

Guillaume Laloux

Management de la maintenance selon l'ISO 9001:2008



afnor
EDITIONS

Guillaume Laloux

Management de la maintenance selon l'ISO 9001:2008



afnor
ÉDITIONS

© AFNOR Éditions 2009

Couverture : création AFNOR – Crédit photo © 2009 JupiterImages Corporation

ISBN 978-2-12-465188-7



Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information (Loi du 1^{er} juillet 1992 – art. L 122-4 et L 122-5, et Code pénal art. 425).

AFNOR – 11, rue Francis de Pressensé, 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex

Tél. : +33 (0)1 41 62 80 00 – www.afnor.org

Sommaire

Introduction	1
Signification des sigles	4

Partie I Référentiels, normes et outils

1	Système de management : les référentiels	7
1.1	Référentiel de management de la qualité ISO 9001	8
1.2	Référentiel de management environnemental ISO 14000 ...	9
1.3	Référentiels de management de la sécurité	9
2	Normes de maintenance et de qualité	11
2.1	Maintenance.....	11
2.2	Qualité : définitions de l'ISO 9000	13
3	Outils, méthodes et démarches de maintenance	15
3.1	Présentation générale.....	15
3.2	Explications	16

Partie II
Généralités sur les processus

4	Structuration de la maintenance avec l'ISO 9001	23
4.1	Qu'est-ce que l'approche processus ?	24
4.2	Qui est garant des processus ?	39

Partie III
Maintenance et ISO 9001

5	Élaboration du processus maintenance	43
5.1	Conception et développement	43
5.2	Planification de la réalisation du produit	47
5.3	Processus	48
6	Entrants du processus	53
6.1	Politique – Stratégie – Objectifs	53
6.2	Équipements	58
6.3	Exigences clients	60
7	Méthodologie	65
7.1	Suppression de l'inutile	66
7.2	Documentation obligatoire	67
7.3	Documentation non obligatoire	69
7.4	Mise à jour de la documentation de maintenance	71
7.5	Enregistrements	73
8	Moyens (hors personnel).....	75
8.1	Infrastructures	75
8.2	Achats	76
9	Main-d'œuvre	85
9.1	Ressources humaines	85
9.2	Responsabilité, autorité et communication	89

10 Milieu.....	91
10.1 Environnement physique	92
10.2 Environnement humain	93
10.3 Plan de prévention	94
11 Sortants du processus	97
11.1 Surveillance et mesurage	97
11.2 Revue de direction	111
11.3 Analyse des données	112
11.4 Amélioration	114
11.5 Maîtrise du produit non-conforme.....	122
Conclusion – Propositions de définitions	125

Introduction

Pourquoi ce livre ?

Le présent ouvrage a pour objectif de répondre à la question suivante : « Qu'est-ce que le management de la maintenance ? ».

Bon nombre d'ouvrages répondent à cette question en énumérant, de façon plus ou moins exhaustive, les méthodes, outils, démarches, etc., connus dans le domaine. Chaque entreprise, en fonction de son profil, prend alors ce qui l'intéresse. Toutefois, de nombreuses difficultés apparaissent en utilisant ce principe de déclinaison :

- absence de cohérence ;
- absence de priorité ;
- impossibilité d'application exhaustive à tous les profils d'entreprises.

Dans cet ouvrage nous utilisons le référentiel d'exigences de la norme ISO 9001 version 2008 comme base de management, car :

- il s'applique à toute entreprise ;
- le langage est commun à toutes les entreprises (dans le monde) certifiées ISO 9001 et à tous les services.

La norme ISO 9001:2008 est ici considérée comme une norme de gestion interne et pas seulement comme une spécification des exigences d'un système qualité. Nous exposons l'application de ses exigences de gestion au management de la

maintenance, depuis la définition de la politique de la direction jusqu'à l'amélioration du produit, en l'occurrence le service de maintenance. Ainsi, la maintenance se dote « enfin » d'un langage évolué commun.

Le principe du management de la maintenance par la qualité est fondé sur un cadre de référence permettant aux entreprises d'améliorer leurs performances. Ce principe est issu des meilleures pratiques et de l'expérience d'un grand nombre d'entreprises et d'institutions au niveau international : il vise à l'amélioration de façon continue des performances en se focalisant sur la satisfaction des clients, tout en tenant compte des besoins des différentes parties prenantes.

À qui est destiné ce livre ?

Le présent ouvrage est destiné aux entreprises souhaitant voir le management de la maintenance se développer en épousant les règles définies par l'ISO 9001:2008.

Il tient compte des disparités existant entre toutes les maintenances, peu importe le secteur d'activité d'appartenance :

- la meilleure maintenance ne signifie pas « zéro panne », le management de la maintenance correspond à la politique définie ;
- la politique de maintenance est déclinée en une stratégie qui doit être appliquée dans le cadre des accréditations de l'entreprise (qualité, sécurité, etc.).

Comment appréhender ce livre ?

L'objet du présent ouvrage n'est pas de définir une maintenance type mais bien de permettre au lecteur d'appréhender l'esprit des référentiels et de l'appliquer en tenant compte de ses propres spécificités.

Aussi, vous ne trouverez dans cet ouvrage :

- ni la définition d'un processus type ;
- ni l'organisation type de votre maintenance.

Dans ces domaines il n'y a pas de bonnes réponses, il n'y a que de bonnes questions. Cet ouvrage vous permettra de vous les poser, et d'apporter vos propres réponses en les argumentant.

Dans quel contexte ce livre a-t-il été écrit ?

Sur la question du management de la maintenance, la Commission de normalisation de la maintenance (appelée X60G et siégeant à l'AFNOR) ne se prononce que par le biais de la reprise d'une définition européenne très succincte.

Un groupe de travail européen, siégeant au Comité européen de normalisation (CEN) sous le nom WG8 (dont la France fait partie), tente depuis 4 ans de mettre au point une norme définissant le management de la maintenance.

Le fascicule de documentation FD X60-151 (issu de la Commission de normalisation de maintenance X60G) proposait en juillet 1995 une lecture des référentiels ISO 9001, ISO 9002 et ISO 9003 prenant en compte les spécificités de la maintenance industrielle. Ce fascicule obsolète n'a pas été renouvelé. Il existait donc un vide quant à l'application de l'ISO 9001 à la maintenance.

Les normes de la série ISO 9000 ont évoluées de manière significative avec la version 2000, mais depuis cette date aucun document normatif proposant une lecture de l'ISO 9001 pour la maintenance n'a été publié.

Par ailleurs, les entreprises évoluent de plus en plus vers des systèmes de management dits « intégrés », lesquels ne se limitent pas aux aspects du management de la qualité mais incluent les référentiels d'environnement et de sécurité. Il est temps que la maintenance s'adapte.

Signification des sigles

AMDEC	Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité
BSI	<i>British Standards Institution</i>
BOP	Bordereaux de points
CEN	Comité européen de normalisation
CCAP	Cahier des clauses administratives particulières
CCTP	Cahier des clauses techniques particulières
CCTS	Cahier des clauses techniques spécifiques
DIUO	Dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage
DOE	Dossier des ouvrages exécutés
DSM	Dispositifs de surveillance et de mesure
DTE	Documentation technique des équipements
EPI	Équipement de protection individuelle
GED	Gestion électronique des documents
GMAO®	Gestion de la maintenance assistée par ordinateur
INRS	Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
ISO	Isométrie
MASE	Manuel d'amélioration de la sécurité des entreprises
MERIDE	Méthode d'évaluation des risques industriels des dysfonctionnements des équipements
MMAO®	Management de la maintenance assisté par ordinateur
MBF	Maintenance basée sur la fiabilité
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i>
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i>
PID	<i>Piping and Instrumentation Diagram</i>
QHSE	Qualité, hygiène, sécurité, environnement
SMQ	Système de management de la qualité
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
TRE	Taux de rendement économique
TRG	Taux de rendement global
TRS	Taux de rendement synthétique

Partie I

Référentiels, normes et outils

1

Système de management : les référentiels

Votre entreprise s'est déjà probablement engagée dans la maîtrise :

- de la qualité de ses produits ;
- du développement durable ;
- de la responsabilité sociale.

À ce titre, elle s'appuie très probablement sur les référentiels très utilisés suivants :

1. ISO 9001 pour le management de la qualité ;
2. ISO 14001 pour le management environnemental ;
3. OHSAS 18001 pour le management de la sécurité et de la santé au travail.

À moins que vous ne soyez contraint par votre secteur d'activité à utiliser des référentiels qui vous sont plus spécifiques, comme c'est par exemple le cas dans les secteurs de l'aéronautique, du nucléaire, du ferroviaire, etc.

Afin d'assurer l'intégration harmonieuse et durable de l'application des différents référentiels, on les regroupe souvent dans un « système de management

intégré » pour développer la stratégie et le management. Voici la définition qu'en donne la norme NF EN ISO 9000 (2005) :

NF EN ISO 9000

Système permettant d'établir une politique et des objectifs et d'atteindre ces objectifs.

L'objet de cet ouvrage concerne l'étude approfondie du management de la maintenance dans le cadre du référentiel ISO 9001.

1.1 Référentiel de management de la qualité ISO 9001

Le référentiel de management de la qualité le plus connu est l'ISO 9001. Le présent ouvrage s'appuie sur la version 2008.

La mise en œuvre du management de la qualité selon l'ISO 9001 consiste à :

- démontrer l'aptitude à fournir régulièrement un produit conforme aux exigences du client et aux exigences réglementaires applicables ;
- chercher à accroître la satisfaction du client par l'application efficace du référentiel, et en particulier mettre en œuvre un processus d'amélioration continue.

Trois points importants sont à retenir dans ce domaine d'application :

- la fourniture régulière d'un produit conforme aux attentes du client (le produit peut être un service) ;
- l'accroissement de la satisfaction du client ;
- l'amélioration permanente du système.

La maintenance est un point clé dans l'atteinte de ces finalités pour l'entreprise, et à ce titre elle est pleinement concernée par toutes les exigences de ce référentiel.

L'ISO 9001 a été décliné en plusieurs versions pour certains secteurs d'activité aux exigences spécifiques :

- ISO/TS 16949 pour le secteur automobile ;
- NF EN 9100 pour le secteur aéronautique.

1.2 Référentiel de management environnemental ISO 14000

La norme ISO 14000¹ est destinée à structurer le management environnemental de l'entreprise. Au regard de cette norme, l'entreprise doit faire en sorte d'optimiser l'intégration dans l'environnement de ses activités ou des services qu'elle délivre. Cela revient pour elle à :

- identifier et maîtriser l'impact environnemental de ses activités, produits ou services ;
- améliorer en permanence sa performance environnementale ;
- mettre en œuvre une approche systématique pour définir des cibles et des objectifs environnementaux, les atteindre et démontrer qu'ils ont été atteints.

Le management peut également concerner la conception des produits et intégrer des outils techniques communs à la maintenance tels que l'analyse du cycle de vie.

1.3 Référentiels de management de la sécurité

L'**OHSAS 18001**² a été créé à l'initiative du *British Standards Institution* (BSI).

Le second référentiel couramment utilisé en matière de sécurité est l'**ILO/OSH 2001** élaboré par le Bureau international du travail (BIT).

Il s'agit d'un référentiel du management global de l'organisme en matière de santé et de sécurité au travail pour assurer une gestion de réduction des risques à un niveau « acceptable ».

Le domaine de la santé et de la sécurité au travail implique une contribution non seulement du management (engagement de la direction), mais aussi des spécialistes et des employés.

Rappelons que certaines entreprises françaises exigent que leurs sous-traitants adoptent le référentiel **MASE** (Manuel d'amélioration sécurité des entreprises) qui constitue un référentiel de management de la sécurité.

1. Ce référentiel ne sera pas étudié dans cet ouvrage.

2. Idem.

2

Normes de maintenance et de qualité

2.1 Maintenance

Voici les définitions normatives liées à la maintenance. Bien entendu, leur lecture seule ne permet pas de définir le management de la maintenance, aspect qui est à l'origine de l'édition de cet ouvrage. C'est pourquoi quelques commentaires les accompagnent.

2.1.1 Définition du terme « maintenance »

NF EN 13306 (juin 2001)

Ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise.

Cette définition explique la maintenance à l'aide du mot « management », tandis que le management de la maintenance est défini à l'aide du mot « maintenance » (voir définition ci-dessous).

De plus, qu'entend-on par « fonction requise » ? Si celle-ci est définie par la politique de maintenance, la définition correspond à la présentation faite dans cet ouvrage. La norme européenne est compatible avec cette approche.

2.1.2 Définition du « management de la maintenance »

FD X60-000 (mai 2002)

Toutes les activités des instances de direction qui déterminent les objectifs, la stratégie et les responsabilités concernant la maintenance et qui les mettent en application par des moyens tels que la planification, la maîtrise et le contrôle de la maintenance, l'amélioration des méthodes dans l'entreprise y compris dans les aspects économiques.

À la lecture de cette définition, on peut se demander ce que l'on entend par « instances de direction ». La définition a probablement été rédigée ainsi car cela dépend de l'organisation de l'entreprise.

On peut également se demander ce qu'il en est :

- de la définition de la politique de maintenance (dont sont issus les objectifs et la stratégie) ;
- des achats ;
- de l'amélioration de la qualité ;
- de la sécurité ;
- etc.

Il n'est pas possible de faire tenir dans une définition toute l'étendue du management de la maintenance. Par contre, il est possible de se référer à un référentiel de management, applicable qui plus est dans toute entreprise (car reconnu de tous). C'est ce que nous nous employons à démontrer dans cet ouvrage.

Les référentiels de management apparaissent donc comme un complément incontournable des normes de maintenance, dans la mesure où ils apportent des réponses à ces questions et contradictions.

2.1.3 Définition de la « fonction requise »

NF EN 13306 (juin 2001)

Fonction, ou ensemble de fonctions d'un bien considérées comme nécessaires pour fournir un service donné.

2.1.4 Définition du terme « bien »

FD X60-000 (mai 2002)

Tout élément, composant, mécanisme, sous-système, unité fonctionnelle, équipement ou système qui peut être considéré individuellement.

Dans cet ouvrage vous ne trouverez pas souvent le mot « bien » – qui devrait pourtant être utilisé pour respecter la terminologie normée de maintenance –, mais plutôt le mot « équipement », plus couramment utilisé en maintenance notamment et dans la norme ISO 9001 en particulier.

2.2 Qualité : définitions de l'ISO 9000

Voici quelques rappels de définitions de l'ISO 9000 utiles à la compréhension de l'ouvrage.

2.2.1 Définition du terme « management »

ISO 9000

Activités coordonnées pour orienter et contrôler un organisme.

2.2.2 Définition du terme « direction »

ISO 9000

Personne ou groupe de personnes qui oriente et contrôle un organisme au plus haut niveau.

2.2.3 Définition du terme « organisme »

ISO 9000

Ensemble d'installations et de personnes avec des responsabilités, pouvoirs et relations.

2.2.4 Définition du terme « processus »

ISO 9000

Une activité ou un ensemble d'activités qui utilisent des ressources pour convertir des éléments d'entrée en éléments de sortie possédant une valeur ajoutée.

3

Outils, méthodes et démarches de maintenance

3.1 Présentation générale

Il existe de très nombreux moyens de structurer la pensée en vue de faire évoluer l'activité de maintenance. Ceux-ci ont des implications plus ou moins importantes qui vont du ponctuel à la démarche de management d'amélioration continue.

Bien que l'application de tous ces moyens d'amélioration continue soit variable, nous vous proposons le classement suivant (voir tableau 3.1) :

Tableau 3.1 Présentation des démarches, des méthodes et des outils de maintenance

Démarches de management	Méthodes	Outils
<ul style="list-style-type: none"> - TPM (dont automaintenance) - 5 S - Kaisen 	<ul style="list-style-type: none"> - PDCA (roue de Deming) - MBF - Kanban - Ingénierie - Hoshin - <i>Benchmarking</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - 5M ou diagramme d'Ishikawa (arêtes de poisson) - QQQQCCP - Poka Yoke (détrompeur) - Pareto - 5 pourquoi - AMDEC - <i>Brainstorming</i> - MERIDE

Remarque

La méthode SMED, par exemple, n'est pas abordée ici, car son application est quasiment réservée à la gestion de la production.

3.2 Explications

3.2.1 TPM

Le sigle TPM est l'abréviation de *Total Productive Maintenance*. Il s'agit d'un système de recherche du rendement global maximum. Trois éléments sont inclus dans la TPM :

- le **TRS** (taux de rendement synthétique) ;
- les **5 S** (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke), que l'on traduit en français par **ORDRE** :
 - Ordonner (ou plus littéralement « ôter l'inutile ») ;
 - Ranger ;
 - Dépoussiérer, Découvrir des anomalies ;

- Rendre évident ;
- Être rigoureux ;
- l'**automaintenance** : maintenance élémentaire (souvent de niveau 1) réalisée par les agents de production qui ont à disposition les procédures et les moyens techniques.

3.2.2 PDCA (roue de Deming)

C'est une démarche d'anticipation et un moyen de piloter efficacement des projets importants pour l'entreprise. Voici la signification du sigle PDCA :

- P pour *Plan* : prévoir ;
- D pour *Do* : faire ;
- C pour *Check* : vérifier ;
- A pour *Act* : réagir.

3.2.3 Diagramme d'Ishikawa

Il s'agit d'un diagramme causes/effets. Son but est de formuler collectivement les causes d'un problème, de déterminer avec précision les situations à problèmes, puis de lister toutes les causes pour ensuite les classer par famille afin de les positionner sur le diagramme. Ce diagramme est également appelé « Arêtes de poisson » ou « Méthode des 5M » (Méthodes, Milieu, Matière, Maintenance, Moyens).

3.2.4 MBF

MBF signifie « Maintenance basée sur la fiabilité ». Cette méthode correspond à l'application en France de la RCM (*Reliability-Centered Maintenance*) développée aux États-Unis.

3.2.5 QQQCCP

Qui ? Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Combien ? Pourquoi ?

C'est une technique de recherche d'informations, pour faire le tour d'un problème ou d'une situation.

3.2.6 Kaizen

Cette démarche japonaise repose sur des petites améliorations faites au quotidien, constamment.

3.2.7 Diagramme de Pareto ou analyse ABC

Il s'agit ici d'exploiter les relevés de défaillance. Ce diagramme permet d'orienter la politique de maintenance à mettre en œuvre. Le but est de faire apparaître les priorités, de faire le tour d'un problème ou d'une situation (résolution de problèmes en groupe de travail).

3.2.8 Hoshin

C'est un système de management qui permet de consacrer tous ses efforts et toutes ses ressources à la réalisation rapide d'un objectif.

3.2.9 AMDEC

Analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité.

Il s'agit d'une méthodologie d'analyse en profondeur des pannes et des équipements (utilisée également pour la conception d'un produit, dans l'analyse de la fabrication, du marketing, etc.) qui permet de prendre des décisions telles que la mise à jour du plan de maintenance ou la modification de la conception de l'équipement (voir figure 3.1).

La méthodologie à suivre est la suivante :

- une fonction est décomposée éventuellement en systèmes ;
- on réalise :
 - une analyse fonctionnelle pour chaque système,
 - une analyse de dysfonctionnement des systèmes tout en faisant apparaître les équipements concernés,
- on réalise alors une AMDEC pour chaque équipement concerné (voir tableau 3.2) ;
- on en déduit les effets et leur criticité.

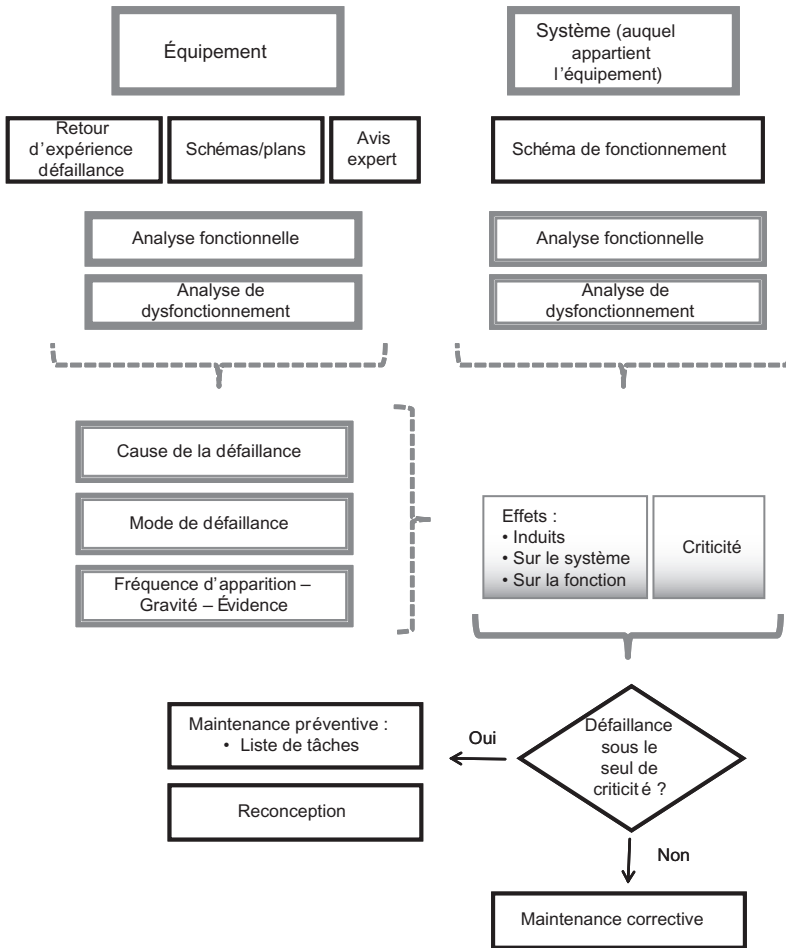


Figure 3.1 Méthodologie de l'AMDEC

Tableau 3.2 Exemple de support AMDEC

Défaillance		Effets			N	F	G	E	Criticité F*G*E	Observations
Mode	Cause	Sur le système	Sur la fonction	Dommages induits						

N : nombre de pannes

F : fréquence

G : gravité

E : évidence

3.2.10 *Benchmarking*

C'est un moyen de comparaison quantitatif et/ou qualitatif de performances avec un référentiel (les définitions rencontrées sont très variables, elles se veulent très restrictives ou très ouvertes selon les ouvrages).

Le but est clair : le *benchmarking* est un moyen de mettre en perspective des axes d'amélioration.

3.2.11 *Brainstorming* (remue-méninges)

Cette méthode a pour but de produire un grand nombre d'idées sur un thème donné. Elle favorise la créativité des participants et permet de faire surgir des idées nouvelles.

3.2.12 MERIDE

Méthode d'évaluation des risques industriels des dysfonctionnements des équipements.

