

Note Méthodologique : Incertitude de mesure

Synthèse structurée de la démarche et des étapes de réalisation de la mission.

Contexte & finalité de la méthodologie

- Qualifier l'intervalle crédible autour d'un résultat, compte tenu des sources d'erreur.
- Sécuriser les décisions (conformité/non-conformité), optimiser les seuils d'alerte, éviter des actions inadaptées.
- Assurer la comparabilité entre sites, fournisseurs et laboratoires.
- Outil de management orienté décision, fondé sur des méthodes statistique et métrologique.
- Construction pas à pas: comprendre, identifier, quantifier, combiner, valider.

Point clé : Ne pas diluer les efforts sur des mesures peu critiques; expliciter dès le départ le niveau de confiance (k) et le format de restitution. Une estimation raisonnable et traçable vaut mieux qu'un modèle trop sophistiqué mais inapplicable.

Objectifs de la mission

- Définir des critères décisionnels robustes pour l'acceptation produit/procédé.
- Qualifier la comparabilité inter-sites et inter-fournisseurs.
- Optimiser les fréquences d'étalonnage et les plans de surveillance.
- Documenter la traçabilité et satisfaire aux audits (ISO 9001:2015 §7.1.5).
- Former les équipes à interpréter correctement un résultat avec son incertitude.

Références: NF EN ISO 10012:2003; ISO/IEC 17025:2017 §7.6 (rapport d'incertitude attendu).

Périmètre / livrables attendus

- Priorisation des grandeurs critiques (sécurité, conformité réglementaire, performance).
 - Diagnostic structuré des procédés de mesure et arbitrages de périmètre.
 - Revue documentaire: procédures, certificats d'étalonnage, fiches techniques/équipements.
 - Cartographie des sources d'influence et vérification de la traçabilité métrologique.
 - Budget d'incertitude (composantes A/B, modèle, combinaison) et incertitude élargie (k) documentés.
 - Rapport traçable et règles de décision explicites; mise à jour des procédures et seuils d'alerte.
 - Gabarits/feuilles de calcul et cas pratiques pour l'appropriation par les équipes.
-

Démarche méthodologique (étapes)

Étape 1 – Cadrage et périmètre

- Prioriser les mesures critiques; réaliser un diagnostic et une revue documentaire (procédures, certificats).
- Résultat: périmètre cohérent, objectifs de pilotage et format/niveau de confiance attendus clarifiés.

Étape 2 – Cartographie des sources et traçabilité

- Observer le terrain; collecter fiches d'équipements; vérifier la traçabilité métrologique.
- Modéliser cause–effet; repérer et consigner les facteurs « cachés » (méthode, environnement, échantillon).
- Résultat: cartographie des sources d'influence validée.

Étape 3 – Collecte de données et caractérisation

- Planifier des essais de répétabilité et inter-opérateurs; extraire les écarts-types (type A).
- Compiler les informations de type B (certificats, fiches techniques, guides); définir plans d'échantillonnage/règles de calcul.
- Résultat: composantes A/B estimées et justifiées.

Étape 4 – Modélisation et combinaison

- Formaliser le modèle de mesure; convertir via coefficients de sensibilité; combiner les incertitudes; calculer U (k adapté).
- Documenter hypothèses (linéarité, indépendance), unités et arrondis.
- Résultat: budget d'incertitude complet et traçable.

Étape 5 – Validation, revue et déploiement

- Vérifier par essais/validations et comparaisons interlaboratoires; mettre à jour procédures et seuils d'alerte.
- Animer la revue croisée (qualité, HSE, opérationnels); livrer un rapport traçable et former à l'interprétation.
- Résultat: budget validé et règles de décision déployées.

Planning / durée / jalons

Jalon	Périodicité / Déclencheur	Référence / Note
Revue documentaire du budget d'incertitude	Au minimum tous les 12 mois	Repère de gouvernance
Comparaison interlaboratoires	Au moins 1 fois par an	ISO/IEC 17043:2010
Recalcul/mise à jour après changement majeur	Instrument, méthode, environnement ou personnel modifiés	ISO 9001:2015 §8.5.6, §10.3; ISO/IEC 17025:2017 §7.2, §6.4.10
Révision suite à surveillance statistique	Si les cartes de contrôle révèlent une dérive	Ajustement ciblé des composantes affectées

Rôles & responsabilités

Client (Entreprise)

- Prioriser les mesures critiques; fournir procédures, certificats et fiches équipements; ouvrir l'accès terrain.
- Réaliser essais de répétabilité/inter-opérateurs; consigner les conditions environnementales.
- Formaliser et appliquer la règle de décision; mettre à jour procédures et seuils d'alerte.
- Participer aux revues croisées et aux comparaisons interlaboratoires.

Consultant

- Conduire le diagnostic; structurer la cartographie des sources; vérifier la traçabilité métrologique.
 - Définir plans d'échantillonnage et règles de calcul; fournir gabarits et feuilles de calcul.
 - Arbitrer les hypothèses du modèle; calculer et documenter le budget et l'incertitude élargie (k).
 - Animer la revue qualité/HSE/opérationnels; livrer un rapport traçable et accompagner la formation.
-

Prérequis & données nécessaires (inputs)

- Procédures de mesure existantes et règles de décision/tolérances visées.
 - Certificats d'étalonnage, spécifications fabricants, fiches d'équipements.
 - Données d'essais: répétabilité et reproductibilité (inter-opérateurs).
 - Informations de type B: guides sectoriels, normes et documents de référence.
 - Conditions d'environnement et d'échantillonnage observées et documentées.
 - Traçabilité métrologique des étalons et équipements.
 - Modèle de mesure pressenti et plages de mesure couvertes.
 - Historique de surveillance (cartes de contrôle) et comparaisons interlaboratoires.
-

Modalités de pilotage & qualité (comités, validations, risques)

- Revue croisée (qualité, HSE, opérationnels) pour valider budgets et règles de décision.
- Validation par essais de cohérence et comparaisons interlaboratoires.
- Revue documentaire formelle au minimum tous les 12 mois; recalage après modification majeure.
- Politique claire d'affichage de l'incertitude sur les rapports (niveau de confiance et k explicites).
- Traçabilité complète des hypothèses, sources et calculs (conformément aux attentes ISO/IEC 17025 §7.6; JCGM 100:2008).
- Surveillance continue: cartes de contrôle, détection de dérives, mise à jour ciblée des composantes.
- Pièges à éviter: double comptage, confusion justesse/précision, unités/arrondis incohérents, k non justifié.
- Harmonisation multi-sites pour assurer la comparabilité des budgets.

