

---

---

**Méthodes quantitatives dans  
l'amélioration de processus — Six  
Sigma —**

**Partie 2:  
Outils et techniques**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Quantitative methods in process improvement — Six Sigma —*  
*Part 2: Tools and techniques*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 13053-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 13053-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	v
Introduction.....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Termes et définitions .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Symboles et abréviations .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b> <b>Symboles.....</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b> <b>Termes abrégés .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b> <b>Séquence de processus DMAIC .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b> <b>Étape de définition .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1.1</b> <b>Objectifs .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1.2</b> <b>Étapes.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2</b> <b>Étape de mesure.....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.1</b> <b>Objectif .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.2</b> <b>Étapes.....</b>	<b>7</b>
<b>4.3</b> <b>Étape d'analyse.....</b>	<b>9</b>
<b>4.3.1</b> <b>Objectifs .....</b>	<b>9</b>
<b>4.3.2</b> <b>Étapes.....</b>	<b>9</b>
<b>4.4</b> <b>Étape d'amélioration .....</b>	<b>10</b>
<b>4.4.1</b> <b>Objectifs .....</b>	<b>10</b>
<b>4.4.2</b> <b>Étapes.....</b>	<b>11</b>
<b>4.5</b> <b>Étape de contrôle .....</b>	<b>12</b>
<b>4.5.1</b> <b>Objectifs .....</b>	<b>12</b>
<b>4.5.2</b> <b>Étapes.....</b>	<b>12</b>
<b>Annexe A (informative) Fiches-outils.....</b>	<b>14</b>
<b>Fiche-outil 01 — Retour sur investissement, coûts et imputabilité (ROI) .....</b>	<b>15</b>
<b>Fiche-outil 02 — Diagramme des affinités (Affinity Diagram).....</b>	<b>16</b>
<b>Fiche-outil 03 — Modèle de Kano (Kano model) .....</b>	<b>17</b>
<b>Fiche-outil 04 — Arbre de décision CTQ (Critical To Quality Tree).....</b>	<b>18</b>
<b>Fiche-outil 05 — Maison de la qualité (House of quality) .....</b>	<b>19</b>
<b>Fiche-outil 06 — Benchmarking.....</b>	<b>20</b>
<b>Fiche-outil 07 — Charte de projet (Project Charter).....</b>	<b>21</b>
<b>Fiche-outil 08 — Diagramme de Gantt (Gantt chart).....</b>	<b>22</b>
<b>Fiche-outil 09 — SIPOC.....</b>	<b>23</b>
<b>Fiche-outil 10 — Cartographie du processus et données de processus (Process mapping and process data) .....</b>	<b>24</b>
<b>Fiche-outil 11 — Matrice de hiérarchisation (Prioritization matrix).....</b>	<b>25</b>
<b>Fiche-outil 12 — Diagramme causes-effets ou diagramme dit «en arête de poisson» (Ishikawa Diagram) .....</b>	<b>26</b>
<b>Fiche-outil 13 — Brainstorming .....</b>	<b>27</b>
<b>Fiche-outil 14 — AMDE (Analyse des modes de défaillance et de leurs effets) .....</b>	<b>28</b>
<b>Fiche-outil 15 — Analyse du système de mesure (MSA).....</b>	<b>29</b>

Fiche-outil 16 — Plan de collecte de données (Data collection).....	30
Fiche-outil 17 — Détermination de l'effectif de l'échantillon (Determination of sample size) .....	31
Fiche-outil 18 — Tests de normalité (Normality testing) .....	32
Fiche-outil 19 — Outils de visualisation des statistiques descriptives (Descriptive statistics visualization tools).....	33
Fiche-outil 20 — Indicateurs (Indicators) .....	34
Fiche-outil 21 — Analyse des gaspillages (Waste analysis) .....	35
Fiche-outil 22 — Analyse de la chaîne de valeur (VSM).....	36
Fiche-outil 23 — Modélisation de la prestation de services (Services delivery modelling).....	37
Fiche-outil 24 — Tests d'hypothèse (Hypothesis testing) .....	38
Fiche-outil 25 — Régression et corrélation (Regression and correlation) .....	39
Fiche-outil 26 — Plan de retour d'expérience (DOE).....	40
Fiche-outil 27 — Fiabilité (Reliability) .....	41
Fiche-outil 28 — Matrices de compétences RACI (RACI competencies matrix) .....	42
Fiche-outil 29 — Plan de suivi/contrôle (Monitoring/control plan) .....	43
Fiche-outil 30 — Cartes de contrôle (Control charts) .....	44
Fiche-outil 31 — Revue de projet (Project review) .....	45
Bibliographie .....	46

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 13053-2:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 13053-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 7, *Application de techniques statistiques, ou de techniques associées, pour la mise en œuvre de Six Sigma*.

