

Note Méthodologique : Capabilité des processus

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

Contexte & finalité de la méthodologie

- Statuer si le procédé tient les exigences client de manière stable et prévisible dans le temps.
- Relier la variabilité naturelle aux tolérances pour piloter qualité, risques et conformité.
- Intégrer la capabilité au système de management, à la surveillance atelier et aux revues de performance.
- Créer un langage commun entre méthodes, production, maintenance et HSE.
- Garder un regard critique sur hypothèses statistiques, représentativité et pertinence des indices.

Point clé : Les indices n'ont de sens qu'avec stabilité statistique, MSA et données représentatives; la capabilité cadre l'expertise terrain, elle ne la remplace pas.

Objectifs de la mission

- Définir les caractéristiques critiques (CTQ) et leurs tolérances.
- Valider la stabilité et la capabilité machine avant série.
- Choisir l'indice pertinent (C_p/C_{pk} vs P_p/P_{pk}) selon l'horizon.
- Documenter le plan d'échantillonnage et les hypothèses.
- Intégrer les résultats au plan de contrôle et au SPC.
- Revoir périodiquement les indices en revue de performance.

Périmètre / livrables attendus

- Cartographie des CTQ, hypothèses, périmètre sites/équipes.
- Plan d'échantillonnage formalisé (n, fréquence, stratification, règles d'inclusion/exclusion).
- Vérification MSA et préparation des moyens de mesure; registres horodatés et traçables.
- Diagnostic de stabilité et de distribution; cartes de contrôle et tests de normalité.
- Rapports standardisés avec indices (C_p/C_{pk} , P_p/P_{pk}), choix uni/bilatéral et histogrammes vs tolérances.
- Règles de réaction, seuils d'alerte et boucle d'escalade intégrées au SPC.
- Revues périodiques, seuils de requalification et plans de progrès documentés.
- Mise à jour des plans de contrôle et décisions tracées.

Démarche méthodologique (étapes)

| Étape | Activités clés | Livrables / résultats |
|-------|----------------|-----------------------|
|-------|----------------|-----------------------|

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| 1. Cadrage & alignement | Lier CTQ aux besoins/risques; revue plans de contrôle, tolérances, données, unités. | Cartographie CTQ; objectifs, métriques et périmètre formalisés. |
| 2. Échantillonnage & collecte | Définir n, fréquence, stratification; vérifier MSA; organiser traçabilité. | Plan d'échantillonnage; jeux de données horodatés et traçables. |
| 3. Stabilité & distribution | Cartes Xbar-R/I-MR; tests de normalité; évaluer causes spéciales. | Diagnostic de stabilité; décisions de nettoyage/segmentation. |
| 4. Calculs & interprétation | Paramétrer uni/bilatéral; comparer Cp/Cpk vs Pp/Ppk; histogrammes vs tolérances. | Rapport d'indices avec hypothèses, seuils et annotations. |
| 5. Intégration au SPC | Définir réactions, seuils, escalade; lier maintenance/achats/industrialisation/HSE. | Règles d'usage opérationnelles; routines SPC tenues à jour. |
| 6. Revue & amélioration | Revue périodiques; seuils de requalification; retours d'expérience. | Plans de progrès; plans de contrôle actualisés; décisions tracées. |

Étape 1 – Cadrage et alignement des exigences

- Lier CTQ aux besoins client et aux risques; revue plans de contrôle, tolérances et données.
- Sorties: cartographie CTQ, objectifs, métriques, périmètre sites/équipes.

Étape 2 – Plan d'échantillonnage et collecte fiable

- Formaliser n, fréquence, stratification; vérifier MSA; horodater et tracer conditions.
- Sorties: plan d'échantillonnage, jeux de données représentatifs et sécurisés.

Étape 3 – Vérification de stabilité et de distribution

- Mettre en place cartes Xbar-R/I-MR; tester la normalité; analyser effets spéciaux.
- Sorties: diagnostic de stabilité, règles de nettoyage/segmentation documentées.

Étape 4 – Calculs Cp, Cpk et interprétation partagée

- Paramétrer uni/bilatéral; comparer Cp/Cpk et Pp/Ppk; tracer histogrammes vs tolérances.
- Sorties: rapports standardisés avec hypothèses, seuils et annotations de lecture.

Étape 5 – Intégration au SPC et au pilotage

- Définir réactions, seuils d'alerte et boucle d'escalade; articuler maintenance, achats, industrialisation, HSE.
- Sorties: règles d'usage opérationnelles et routines SPC mises à jour.

Étape 6 – Revue, conformité et amélioration continue

- Structurer revues périodiques, seuils de requalification et retours d'expérience.
- Sorties: plans de progrès et plans de contrôle actualisés; décisions tracées.

Rôles & responsabilités

Consultant

- Formalise le cadrage, les objectifs, les métriques et le périmètre.
- Définit le plan d'échantillonnage; sécurise la collecte; vérifie MSA.

- Met en place cartes de contrôle et tests de normalité; valide les hypothèses.
- Paramètre les calculs; prépare des rapports standardisés; clarifie les seuils.
- Définit règles de réaction et escalade; structure revues et requalifications.

Client / Équipes opérationnelles

- Revoient plans de contrôle, tolérances et données; clarifient unités et niveaux de décision.
- Préparent les moyens de mesure, appliquent les prélèvements et tiennent les registres horodatés.
- Animent les cartes en routine; distinguent causes communes/spéciales; engagent les actions terrain.
- Intègrent les résultats au SPC, maintenance, achats, industrialisation; mettent à jour cartes/contrôles.
- Participent aux revues de performance; comparent séries/sites/fournisseurs; exécutent les plans de progrès.

Prérequis & données nécessaires (inputs)

- CTQ définies et tolérances spécifiées; unités métrologiques cohérentes.
- Stabilité statistique vérifiée via cartes de contrôle adaptées.
- Plan d'échantillonnage documenté (n, fréquence, stratification) et données représentatives.
- Étude MSA, étalonnage et maîtrise de l'incertitude de mesure.
- Données horodatées avec traçabilité des conditions (lot, machine, équipe, température, série).
- Hypothèses de normalité explicitées ou transformations/approches non normales lorsque requis.
- Gouvernance documentaire des hypothèses, seuils et décisions (traçabilité pour audits).
- Choix d'indice adapté au contexte/horizon (Cp/Cpk, Pp/Ppk, Cm/Cmk).

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

- Intégration au SPC avec règles de réaction claires (qui fait quoi, sous quel délai) et seuils d'alerte.
- Revues périodiques de performance (ex. trimestrielles) et requalifications documentées en comité qualité.
- Traçabilité des hypothèses, données, calculs et décisions pour soutenir audits et conformité (ISO 9001:2015 §9.1.3).
- Surveillance continue via cartes de contrôle; mises à jour des plans de contrôle.
- Maîtrise des risques d'interprétation: non-normalité, dérives lentes, mélanges de sources, incertitude de mesure.
- Seuils alignés à la criticité (ex. Cpk \geq 1,33 standard; Cpk \geq 1,67 critique) et horizon explicité (court vs long terme).
- Comparaisons inter-séries/sites/fournisseurs; plans de progrès priorisés et tracés.