Il s'agit de l'évaluation des risques des défaillances des équipements en termes de quantité, délais et qualité des produits, ainsi que leurs conséquences sur la sécurité et l'environnement.

Partie II

Généralités sur les processus

Dans les normes traitant de la maintenance, nous ne trouvons pas la définition de la « fonction maintenance ». Pourtant, cette terminologie est couramment utilisée. Aussi elle génère souvent des incompréhensions, car chacun l'interprète comme il l'entend : son périmètre est donc variable d'une personne à l'autre. Elle incarne d'ailleurs peut-être à elle seule la problématique dans laquelle se situe la maintenance : on ne sait à quelle référence se vouer.

Dans cet ouvrage, nous considérons que la « fonction maintenance » doit céder la place au « processus maintenance ». Nous utilisons donc la seconde terminologie dans tout le reste de l'ouvrage.

4

Structuration de la maintenance avec l'ISO 9001

L'adhésion d'un organisme au référentiel de management de la qualité que constitue l'ISO 9001 engage tous ses services. Aussi un organisme certifié ISO 9001 doit posséder un management de la maintenance en accord avec cette certification.

Par exemple, l'ISO 9001 est fondée sur l'approche processus, il faut donc maîtriser la définition du processus maintenance et l'articulation avec les autres processus de l'organisme.

Plutôt que de subir la contrainte de formaliser votre management de la maintenance afin qu'il corresponde « administrativement » à l'ISO 9001, laissez-vous guider par ces pages dont l'objectif est de vous aider à manager votre activité de maintenance dans le respect du référentiel ISO 9001.

4.1 Qu'est-ce que l'approche processus ?

Les processus étant « relativement récents » au sein des entreprises, il n'est pas inutile de rappeler qu'il ne faut pas confondre « processus » et « procédure ». Une procédure est une manière définie et spécifique d'effectuer une activité ou un ensemble d'activités qui peuvent ou non constituer un processus (voir figure 4.1).

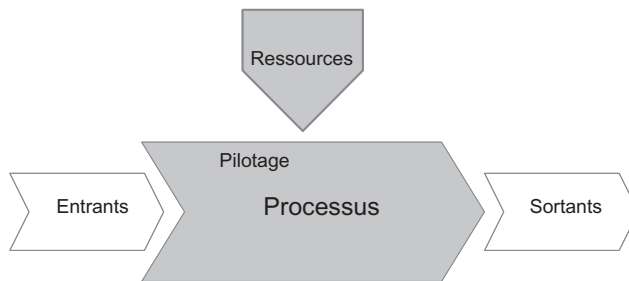


Figure 4.1 Représentation d'un processus

Voici la définition de l'approche processus selon le référentiel ISO 9001.

ISO 9001:2008

L'approche processus désigne l'application d'un système de processus au sein d'un organisme, ainsi que l'identification, les interactions et le management de ces processus en vue d'obtenir le résultat souhaité.

L'approche processus consiste à :

- définir les processus des activités de l'organisme ;
- définir les interactions existantes entre les processus (voir figure 4.2) ;
- fixer des objectifs ;
- définir des points à surveiller et à mesurer ;
- analyser l'efficacité du processus et ses dysfonctionnements ;
- améliorer le fonctionnement du processus.

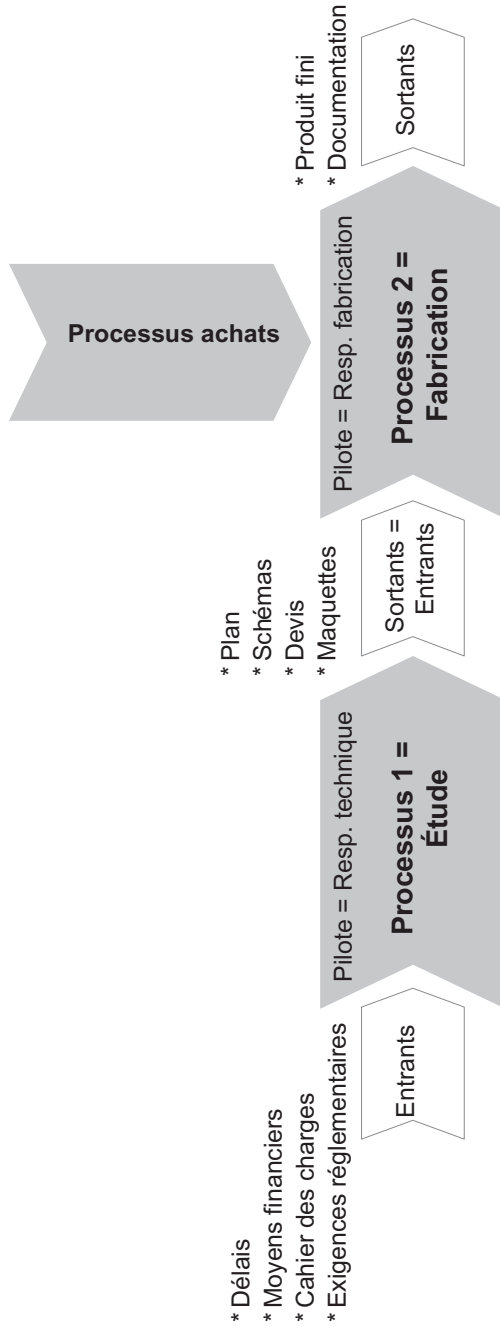


Figure 4.2 Exemple d'interactions entre trois processus

Le découpage des activités en vue de leur présentation sous forme de processus dépend de chaque entreprise. Chacune représente l’articulation de ses activités en procédant à un découpage « virtuel » le plus pratique possible : il faut que ce dernier reflète au plus près la configuration réelle, donc qu’il soit finalement le moins « virtuel » possible.

L’identification et la formalisation des processus de l’entreprise consistent à repérer les différentes « chaînes d’activité » concourant à un objectif commun (voir figure 4.3).

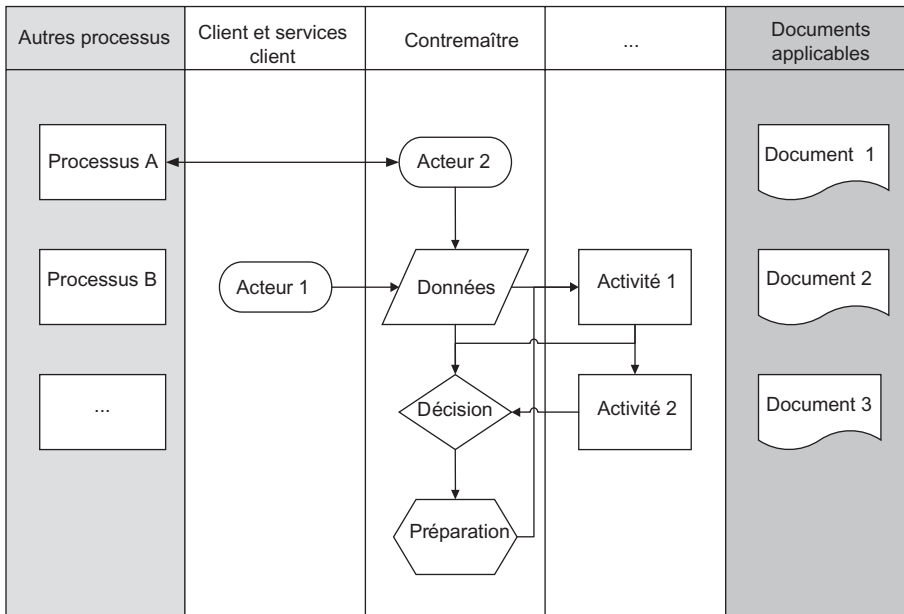


Figure 4.3 Exemple de définition d’un logigramme de processus

4.1.1 Cartographie

L’ensemble des processus, ainsi que leurs « interactions », c’est-à-dire les flux de matière, de matériel ou d’information circulant entre les processus, sont généralement représentés dans une « cartographie ». De même qu’il n’existe pas de cartographie type, il n’y a pas de nombre idéal de processus (voir figure 4.4).

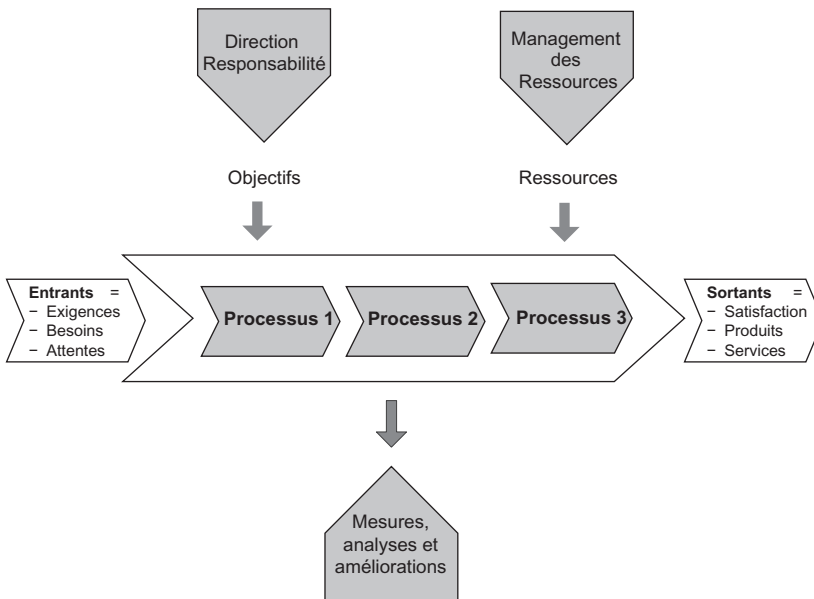


Figure 4.4 Interactions entre les processus en vue de présenter la cartographie

Pour établir la cartographie, il est nécessaire de réaliser l'étude des processus clés, ensuite des processus supports et enfin des processus de pilotage.

4.1.2 Typologie des processus

Bien que la norme ISO 9001 ne l'exige pas, on peut classer les processus en trois grandes familles :

- les **processus de réalisation** : ils contribuent à la réalisation du produit, depuis la détection du besoin jusqu'à la satisfaction client ;
- les **processus de support** : ils contribuent au bon fonctionnement des processus de réalisation en leur apportant les ressources ;
- les **processus de direction** : ils contribuent à la détermination de la politique et au déploiement des objectifs, ils permettent d'orienter les processus de réalisation et de support.

Les deux cartographies qui vont suivre (voir figures 4.5 et 4.6) présentent des typologies de processus pour deux entreprises ayant des activités différentes.

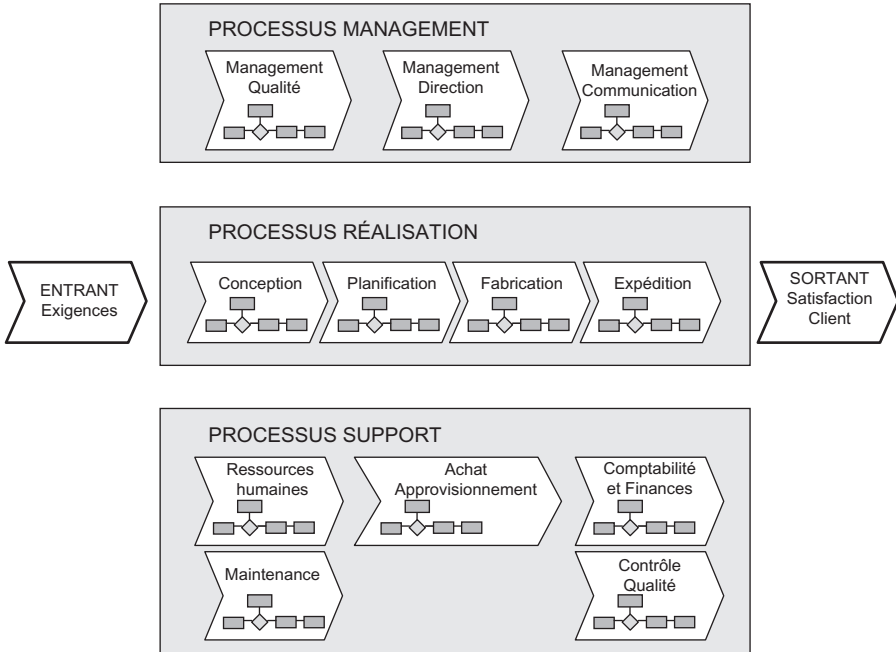


Figure 4.5 Exemple de typologie des processus d'une entreprise de fabrication

Les informations contenues dans ce livre peuvent être utilisées par des entreprises dont le métier est de réaliser des prestations de maintenance au profit d'autres entreprises : les prestataires de services. Pour ces entreprises, le processus maintenance correspond au processus de réalisation.

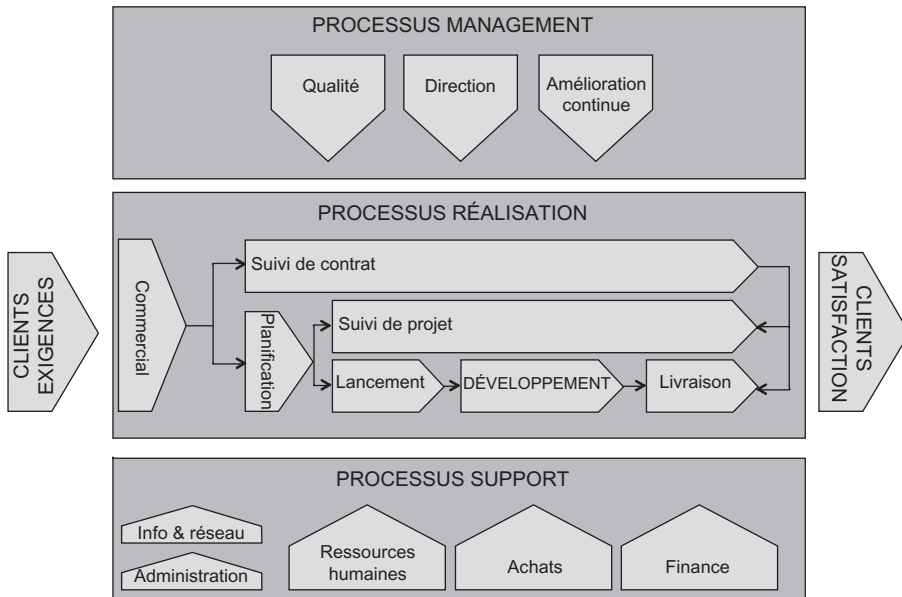


Figure 4.6 Exemple de typologie des processus d'une entreprise prestataire de services en maintenance

4.1.3 Processus maintenance

Bien que la maintenance ne puisse être définie universellement pour fixer les idées, voici un pré-requis d'organisation de la maintenance. Nous le présentons sous forme de points à prendre en considération pour manager la maintenance :

- politique de maintenance ;
- identification des moyens critiques ;
- fourniture des moyens nécessaires :
 - moyens humains ;
 - moyens matériels, y compris pièces de rechange (support : direction de l'entreprise (qui définit les moyens et les budgets) + plan de maintenance + ordonnancement) ;
- planification des opérations de maintenance (support : ordonnancement ; outil : gestion de maintenance assistée par ordinateur – GMAO[®] –, etc.) ;

- surveillance, mesure, analyse et améliorations (support : plan de maintenance + processus maintenance + méthodes).

Nous allons voir comment se détaillent et s'articulent ces éléments du management de la maintenance.

Dans cet ouvrage, nous nous appuyerons sur le processus exemple représenté par la figure 4.7.

Mais bien entendu, pour l'activité de maintenance comme pour toutes les autres, il n'y a pas de processus type.

4.1.4 Composantes du processus maintenance

Une façon rigoureuse et systématique de s'assurer de la maîtrise des risques ayant un impact sur la conformité du produit consiste à maîtriser le processus et ses composantes.

Le management de l'activité de maintenance doit assurer la maîtrise de toutes ses composantes opérationnelles. Dans ce livre nous les avons classées en cinq catégories appelées les 5M :

1. **Main-d'œuvre** (qui réalise ?) : le personnel, la hiérarchie, toutes les personnes qui concourent au fonctionnement de l'organisme ainsi que tout ce qui est relatif à l'action humaine : compétence, comportement, formation, qualification, communication, motivation, etc. ;
2. **Milieu** (quel est l'environnement de travail ?) : les conditions de travail (température, bruit, propreté, éclairage, encombrement), l'ergonomie, les espaces verts, le parking, l'ambiance de travail, les relations, les contacts, les clients, les fournisseurs ;
3. **Méthodologies** (comment réalise-t-on ?) : en relation avec l'organisation : procédures, spécifications, modes opératoires, procédés, gammes, modes d'emploi, consignes, notices, instructions ;
4. **Matériel**³ (sur quoi agit-on ?) : tout ce qui nécessite un investissement et qui est donc sujet à amortissement : locaux, installations, machines, équipements et gros outillages, moyens de production et de contrôle ;
5. **Moyens** (avec quoi réalise-t-on ?) : tout ce qui est consommable, donc non investi : fluides, matières premières, énergie, composants, outillage, logiciels, pièces de rechange.

3. « Matériel » correspond au terme « bien » en maintenance normalisée et au terme « équipement » dans la terminologie plus courante.

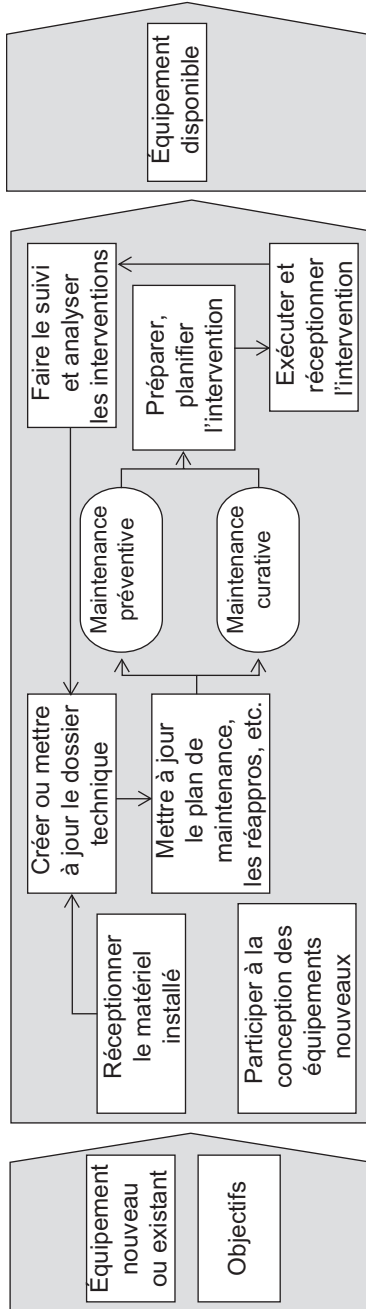


Figure 4.7 Processus exemple

Cette représentation (voir figure 4.8) a l'avantage de correspondre à celle, rigoureuse, collégiale et systématique, de l'outil d'analyse appelé 5M (également connu sous le nom de diagramme en arêtes de poisson, ou bien arbre des causes d'Ishikawa, ou encore diagramme de causes et effets).

Remarque

- La composante « Matériel » correspond à l'« Entrant » du processus maintenance.
- Pour éviter toute confusion avec les « Méthodes de maintenance », la composante « Méthodes » des 5M est remplacée par le mot « Méthodologies ».

Cette représentation du processus permet d'exploiter avec facilité l'outil 5M pour mettre au point un processus ou l'auditer. Cela permet d'éviter ou de déceler :

- les causes de non-qualité réelles ou potentielles relatives à des écarts de conformité par rapport aux objectifs ;
- l'insuffisance de formalisation ;
- le non-respect des règles établies ;
- le manque d'efficacité dans la mise en œuvre.

Les 5 composantes seront détaillées dans la suite de l'ouvrage, chacune faisant l'objet d'un chapitre. Elles sont développées en référence aux paragraphes de la norme ISO 9001:2008 (voir figure 4.9).

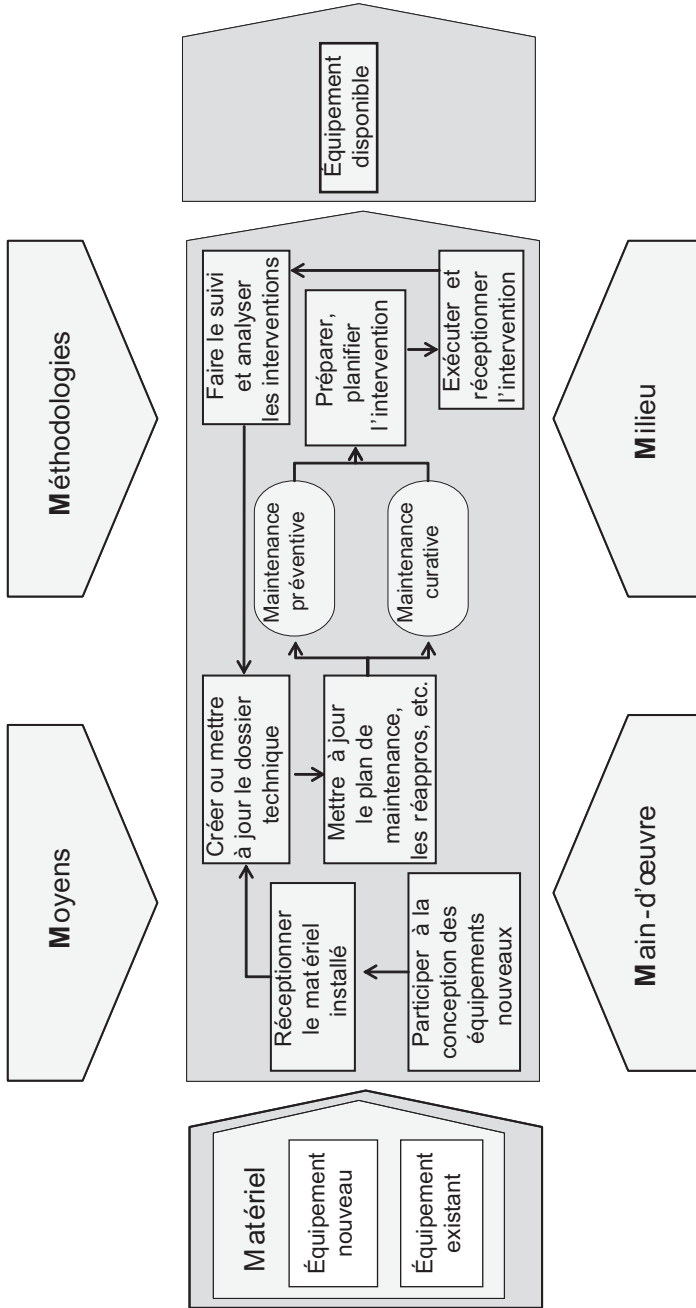


Figure 4.8 Les 5M dans le processus maintenance

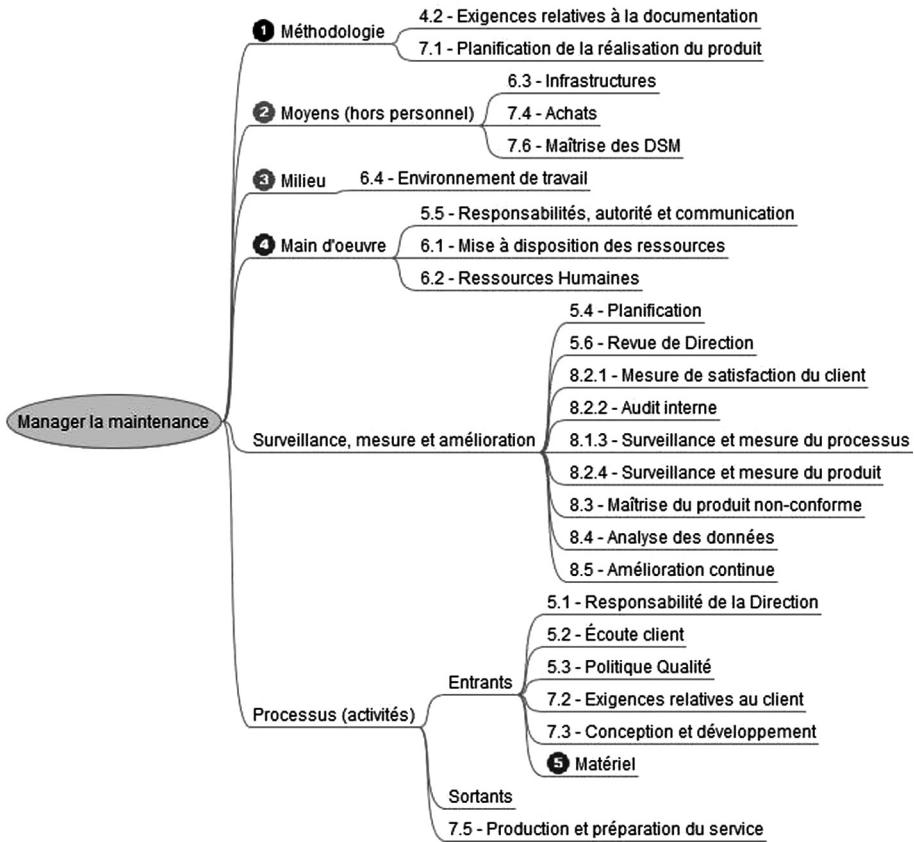


Figure 4.9 Management de la maintenance à l'aide des 5M

Remarque

Les 5M de la qualité sont parfois vus comme des sources de dysfonctionnement qu'il faut maîtriser. C'est le cas de la démarche TPM qui en a fait l'un de ses 5 principes, le quatrième pour être précis.

