de chaque essai ou étalonnage ;
- h) une référence au plan et aux procédures d'échantillonnage utilisé par le laboratoire ou d'autres organismes lorsque celles-ci sont pertinentes pour la validité ou l'application des résultats ;
- i) les résultats de l'essai ou de l'étalonnage avec, s'il y a lieu, les unités de mesure ;
- j) le (les) nom(s), fonction(s) et signature(s), ou une identification équivalente, de la (des) personne(s) autorisant le rapport d'essai ou le certificat d'étalonnage ;

s'il y a lieu, une déclaration selon laquelle les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai ou à le certificat d'étalonnage ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

• **5.10.3** Rapports d'essai

- ✓ **5.10.3.1** Outre les exigences répertoriées en 5.10.2, les rapports d'essai doivent inclure les

éléments

suivants, lorsque cela est nécessaire pour l'interprétation des résultats d'essai:

- a) les écarts, adjonctions ou suppressions par rapport à la méthode d'essai, et une information relative aux conditions spécifiques de l'essai, telles que les conditions ambiantes;
- b) s'il y a lieu, une déclaration de conformité/de non-conformité aux exigences et/ou spécifications;
- c) s'il y a lieu, une déclaration relative à l'incertitude de mesure estimée; l'information relative à l'incertitude est nécessaire dans les rapports d'essai lorsqu'elle est importante pour la validité ou l'application des résultats d'essai, lorsque les instructions du client l'exigent ou lorsque l'incertitude affecte la conformité aux limites d'une spécification;
- d) lorsque c'est approprié et nécessaire, des avis et interprétations (voir 5.10.5);
- e) toute information supplémentaire qui pourrait être requise par des méthodes spécifiques, des clients ou groupes de clients.

✓ 5.10.3.2 Outre les exigences répertoriées en 5.10.2 et 5.10.3.1, les rapports d'essai contenant les résultats de l'échantillonnage doivent comporter les points suivants lorsque cela est nécessaire à l'interprétation des résultats de l'essai:

- a) la date de l'échantillonnage;
- b) l'identification non ambiguë de la substance, du matériau ou du produit échantillonné (y compris le nom du fabricant, le modèle ou le type de désignation et, le cas échéant, le numéro de série);
- c) l'emplacement de l'échantillonnage, avec tous les diagrammes, croquis ou photographies;
- d) une référence au plan et aux procédures d'échantillonnage utilisés;
- e) les détails sur toutes les conditions ambiantes durant l'échantillonnage susceptibles d'influencer l'interprétation des résultats des essais;
- f) toute norme ou autre spécification relative à la méthode ou à la procédure d'échantillonnage et les écarts, adjonctions ou exclusions par rapport à la spécification concernée.

• 5.10.4 Certificats d'étalonnage

✓ 5.10.4.1 Outre les exigences répertoriées en 5.10.2, les certificats d'étalonnage doivent inclure les éléments suivants, lorsque cela est nécessaire pour l'interprétation des résultats d'étalonnage:

- a) les conditions (par exemple ambiantes) dans lesquelles les étalonnages ont été effectués et qui ont une influence sur les résultats des mesurages;
- b) l'incertitude de mesure et/ou une déclaration de conformité à une spécification métrologique définie ou à certains articles de celle-ci;
- c) des preuves de la traçabilité des mesures (voir 5.6.2.1.1, Note 2).

✓ 5.10.4.2 Le certificat d'étalonnage doit exclusivement se rapporter aux grandeurs et aux résultats des essais fonctionnels. Si une déclaration de conformité à une spécification est établie, elle doit identifier les articles de la spécification qui sont respectés et ceux qui ne le sont pas.

Lorsqu'une déclaration de conformité à une spécification est établie, sans indiquer les résultats de mesure et les incertitudes associées, le laboratoire doit consigner ces résultats et les conserver pour qu'il soit possible de s'y référer ultérieurement.

Lorsque des déclarations de conformité sont établies, l'incertitude de mesure doit être prise en compte.

- ✓ 5.10.4.3 Lorsqu'un instrument à étalonner a été ajusté ou réparé, les résultats d'étalonnage avant et après l'ajustage ou la réparation, s'ils sont disponibles, doivent être rapportés.
- ✓ 5.10.4.4 Un certificat d'étalonnage (ou un étiquetage d'étalonnage) ne doit contenir aucune recommandation concernant l'intervalle d'étalonnage sauf si cela a été convenue avec le client. Une réglementation légale peut supplanter cette exigence.

• 5.10.5 Avis et interprétations

Lorsque des avis et interprétations sont donnés, le laboratoire doit formuler par écrit les bases sur lesquelles reposent les avis et interprétations émis. Les avis et interprétations doivent être clairement signalés comme tels dans un rapport d'essai.

• 5.10.6 Résultats d'essai et d'étalonnage obtenus auprès de sous-traitants

Lorsque le rapport d'essai contient des résultats d'essais effectués par des sous-traitants, ces résultats doivent être clairement indiqués. Le sous-traitant doit rapporter les résultats par écrit ou sous forme électronique.

Lorsqu'un étalonnage a été effectué par un sous-traitant, le laboratoire qui a exécuté cette tâche doit délivrer le certificat d'étalonnage au laboratoire contractant.

• 5.10.7 Transmission électronique des résultats

En cas de transmission des résultats d'essai ou d'étalonnage par téléphone, télex, télécopie ou autres moyens électroniques ou électromagnétiques, les exigences de la présente Norme internationale

doivent être satisfaites (voir aussi 5.4.7).

- **5.10.8** Présentation des rapports et des certificats

La présentation choisie doit être conçue pour répondre à chaque type d'essai ou d'étalonnage effectué et pour limiter les risques de mauvaise interprétation ou d'abus.