L'ISO 13053 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthodes quantitatives dans l'amélioration de processus — Six Sigma*.

- *Partie 1: Méthodologie DMAIC*
- *Partie 2: Outils et techniques*

## Introduction

Six Sigma<sup>1)</sup> est une approche destinée aux entreprises et organismes cherchant à être concurrentiels. Les pratiques Six Sigma contribuent à:

- piloter l'amélioration de processus et prendre des décisions reposant sur des statistiques;
- mesurer les résultats de l'activité avec un certain niveau de confiance;
- prendre des dispositions en cas d'incertitude et d'erreur;
- combiner retours sur investissement et bénéfices à court, moyen et long terme;
- éliminer toute «stagnation» du processus.

Le score sigma (écrit  $Z_{\text{valeur}}$ ) est un indicateur de qualité du processus exprimant les performances du processus en termes d'aptitude à fournir un produit ou un service répondant aux spécifications et aux attentes du client ou d'un tiers. Il est directement lié à

- a) la proportion de bons résultats ou de résultats positifs (rendement) fournis par le processus, ou
- b) la proportion de mauvais résultats ou de résultats négatifs (% , ppm ou défauts par million d'opportunités [DPMO]) du processus.

Le tableau ci-dessous traduit la relation de  $Z_{\text{valeur}}$  avec la proportion de défauts qui peut être attendue.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>

**Tableau 1 — Scores sigma**

Valeur calculée de DPMO ( $Y_{\text{DPMO}}$ )	Score sigma ( $Z_{\text{valeur}}$ )
308 538,0	2
66 807,0	3
6 210,0	4
233,0	5
3,4	6

NOTE 1 Un tableau complet des scores sigma est donné dans l'ISO 13053-1:2011, Annexe A.

NOTE 2 Les calculs reposent sur une déviation de la moyenne de 1,5 sigma.

1) Six Sigma est une marque commerciale de Motorola, Inc.

# Méthodes quantitatives dans l'amélioration de processus — Six Sigma —

## Partie 2: Outils et techniques

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13053 décrit les outils et techniques, illustrés par des fiches-outils, à utiliser à chaque étape de l'approche DMAIC.

La méthodologie définie dans la Partie 1 de l'ISO 13053 est générique et ne dépend d'aucun secteur industriel et économique particulier. Les outils et techniques décrits dans la présente partie peuvent donc être appliqués à n'importe quel secteur d'activité et à n'importe quelle entreprise cherchant à être concurrentielle.

## iTeh STANDARD PREVIEW

### 2 Termes et définitions (standards.iteh.ai)

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

[ISO 13053-2:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011)

**2.1 benchmarking** <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>  
méthode de comparaison des performances des entreprises leaders sur un segment de marché

**2.2 brainstorming**  
technique de créativité de groupe visant à générer un grand nombre d'idées

**2.3 diagramme de causes-effets**  
diagramme d'Ishikawa  
diagramme en arête de poisson  
outil visuel souvent utilisé avec le brainstorming pour l'organisation logique des causes d'un problème

**2.4 cause commune**  
source de variation de processus inhérente au processus dans le temps

**2.5 intervalle de confiance**  
intervalle dans lequel la probabilité de trouver un paramètre à estimer est  $\geq 1 - \alpha$ , soit en général 95 % ou 99 %

**2.6 données continues**  
données mesurées sur une échelle et qui peuvent être subdivisées

**2.7**  
**caractéristique critique pour la qualité**  
**CTQ**

caractéristique critique dont les exigences de performances doivent être respectées pour satisfaire le client

**2.8**  
**client**  
organisme ou personne qui reçoit un produit

NOTE Le client peut être interne ou externe à l'organisme.