L'objectif de ce dernier est le suivant : stabiliser les 5M (Matière, Machine, Milieu, Main-d'oeuvre, Méthodes) à un haut niveau (pilier 6 de la démarche « Maîtrise de la qualité »). Il faut entendre par « haut niveau » la recherche du « zéro panne », ce qui n'est pas forcément le sujet de cet ouvrage, plutôt centré sur l'atteinte d'objectifs fixés.

4.1.5 Interactions avec le processus maintenance

Le processus maintenance va inclure – ou de préférence interagir avec – des processus tels que :

- le processus achats ;
- le processus de gestion de stock ;
- le contrôle de gestion ;
- la gestion des ressources humaines ;
- etc.

Chacun des processus peut être considéré comme une « micro-entreprise » ayant ses propres missions (activité élémentaire).

Ainsi par exemple, le processus maintenance d'une entreprise de production de biens consommables pourra être considéré comme une micro-entreprise de services au sein de l'entreprise de production, dont la mission est d'assurer la disponibilité du matériel pour permettre à l'entreprise de satisfaire ses clients (voir figure 4.10).

4.1.6 Finalité du processus maintenance

Pour connaître la finalité du processus maintenance, on peut se poser la question suivante : « Quelle est la valeur ajoutée de la maintenance ? ». Bien entendu, dans le cas de n'importe quel processus, et peu importe le client (ou les services intéressés), le but de la maintenance est d'assurer la disponibilité des biens (équipements, infrastructures, etc.) à maintenir.

La finalité du processus maintenance n'est donc pas uniquement de « maintenir ou rétablir un bien dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise », mais également d'assurer un taux d'utilisation des équipements et éventuellement de réaliser des objectifs en termes de coût et de sécurité.

Au travers de cette définition, on peut établir que la finalité d'un processus maintenance est d'assurer la performance et la disponibilité de l'outil de travail.

● Définition de la disponibilité

NF EN 13306 (juin 2001)

Aptitude d'un bien à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions données, à un instant donné ou durant un intervalle de temps donné, en supposant que la fourniture des moyens extérieurs nécessaires est assurée.

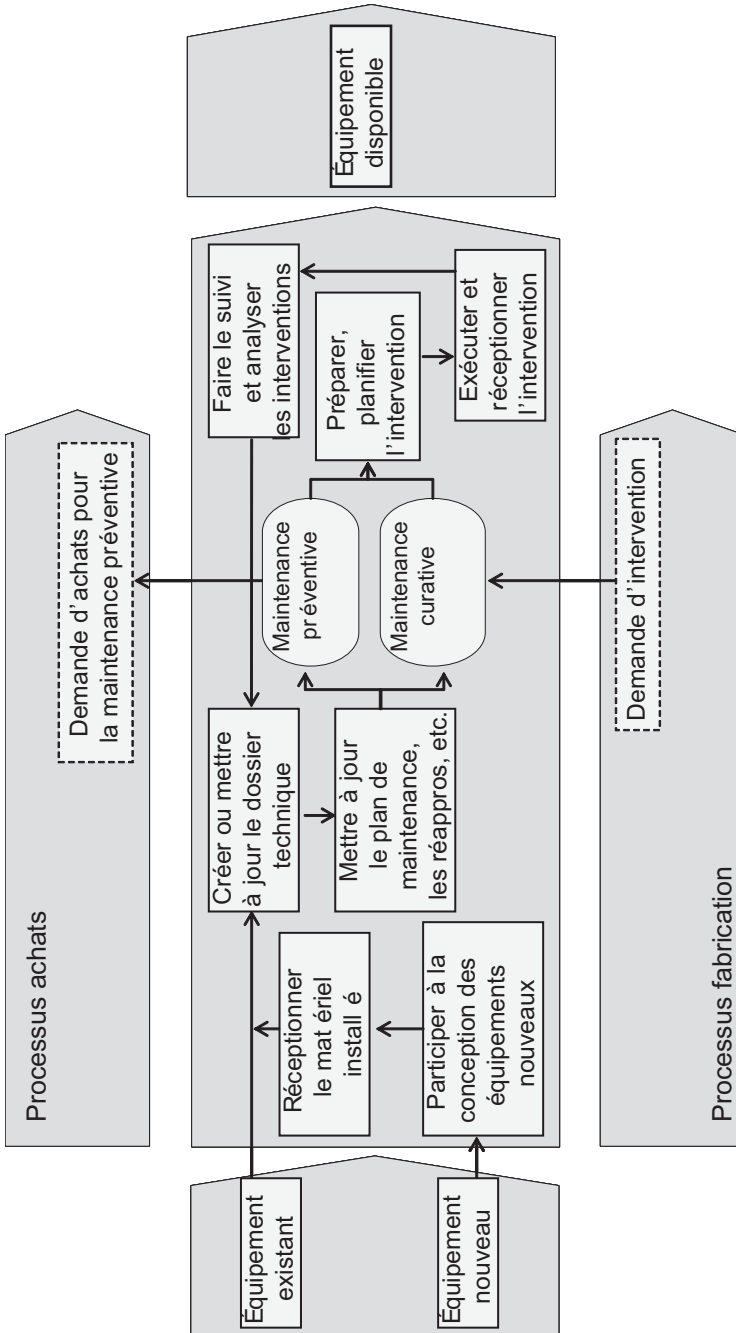


Figure 4.10 Exemple d'interactions entre le processus de maintenance et d'autres processus

Cette exigence est fonction de deux autres performances :

- la fiabilité ;
- la maintenabilité.

● Définition de la fiabilité

NF EN 13306 (juin 2001)

Accomplir la fonction requise des biens (équipements, infrastructures, etc.), dans des conditions données, durant un intervalle de temps donné.

● Définition de la maintenabilité

NF EN 13306 (juin 2001)

Dans des conditions données d'utilisation, aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état où il peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, en utilisant des procédures et des moyens prescrits.

La maîtrise de ces exigences s'accompagne inévitablement du respect d'autres exigences incontournables :

- la sécurité ;
- l'environnement ;
- les coûts : ensemble des coûts directs et indirects engendrés par l'indisponibilité d'un bien et/ou marge dégagée par l'application du processus métier maintenance.

Remarque

Vous noterez qu'il n'est pas question de caricaturer la maintenance en assimilant l'exigence client au « zéro panne ».

Cette exigence peut toutefois être requise. C'est le cas par exemple pour les organismes où la fiabilité est primordiale afin de préserver la vie humaine (aérospatial, nucléaire, etc.).

4.1.7 Surveillance et mesure du processus maintenance

L'entreprise doit assurer une amélioration de ses produits. Elle doit s'améliorer sur le plan technique, et/ou sur le plan organisationnel, et/ou sur le plan des compétences, etc.

Bien évidemment, elle ne doit pas régresser, ce qui décevrait les attentes de ses clients. Des mesures judicieuses de l'aptitude des processus et du produit doivent donc être réalisées.

Les premières mesures d'aptitude qui viennent à l'esprit correspondent aux objectifs et au produit fini. Malheureusement cela n'est pas suffisant puisqu'il faut pouvoir identifier les points précis à améliorer. La seule façon de les identifier est de réaliser des mesures tout au long du processus par le biais d'indicateurs :

- de processus ;
- de résultats (voir figure 4.11).

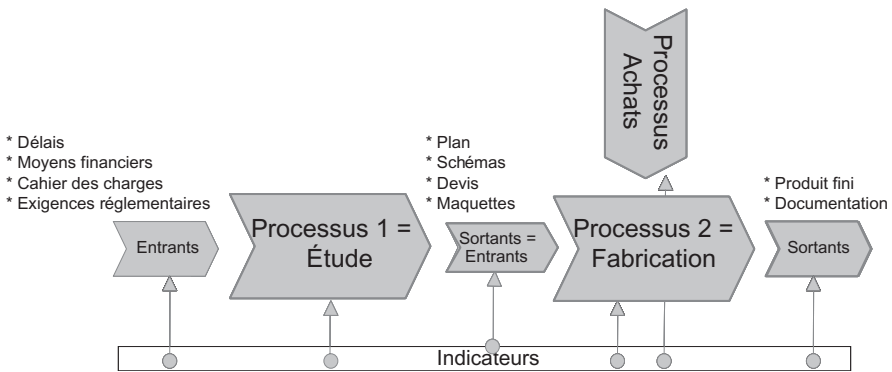


Figure 4.11 Indicateurs tout au long de la réalisation du produit

● Les indicateurs

La meilleure façon de suivre le fonctionnement du management de la maintenance est :

- soit de mesurer les objectifs ;
- soit de vérifier l'atteinte de ses finalités ;
- soit de vérifier la bonne mise en œuvre des activités du processus maintenance et leur efficacité par le biais d'indicateurs.

Chaque entreprise doit mettre au point ses propres indicateurs en fonction de sa politique, de ses processus. Toutefois, certains indicateurs sont spécifiques à la maintenance : nous les présenterons au chapitre 11.


● L'auto-évaluation : utilisation d'un questionnaire

S'il est un outil auquel rêve tout responsable de maintenance, c'est bien un support d'audit de son service. On trouve bon nombre de questionnaires qui abordent les différentes activités de la maintenance. Ils sont plus ou moins longs et détaillés et ont le mérite de poser des questions sur l'activité de la maintenance. Ils proposent généralement une notation qui permet de suivre son évolution. En revanche, l'évaluation n'est pas recevable devant la direction de l'entreprise sauf pour suivre une évolution, car la note n'a pas de référence et les pondérations sont laissées à l'appréciation de l'utilisateur : c'est bien l'amélioration dans le temps qui est évaluée, voire chiffrée, ce document n'est pas un comparatif avec d'autres sociétés dotées d'un service maintenance comparable.

Le questionnaire type n'existe pas.

Quel est donc le questionnaire qui vous permettrait de maîtriser complètement votre activité de maintenance ou, mieux, vos processus maintenance ? En formulant la question, on se rend compte qu'un tel questionnaire n'existe pas puisque chaque questionnaire est spécifique à la cartographie de processus. Chaque organisme doit mettre au point son propre questionnaire. Celui-ci sera d'ailleurs revu à chaque changement d'objectifs.

4.2 Qui est garant des processus ?

 Se référer au § 5.4.2 « Planification du système de management de la qualité » et au § 5.5.2 « Représentant de la direction » de la norme ISO 9001

La direction a la responsabilité de s'assurer que la « planification » des processus satisfait au management recherché.

Remarque

Planifier consiste à décrire les missions à accomplir en termes de délais et de responsabilités, de ressources, de surveillance, sans formalisation inutile.

La planification peut être définie en s'appuyant par exemple sur l'outil QQOQCCP. On doit répondre au minimum à quelques impératifs simples :

- ce que l'on veut obtenir (les objectifs) et comment faire pour l'obtenir (processus/activités/ressources) ;
- ce qu'il faut faire pour atteindre les objectifs et respecter les exigences.

Au-delà des plans d'action, la planification consiste aussi à procéder à une analyse globale des risques de dysfonctionnement et à prévoir les réponses pour les éviter.

La planification à la charge de la direction concerne non seulement les processus mais également les objectifs. Les supports sont libres (plan qualité, description dans le manuel, etc.).

Un « représentant de l'encadrement », souvent mais pas forcément appelé « responsable qualité », s'assure que le processus maintenance existe, qu'il est mis en œuvre et qu'il est mis à jour.

Rappel

Le processus de l'activité de maintenance est rédigé par le pilote, qui est par exemple le responsable de la maintenance (pour une entreprise de fabrication) ou le responsable des contrats (pour une entreprise de services en maintenance).

Partie III

Maintenance et ISO 9001

5

Élaboration du processus maintenance

5.1 Conception et développement

 Se référer au § 7.3 « Conception et développement » de la norme ISO 9001

Tout au long de cet ouvrage sont traités deux profils d'activité de maintenance :

1. celui qui correspond à un service : il s'agit dans ce cas principalement d'entreprises prestataires de services en maintenance ; le client d'une entreprise prestataire de services en maintenance est externe à l'entreprise ;
2. celui qui fait partie d'une entreprise (de fabrication par exemple) : il s'agit alors d'un service de maintenance interne à l'entreprise ; le client d'un service de maintenance interne est la production ou l'exploitation.

La définition de l'expression « conception et développement » est la suivante :

NF EN ISO 9000 (2005)

Ensemble de processus qui transforme des exigences en caractéristiques spécifiées ou en spécification d'un produit, d'un processus ou d'un système.

Pour toutes les entreprises, il est nécessaire de s'investir dans la conception d'une activité de maintenance et de planifier son fonctionnement. Au sens de la norme ISO 9001, l'activité de maintenance est le produit dont il faut maîtriser la qualité.

La norme ISO 9001 insiste particulièrement sur les étapes de la conception d'un produit. Et quand le produit est « la maintenance », comment l'interprète-t-on ? Comment conçoit-on une maintenance ?

- **Pour une entreprise prestataire de services en maintenance** : à chaque nouveau contrat, l'entreprise doit dérouler le processus de conception et de développement.
- **Pour une entreprise de fabrication (le client de la maintenance est interne)** : la conception d'une activité de maintenance part très rarement d'une feuille blanche, sauf dans le cas d'une entreprise neuve (nouvelle usine, nouvel ouvrage d'art, nouveau moyen de transport, etc.).

Le processus de conception est donc utilisé une seule fois au moment du démarrage de l'activité de l'entreprise.

5.1.1 Déroulement de la conception et du développement de la maintenance

Le produit que représente le service de maintenance doit être conçu et développé de façon maîtrisée. Pour cela, on définit un processus de conception avec ses éléments d'entrée et de sortie, on mesure la performance et on réalise des revues de conception. Ces dernières, à ne pas confondre avec les revues de projet (contrôle du planning et des ressources), consistent à effectuer des vérifications techniques sur le produit et le processus. Ces vérifications sont :

- planifiées à différentes étapes, notamment à la fin du processus ;
- menées par des personnes qui doivent être désignées ;
- sanctionnées par des comptes-rendus.

● Processus de la conception et du développement

La norme ISO 9001 indique qu'il faut définir le processus de conception, lequel précise :

- les étapes et les responsabilités ;
- les points d'arrêt (qui fait quoi ? quand ? qu'est-ce que l'on vérifie ? selon quels critères ? par comparaison avec quelles valeurs ? etc.) ;

- les interfaces entre les groupes et/ou services (interface avec le service achats, les ressources humaines, etc.) ;
- les responsabilités et autorités.

Une des activités du processus maintenance a pour objet la définition du plan de maintenance. La conception du plan de maintenance est fondée sur la connaissance des biens à maintenir en état. Il est important de disposer de toutes les connaissances nécessaires sur les biens à maintenir (documentation, définition des MTTR – *Mean Time To Repair* –, modes opératoires, pièces de rechange, etc.).

Pour ce faire, il est important que des gens compétents en maintenance, si possible le responsable du processus de conception, participent à la définition des cahiers des charges d'achat des équipements (pour les achats gérés par le service achats, les « travaux neufs », etc.) et au choix des équipements.

Le plan de maintenance est l'une des compilations de documents de maintenance les plus importantes. Il est le reflet de la connaissance que l'on a de la maintenance de ses équipements.

● **Éléments d'entrée de la conception et du développement**

Les entrants du processus de conception et de développement regroupent toutes les informations nécessaires à la conception du produit :

- exigences réglementaires ;
- exigences fonctionnelles et de performance ;
- bonnes pratiques ;
- etc.

Les bonnes pratiques, constituées des normes, de la réglementation, etc., sont connues par défaut. Il n'est pas exclu que ces informations soient issues de conceptions similaires précédentes. Par exemple, les informations de conception d'un contrat de sous-traitance qui fonctionne bien auprès d'un client pourront servir à la définition des contrats auprès d'autres clients.

● **Éléments de sortie de la conception et du développement**

Les éléments de sortie du processus de conception et de développement doivent correspondre aux exigences d'entrée et doivent être fournis sous une forme permettant leur vérification. En effet, il faut pouvoir vérifier que le produit conçu est conforme aux exigences d'entrée prédéfinies.

La conception d'un service de maintenance doit définir au moins les pierres angulaires suivantes :

- le processus maintenance ;
- la documentation ;
- le plan de maintenance ;
- la criticité des équipements ;
- le stock de pièces de rechange.

Le processus de conception doit assurer l'adéquation de ce type d'éléments avec les objectifs.

Le « produit maintenance » doit être approuvé et validé avant sa mise à disposition. Autant que possible la validation doit être effectuée avant le démarrage de l'activité de maintenance.


5.1.2 Déroulement de la planification

La planification de la conception doit être mise à jour en fonction des aléas du déroulement du projet. Les principales étapes de revue et de conception sont définies avec le client.

5.1.3 Conception en pratique

L'entreprise doit, selon la norme, anticiper la conception d'un service maintenance (ou d'un contrat de maintenance) en mettant au point un processus de conception. En dehors d'une usine neuve, où le service maintenance est à concevoir, il n'y a guère que les entreprises prestataires de services en maintenance qui ont l'obligation de concevoir de nouveaux services de maintenance (généralement par le biais d'un contrat de maintenance), d'où l'utilité d'un processus de conception.

5.2 Planification de la réalisation du produit

 **Se référer au § 7.1 « Planification de la réalisation du produit » de la norme ISO 9001**

Le déroulement du processus de conception, évoqué précédemment, permet de concevoir le service maintenance : la planification, au sens de la norme ISO 9001, correspond à la définition de la cartographie des processus de l'activité de maintenance.

Remarque

Les expressions « planification de la réalisation » (terminologie de la norme ISO 9001) et « planification des travaux » (terminologie utilisée en maintenance) se heurtent quelque peu car elles ne signifient pas la même chose.

La planification consiste également à définir :

- les documents nécessaires pour assurer le déroulement du processus maintenance ;
- la procédure de vérification de contrôle et de validation de l'intervention de maintenance ;
- les enregistrements nécessaires et pertinents pour s'assurer que les processus sont correctement mis en œuvre et que la maintenance est conforme.

Nous allons à présent détailler chacun de ces points.

5.2.1 Documentation

Comme cela a été écrit dans le paragraphe 5.1 sur la conception, les processus définissant l'activité de maintenance sont accompagnés de la documentation nécessaire à leur fonctionnement.

Le plan de maintenance définit la maintenance préventive en indiquant les tâches à réaliser (par exemple des gammes de maintenance). Voici une définition du plan de maintenance :

NF EN 13306 (juin 2001)

Ensemble structuré de tâches qui comprennent les activités, les procédures, les ressources et la durée nécessaire pour exécuter la maintenance.

Pour ce qui est de la documentation, on dispose parfois des DIUO (dossiers d'interventions ultérieures sur l'ouvrage), qui correspondent à une documentation réglementaire pour seulement certains secteurs d'activité, ou de la documentation

technique qui est définie dans la norme NF EN 13460 (2003). Normalement on doit disposer, pour tous les équipements, du dossier technique du constructeur, source d'informations essentielle pour définir le stock de pièces de rechange notamment.

Les outils qualité complètent la définition de l'activité de maintenance et lui donnent corps par le biais des éléments suivants :

- procédure ;
- définition de fonction ;
- plan de formation ;
- manuel qualité ;
- etc.

Ce sont ces derniers éléments qui sont développés dans cet ouvrage tout en étant appliqués spécifiquement à la maintenance.

5.2.2 Objectifs et exigences

La planification est réalisée en fonction des objectifs de l'entreprise et des exigences du client.

Par exemple, les exigences sont précisées dans le cahier des charges du produit (dans le cas d'un contrat de maintenance, il s'agit du cahier des charges techniques particulières et des clauses générales : CCTP, CCTS et CCAP⁴ ou convention).

5.3 Processus

 **Se référer au § 7.5 « Production et préparation du service » de la norme ISO 9001**

La figure 5.1 présente le processus général de maintenance utilisé comme exemple dans cet ouvrage. Elle reprend les grandes activités de maintenance.