- **5.10.9** Amendements aux rapports d'essai et aux certificats d'étalonnage

Les amendements de fond à un rapport d'essai ou à un certificat d'étalonnage après son émission doivent exclusivement faire l'objet d'un nouveau document, ou d'un transfert de données, portant la mention «Supplément au rapport d'essai [ou certificat d'étalonnage], numéro de série... [ou toute autre indication]» ou une formulation équivalente.

De tels amendements doivent répondre à toutes les exigences de la présente Norme internationale.

Lorsqu'il est nécessaire d'émettre un nouveau rapport d'essai ou certificat d'étalonnage complet, celui-ci doit comporter une identification unique et faire mention de l'original qu'il remplace.

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

N°EX00149/2017

DELIVRÉA: LABORATOIRE DE LA SOCIÉTÉ DE SCHEMETS DE AIN
TOUTA, SCIMAT
W. DEBATNA

Désignation : Boîte de poids 1g-5g F2 N° de série : S035791

Marque : ZWIEB N° Identification : 2152100124/25
EL
: Modèle /
Type :

Ce constat comprend 2 pages Date d'émission du constat : 02/05/2017

La Direction Management
Qualité &
Environnement

**CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE
DE POIDS
N° EX00149/2017**

Désignation: boîte de poids
27/04/2017
Valeur(s) nominale(s) : 1g - 5g F2
N° d'identification : 2152100124/25
CETIM

Marque : ZWIEBEL
(Octobre 2016)

Modèle/type: /
111-1 (F);OIML D 28 Ed. 2004
N° de série : S035791
20.2 °C

Classe : F2

53 %

Comparateur(s) :

hPa à 1022.0 hPa

N° d'identification #1 :

N° d'identification #2 : 10729 (ID ONML)
poids

N° d'identification #3 :

N° d'identification #4 :

AMXXX015

N° d'identification #5 :

03/12/2014

Méthode (type de cycles) : ABBA

Examen visuel / Remarque :

Résultats de mesure :

Opérateur : Mr X

Date d'étalonnage :

conditions de mesure :

Lieu : Labo Masse,

Procédure : PM12R00 -

Texte de référence : OIML R

Température : de 20 °C à

Humidité relative : de 52 % à

Pression de l'air : de 1017.0

Poids étalons :

Désignation : Boîte de

Classe d'origine : E2

N° d'identification :

Date d'étalonnage : 02-

N°#	Valeur nominale	Matière poids	Marquage poids	Valeur conventionnelle MC	In±U (U=K*U) ; (K=2) certitu de	Erreur maximale tolérée	Classe poids
1	1000 mg	Acier Inox	Aucun marquage	1000,16117 mg	15,77 µg	±0,3	F2
2	5000 mg	Acier Inox	Aucun marquage	5000,10850 mg	23,77 µg	±0,5	F2

Annexe N°04 : certificat d'étalonnage de poids

BON DE RECEPTION

CLIENT :.....

N° DU BON DE COMMANDE :.....

DATE :.....

DESIGNATION DE L'OBJET A ETALONNER	MARQUE	N° SERIE	NOMBRE

P/LE CLIENT

LE CHARGÉ DE LA RECEPTION

INVENTAIRE RAPIDE DES POIDS ETALONS DU SERVICE METROLOGIE DE MASSE ET DIMENSIONNEL

Dernière mise à jour : 06/06/2017

E2 1 mg - 100 g ID N° L9000004 Etalonné	E2 1 mg - 500 g ID N° AMXX014 Etalonné	E2 500 g ID N° L9000007 Etalonné	E2 1 kg ID N° L9000006 Etalonné	E2 5 kg ID N° MCV00001 Non étalonné	E2 1 mg - 5 kg ID_ONML Etalonné	E2 10 kg ID_ONML Etalonné	E2 20 kg ID_ONML Etalonné
---	--	--	---	---	---	---	---

F1 20 kg ID N° L9000022 Etalonné	F1 20 * kg ID N° L9000023 Etalonné	F1 5 kg ID N° L9000021 Etalonné	F1 5 * kg ID N° L9000020 Etalonné	F1 1 mg - 1 kg ID N° AMXX015 (PR010) Etalonné	F1 1 mg - 5 kg ID N° L9000024 (A0024) Etalonné
--	--	---	---	---	--

F2 20 g ID_ONML N° 10555 Etalonné	F2 50 g ID_ONML N° 10556 Etalonné	F2 100 g ID_ONML N° 10528 Etalonné	F2 200 g ID_ONML N° 10529 Etalonné	F2 500 g ID_ONML N° 10530 Etalonné	F2 1 kg ID_ONML N° 10541 Etalonné	F2 2 kg ID_ONML N° 10542 Etalonné	F2 5 kg ID_ONML N° 10543 Etalonné	F2 10 kg ID_ONML N° 10544 Etalonné	F2 50 kg ID_ONML N° 10556 Etalonné
---	---	--	--	--	---	---	---	--	--

M1 5 kg ID N° L9000010 Etalonné	M1 5 * kg ID N° L9000011 Etalonné	M1 2 kg ID N° L9000009 Etalonné	M1 2 * kg ID N° L9000012 Etalonné	M1 1 kg ID N° L9000005 Etalonné	M1 500 g ID N° L9000008 Etalonné	M1 1 mg - 1 kg ID N° L9000013 Etalonné	M1 1 mg - 1 kg ID N° A0027 Etalonné	M1 1 mg - 1 kg ID N° L9000018 Etalonné	M1 1 mg - 5 kg ID N° L9000019 Etalonné
---	---	---	---	---	--	--	---	--	--

- Divers masses ID N° AMXX07 Hors service	- Divers masses ID N° L9000017 Hors service
--	--