[ISO 9000:2005, 3.3.5]

**2.9**  
**défaut**  
non-satisfaction d'une exigence relative à une utilisation prévue ou spécifiée

[ISO 9000:2005, 3.6.3]

**2.10**  
**opportunité de défaut**  
événement mesurable créant un défaut possible

**2.11**  
**unité défectueuse**  
unité avec un ou plusieurs défauts

[ISO 3534-2:2006, 1.2.16]

**2.12**  
**plan de retour d'expérience**  
**DOE**

methodologie systematique de collecte d'informations visant à faciliter l'amélioration d'un processus

NOTE 1 Des modèles statistiques sont développés pour représenter le processus en cours d'analyse.

NOTE 2 Des outils de simulation et d'optimisation peuvent être utilisés pour soumettre à essai et confirmer des améliorations particulières.

**2.13**  
**données discrètes**  
données qui peuvent être classées mais pas subdivisées

NOTE 1 Les données continues, par regroupement ou classification, peuvent être considérées comme étant discrètes.

NOTE 2 Les données classées en fonction des différents attributs sont discrètes et appelées «données d'attribut».

NOTE 3 Les données discrètes proviennent d'échelles nominales ou ordinales.

**2.14**  
**aspect environnemental**  
activité, produit ou service susceptible d'interactions avec l'environnement

**2.15**  
**revue de fin de phase**  
revue de projet menée par un sponsor à l'issue de chaque étape DMAIC afin d'en valider les conclusions

**2.16**  
**entrée**  
ressources, données, ou les deux, nécessaires à l'exécution d'un processus

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 13053-2:2011  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>



**2.17****modèle de Kano**

outil de management de la qualité utilisé pour hiérarchiser les exigences des clients

**2.18****analyse du système de mesure****MSA**

série d'études expliquant comment fonctionne un système de mesure

NOTE La validation des systèmes de mesure permet de garantir la cohérence et la stabilité des données.

**2.19****garde-fou****dispositif anti-erreurs**

méthode de prévention conçue comme une technique simple visant à empêcher

- quiconque d'apporter des changements fortuits ou inopportuns à un système, ou
- que des erreurs aient un impact négatif sur un système

**2.20****objectif**

valeur cible d'un processus, déterminée par le client

**2.21****définition opérationnelle**

description claire et concise d'une mesure et du processus utilisé pour la déduire

**2.22****sortie**

produits ou services générés grâce à un processus

[ISO 13053-2:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011)

**2.23****analyse de Pareto**

méthodologie permettant de puiser dans les données discrètes afin d'évaluer la fréquence des défauts par des facteurs de classification

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>

**2.24****processus**

ensemble d'activités étroitement liées ou interactives permettant de transformer des entrées en sorties

**2.25****cartographie de processus**

représentation graphique d'un processus

**2.26****charte de projet**

document définissant le problème à résoudre, les objectifs d'amélioration, la portée du projet, les jalons du projet, ainsi que les rôles et responsabilités liés au projet

**2.27****déploiement de la fonction qualité****QFD**

méthode de traduction des exigences du client en caractéristiques de conception et, en fin de compte, en exigences de maîtrise de processus

NOTE La «maison de la qualité» est l'un des outils utilisés par cette méthode.

**2.28****plan d'échantillonnage**

plan décrivant de quelle manière les échantillons doivent être choisis

**2.29**

**tableau de bord**

dispositif d'évaluation spécifié par le client permettant de suivre les performances en matière de satisfaction de ses exigences

**2.30**

**causes spéciales**

sources de variation de processus autres que la variation de processus intrinsèque

NOTE Les causes spéciales sont dues à des facteurs connus ou exceptionnels, parfois appelés causes assignables.

**2.31**

**tierce partie**

personne ou groupe de personnes concerné(e) ou impacté(e) par les performances environnementales d'un organisme

**2.32**

**top Y**

CTQ principale du client et de l'entreprise

**2.33**

**unité**

élément produit ou traité

**2.34**

**voix du client**

**VOC**

informations provenant du client et exprimant ses attentes

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

NOTE Cela peut nécessiter que le client concerné définisse les cibles dont il a besoin et peut aider le fournisseur à connaître la position du client et à comprendre ses attentes.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>