4. Voir la liste des sigles en fin d'ouvrage.

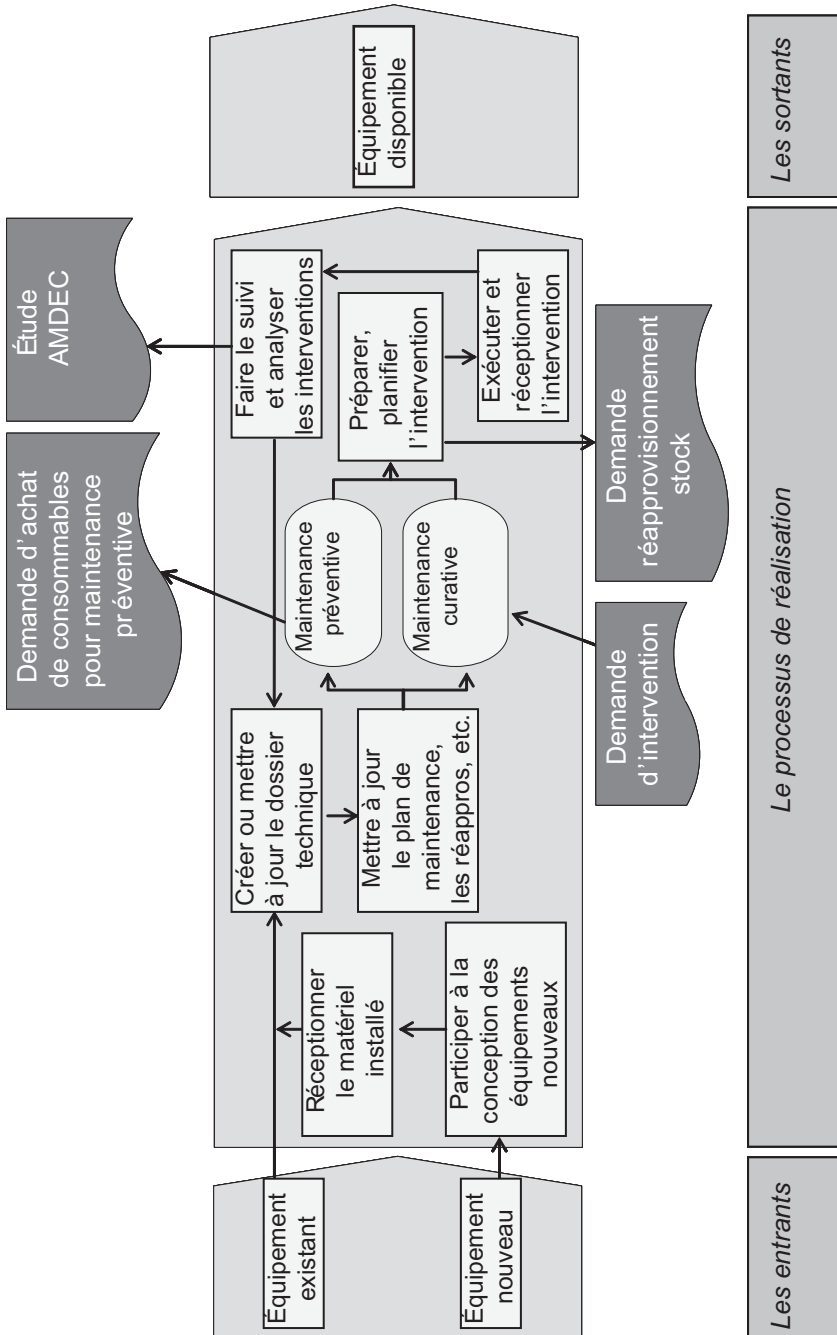
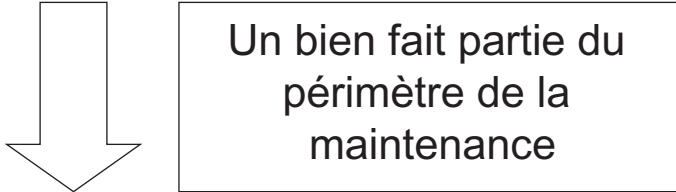


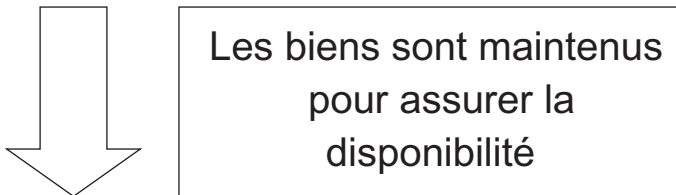
Figure 5.1 Exemple de processus maintenance

Ce processus s'applique à quasiment tous les organismes. Il débute à l'intégration d'un bien (équipement) au périmètre auquel s'applique la maintenance et se développe jusqu'à la prise en compte de l'historique des réparations.



Voici les différentes étapes du processus :

1. un nouveau matériel est réceptionné, préparé et installé (dans le cadre de l'activité de la maintenance) ;
2. le dossier technique d'un bien est créé avant son démarrage ou remis à jour en permanence ;
3. le type de maintenance (curative ou préventive) est défini pour un nouvel équipement et amélioré en permanence ;
4. la maintenance est préparée, planifiée, exécutée et l'ensemble des interventions sont suivies et réceptionnées ;
5. les interventions et le processus sont analysés pour assurer leur amélioration.



Ce processus est très synthétique et universel, ce qui permet de l'utiliser aisément comme exemple.

Il fonctionne en s'appuyant sur les 5 composantes – les 5M dont nous avons déjà parlé et que nous allons présenter en détail dans les chapitres suivants (voir figure 5.2).

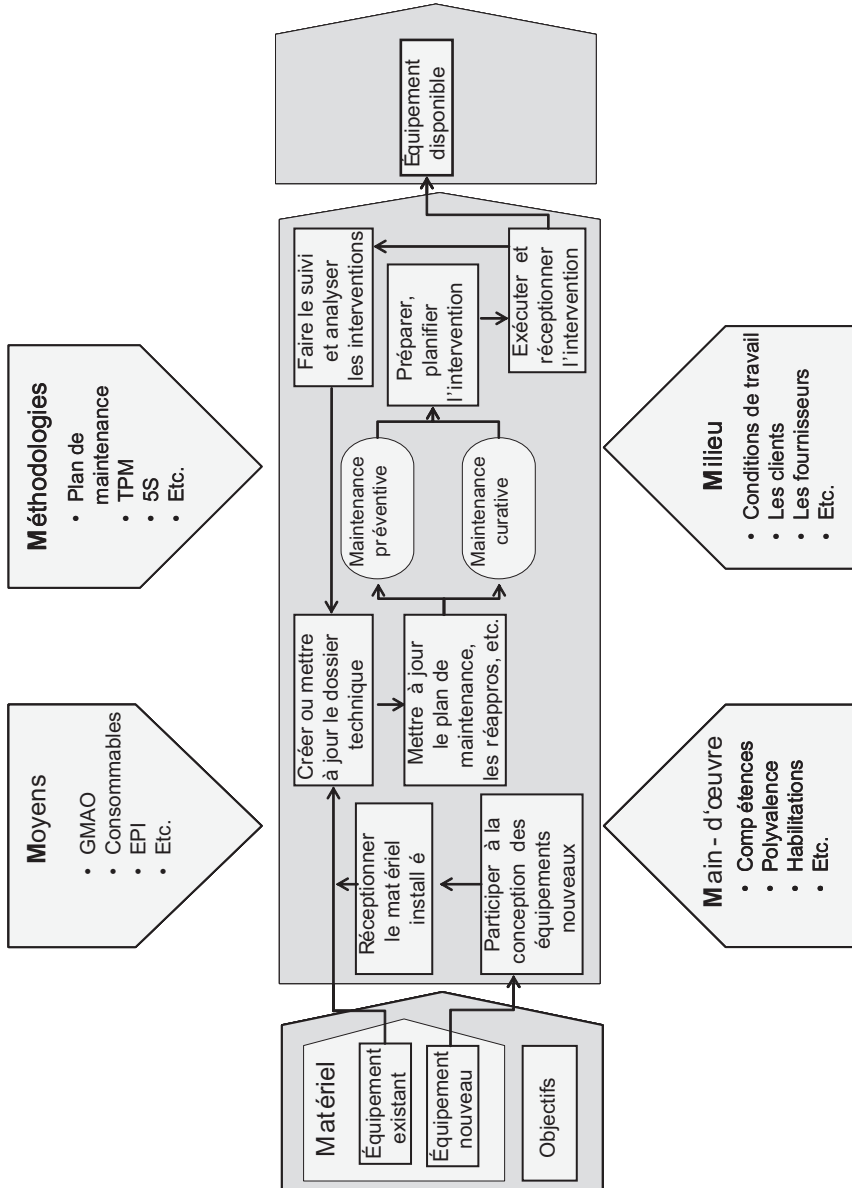


Figure 5.2 Les 5 composantes du processus

6

Entrants du processus

6.1 Politique – Stratégie – Objectifs

Dans le cadre du système de management de l'entreprise, le service maintenance doit avoir des objectifs clairement définis. S'imposent à lui les objectifs de la direction, au moins en termes QHSE.

Le service maintenance définit ses propres objectifs, en respectant la politique de l'entreprise. Tous ses objectifs constituent autant d'exigences à intégrer dans son processus.

Il est malheureusement assez courant que des services maintenance ne connaissent pas leur politique ni leurs objectifs. Or, la définition et la connaissance des objectifs sont primordiales. Même si l'on peut y retrouver des objectifs communs, il ne faut pas confondre les objectifs du management avec les « plans d'action annuels » par service qui répondent à une démarche parallèle (souvent d'amélioration).

Il n'est donc pas inutile de rappeler quelques définitions issues de la Commission de normalisation de la maintenance X60G.

6.1.1 Quelques définitions

- **La « politique de maintenance »**

XP X60-020 (1995)

Orientation et objectifs généraux d'une entreprise, en ce qui concerne la maintenance, tels qu'ils sont exprimés formellement par la direction générale.

- **La « stratégie de maintenance »**

NF EN 13306 (juin 2001)

Méthode de management utilisée en vue d'atteindre les objectifs de maintenance.

- **Les « objectifs de maintenance »**

NF EN 13306 (juin 2001)

Buts fixés et acceptés pour les activités de maintenance.

Ces définitions sont limitées. Nous éclaircirons ces notions par la suite.

6.1.2 Politique

Pour élaborer une politique, une direction d'entreprise doit répondre à des questions telles que :

- Quel est le métier de l'entreprise et quels sont les marchés sur lesquels elle souhaite se positionner ou rester positionnée ?
- De quelle manière ces marchés vont-ils évoluer ?
- L'entreprise est-elle capable de faire face à la concurrence sur ces marchés ?
- A-t-on les moyens (financiers, humains et technologiques) de satisfaire nos ambitions ?
- etc.

La direction doit connaître les attentes et les besoins des clients. Pour y parvenir, elle doit pratiquer « l'écoute client ».

La **politique de la direction** (au moins la politique qualité) est communiquée à tout le personnel de l'organisme de manière compréhensible. Les politiques sécurité et environnement peuvent être jointes.

Le responsable du processus maintenance élabore la **politique maintenance**, cohérente avec la politique qualité, en se posant des questions telles que :

- Quels sont les enjeux de la maintenance par rapport au contexte de l'entreprise ?
- Comment la maintenance doit-elle s'organiser pour permettre à l'entreprise d'atteindre ses objectifs ?
- La maintenance sera-t-elle plutôt préventive ou curative (quel équilibre) ?
- La maintenance sera-t-elle faite en interne, ou sous-traitée auprès de sociétés spécialisées ?
- À quel niveau la maintenance sera-t-elle déléguée (service maintenance, chefs d'équipe, opérateurs...) ?
- etc.

Le responsable du processus maintenance tient compte de la criticité des équipements à maintenir.

La politique maintenance doit être validée par la direction de l'organisme.

6.1.3 Objectifs de maintenance

Les objectifs de maintenance sont issus des différentes politiques (politiques de direction de maintenance). Ils doivent être cohérents avec :

- la politique qualité ;
- la politique maintenance ;
- le processus maintenance (voir figure 6.1).

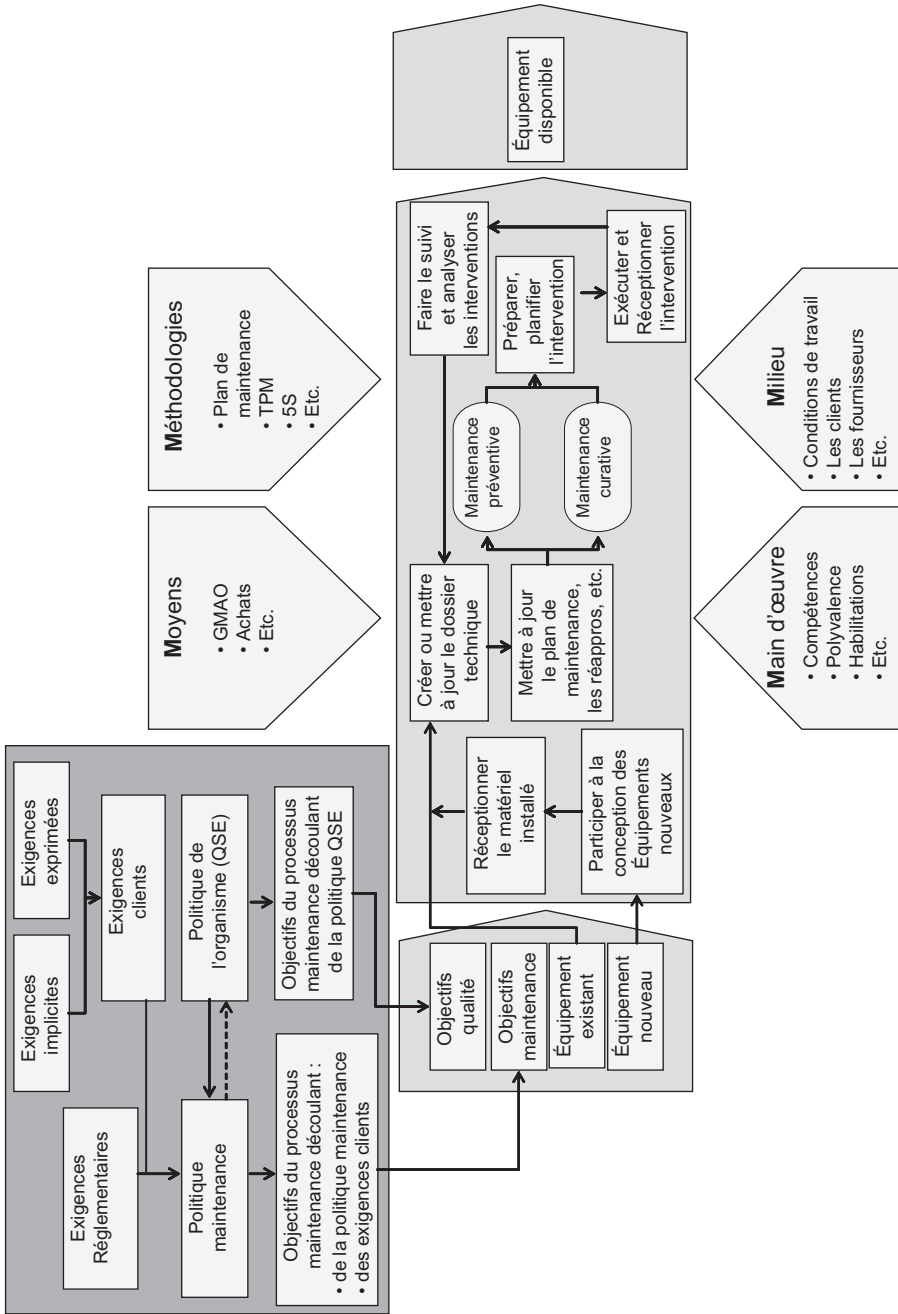


Figure 6.1 Les objectifs entrants du processus

Il est impossible de bâtir un management efficace sans objectifs issus de la politique de l'entreprise. La direction de l'entreprise s'engage sur l'atteinte de résultats en relation avec la satisfaction des clients. Les différents services, dont la maintenance, doivent pouvoir s'impliquer dans la réussite de la politique. Il s'agit de l'un des principes de management de la qualité appelé « leadership ».

 **Se référer au § 5.1 « Engagement de la direction » et suivants, jusqu'au § 5.4.1 « Objectifs qualité » de la norme ISO 9001**

La direction doit guider l'entreprise en matière de management de la qualité (ce qui sera directement transposable dans le service maintenance) :

- en déterminant et en respectant les exigences des clients, pour augmenter leur satisfaction ;
- en définissant les objectifs, mais également le cadre qui permet de les faire évoluer ;
- en communiquant au service maintenance (lequel doit l'avoir compris en bâtissant sa propre politique qui sera validée par la direction par exemple) l'importance de satisfaire les exigences des clients ; cela doit être fait tout en respectant la loi, la réglementation et éventuellement les obligations du client, voilà pourquoi il est judicieux d'avoir déterminé sa politique environnement et/ou sécurité.

Pour ce faire, la direction doit s'assurer de la disponibilité :

- des ressources pour satisfaire sa politique en matière de maintenance ; il s'agit là d'un point très important puisque c'est à partir de ces éléments qu'elle va statuer sur les demandes du service maintenance de l'entreprise, de l'organisme ou du contrat de sous-traitance pour atteindre les objectifs définis ;
- des objectifs de maintenance correctement établis et correspondant au bon niveau de besoin ; la direction doit également vérifier que ces objectifs sont mesurables et cohérents avec la politique qu'elle a tracée.

Chaque année, l'entreprise met à jour ses objectifs (entrants) sur la base de sa connaissance des exigences du client (sortant) et les transmet aux niveaux appropriés de l'entreprise, dont le service maintenance. Ainsi, ce dernier va

définir sa politique, sa stratégie et ses objectifs ainsi que les ressources nécessaires (budget maintenance qui intègre les investissements). Ensuite :

- la direction donne son accord pour tout ou partie de la demande de budget du service maintenance ;
- le service maintenance met éventuellement à jour sa politique, sa stratégie et ses objectifs en fonction des ressources qui lui sont allouées.

6.2 Équipements

Le parc des équipements à maintenir, c'est-à-dire l'ensemble des biens qui doivent faire l'objet d'une maintenance, constitue les entrants du processus maintenance. Il s'agit bien souvent de tous les équipements inclus dans le périmètre d'un contrat (pour les organismes de sous-traitance de la maintenance), ou de tous les biens d'un site de production (équipement de production, infrastructure, énergies, etc.).

Pour cela, il est nécessaire de disposer d'un **inventaire des biens** :

- pour les contrats de sous-traitance, l'inventaire des biens doit être établi avant le démarrage du contrat par le contractant ; il doit être complété de la description de l'état des équipements tout comme cela est précisé dans le FD X60-090 : « La description de l'état du bien par le client à la date de l'inventaire de départ correspond à l'obligation de collaboration des parties dans les contrats » ;
- pour les services techniques venant en support d'une production, il est nécessaire de posséder l'inventaire des biens à maintenir ; ce dernier sert de base aux historiques de maintenance.

L'inventaire des biens est souvent informatisé, et alimente l'outil de maintenance assistée par ordinateur.

Quelques précisions sur la définition des cahiers des charges d'achat d'équipement

Le service maintenance doit participer à la définition du cahier des charges d'achat, et éventuellement au choix final, des infrastructures et des équipements.

Les compétences des experts du service maintenance (technologie, expérience de terrain, etc.) permettent d'exprimer :

- les contraintes techniques liées à la maintenance (maintenabilité, MTTR) ;
- la meilleure conception possible (MTBF⁵) ;
- les besoins en matière de documentation (pour constituer la DTE et le plan de maintenance).

Tous ces choix se font en rapport avec les objectifs du service maintenance.

Remarque

Le coût de maintenance entre dans le calcul du coût de cycle de vie d'un équipement. Il est couramment admis que 60 % du coût de maintenance d'un équipement est défini lors du choix de sa conception.

Pour ce faire, les experts du service maintenance s'appuient sur la connaissance de leur activité et exploitent les historiques de maintenance (historiques des pannes, coûts d'entretien, etc.).

Les représentants du service maintenance, lors de l'élaboration des spécifications techniques et fonctionnelles, demandent la délivrance d'un DIUO, ou éventuellement d'un dossier des ouvrages exécutés (DOE) en précisant le contenu (plans réseau, isométrique – ISO –, *Piping and Instrumentation Diagram* – PID –, électrique, pneumatique) :

- pour la tuyauterie : certificat des soudeurs, certificats matières, numérotation des soudures, endoscopie et/ou radiographie des soudures ;
- les notes de calculs ;
- la spécification fonctionnelle ;
- les fiches techniques des éléments présents sur l'équipement avec les références associées ;
- les fiches de sécurité ;
- les certificats matières, particulièrement dans les secteurs agroalimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques ;
- le manuel utilisateur ;

5. MTBF : *Mean Time Between Failures*, soit la durée moyenne entre deux pannes.

- le manuel « Maintenance » incluant le plan de maintenance, la liste des pièces de rechange conseillées ;
- pour l’informatique et l’électricité : des informations sur l’instrumentation (grafcet, programme, etc.).

6.3 Exigences clients

Les clients du processus maintenance ont des exigences différentes selon l’activité de l’organisme. Nous allons voir quelles sont ces exigences dans le cas des deux profils d’entreprises suivants :

1. l’organisme est une entreprise de sous-traitance de la maintenance ;
2. l’organisme est une entreprise de production.

6.3.1 Sous-traitance de la maintenance

Le client d’un prestataire de services en maintenance doit communiquer ses exigences et le fait aujourd’hui bien souvent au travers d’un « contrat de sous-traitance de la maintenance ». Ce contrat est constitué :

- du cahier des charges de consultation ;
- des clauses administratives générales et spécifiques ;
- des conditions financières.

L’organisme prestataire de services s’engage à respecter les obligations figurant dans le contrat. Ces dernières correspondent aux exigences du client. Aussi l’organisme prestataire de services doit dégager de ce document non seulement les objectifs définis, mais plus largement toutes les exigences du client pour les traduire en « entrants » de son processus de réalisation.

Ces exigences :

- sont traduites en objectifs ;
- vont conditionner la forme du processus de l’organisme.

Remarques

Les contrats de sous-traitance en maintenance ne comportent pas souvent d'objectifs clairement exprimés, mais beaucoup plus souvent des indicateurs dont certains servent à la définition d'une part variable de la rémunération (appelée bonus/malus) ou d'un intéressement.

Il arrive que certains objectifs :

- soient clairement exprimés dans les contrats de sous-traitance, mais ce n'est pas toujours le cas ;
- soient clairement chiffrés dans les contrats de sous-traitance, mais ce n'est pas toujours le cas. Par exemple, certains indicateurs correspondent à un progrès ayant pour référence le résultat de l'année précédente. Cela est dû au fait que l'on ne sait pas toujours quantifier les objectifs de maintenance de façon absolue, mais plus aisément de façon relative. C'est le cas de la disponibilité d'un périmètre de biens à maintenir : la disponibilité n'est pas connue le jour de la signature du contrat de maintenance pour le périmètre, ce qui implique que la référence de disponibilité sera définie la première année et que tous les ans elle devra s'améliorer selon un pourcentage donné.

Il est fortement recommandé de définir clairement les exigences dans les contrats de sous-traitance. Plus l'expression du besoin sera claire, plus les chances de succès du processus seront grandes.

6.3.2 Contrats dits « de moyens » ou « à obligation de résultat »

Le type de contrat est une notion qui peut perturber la réflexion.

Un **contrat « à obligation de résultat »** (notez l'absence de pluriel) ne signifie pas qu'il doit comporter des objectifs chiffrés, mais « simplement » qu'il doit respecter les « règles de l'art ».

Le **contrat dit « de moyens »** (notez la présence du pluriel) implique que l'organisme doit réaliser le travail défini dans le contrat avec des moyens définis. On comprend donc que la définition des objectifs est indépendante du type de contrat. Cela a d'ailleurs été précisé par le groupe de travail chargé de la mise à jour du FD X60-090 « Critères de choix du type de contrat de maintenance – Contrat de moyens – Contrats de résultats » et présidé par l'auteur.

6.3.3 Prestations sans contrat

Certaines prestations de services de maintenance peuvent être réalisées en dehors d'un contrat formellement établi. C'est le cas parfois des travaux d'arrêt ou plus simplement des opérations de maintenance ponctuelles. Dans ce cas c'est la commande qui fait office de contrat. Cette commande peut :

- comporter des objectifs chiffrés ;
- être à obligation de résultat ou de moyens.

Il arrive souvent que les commandes de moyens aient un mode de rémunération de type « régie » (à ne pas confondre avec le délit de marchandage).

6.3.4 Maintien de la cohérence entre les objectifs de l'organisme et ceux du client

Dans cet ouvrage on ne peut passer sous silence le sujet des intérêts antagonistes de l'entreprise utilisatrice (l'organisme qui sous-traite une partie de sa maintenance, encore appelé contractant) et de l'entreprise intervenante (le sous-traitant, encore appelé contracté). Deux des objectifs fixés par la direction d'un sous-traitant pourront être les suivants :

1. l'augmentation (ou éventuellement le maintien) du chiffre d'affaires ;
2. l'augmentation (ou éventuellement le maintien) de la marge.

Et pour donner du poids à ces objectifs, il est courant que le personnel d'encadrement perçoive un intéressement indexé sur ces valeurs (en tout cas au moins sur le chiffre d'affaires). Le responsable contrat d'un prestataire peut ainsi avoir intérêt à obtenir le plus de travail possible hors contrat ou hors forfait. Présenté autrement, cela revient à dire qu'un sous-traitant souhaite que son client lui confie le plus de pannes possible (de manière à réaliser la meilleure marge financière possible). Or une entreprise utilisatrice recherche quasiment l'inverse !

Il existe des contrats de sous-traitance dont le plan qualité, rédigé par le sous-traitant, possède des objectifs de rentabilité alors que le périmètre est connu et que l'objectif principal du client est de diminuer le nombre de pannes ! Voilà pourquoi les entreprises utilisatrices tentent de mettre au point des contrats de plus en plus évolués pour faire adhérer leurs sous-traitants à leurs intérêts par le biais de clauses de progrès ou autre bonus/malus.

Il n'est donc pas vain de préconiser de veiller à la cohérence des objectifs.

Pour illustrer en partie ce propos, évoquons une anecdote survenue à l'issue de la définition d'un plan de progrès demandé par un responsable d'agence d'un prestataire de services en maintenance pour l'un de ses contrats de sous-traitance qui ne fonctionnait pas correctement (le client s'en plaignait). Le responsable d'agence, en prenant connaissance du plan d'actions défini selon le plan de progrès qu'il avait lui-même commandé, leva les bras au ciel et s'écria : « Mais si l'on met toutes ces actions en place d'un coup, il ne nous restera plus de marge de progrès et on va perdre du chiffre d'affaires au prochain renouvellement du contrat car le nombre d'heures de maintenance va baisser ! ». Voilà d'ailleurs pourquoi l'auteur de cet ouvrage, dans le cadre de son activité de conseil, rechigne à travailler avec des sous-traitants en maintenance qui simulent une volonté de progresser (son objectif n'étant donc pas le meilleur chiffre d'affaires possible).

6.3.5 Maintenance interne à un organisme

Traitons maintenant le cas d'une maintenance réalisée par le service maintenance d'un organisme pour assurer le fonctionnement d'un ou de plusieurs autres services : la production ou la fabrication, etc.

Le nombre de clients du processus maintenance dépend des rôles que tient le service maintenance :

- si son rôle se limite à l'entretien des équipements de production, son client sera le service production ;
- si dans ses activités figure l'entretien du réseau téléphonique et informatique, il aura pour clients tous les utilisateurs de téléphone et d'outils informatiques, c'est-à-dire tous les services de l'organisme.

Si l'on s'en tient au service production, l'exigence principale de ce dernier en tant que client du service maintenance correspond à la disponibilité des biens de production. La disponibilité doit être la plus grande possible, pour un coût donné. Il est souhaitable que la définition du couple moyens/disponibilité soit définie au cours du dialogue entre le service production, la direction et le service maintenance :

- le service production précise ses exigences en matière de disponibilité des équipements ;
- la direction demande la disponibilité souhaitée au service maintenance et en retour ce dernier précise ses besoins ;
- la direction définit le couple disponibilité/moyens alloué à la maintenance.

Tout service de production qui se respecte exprime à un moment ou à un autre un manque de disponibilité des moyens de production. Parfois même sans rendre les équipements suffisamment disponibles pour permettre la réalisation des interventions de maintenance nécessaires à une bonne réparation (ce qui nécessite souvent l'arrêt de production), le service production va se plaindre de ne pouvoir produire suffisamment à cause des pannes. La direction de l'entreprise peut avoir à jouer le rôle d'arbitre en définissant les moyens alloués à la maintenance (déjà vu plus haut), mais parfois également les mises à disposition des biens afin que la maintenance puisse intervenir dans de bonnes conditions.

Il arrive parfois que la direction ne veuille pas réaliser l'arbitrage et opte par exemple pour un service maintenance rattaché au service production. Mais cette organisation n'incarne pas une solution durable tant le service maintenance perd à terme toute force : le « contre-pouvoir » et la motivation disparaissent souvent. De plus, les exigences à destination du service maintenance ne sont généralement pas définies. Enfin, un service production doit accepter que les réparations en urgence ne soient qu'occasionnelles (pour donner une chance au service maintenance de ne pas être qu'un service « pompier ») et doit mettre les équipements à disposition de la maintenance dans les délais prévus (pour éviter les temps d'attente).

Remarque

Le service maintenance est parfois rattaché au service production, parfois intégré au service technique rattaché à la direction du site. Dans tous les cas, les exigences s'expriment de la même façon.

7

Méthodologie

 Se référer au § 4.2 « Exigences relatives à la documentation »
de la norme ISO 9001

La méthodologie d'un système de management est essentiellement caractérisée par la documentation et les enregistrements. En maintenance, la documentation incontournable est constituée :

- de la documentation relative aux équipements ;
- du plan de maintenance ;
- des historiques de maintenance.

De façon plus large, la **documentation** est constituée des informations nécessaires à l'organisation ou au fonctionnement d'une entreprise, d'un service ou d'un processus, formalisées sur des supports essentiellement papier ou informatique.

De même, les **enregistrements** sont les traces des activités réalisées (relevés de tous types, bons de travaux renseignés, comptes-rendus de réunions, etc.)

qui peuvent être exploitées *a posteriori* pour analyser un problème, améliorer une façon de faire, etc.

 **Se référer au § 11.3 « Analyse des données » du présent ouvrage**

Ces enregistrements permettent également de démontrer, lors d'un audit interne ou externe, que les activités sont bien réalisées telles qu'elles ont été prévues.

Cette documentation est partiellement voire totalement informatisée, mais bien souvent sur des supports différents. De nombreux éditeurs commercialisent des outils informatiques généralement appelés GMAO[®] (gestion de la maintenance assistée par ordinateur), mais ces outils ne sont pas adaptés pour gérer l'ensemble du management de la maintenance. Ils doivent être complétés par un logiciel de gestion électronique des documents (GED) qui est un système informatisé d'acquisition, de classement, de stockage et d'archivage des documents (exemple d'utilisation : la numérisation de masse de documents papier).

Pourquoi ne pas rêver d'un seul et même outil complet qui s'appellerait MMAO[®] (Management de la maintenance assisté par ordinateur) ?

7.1 Suppression de l'inutile

Dans cet ouvrage, on ne trouve nulle incitation à la multiplication de la documentation ou des enregistrements. Bien au contraire : il faut se concentrer sur la documentation incontournable. Le reste est optionnel, voire inutile. Il est important d'utiliser la documentation pour atteindre ses objectifs, il faut les comprendre et avoir les idées claires sur la façon de les poursuivre : il ne faut pas vouloir en faire trop. Il ne faut pas multiplier le nombre de documents au-delà d'une logique raisonnée.


De même, il ne faut pas se laisser impressionner par la maîtrise documentaire et ses circuits de validation.

Exemple de mauvaise gestion de la documentation

Un service maintenance a rédigé des modes opératoires qu'il aurait voulu peaufiner et tester durant quelques mois avant de les officialiser. Le service qualité a refusé et imposé qu'on les enregistre tout de suite. Cela a démotivé les techniciens qui ont trouvé que faire vivre ces modes opératoires était trop lourd.

Il faut veiller à alléger au maximum les règles de diffusion pour que les documents puissent « vivre » (mise à jour, copie multiple), car si un document n'est pas mis à jour à cause de la lourdeur que l'on a créée, on obtient l'inverse du but recherché. Éventuellement, on peut préconiser une maîtrise documentaire spécifique pour la maintenance. Par exemple, on peut accepter que des modifications soient faites à la main, pour peu que l'auteur soit identifié, en attendant la mise au propre validée par la hiérarchie.

7.2 Documentation obligatoire

 Se référer au § 4.2 « Exigences relatives à la documentation » de la norme ISO 9001


7.2.1 Politique et objectifs

La documentation relative à la politique et aux objectifs doit être clairement établie et disponible en cas d'audit pour tous les référentiels (qualité, sécurité, environnement).

7.2.2 Outils

Certains documents sont rendus obligatoires par les référentiels ainsi que la réglementation : procédures, spécifications techniques, fiches de vie, plan de prévention, référentiels, etc. Il s'agit d'outils méthodologiques nécessaires au bon fonctionnement des processus de l'entreprise, dont le processus maintenance.

7.2.3 Manuel qualité

 Se référer au § 4.2.2 « Manuel qualité » de la norme ISO 9001

Bien que la maintenance ne soit pas directement concernée par ce document, sauf dans le cas où l'objet de l'organisme est la maintenance, l'ISO 9001 exige que soit tenu et mis à jour un manuel qualité. Celui-ci est généralement rédigé par le service qualité et fait état du processus maintenance au sein de la cartographie de l'entreprise.

7.2.4 Liste des équipements critiques

Dans cet ouvrage, il est souvent question des équipements critiques. Et pour cause : il s'agit d'un point stratégique du management.

● Pourquoi identifier les équipements critiques ?

L'identification des équipements critiques pourrait sembler superflue dans le cadre d'un management « maison » de la maintenance, c'est-à-dire sans référentiel précis. D'ailleurs, on ne trouve guère de précision sur le sujet dans la documentation courante de maintenance, y compris les normes. Et pourtant, dans le cadre de l'application de l'ISO 9001 à la maintenance, c'est un point à traiter absolument. La définition des équipements critiques est inhérente au management de la maintenance, et cette exigence n'a pas besoin d'être reprise dans la politique de l'entreprise pour être obligatoire.

Remarque

Il en est de même pour la surveillance, la mesure, l'analyse et les améliorations : l'application de l'ISO 9001 à la maintenance nécessite un travail d'amélioration, ce qui suppose de veiller à la disponibilité des informations nécessaires pour y parvenir. Aussi nous devons considérer que pour rentrer dans le cadre de la certification ISO 9001, une entreprise ne peut se contenter de pratiquer une « maintenance pompier » qui n'intervient quasiment qu'en cas de panne. Elle doit s'imposer un véritable travail d'amélioration.

● Comment déterminer la criticité d'un équipement ?

Pour déterminer la criticité des équipements, il est nécessaire de définir l'impact produit par la panne de ces équipements sur leur environnement. Pour cela, l'impact va être noté selon plusieurs critères possédant des pondérations qui sont définies en fonction de l'activité.

Remarque

La méthode la plus connue en la matière est la « méthode PIEU », que nous ne développerons pas dans cet ouvrage.

7.3 Documentation non obligatoire

7.3.1 Fiches de fonctions et de responsabilités

La formalisation des fonctions du personnel de maintenance est souhaitable. Elle peut être faite sous forme de fiches qui seront mises à jour à l'occasion des entretiens individuels, et notamment à mesure que les compétences évoluent, le plus souvent en rapport avec le plan de formation.

7.3.2 Outils méthodologiques

Il existe une catégorie de documents qui concerne les outils méthodologiques venant en support des processus, sans caractère obligatoire. Il faut veiller à en avoir juste le bon nombre et ne pas hésiter à les supprimer si leur utilité est minime, ce qui est le cas des documents obsolètes par exemple, dont on se demande quel risque pourrait présenter leur abandon. Ces documents sont par exemple :

- des modes opératoires ;
- des spécifications techniques ;
- des gammes ;
- des procédures ;
- des logigrammes divers.

L'existence de ces documents ne se justifie que s'ils sont nécessaires et vraiment utiles à l'organisme : il faut veiller à ne pas engendrer « trop de papier ».

7.3.3 Contrats de sous-traitance

Les contrats de sous-traitance sont des documents qui précisent les obligations de deux parties (l'une sous-traitante ou « contractée », l'autre « contractante » encore appelée « entreprise utilisatrice ») pour la réalisation de la maintenance d'équipements appartenant à un périmètre défini.

Ce document est mis à jour par le biais d'avenants qu'il faut absolument rédiger :

- dès qu'un manque a été constaté ;
- dès qu'une solution a été trouvée à une clause ambiguë ;
- dès qu'un litige a trouvé une solution.

Ce contrat est accompagné d'un plan qualité spécifiquement rédigé par le contracté pour expliquer comment fonctionne son management du contrat.

7.3.4 Plans et schémas

Il y a une documentation qui, bien qu'elle ne soit pas obligatoire, constitue une source précieuse d'efficacité de la maintenance. Elle sera donc la plus volumineuse et complète possible. Il s'agit de la documentation constituée des DTE ou autres DIUO, soit la documentation technique des équipements (plans, schémas, caractéristiques, etc.). Sa mise à jour doit être la plus méticuleuse possible.

7.3.5 Gestion des stocks

La documentation liée à la gestion des stocks est principalement constituée de :

- la règle de caractérisation des articles ;
- la liste des articles ;
- les règles de réapprovisionnement.

La gestion des stocks est généralement informatisée.

Si l'outil informatique aide à gérer les stocks, il n'a pas toutes les qualités et ne restituera que les informations qui y sont saisies, y compris les erreurs.

Par exemple, si un article a été mal libellé, il y a de fortes probabilités qu'il soit récréé un jour, sans que le premier soit supprimé.

Aussi, si l'on ne met pas à jour les libellés (longs et courts) des articles, la gestion sera de moins en moins maîtrisée : surviendront alors des situations où un équipement sera en attente d'une pièce de rechange pour sa réparation alors que cette pièce se trouve dans le magasin (mais ne possède pas le libellé que l'on recherche). Dans le même temps, la direction estimera que le coût généré par la possession de stocks est trop élevé.

7.3.6 Autres informations

Au sein de la documentation on trouve également des informations utiles au fonctionnement de la maintenance, telles que :

- des arbres de décision ;
- la liste de l'ensemble des équipements à maintenir (périmètres ou domaines) ;
- des seuils de gestion de stocks ;
- les libellés des articles magasin ;
- le plan de progrès (voir figure 7.1).

7.4 Mise à jour de la documentation de maintenance

De façon générale, en plus des processus, tous les documents de maintenance doivent être revus dès que nécessaire.

7.4.1 Cas particulier de la documentation technique

Toutes les mises à jour sont utiles mais pas forcément nécessaires. Cela va dépendre de la politique appliquée. Mais il est difficilement concevable de manager la maintenance d'équipements dont la documentation n'est plus à jour.

Pour que les documents vivent, il faut qu'ils soient :

- accessibles ;
- facilement identifiables ;
- faciles à mettre à jour (comme nous l'avons vu plus haut) ;
- mis à jour.

7.4.2 Cas particulier de la gestion des stocks et des achats

La gestion des stocks s'appuie très souvent sur un outil informatique plus ou moins puissant, notamment en matière d'aide à la décision. Celui-ci peut aider à mettre à jour les différentes données de gestion des stocks par article :

- seuil de réapprovisionnement (point de commande) ;
- quantité de commande ;
- coût ;

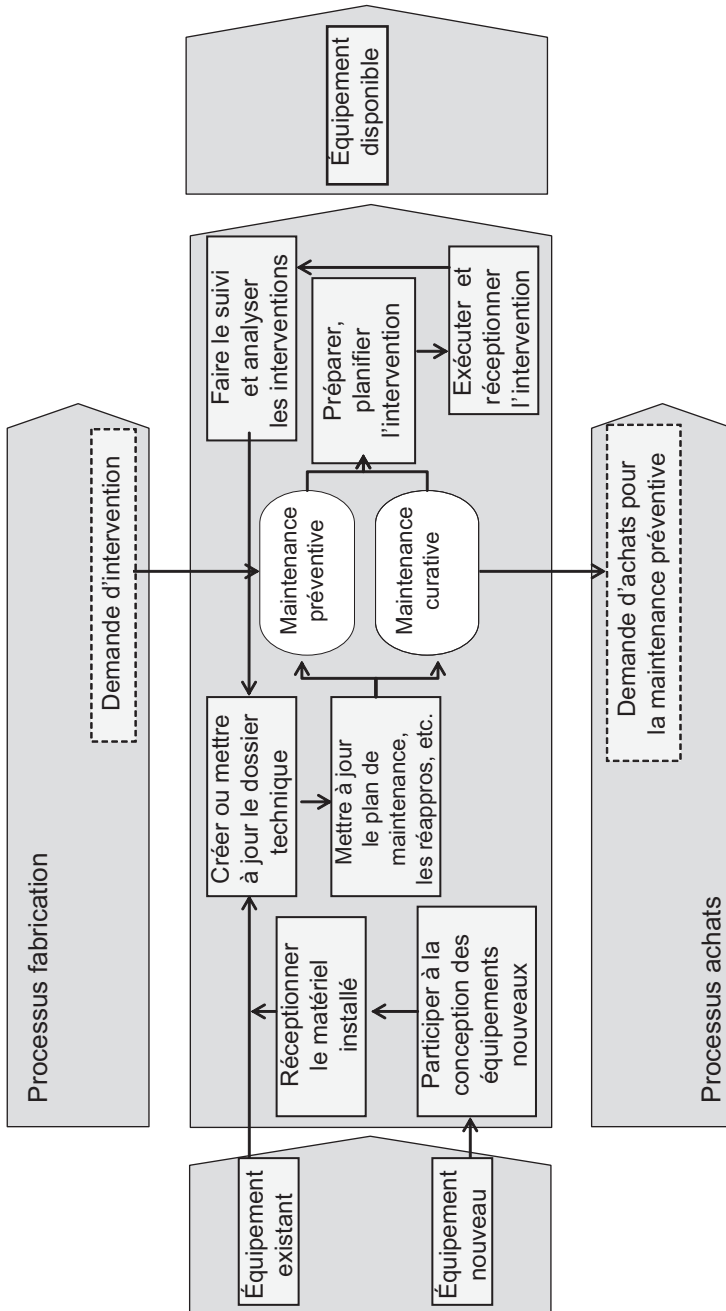


Figure 7.1 Processus maintenance documentation

- fournisseur ;
- contrat.

Bien entendu, ces éléments dépendent de la politique appliquée en matière de stocks.

7.5 Enregistrements

 Se référer au § 4.2.4 « Maîtrise des enregistrements » de la norme ISO 9001

Du seul point de vue « qualité », comme tous les autres services, la maintenance doit conserver dans le temps la trace de son système de management de la qualité.

Plus largement, la maintenance doit impérativement conserver les traces de son travail (historiques de maintenance) afin de bâtir des raisonnements (études, méthodes) pour assurer l'amélioration du management.

Comme cela est précisé dans la norme, il faut s'assurer de la maîtrise de la conservation des données. À titre d'exemple, on peut citer les historiques de maintenance qu'il faut savoir conserver même à l'occasion d'un changement de GMAO® : les historiques doivent être utilisables alors même que l'on ne possède plus l'outil informatique qui a permis de les saisir. Une solution consiste à importer les données dans le nouvel outil informatique, mais l'expérience montre que cela se passe souvent mal. La figure 7.2 permet de visualiser clairement le processus des enregistrements.