**3 Symboles et abréviations**

**3.1 Symboles**

- $b_0$  interception dans une équation de régression
- $b_1$  coefficient dans une équation de régression
- $C$  indice de criticité utilisé dans une analyse AMDE (FMEA)
- $c$  nombre de défauts (non-conformités)
- $D$  paramètre de détection utilisé dans une analyse AMDE (FMEA)
- $d$  exactitude (associée à l'intervalle de confiance)
- $L$  limite de spécification inférieure
- $N$  taille de la population
- $n$  effectif de l'échantillon
- $n_{CTQC}$  nombre de caractéristiques critiques pour la qualité

$O$	paramètre d'occurrence utilisé dans une analyse AMDE (FMEA)
$p$	proportion
$r$	coefficient de corrélation
$\Sigma$	somme
$\hat{\sigma}$	écart-type estimé de la population
$S$	classement de sévérité utilisé dans une analyse AMDE (FMEA)
$s$	écart-type de l'échantillon
$U$	limite de spécification supérieure
$X$	variable aléatoire (indépendante)
$\bar{X}$	valeur moyenne de $X$
$Y$	variable aléatoire (dépendante)
$\bar{Y}$	valeur moyenne de $Y$
$\hat{Y}$	valeur prévue de $Y$
$Y_{\text{DPMO}}$	valeur calculée des DPMO (nombre de défauts par million d'opportunités)
$Y_{\text{ppm}}$	valeur calculée des ppm
$Z_{\text{valeur}}$	score ou valeur de Six Sigma

ITeH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 13053-2:2011

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-5afe0dcd/iso-13053-2-2011)

[5afe0dcd/iso-13053-2-2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-5afe0dcd/iso-13053-2-2011)

### 3.2 Termes abrégés

AMDE (FMEA)	analyse des modes de défaillance et de leurs effets («failure mode and effects analysis»)
AMDEC (FMECA)	analyse des modes de défaillance, de leurs effets et criticité («failure mode, effect and criticality analysis»)
ANOVA	analyse de la variance («analysis of variance»)
COPQ	coût de la mauvaise qualité («cost of poor quality»)
COQ	coût de la qualité («cost of quality»)
CTQ	critique pour la qualité («critical to quality»)
CTQC	caractéristique critique pour la qualité («critical to quality characteristics»)
DMAIC	méthode permettant d'améliorer un processus existant et son résultat
	NOTE 1 La méthode comporte cinq phases, donnant l'acronyme DMAIC: «Define, Measure, Analyze, Improve and Control» (Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer et Contrôler).
DPMO	défauts par million d'opportunités
	NOTE 2 DPMO peut être utilisé pour déterminer le score sigma.

ppm	parties par million
GRR	étude de répétabilité et reproductibilité du système de mesure («gauge repeatability and reproductivity study»)
RACI	acronyme de «Responsible, Accountable, Consulted, Informed» (responsable, autorité, consulté, informé).
ROI	retour sur investissement («return on investment»)
RPN	indice de priorité de risque («risk priority number»)
SIPOC	diagramme présentant les relations entre fournisseur, entrées, processus, sorties, client («Supplier, Inputs, Process, Outputs, Customer»)

## 4 Séquence de processus DMAIC

### 4.1 Étape de définition

#### 4.1.1 Objectifs

Les objectifs de cette étape sont les suivants:

- identifier les exigences et attentes des parties prenantes;
- identifier la voix du client et des tierces parties (CTQC, etc.);
- constituer l'équipe du projet;
- développer une cartographie de processus (SIPOC), visualiser les données (Pareto); et
- créer une charte de projet.

#### 4.1.2 Étapes

##### 4.1.2.1 Définir: Étape 1

Identifier les clients et tierce parties, comprendre leurs demandes et les traduire en exigences mesurables. Définir les objectifs d'amélioration.

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
Réclamations du client, retour du marché, enquêtes	Fiche-outil 04, ISO 9001 ou norme de management équivalente
Attentes de la tierce partie, enquêtes éthiques	Fiche-outil 04, ISO 14001 ou norme de management équivalente
Retour sur investissement, coûts et imputabilité	Fiche-outil 01
Indicateurs Six Sigma	Fiche-outil 20
Diagramme d'affinité	Fiche-outil 02
Modèle de Kano	Fiche-outil 03
Exigences CTQ	Fiche-outil 04
Maison de la qualité	Fiche-outil 05
Évaluation comparative (Benchmarking)	Fiche-outil 06

#### 4.1.2.2 Définir: Étape 2

Définir et fixer les objectifs de l'équipe pour le projet: délais, enjeux, contraintes, risques, retour sur investissement, compétences et portée du projet.