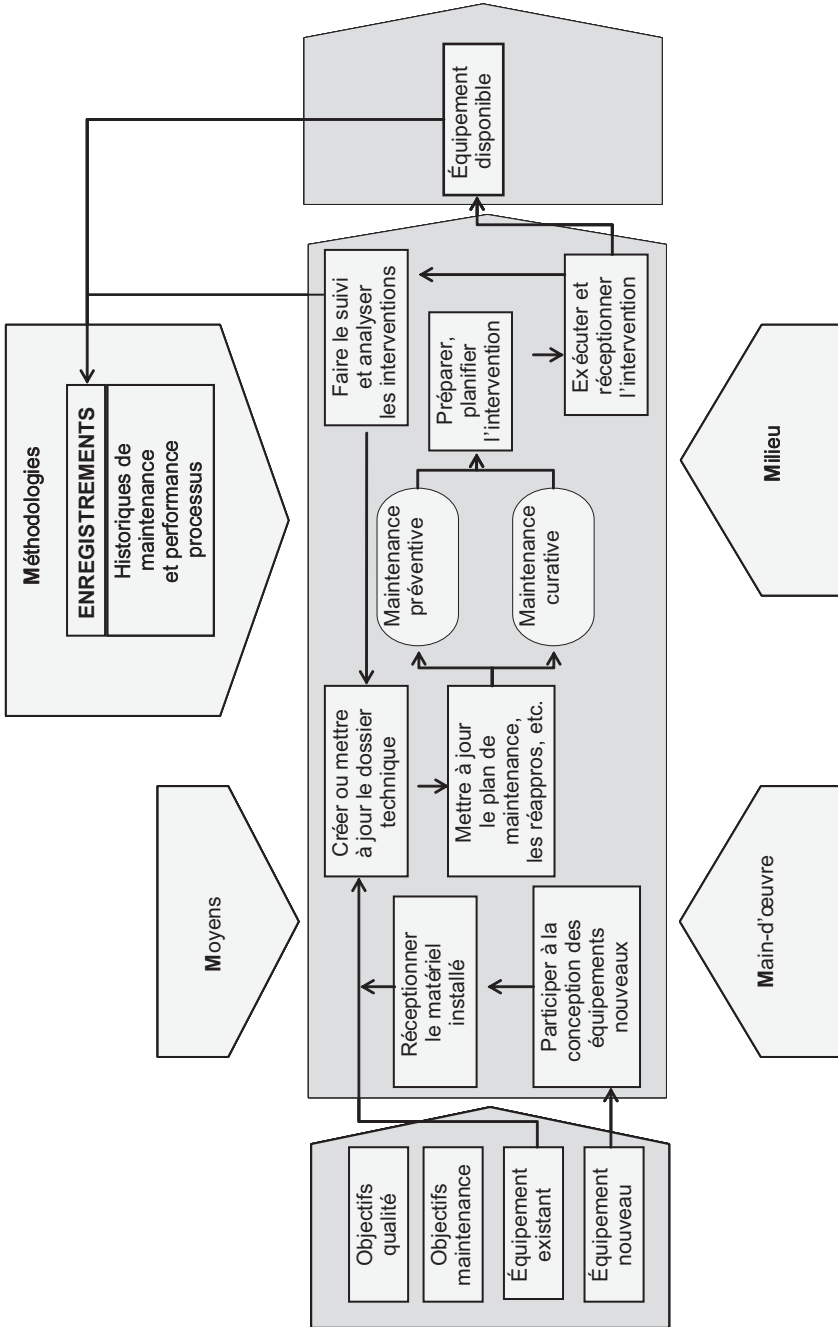


Figure 7.2 Processus enregistrements

8

Moyens (hors personnel)

8.1 Infrastructures

 Se référer au § 6.3 « Infrastructures » de la norme ISO 9001

L'entreprise doit posséder les équipements (logiciels inclus) et les infrastructures nécessaires – tant en termes de quantité que de qualité – pour assurer le bon fonctionnement du processus maintenance :

- elle doit les avoir définis ;
- elle doit les entretenir au-delà des contraintes réglementaires.

Le service maintenance est un cas particulier dans l'entreprise, car il assure la maintenance de ses propres équipements et infrastructures (équipements de maintenance spéciaux, atelier).

De même, le service maintenance doit s'appuyer sur des services supports définis. Cela peut être le cas du service informatique qui a équipé le service maintenance d'un logiciel de GMAO[®] et assure la maintenance de ce dernier.

8.2 Achats

 Se référer au § 7.4 « Achats » de la norme ISO 9001

Les achats qui concernent la maintenance sont essentiellement constitués :

- des pièces de rechange (en vue d’approvisionner le stock de pièces de rechange) ;
- des prestations de services en maintenance.

Les fournisseurs de la maintenance ont des profils techniques très spécifiques et les gens qui réalisent les achats doivent définir précisément leurs besoins (voir figure 8.1).

Ainsi par exemple :

- si le libellé des pièces de rechange d’un magasin est suffisamment explicite, c’est-à-dire s’il contient des caractéristiques suffisantes, le réapprovisionnement se fera dans de bonnes conditions ;
- si les systèmes informatiques qui gèrent le stock et la base des équipements (ou position fonctionnelle) sont mis en relation correctement, l’achat d’une pièce de rechange sera maîtrisé : à l’occasion d’une panne il n’y aura pas d’ambiguïté concernant le produit à acheter ; si ce n’est pas le cas, il faudra qu’un technicien de maintenance exprime le besoin d’achat en définissant toutes les caractéristiques nécessaires pour qu’il n’y ait pas d’erreur.

8.2.1 Description du produit

La norme ISO 9001 préconise de posséder une description très précise des produits à acheter (commande ou contrat avec le fournisseur) et de la communiquer au fournisseur. Toutefois, elle propose de définir par exemple les « exigences pour la qualification du personnel » (pour un contrat de service, il s’agit par exemple des habilitations en rapport avec les travaux commandés), or cela n’est possible que pour un contrat dit « de moyens », devenu assez rare aujourd’hui.

Il est important de retenir que les produits à acheter doivent être définis avec précision et que ces informations constituent le cahier des charges techniques communiqué au fournisseur. Les moyens à développer doivent toutefois être en rapport avec l’incidence du produit sur le produit final : on consacrerait plus de temps à définir un contrat de sous-traitance qu’à définir les caractéristiques d’une caisse à outils. Il est judicieux de cerner l’impact d’un mauvais achat.

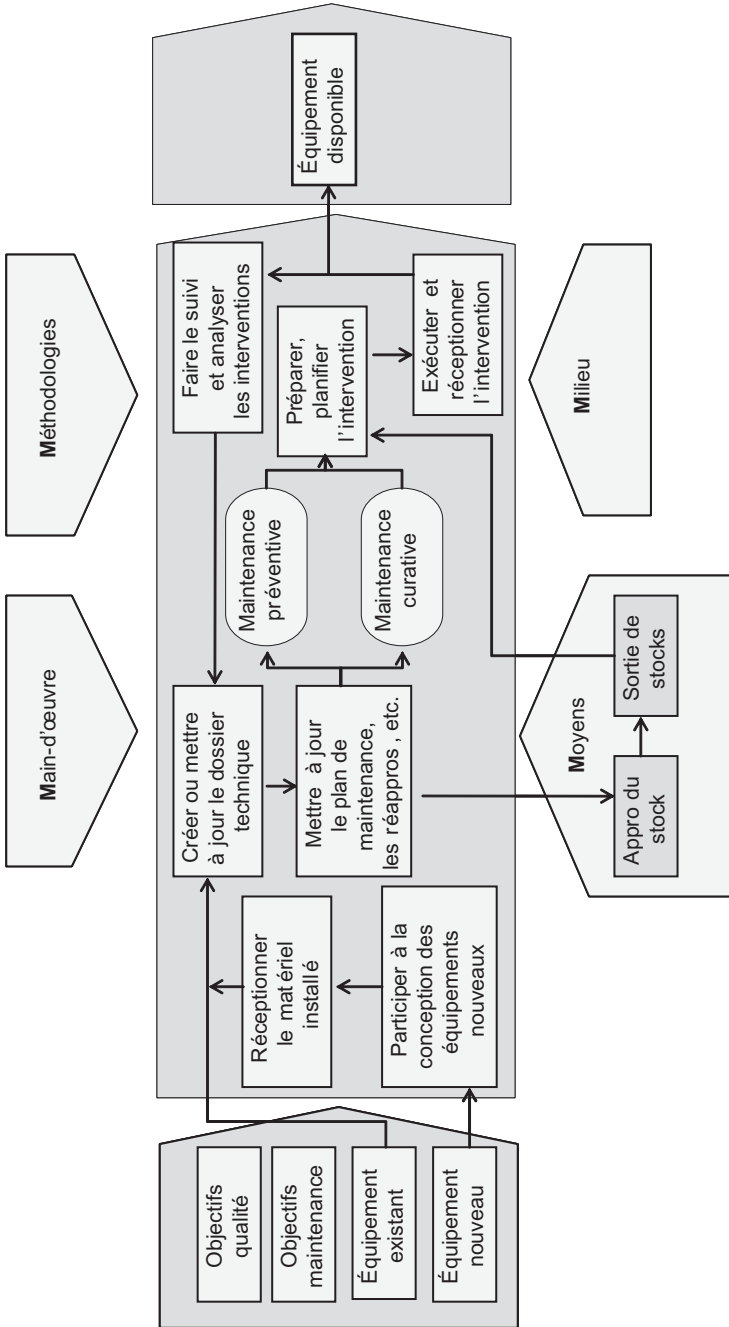


Figure 8.1 Processus de gestion des stocks

8.2.2 Vérification du produit acheté

Les produits achetés doivent être conformes aux besoins de l'entreprise. Pour ce faire, il est nécessaire de vérifier que le produit fourni correspond au cahier des charges, au stade approprié de son acquisition :

- chez le fournisseur avant livraison (recette) ;
- à l'occasion de la réception d'une pièce de rechange : on vérifie ses caractéristiques techniques (rôle du magasinier) ; par exemple, on vérifie la référence avant la mise en stock ; pour un fluide, on vérifie la date de péremption ou la validité du produit ainsi que l'étiquetage ;
- à l'occasion de l'utilisation de la pièce de rechange : on vérifie que le bien (équipement, infrastructure, etc.) sur lequel elle est montée fonctionne correctement ;
- à la suite d'une prestation de service : on vérifie la conformité du service acheté tout au long de son fonctionnement.

Il est important de conserver les preuves des vérifications.

De façon générale, il est nécessaire de mettre en place les contrôles requis pour s'assurer de la qualité du produit. Il est possible de réaliser des vérifications chez le fournisseur (inspection à la source), et, dans ce cas, il faut faire état des modalités dans la commande ou le contrat.

La figure 8.2 permet de visualiser la place des achats dans le processus maintenance.

8.2.3 Évaluation des fournisseurs

Le service achats doit « évaluer » et « sélectionner » les fournisseurs.

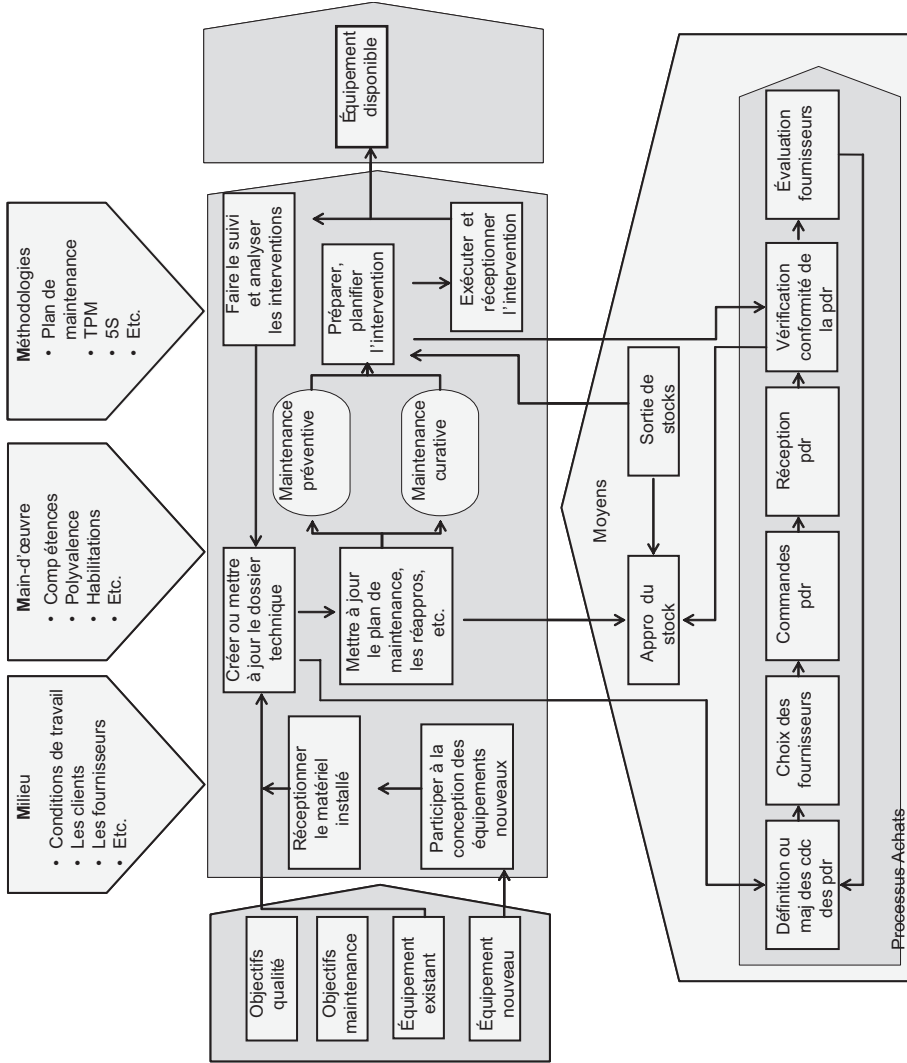
Cette évaluation est définie comme suit par la norme FD X50-128 :

FD X50-128

[...] examen systématique pour déterminer dans quelle mesure le fournisseur est capable à un instant donné de satisfaire aux exigences spécifiées.

Pour procéder à cette évaluation, il faut assurer un suivi quantitatif qui permettra de définir les fournisseurs, ce qui passe par :

- la mise en place d'un tableau de bord de suivi des fournisseurs ;
- la définition des critères de sélection, d'évaluation et de réévaluation.



Cdc : cahier des charges, Pdr : pièces de rechange, Maj : mise à jour
Figure 8.2 Les achats supports du processus maintenance

Les critères peuvent être très nombreux :

- performance ;
- respect des délais ;
- compétence ;
- organisation (structure, effectif) ;
- etc.

Il est important de communiquer les résultats des évaluations aux fournisseurs, ne serait-ce que pour qu'ils évoluent. Il peut être utile de demander des plans d'action aux fournisseurs qui doivent s'améliorer.

Au minimum, il est nécessaire de suivre les incidents générés par les fournisseurs (traitement des réclamations).

Cas particulier des contrats de sous-traitance

La maintenance est souvent sous-traitée. Pour les besoins de cette sous-traitance, l'achat de prestations de services en maintenance est nécessaire et doit respecter certaines règles.

Ces achats peuvent être pris en charge par le service achats ou par le service maintenance. Parfois d'ailleurs un service maintenance (ou service technique) possèdera son propre service achats car celui-ci doit avoir les meilleures connaissances techniques possibles.

Un contrat de sous-traitance est constitué du cahier des charges de consultation, des conditions spécifiques et générales d'achats et d'autres documents tels que les accords de négociation. En pratique, bien souvent, on consulte les fournisseurs – prestataires de services en maintenance – à l'aide d'un projet de contrat qui est finalisé en fin de consultation. Pour le construire, on peut s'appuyer sur la normalisation consacrée :

- FD X60-090 : « Maintenance – Critères de choix du type de contrat de maintenance – Contrat de moyens – Contrats de résultats » ;
- NF X60-100 : « Inventaire de départ d'un contrat de maintenance et expertise de l'état des biens durables à usage industriel et professionnel » ;
- X60-101 : « Règles de l'appel d'offres pour un contrat privé de maintenance » ;
- NF EN 13269 : « Maintenance – Lignes directrices pour la préparation des contrats de maintenance ».

Il est recommandé de formaliser toutes les réclamations d'incidence de fonctionnement d'un contrat (au travers de fiches de non-conformités par exemple) et d'évaluer régulièrement « le fournisseur du service » (le contracté) en réalisant des audits. Pour ce faire, un gestionnaire de contrats est désigné, il est en relation étroite avec le service achats pour le suivi du fournisseur et la communication autre que technique avec ce dernier.

Remarque

Le gestionnaire de contrats ne peut auditer son propre travail.

L'achat de prestations de services en maintenance est régi par des méthodologies différentes selon que l'entreprise est publique ou privée. Bien que les entreprises privées soient libres de définir les procédures de sélection de leurs prestataires et de leurs achats de biens, il est nécessaire de s'assurer que « le produit acheté est conforme aux exigences d'achat spécifiées ».

Enfin rappelons, à toutes fins utiles, l'obligation de définir avec le fournisseur sous-traitant un plan de prévention (code du travail, articles R.237-1 à R.237-28). Ce plan permet notamment d'exprimer clairement les exigences en matière de sécurité.

 Se référer au § 10.3 « Plan de prévention » du présent ouvrage

8.2.4 Code des marchés publics

Depuis la consultation des fournisseurs jusqu'au choix final, les entreprises publiques doivent se conformer au code des marchés publics tandis que les entreprises privées suivent leurs propres procédures. Toutefois, les entreprises privées réalisent des consultations de fournisseurs qui ressemblent de plus en plus à celles réalisées par les entreprises publiques. Voilà pourquoi il est particulièrement intéressant d'aborder le sujet.

À titre de rappel, voici les items du code des marchés publics que les entreprises privées et publiques peuvent avoir en commun et qui fixent un cadre pour construire ou améliorer un processus.

● **Dispositions générales de définition d'un marché**

- Détermination des besoins à satisfaire.
- Définition des spécifications techniques.
- Rédaction des documents constitutifs du marché :
 - acte d'engagement ;
 - pièces constitutives du marché ;
 - cahiers des charges.
- Définition des clauses sociales et environnementales.
- Durée du marché.
- Prix du marché :
 - prix unitaires, prix forfaitaires, clauses financières incitatives ;
 - forme des prix ;
 - marchés à prix provisoires.

● **Passation des marchés**

- Commission d'appel d'offres.
- Définition des seuils et présentation des procédures de passation :
 - méthode de calcul de la valeur estimée des marchés publics, des accords-cadres et des systèmes d'acquisition dynamiques ;
 - procédure adaptée ;
 - procédure applicable aux marchés de services.
- Règles générales de passation :
 - modalités de transmission des documents et des informations ;
 - définition des procédures : appel d'offres ; procédure négociée ; procédure négociée – cas de recours ; procédure de dialogue compétitif ; marché de conception/réalisation ; concours) ;
 - organisation de la publicité (avis de pré-information ; avis de publicité ; seuils) ;
 - information des candidats (documents de consultation ; règlement de la consultation) ;

- présentation des documents et renseignements fournis par les candidats (pièces à l'appui des candidatures ; documents de candidature exigibles ; documents de candidatures, certificats et attestations ; sanctions en cas d'inexactitude des documents et renseignements) ;
- présentation des offres (acte d'engagement, sous-traitance à des PME ; échantillon, maquette, prototype, devis descriptif et estimatif détaillé ; variante et offre de base) ;
- examen des candidatures et des offres (sélection des candidatures ; attribution des marchés ; procédure de sélection des offres au moyen d'enchères électroniques ; offres anormalement basses) ;
- communications et échanges d'informations par voie électronique.
- Définition et déroulement des différentes procédures de marchés publics :
 - appel d'offres ouvert ou restreint ;
 - appel d'offres restreint ;
 - procédures négociées ;
 - procédure de dialogue compétitif.
- Accord-cadre et marchés à bons de commande.
- Achèvement de la procédure :
 - rapport de présentation ;
 - information des candidats évincés ;
 - notification du marché, marché formalisé ;
 - motifs détaillés du rejet de sa candidature ou de son offre, avantages relatifs de l'offre ;
 - fiche statistique sur les marchés passés ;
 - avis d'attribution.

9

Main-d'œuvre

9.1 Ressources humaines

 Se référer au § 6.2 « Ressources humaines » de la norme ISO 9001

Il est nécessaire de mettre en place un suivi des compétences du personnel pour réaliser les activités de maintenance. Pour cela, il est possible de mettre en place :

- des listes de compétences (niveau scolaire, formations complémentaires, expérience, habilitations, etc.) ;
- des entretiens individuels annuels (le niveau hiérarchique n+1 auditionne le niveau n) ;
- la tenue à jour des besoins en formation (plan de formation, fiches de recueil des besoins individuels) pour combler les lacunes ou améliorer les compétences.

Le but est de déterminer les manques de compétences et de les combler.

Une fois les manques de compétences identifiés, il est nécessaire d'y remédier par le biais du recrutement ou encore de la sous-traitance de compétences (conseil, intérim, etc.). Mais la formation est le moyen le plus courant pour combler les lacunes de compétences.

En matière de formation, l'entreprise doit s'assurer que les actions ont atteint leurs objectifs. Il faut faire en sorte que le personnel s'implique dans la formation et que cela transparaissent ensuite dans le travail, ce qui peut être suivi au travers de fiches d'évaluation à l'issue des formations et de tableaux annuels globaux d'efficacité des formations : il faut mesurer l'efficacité immédiate et à long terme des formations.

Pour y parvenir, le service « ressources humaines » peut tenir à jour certains documents et missions utiles et nécessaires :

- référentiel de compétences ;
- accueil, intégration ;
- recrutement ;
- gestion prévisionnelle des ressources en matière de compétences ;
- guide d'entretiens annuels ;
- plan de formation ;
- plan de tutorat ;
- fiches individuelles d'efficacité des formations ;
- etc.

Comme nous l'avons déjà indiqué, les fiches de fonction ou de définition de poste ne sont pas obligatoires mais fortement recommandées.

9.1.1 Formation interne

En maintenance, l'intégration des nouveaux arrivants est importante. Pour ce faire, il est important d'organiser la formation des nouveaux arrivants et de les informer en utilisant par exemple les outils suivants :

- liste des informations à destination du nouvel arrivant ;
- parcours d'intégration.

Il est également possible de mettre en œuvre le compagnonnage.

Celui-ci repose sur un processus à développer, qui peut comporter quatre phases :

1. définition du rôle du compagnon ;
2. préparation ;
3. transmission du savoir-faire ;
4. évaluation.

Le choix du compagnon doit être pertinent. Il faut veiller à ce qu'au final la transmission du savoir-faire ne soit pas qu'orale et que les éventuelles méconnaissances d'un compagnon ne soient pas dupliquées chez le nouvel arrivant.

Comportement à éviter

Dans une entreprise prestataire de services en maintenance, des compagnons, peu friands de l'utilisation des documents de formalisation de leurs compétences (modes opératoires, spécifications, procédures), transmettent des connaissances essentiellement orales. La transmission du geste technique est positive, mais cette attitude qui consiste à mettre de côté les connaissances écrites précises pour privilégier la transmission orale d'habitudes de maintenance ne l'est pas. Par exemple, l'absence d'exploitation de documents de référence peut s'avérer catastrophique pour la sécurité.

La figure 9.1 permet de visualiser l'apport des ressources humaines dans le processus maintenance.

9.1.2 Habilitations

Selon l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS), « l'habilitation est la reconnaissance par un employeur de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité les tâches fixées ». Certaines habilitations sont exigées par la réglementation. L'entreprise est dans l'obligation d'identifier les réglementations en rapport avec son activité et d'en déduire les habilitations nécessaires.

Il est conseillé à l'entreprise de tenir à jour la liste des personnes habilitées, leurs niveaux d'habilitation respectifs, les dates de formation et de recyclage.

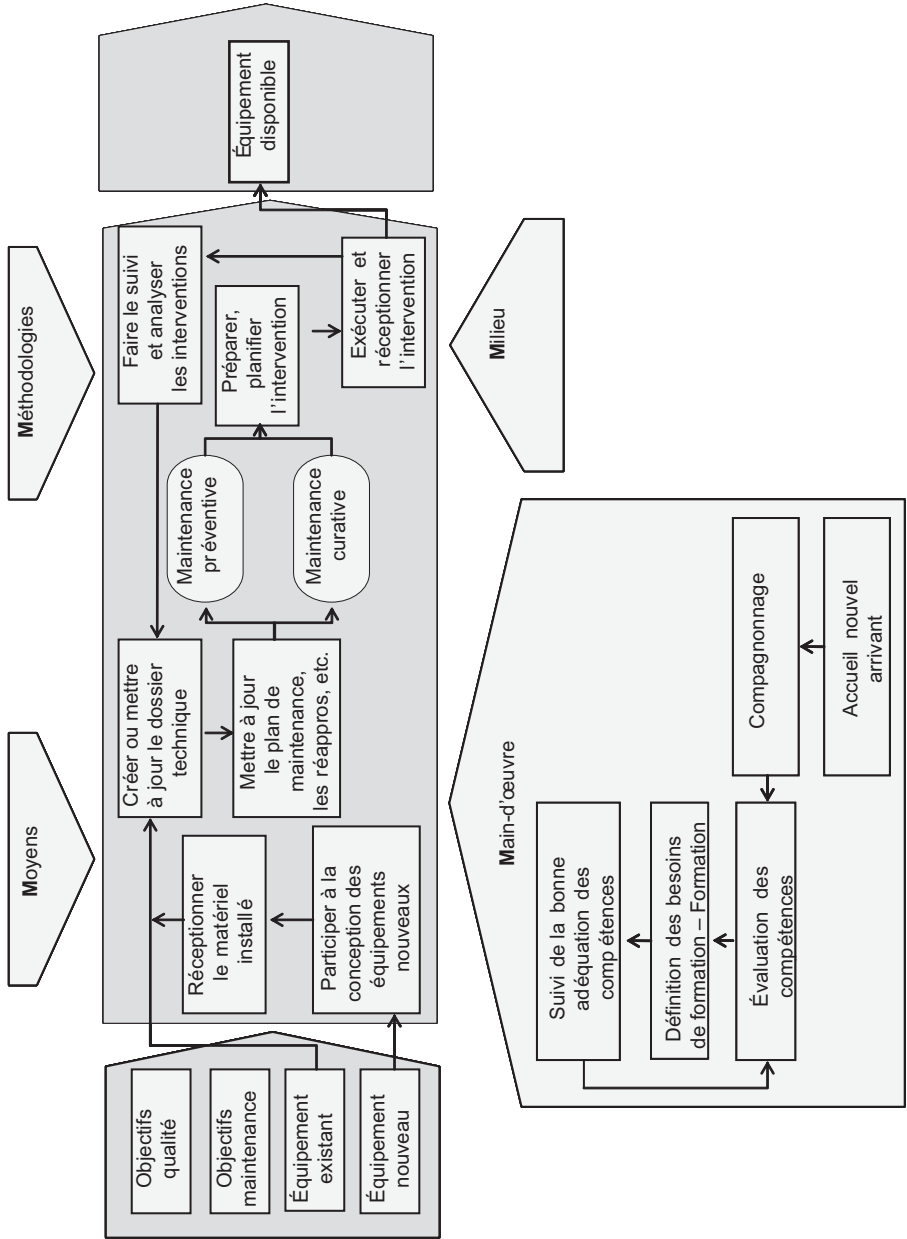



Figure 9.1 Ressources humaines en apport du processus maintenance

9.2 Responsabilité, autorité et communication

 **Se référer au § 5.5 « Responsabilité, autorité et communication » de la norme ISO 9001**

Le personnel de maintenance doit pouvoir se projeter et s'inscrire dans les orientations de la politique de l'entreprise et du service maintenance.

Il doit être responsabilisé dans ses missions et connaître ses limites en matière de délégation ou d'autorité (pouvoir de prendre des décisions). Pour ce faire, il est préconisé d'utiliser les outils suivants :

- organigramme ;
- diagramme ;
- matrice de responsabilité ;
- fiches de poste, de fonction :
 - position dans la structure (relations hiérarchiques et fonctionnelles) ;
 - fiche d'intégration des nouveaux arrivants ;
- etc.

L'organisation de l'autorité de maintenance doit permettre de répondre à la question « Qui fait quoi en cas de problème ? ». Ainsi, dans le cas où un membre du personnel de maintenance serait confronté à une décision n'étant pas de son ressort, il doit savoir à quel niveau hiérarchique en référer.

Comme nous l'avons déjà vu, la communication interne doit être assurée par la direction qui informe son personnel de sa politique, au moins en termes de qualité. Ainsi le personnel de maintenance doit avoir connaissance de ses principales missions, de ses objectifs et de ceux du processus maintenance, et doit être informé de la performance de la maintenance (par voie d'affichage par exemple).

10

Milieu

 Se référer au § 6.4 « Environnement de travail » de la norme ISO 9001

Ce qui a trait au milieu est abordé dans l'ISO 9001 de manière très succincte dans le paragraphe 6.4 susmentionné.

NF EN ISO 9001

§ 6.4 Environnement de travail

L'organisme doit déterminer et gérer l'environnement de travail nécessaire pour obtenir la conformité du produit.

Les facteurs constituant le milieu peuvent être humains (méthodes de travail, motivation, organisation, sécurité, mise en valeur des compétences, etc.) ou physiques (température, bureaux, éclairage, bruit, hygiène, poste de travail, etc.).

Le service maintenance doit gérer son environnement pour son propre intérêt mais également pour limiter son impact sur les autres milieux. Les chantiers ne doivent pas être polluants, salissants, contaminants, etc. Ils doivent respecter certaines règles d'hygiène et ne doivent pas constituer des facteurs de danger

pour les autres (chute d'objets, objets encombrants, liquides non maîtrisés, etc.) ou pour l'activité de maintenance elle-même (la disponibilité des équipements doit par exemple être assurée).

10.1 Environnement physique

Bien entendu, dans le cadre de la maintenance, les exigences relatives au lieu de travail ne sont pas faciles à appliquer puisqu'une bonne partie du personnel intervient dans des conditions « difficiles ». Par contre, les règles s'appliquent un peu plus facilement au personnel d'encadrement, au moins pour le travail se déroulant dans des bureaux.

En théorie, un environnement de travail adapté doit tenir compte :

- des règles et des conseils de sécurité, y compris de l'utilisation d'équipements de protection ;
- de l'ergonomie ;
- de l'emplacement des postes de travail ;
- des interactions sociales ;
- des installations pour les personnes de l'organisme ;
- de la chaleur, de l'humidité, de l'éclairage, de la circulation d'air ;
- de l'hygiène, de la propreté, du bruit, des vibrations et de la pollution.

Il est difficilement possible de maîtriser le milieu d'intervention des équipes de réalisation de la maintenance (hormis les bureaux et les ateliers), qui correspond à l'ensemble de l'entreprise. En revanche, il est possible :

- d'adapter les équipements des intervenants au milieu où ils sont appelés à intervenir (EPI, vêtements, protections, outils spéciaux, etc.) ;
- d'identifier dans toute l'entreprise les dangers potentiels (identification des fluides, protection anti-chute, etc.) ;
- de préparer correctement les interventions ;
- etc.

Pour satisfaire les exigences de la maintenance :

- les environnements de certains équipements pourront être adaptés (palan, monte-charge, garde-corps, etc.) ;
- les ateliers et les bureaux doivent être adaptés.

La rédaction des plans de prévention sera l'occasion de prévoir les meilleures conditions possibles des interventions de maintenance. C'est essentiel notamment dans le cadre de la coactivité qui doit être maîtrisée (balisage, consignation, etc.).

Prenons l'exemple d'une fuite sur tuyauterie véhiculant un produit dangereux. L'impact de cette fuite sur l'environnement de travail peut être considérable, d'où l'importance de veiller à respecter les exigences des référentiels concernés (voir figure 10.1).

Absence de Maîtrise	Impact Milieu	Référentiel concerné
Vanne mal consignée	- Projection produit sur l'intervenant	⇒ Sécurité
	- Projection sur autres personnes à proximité	⇒ Sécurité
+		
Chantier non balisé	- Pollution sol :	
	○ Sol glissant	⇒ Sécurité
	○ Infiltration produit dans le sol	⇒ Environnement
+		
Non gestion co-activité	- Temps d'arrêt élevé	⇒ Qualité

Figure 10.1 Exemple d'impact sur le milieu

10.2 Environnement humain

Autant que possible, il est utile d'assurer le déploiement de méthodes de travail créatives et d'opportunités pour encourager davantage le personnel de maintenance à s'impliquer et ainsi mettre en évidence son potentiel. Cela peut se faire au travers d'initiatives laissant toute sa place à l'imagination.

Par exemple, il est possible de fournir au personnel de maintenance tout le matériel récent (appareil photo, scanner, etc.) pour qu'il mette à jour lui-même les modes opératoires, même si cette tâche revient d'ordinaire au service méthodes. Il apparaît parfois que certains intervenants sont dotés d'une réelle capacité de conceptualisation de leurs interventions.

Autres exemples d'initiatives :

la boîte à idées placée à l'atelier ou le concours de la meilleure proposition d'améliorations qui peut se solder éventuellement par un dépôt de brevet.

Dans tous les cas, il est important de suivre les propositions du personnel et de les mettre en place dès que possible.

10.3 Plan de prévention

10.3.1 Mise en œuvre

Une entreprise utilisatrice doit se conformer aux exigences du décret du 20 février 1992.

Il est procédé, préalablement à l'exécution de toute opération de maintenance sous-traitée, à une inspection commune des lieux de travail (milieu).

Au vu de ces informations et des éléments recueillis au cours de l'inspection, les chefs d'entreprise procèdent en commun à une analyse des risques pouvant résulter de l'interférence entre les activités, les installations et les matériels.

Lorsque ces risques existent, les employeurs arrêtent d'un commun accord, avant le début des travaux, le plan de prévention définissant les mesures qui doivent être prises par chaque entreprise en vue de prévenir ces risques.

Un plan de prévention est de toute façon obligatoirement établi par écrit⁶ si :

- une opération de maintenance sous-traitée représente au moins 400 heures sur un an⁷ ;
- les travaux à effectuer appartiennent à la catégorie des travaux dangereux⁸.

6. *Source* : art. R.237-8 du code du travail.

7. *Source* : circulaire DRT n°93/14 du 18 mars 1993.

8. *Source* : arrêté du 19 mars 1993 fixant la liste des travaux dangereux.

10.3.2 Contenu du plan de prévention

Code du travail

Art. R.237-7

Les mesures prévues par le plan de prévention comportent au moins des dispositions dans les domaines suivants :

1. la définition des phases d'activité dangereuses et des moyens de prévention spécifiques correspondants ;
2. l'adaptation des matériels, installations et dispositifs à la nature des opérations à effectuer ainsi que la définition de leurs conditions d'entretien ;
3. les instructions à donner aux salariés ;
4. l'organisation mise en place pour assurer les premiers secours en cas d'urgence et la description du dispositif mis en place à cet effet par l'entreprise utilisatrice ;
5. les conditions de la participation des salariés d'une entreprise aux travaux réalisés par une autre en vue d'assurer la coordination nécessaire au maintien de la sécurité et, notamment, de l'organisation du commandement.

11

Sortants du processus

Les sortants du processus de la maintenance sont constitués des besoins du client du processus, lesquels concernent généralement :

- la disponibilité optimale des biens ;
- une maintenance efficiente (meilleure efficacité pour des moyens donnés, dont la sécurité et l'environnement).

Pour s'assurer de l'atteinte de ses objectifs, le service maintenance doit mettre en place des mesures de performance de son système de management. Au sens de la norme, il s'agit de la « surveillance » et du « mesurage ».

11.1 Surveillance et mesurage



Se référer au § 8.2 « Surveillance et mesurage » de la norme ISO 9001

11.1.1 Audit interne

L'audit interne va aider le service maintenance à atteindre ses objectifs. Il s'agit d'un outil très performant et incontournable pour vérifier la mise en œuvre correcte du management. Son but premier n'est pas la recherche

d'erreurs mais bien la vérification des conformités. Il permet de s'assurer que le management, tel qu'il est défini, permette d'atteindre les objectifs visés.

L'audit interne de maintenance doit être un examen méthodique, indépendant et objectif (par exemple une personne ne doit pas auditer son propre travail). Il donne au service une assurance sur le degré de maîtrise de ses dispositions préétablies et des dispositions réellement mises en œuvre. Le compte-rendu d'audit doit contenir des conseils pour améliorer ces dispositions, et contribue à créer de la valeur ajoutée au service de l'atteinte des objectifs.

Les audits doivent être planifiés. Pour information, l'ISO/TS 16949:2002 exige une planification annuelle. Les audits peuvent être utilisés pour analyser les causes d'un problème. Le service maintenance sera audité par des personnes qui ont un minimum de connaissance en maintenance. Il pourra s'agir de personnes internes ou externes à l'entreprise.

Il existe trois étapes dans le déroulement d'un audit :

1. la **phase préparatoire** :

- choix du référentiel, rassemblement et examen des documents supports de l'audit demandés au service maintenance ;
- établissement du plan de l'audit ;
- diffusion de l'information concernant le plan d'audit et le domaine d'application auprès du personnel de maintenance qui va être audité ;


2. la **réalisation de l'audit** :

- examen et contrôle de la situation sur le terrain ;
- relevé des écarts et des inexactitudes et évaluation de l'impact de ceux-ci sur les objectifs préétablis ;
- recherche de l'origine des écarts ;
- diffusion des résultats de l'audit auprès du personnel de maintenance audité, lequel peut faire part de ses propres remarques à l'auditeur ;

3. l'**exploitation de l'audit** :

- rédaction du rapport final d'audit et communication au service maintenance ;
- analyse par le service maintenance des constats et mise au point d'un plan d'actions comportant les corrections les plus adéquates pour améliorer certaines actions, lequel est transmis à l'organisme auditeur

qui émet un avis quant à la pertinence de ces nouvelles mesures ; il peut aussi proposer un nouvel audit (audit de suivi).

 Pour plus de détails sur la réalisation des audits, se référer à la norme ISO 19011

Le référentiel d'audit du management de la maintenance (hors système de management sécurité et environnement) est *a priori* l'ISO 9001, mais l'ISO/TS 16949:2002 est également adapté à l'audit du processus maintenance, de même que le référentiel FIEV des équipementiers automobiles. Certains services de maintenance peuvent posséder des référentiels spécifiques mais il est toujours intéressant de s'appuyer sur un référentiel large tel que l'ISO 9001.

11.1.2 Indicateurs de performance

Avant d'envisager d'améliorer l'efficacité de la maintenance en termes de qualité, de coût, de délais, il faut savoir la mesurer.

Rappelons que l'audit va nous permettre de vérifier que le management que l'on a défini est en place et que l'on est en mesure d'atteindre les objectifs que l'on s'est fixés. Il ne sert pas à savoir où l'on en est précisément dans l'atteinte des objectifs. Pour ce faire, il nous faut mettre en place des **indicateurs de performance**.

Il est important de bien distinguer les indicateurs de performance des autres mesures et ratios du service maintenance. Par exemple, des mesures financières existent, mais n'ont pas toutes les caractéristiques d'un bon indicateur de performance.

Remarque

Par performance du management de la maintenance on entend l'atteinte des objectifs définis.

Les indicateurs de performance de la maintenance doivent :

- résumer des systèmes complexes du management en une indication simple et claire afin de s'assurer de leur bon fonctionnement ;
- être liés à un objectif chacun ;

- être associés à une action qui les fera évoluer (quand un indicateur incite à l'action, on doit savoir quelle action réaliser pour agir sur lui) ;
- être mesurables et simples à mesurer (informations aisément accessibles) ;
- être constitués de valeurs mesurables sans ambiguïté et être partagés par tous ;
- permettre de connaître la tendance.

Par contre, pour le sujet qui nous intéresse, c'est-à-dire la maintenance, ils n'ont pas en grande majorité besoin d'être mesurables en temps réel.

Pour éviter la multiplication d'indicateurs de performance, il est tout à fait possible de mettre en place ponctuellement et pour une période limitée des **indicateurs spécifiques** destinés à mesurer un aspect particulier du processus maintenance. En outre, la multiplication des indicateurs est néfaste à leur bonne utilisation et génère un coût non négligeable. Le nombre d'indicateurs choisis doit être le plus limité possible pour permettre d'assurer une analyse qui ne prenne pas des proportions démesurées : ils doivent être en quantité nécessaire et suffisante. Il faut également bien identifier les destinataires de ces indicateurs pour les adapter à leur niveau de compétences.

En ce qui concerne le management de la maintenance, il est parfaitement envisageable de regrouper tous les indicateurs sous la forme d'un **tableau de bord**, avec des compteurs par exemple, pour égayer la lecture, tenant sur un écran d'ordinateur. Vous l'aurez sûrement compris, beaucoup de logiciels de GMAO® peuvent remplir cette fonction. Mais la GMAO® peut-elle tout faire ? Un tableau de bord reprend les valeurs réelles d'indicateurs et les compare à des références. Cet outil est particulièrement adapté au travail en groupe : son analyse et sa lecture sont faites par plusieurs personnes. Idéalement, les écarts mis en évidence par le tableau de bord seront analysés et constitueront le point de départ de la démarche d'amélioration.

Le service maintenance ne peut améliorer que ce qu'il mesure et compare.

La pertinence des indicateurs

L'idéal serait de trouver un indicateur pour mesurer précisément chacun des objectifs maintenance à atteindre sans que ceux-ci ne soient influencés par d'autres paramètres : à chaque objectif correspondrait un seul indicateur. Malheureusement cet idéal n'existe pas : beaucoup d'indicateurs mesurent l'interaction entre de nombreux paramètres. Aussi, il arrive que des indica-

teurs qui semblent le seul reflet de la maintenance soient également influencés par la fabrication (c'est le cas par exemple du taux de rendement économique – TRE – et du taux de rendement global – TRG), voilà pourquoi pour le management de la maintenance on ne retient que le taux de rendement synthétique (TRS).

Comme il est impossible d'aborder l'ensemble des indicateurs de performance, nous laisserons de côté, malgré leur pertinence :

- le taux de rupture de stock ;
- le taux de reprise des réparations (qui renseigne sur les interventions « pas bonnes du premier coup »).


En revanche, nous allons examiner en détail les indicateurs suivants :

- TRS ;
- MTBF ;
- MTTR ;
- taux de maintenance préventive ;
- coût de la maintenance ;
- coût de la maintenance dans le coût ajouté du site ;
- comparaison économique et sociale.

Ces indicateurs permettent de suivre l'efficacité du processus maintenance, la disponibilité, la maintenabilité et la fiabilité des biens, ainsi que les coûts.

● Le TRS

L'indicateur TRS est d'utilisation courante. Il a été popularisé notamment par la démarche TPM (*Total Productive Maintenance*) dont il mesure la performance.

 Se référer à la norme NF E60-182

Il est défini par la formule :

$$\text{TRS} = \text{temps utile de fonctionnement des biens} / \text{temps requis}$$

Le TRS correspond au produit de trois indicateurs :

$$\text{TRS} = \text{Taux de disponibilité} \times \text{Taux de performance} \times \text{Taux de qualité}$$

Il s'agit de comparer le temps utile au temps pendant lequel il a été possible de produire (voir figure 11.1).

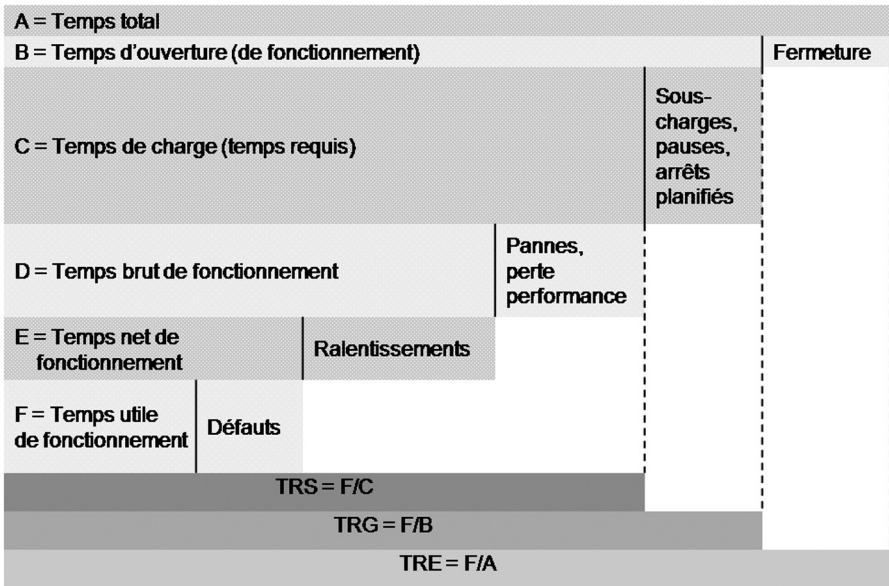


Figure 11.1 TRS, TRG et TRE

Voici les formules de calcul des trois indicateurs :

Taux de disponibilité = D/C = temps brut de fonctionnement/temps requis
 Taux de performance = E/D = temps net/temps brut de fonctionnement
 Taux de qualité = F/E = temps utile/temps net de fonctionnement

Le temps requis (C) correspond au temps pendant lequel le moyen de production est engagé avec la volonté de produire. Il inclut les temps d'arrêt subis (pannes, absences du personnel,...) et programmés (changement de série,...).

De la même façon qu'il est maladroit d'associer la TPM à la maintenance, la première étant bien plus globale et concernant d'autres processus que celui de la maintenance, il vaut mieux, malgré sa popularité, ne pas utiliser le TRS comme indicateur de maintenance, à moins de prendre certaines précautions :

- le TRS est un indicateur qui mesure un sujet global, il n'est donc pas en soi un indicateur de performance ; toutefois, en cas d'écart avec l'objectif, et

comme il est composé de trois sous-indicateurs déterminés, on sait comment il faut agir ;

- le TRS mesure les résultats de plusieurs processus et il est donc difficile de comprendre précisément l'incidence du processus maintenance ; par contre, si l'on calcule le TRS en ne prenant en considération que les pannes, les arrêts, les ralentissements liés à la maintenance, alors l'indicateur est utile pour la mesure du processus maintenance.

Quoi qu'il en soit, il faut plutôt considérer le TRS comme un indicateur pour un ensemble de processus. En effet, plusieurs processus agissent sur le TRS, parmi lesquels :

- le processus achats ;
- le processus fabrication ;
- le processus maintenance.

Aussi, pour augmenter le TRS, chaque responsable de processus (également appelé « pilote ») doit générer sa part de gain. La répartition se fait au travers d'une « matrice de déploiement » (voir tableau 11.1).