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
Charte de projet	Fiche-outil 07
Outil de planification de projet: diagramme de Gantt, échancier de projet	Fiche-outil 08
Matrices de compétences RACI	Fiche-outil 28
Retour sur investissement (ROI), coûts et imputabilité	Fiche-outil 01
Analyse des risques du projet (dans une charte de projet)	Fiche-outil 07

#### 4.1.2.3 Définir: Étape 3

Caractériser l'activité ou le processus.

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
SIPOC	Fiche-outil 09
Cartographie du processus et données de processus	Fiche-outil 10

(standards.iteh.ai)

## 4.2 Étape de mesure

ISO 13053-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43cdc4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>

### 4.2.1 Objectif

Les objectifs sont les suivants:

- a) établir la visualisation des données (tableau de bord, histogramme, etc.);
- b) évaluer le rendement de base du processus en cours afin de renforcer l'objectif du projet.

### 4.2.2 Étapes

#### 4.2.2.1 Mesurer: Étape 1

Prendre les exigences mesurables ( $Y$ ) et sélectionner une ou plusieurs variables critiques ( $X$ ) à améliorer.

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
Voix du client (maison de la qualité, etc.)	Fiche-outil 05
Voix de la tierce partie (environnement, responsabilité sociale, durabilité)	Fiche-outil 05
Arbre des points critiques pour la qualité	Fiche-outil 04

4.2.2.2 Mesurer: Étape 2

Définir les données à collecter afin d'identifier les leviers d'influence du processus ( $X$ ).

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
Matrices de hiérarchisation	Fiche-outil 11
Diagrammes causes-effets	Fiche-outil 12
Brainstorming	Fiche-outil 13
AMDE (analyse des modes de défaillance et effets)	Fiche-outil 14

4.2.2.3 Mesurer: Étape 3

Vérifier de nouveau l'exactitude des mesures sélectionnées.

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
MSA (analyse du système de mesure)	Fiche-outil 15

4.2.2.4 Mesurer: Étape 4

Développer un plan de collecte de données stratifiées ( $X$  et  $Y$ ).

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
Plan de collecte de données	Fiche-outil 16
Détermination de l'effectif de l'échantillon	Fiche-outil 17

4.2.2.5 Mesurer: Étape 5

Comprendre et valider les données.

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
Soumettre à essai et transformer normalement les distributions non normales	Fiche-outil 18
Affichage visuel des données: — histogramme; — graphique boîte à moustaches (diagramme des quartiles); — diagramme de Pareto; — graphique de séquence.	Fiche-outil 19
Carte de contrôle	Fiche-outil 30

#### 4.2.2.6 Mesurer: Étape 6

Mesurer les performances du processus et/ou le fonctionnement du processus.

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
Indicateurs: $P_p$ , $P_{pk}$ , $C_p$ , $C_{pk}$ , ppm, DPMO, $Z_{valeur}$	Fiche-outil 20

#### 4.2.2.7 Mesurer: Étape 7

Confirmer ou réajuster les objectifs d'amélioration.

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
Comparer les objectifs de départ avec les indicateurs (charte de projet)	Fiche-outil 07

### 4.3 Étape d'analyse

#### 4.3.1 Objectifs

Les objectifs sont les suivants:

- iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)
- identifier les gaspillages;
  - identifier les impacts environnementaux et sociaux négatifs, <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd43e4c4-a3a5-44e4-95c4-68bc5afe0dcd/iso-13053-2-2011>
  - sélectionner et classer les variables principales du processus ( $X$ );
  - établir des relations entre  $X$  et  $Y$ ;
  - valider la cause racine ( $X$ ) qui affecte  $Y$ ;
  - estimer les points faibles de la conception en cours.

#### 4.3.2 Étapes

##### 4.3.2.1 Analyser: Étape 1

Analyser le processus afin d'identifier les activités sans valeur ajoutée ou celles qui doivent être améliorées.

Techniques	Fiche-outil ou Norme internationale
Analyse causes-effets	Fiche-outil 12
Analyse des gaspillages	Fiche-outil 21
Analyse de la chaîne de valeur	Fiche-outil 22
Modélisation de prestation de services (analyse du processus de service)	Fiche-outil 23
Cartographie du processus	Fiche-outil 10