Tableau 11.1 Exemple de matrice de déploiement

Objectifs		Processus		
		Maintenance	Achats	Production
N°1	Amélioration du TRS : gain de 5 % en 1 an	Gain de 2 %	Gain de 1 %	Gain de 1 %
N°2

En résumé, le TRS est un indicateur de mesure de l'efficacité du management de la maintenance tant que l'on fait ressortir les informations strictement en rapport avec la maintenance.

En cas d'écart avec l'objectif, comment doit-on agir ?

Si l'on constate un écart :

- de disponibilité, c'est-à-dire des pannes trop nombreuses, on peut agir de plusieurs façons possibles, notamment par le biais :
 - de la planification des interventions pendant les temps non requis ;

- du respect du planning de maintenance ;
- de l'augmentation de la disponibilité des biens ;
- de performance, c'est-à-dire des écarts de cadence, on peut agir sur :
 - la qualité des interventions de maintenance pour supprimer les modes dégradés ;
 - la fiabilisation des biens ;
- de qualité, dû à des non-qualités, on peut agir sur :
 - la qualité des interventions de maintenance sans impact sur le milieu ;
 - la fiabilité des biens.

● **MTBF (indicateur de fiabilité)**

Le MTBF (*Mean Time Between Failure*, traduit en français par « Moyenne des temps de bon fonctionnement ») est représentatif du temps moyen entre deux pannes.

Il se calcule de la manière suivante :

$$\text{MTBF} = \text{Temps total de bon fonctionnement} / \text{nombre d'arrêts}$$

Plus le MTBF est élevé, plus la fréquence des pannes est faible.

Si λ = Taux de défaillance, lequel correspond au nombre de pannes/heure :

$$\text{MTBF} = 1/\lambda$$

Les changements de série, lorsqu'ils sont planifiés, sont assimilés à des temps de fonctionnement normal et non pris en compte dans les calculs.

Remarque

Il y a deux méthodes de calcul du MTBF :

- la méthode française qui ne prend pas en compte les temps de réparation dans le calcul ;
- la méthode anglo-saxonne qui inclut les temps de réparation dans le temps de marche total.

● **MTTR (indicateur de maintenabilité)**

Nous allons également voir en détail que le MTTR (*Mean Time To Repair*, en français « Moyenne des temps techniques de réparation ») permet de calculer

une moyenne des temps durant lesquels les équipements sont à l'arrêt. Il s'agit donc d'un indicateur qui mesure la performance du processus « réparation » mais également l'aptitude d'un équipement à être réparé.

Le MTTR est représentatif de la durée moyenne des pannes. Il correspond au temps moyen de dépannage.

Il se calcule de la manière suivante :

$$\text{MTTR} = \text{Temps d'arrêt total} / \text{nombre d'arrêts}$$

Les temps d'arrêt des équipements sont liés à la fiabilité de ces derniers et à la performance du dépannage (disponibilité des pièces de rechange, rapidité des réparations, etc.). Parfois ils peuvent également dépendre du client : lorsque par exemple des problèmes de mise à disposition des équipements à réparer empêchent le dépannage de commencer, on parle de temps d'attente.

Si l'on désigne l'indicateur MTTR comme l'indicateur de la maintenabilité, qui pourrait ne concerner que l'équipement, on ne comptabilise que les temps qui lui sont extrinsèques mais pas par exemple les temps d'attente de mise à disposition de l'équipement. On pourra également dissocier les temps liés à l'approvisionnement des pièces de rechange, à la disponibilité des moyens humains, etc. (voir figure 11.2).

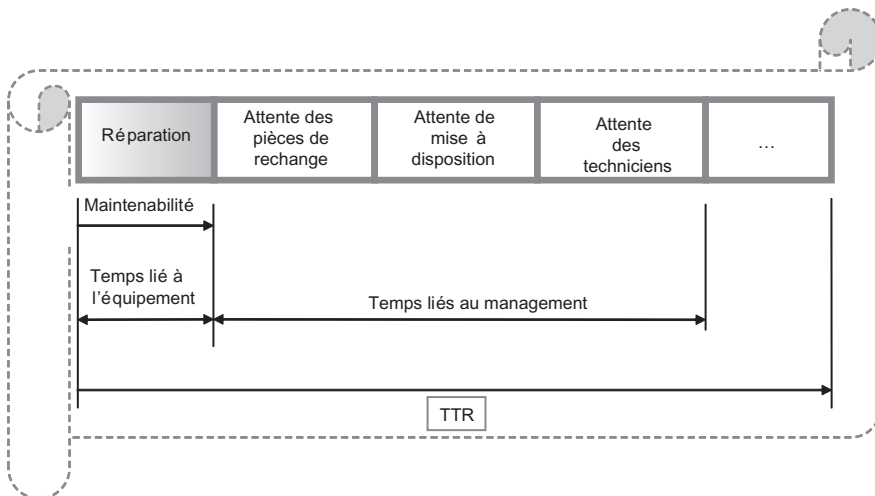


Figure 11.2 Composition du temps total de réparation (TTR)

Par conséquent, si l'on veut avoir un indicateur qui ne soit que le reflet de la maintenabilité, il faut décomposer du MTTR tous les temps qui ne sont pas imputables à l'équipement, ou mieux encore, suivre un ou plusieurs autres indicateurs qui le compléteront. Ces indicateurs complémentaires assureront une compréhension plus fine de la maintenabilité (voir figure 11.3).

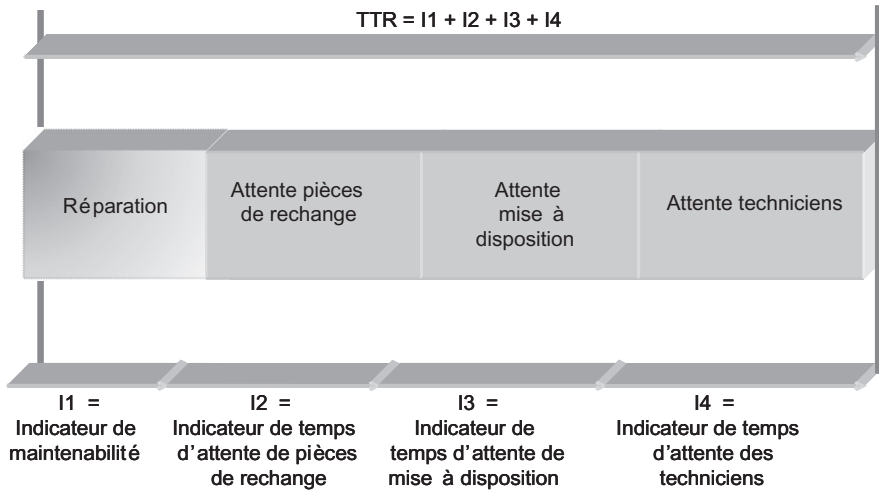


Figure 11.3 Décomposition du TTR en sous-indicateurs

Pour information, la « disponibilité » se calcule de la façon suivante :

$$D = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)}$$

La figure 11.4 permet de visualiser plus clairement le calcul de la disponibilité à l'aide d'un exemple.

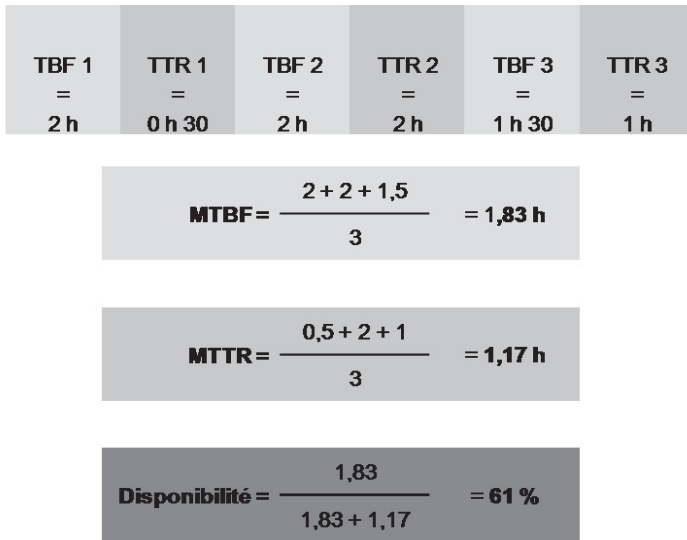


Figure 11.4 Exemple de calcul du MTBF, du MTTR et de la disponibilité

● Taux de maintenance préventive

Un indicateur consiste à mesurer la répartition des heures de maintenance pour les différents types de maintenance et activités liées (voir tableau 11.2).

Tableau 11.2 Exemple de répartition des heures de maintenance

	Pourcentage
Maintenance curative (et divers)	40 %
Maintenance préventive	17 %
Maintenance améliorative	7 %
Contrôles réglementaires	4 %
ACE/6S	15 %
Sécurité	5 %
Études, AMDEC	2 %
Administratif	10 %

Dans cet exemple, on note que le pourcentage de maintenance préventive, soit 17 %, est « plutôt faible ». Une fois ce constat réalisé, on peut être amené à approfondir ponctuellement le contenu des heures de maintenance.

● **Les indicateurs financiers et de gestion**

Comme nous l'avons vu, les indicateurs financiers d'un service maintenance sont définis en fonction des objectifs. Bien souvent, ceux mis en place par le service gestion sont destinés au benchmark avec d'autres sites comparables. C'est très souvent le cas du « coût de la maintenance ». Mais cet indicateur est trop général pour être considéré comme un indicateur de performance.

Par contre, un indicateur tel que le « coût de consommation des pièces de rechange » (ou bien le « taux de renouvellement des pièces de rechange », ou encore le « taux de réfection ») permettra de mesurer un objectif de maîtrise du budget des pièces de rechange (consommées par les sous-traitants ou la maintenance interne).

● **Les autres indicateurs souvent indispensables**

Le suivi des indicateurs HSE, reflet des objectifs, est quasiment systématiquement obligatoire. Ainsi par exemple, les taux de fréquence des accidents du travail (TF1, TF2, etc.) sont suivis.

11.1.3 Mesure de la fonction requise

À l'issue de la réparation d'un bien, il est nécessaire d'assurer la vérification de l'atteinte de la fonction requise de l'équipement remis en état. Plusieurs cas sont possibles et peuvent être combinés :

1. l'équipement est testé sur banc d'essai avant remontage ;
2. l'équipement est testé par l'équipe de maintenance en fonction de ses droits à faire fonctionner la fonction à laquelle l'équipement appartient ;
3. la vérification se déroule avec le client dont la présence est parfois nécessaire pour la réalisation des tests et des essais « grandeur nature » : c'est par exemple le cas quand ce dernier est le garant de la conduite d'installations de production à laquelle appartient l'équipement réparé (il fait fonctionner l'équipement, le teste, et vérifie les données de fonctionnement).

À défaut d'une mesure de la fonction requise après réparation, il faudra s'assurer que le processus de réparation aura été correctement appliqué.

11.1.4 Mesure des procédures

La réalisation des travaux de maintenance est ponctuée de points de mesure qui se traduisent par autant d'arrêts de vérification des opérations. Les vérifications seront faites par les intervenants sur la base de *check-lists* définies lors de la préparation des travaux de maintenance eux-mêmes (ou « planification de la réalisation » en termes qualité) ; on parle alors d'autocontrôle. Ces vérifications peuvent également être réalisées par une autre équipe.

Il est tentant de privilégier l'autocontrôle, car il contribue à responsabiliser le personnel qui travaille en toute bonne foi. Pourtant, et notamment dans les configurations de sous-traitance, le maître d'ouvrage (l'entreprise utilisatrice) privilégie la validation des *check-lists* de son maître d'œuvre (le prestataire de services en maintenance), mais cela aura très probablement pour conséquence un manque d'émancipation de ce dernier.

11.1.5 Réception des travaux

La réception des travaux de maintenance constitue une mesure du processus. La réception est réalisée entre deux parties, voire trois. Les deux parties dépendent de l'organisation de l'entreprise :

- contractant/contracté ;
- service maintenance/client ;
- service maintenance + sous-traitant/client ;
- etc.

Toutefois la réception peut ne pas être systématique, notamment pour des raisons de coût. Plusieurs cas de figure sont possibles :

- la réception des travaux de maintenance courante est appliquée si nécessaire ;
- la maintenance réalisée à l'occasion des travaux d'arrêt est systématiquement réceptionnée, de même que dans le cas du recettage ;
- dans le cas de travaux de maintenance courante sous-traités, une réception plus ou moins approfondie est nécessaire ne serait-ce que pour des raisons juridiques : le moment où la charge de l'équipement réparé passe du prestataire de services en maintenance à son client doit être défini.

Dans tous les cas, les moyens engagés pour la réception doivent être en rapport avec les travaux. En effet, il est parfaitement compréhensible que pour la

reprise d'une tension de courroie par exemple on ne déroule pas la totalité d'une procédure de réception. L'utilisation d'une *check-list* pourra suffire.

11.1.6 Surveillance réglementaire

Dans certains cas, la maintenance d'un équipement peut être particulièrement suivie, ce qui inclut des mesures. Cela peut être le cas des équipements soumis à une réglementation particulière, comme par exemple les équipements à pression. Un dossier de suivi de maintenance est alors dressé. Le suivi renforcé de l'opération de maintenance peut être une exigence. Cette disposition s'applique dans des secteurs d'activité particulièrement exigeants (nucléaire, aéronautique, etc.). La traçabilité peut concerner tout ou partie de l'activité : personne intervenante, matière utilisée (graissage, soudure...), etc.

11.1.7 Satisfaction du client

Un organisme doit surveiller la perception qu'ont de lui ses clients. Voici quelques-uns des moyens dont il dispose pour y parvenir :

- enquêtes de satisfaction auprès des clients ;
- données transmises par le client sur la qualité de la maintenance rendue ;
- enquêtes d'opinion ;
- analyse des marchés perdus ;
- compliments reçus ;
- réclamations au titre de la garantie ;
- rapport émanant des distributeurs.

Si la mesure de la satisfaction des clients, internes ou externes, est obligatoire pour un organisme, la mesure de la satisfaction liée à ses processus tels que le processus maintenance ne l'est pas forcément. Toutefois, pourquoi un service maintenance s'en priverait-il ? Pourquoi ne chercherait-il pas à évaluer la satisfaction de ses clients, même si ceux-ci sont constitués de collègues ?

11.2 Revue de direction

Les revues de direction, menées par la direction de l'entreprise, correspondent à des points de vérification du fonctionnement effectif de tous les processus de l'organisme. Il s'agit de :

- vérifier que les processus sont toujours pertinents, qu'ils atteignent leurs objectifs et qu'ils permettent de satisfaire les clients ;
- mettre à jour la politique et les objectifs de l'entreprise.

La fréquence des revues n'est pas définie par l'ISO 9001 ; en organiser une par an semble toutefois un minimum.

La préparation d'une revue de direction débute par l'analyse en équipe des **données d'entrée** (par le biais d'une « revue de processus » par exemple) afin de permettre à la direction de l'organisme de prendre connaissance des performances des processus :

- mise à jour et analyse des indicateurs ;
- enquête qualité ;
- coûts de non-qualité ;
- suivi des non-conformités et réclamations ;
- analyse des rapports d'audits ;
- état d'avancement des actions d'amélioration planifiées ;
- conformité des produits et services ;
- situation des actions engagées lors de la dernière revue de direction ;
- pistes d'amélioration ;
- etc.

L'équipe œuvrant à la revue de direction est constituée des pilotes de processus, chefs de projets, etc.

Les **données de sortie** peuvent être constituées des décisions et plans d'action portant sur :

- l'amélioration de l'efficacité du système de management de la qualité (SMQ) ;
- l'amélioration de l'efficacité des processus ;
- l'amélioration des « produits » au regard des attentes et des besoins des clients ;

- les modifications éventuelles de la politique et des objectifs ;
- l'affectation des ressources nécessaires ;
- etc.

11.3 Analyse des données

 **Se référer au § 8.4 « Analyse des données » de la norme ISO 9001**

Si en qualité on parle d'« analyse des données », un mainteneur devra essentiellement comprendre qu'il s'agit d'une « analyse du retour d'expérience », terminologie qui n'est pas normée. Selon diverses sources, l'étendue de cette définition est plus ou moins importante. Et une fois de plus la norme ISO 9001 est là pour nous aider à y voir plus clair. Ainsi, on ne dira pas qu'il s'agit d'analyser les défaillances et de se lancer à corps perdu dans une liste jamais exhaustive des items à analyser tels que :

- les historiques de maintenance ;
- le contenu du plan de maintenance ;
- les indicateurs de tous horizons ;
- la pertinence de la préparation des OT ;
- la pertinence de l'ordonnancement ;
- etc.

On préférera simplement indiquer qu'il faut analyser :

- la satisfaction du client ;
- la conformité avec les exigences relatives au produit ;
- les caractéristiques et les évolutions des processus et des produits, y compris les opportunités d'action préventive ;
- les fournisseurs.

Ces analyses vont :

- déboucher sur des actions d'amélioration qui seront évoquées un peu plus loin ;
- servir de données d'entrée à la revue de direction.

11.3.1 Satisfaction du client

Nous avons vu en détail que le service maintenance doit « s'inquiéter » de la satisfaction de ses clients par le biais d'enquêtes par exemple. Même si pour les clients internes l'enquête d'opinion n'est pas une obligation, il faut analyser toutes les informations reçues (non-conformités, réclamations, lettres de recommandation, etc.).

Malheureusement, pour procéder aux analyses, les outils informatiques spécifiques à la maintenance ne proposent pas de cadre. Ainsi par exemple, les fiches de non-conformités feront l'objet d'un suivi via un tableur qui servira de support à l'analyse. Plus les informations seront volumineuses, plus l'analyse sera complexe. Il faut donc essayer de recueillir des informations de façon à ce que l'on puisse les organiser au mieux pour optimiser leur traitement (passage au « tout numérique », réponses aux questionnaires traitées informatiquement, etc.).

S'il n'existe pas d'outil informatique spécifique à la maintenance de type MMAO[®], il est possible d'acquérir un logiciel permettant de centraliser l'ensemble des données de satisfaction client en vue d'améliorer l'efficacité du système de management de la maintenance. En général, ce type de logiciel centralisateur permet également de suivre d'autres éléments de gestion de l'amélioration tels que :

- le planning d'audits, de formations, des revues de direction, d'étalonnages ;
- les dysfonctionnements internes et les fournisseurs ;
- les plans d'actions d'amélioration ;
- les plans qualité ;
- les comptes-rendus d'audits, de revues de direction ;
- etc.

11.3.2 Conformité avec les exigences relatives au produit

Nous avons traité en détail du sujet des entrants du processus (en référence au paragraphe 7.2.1 de la norme ISO 9001), que le service maintenance ou l'entreprise (si son objet est la maintenance) doit recueillir :

- exigences de ses clients, qu'elles soient explicites ou implicites ;
- exigences légales ou réglementaires ;
- objectifs.

Pour vérifier le respect des exigences, des mesures sont réalisées à l'aide d'indicateurs de performance quantifiés, de réceptions de travaux et bien entendu des historiques de maintenance. Ces retours d'information doivent être analysés. Les historiques de maintenance seront analysés à l'aide d'outils ou de démarches déjà évoqués : AMDEC, Pareto, etc. Les outils informatiques spécifiques à la maintenance permettent d'effectuer des analyses plus ou moins poussées. Il existe des logiciels spécifiques permettant de procéder à des analyses très évoluées.


11.3.3 Caractéristiques et évolutions des processus et des produits

Certains indicateurs de performance et autres contrôles du processus tels que les réceptions de travaux ou les non-conformités seront analysés en vue d'envisager l'évolution du processus maintenance et du service fourni au client.

11.3.4 Fournisseurs

Nous avons vu en détail qu'il était nécessaire d'évaluer les fournisseurs selon des critères à définir. Ces évaluations doivent être ensuite analysées.

11.4 Amélioration

 **Se référer au § 8.5 « Amélioration » de la norme ISO 9001**

Après avoir analysé toutes les données disponibles pour suivre le processus maintenance et le produit maintenance, il est nécessaire d'en tirer les leçons et de définir des améliorations. Celles-ci vont prendre la forme d'actions définies par la norme :

- action corrective ;
- action préventive.

Remarque

Nous ne parlerons pas de l'« action curative » parfois évoquée mais ne figurant pas dans la norme ISO 9001.

Attention !

Quand on parle d'actions « correctives » et « préventives », il ne s'agit pas de types de maintenance mais bien d'actions d'amélioration au sens où l'entend la norme ISO 9001. Il ne faut pas faire l'amalgame.

La norme ISO 9001 utilise les expressions « action corrective » et « action préventive » dont le sens ne correspond pas totalement à celui de la maintenance. En effet, si l'« action corrective » n'intervient qu'après une situation qui s'est produite, une « action préventive » permet d'éliminer les causes de non-conformités potentielles ; mais le fait d'éviter qu'une non-conformité qui s'est déjà produite survienne à nouveau est considéré comme une action corrective (alors qu'en maintenance il s'agit d'une « action préventive »).

Enfin, certains parlent d'« action curative », qui diffère de l'« action corrective » : l'« action curative » ne surviendrait que pour corriger un problème au moment où il se produit, alors que l'« action corrective » serait exclusivement destinée à éviter que la même situation se reproduise.

11.4.1 Domaine d'application

L'amélioration du service et du produit maintenance s'applique :

- au produit maintenance ;
- au processus maintenance ;
- à la structure organisationnelle du service maintenance ou de l'entreprise ;
- au système de management ;
- aux ressources humaines ;
- au milieu.

Au-delà de l'amélioration, on peut réaliser des innovations.

Pour parvenir à l'amélioration, le service maintenance exploite l'analyse des données (indicateurs, analyses, etc.) et utilise toutes les méthodes, démarches et outils à sa disposition. Toutefois, une amélioration dite « continue », en marge des deux méthodes déjà évoquées (« action corrective » et « action préventive »), peut être assurée sans données objectives et participer à l'évolution de l'efficacité du système de management.

Les propositions des sous-traitants sont prises en compte pour devenir d'éventuelles améliorations.

11.4.2 Amélioration continue

Le management de la maintenance doit évoluer de façon continue pour correspondre au mieux à la politique de l'organisme. Les sujets à traiter sont donc très nombreux, ils peuvent être classés selon les 5M (composantes) du processus maintenance :

1. Main-d'œuvre :
 - fiches de fonction ;
 - motivation ;
 - contrat de sous-traitance :
 - pointage/paiement ;
 - comptabilité/gestion ;
 - planning/plan de charge « prestataire » ;
2. Milieu :
 - atelier ;
 - équipements ;
3. Méthodologies :
 - documentation technique des équipements (DTE) ;
 - équipements critiques ;
 - schémas installations ;
 - gammes, BOP, préparation ;
 - plan de maintenance ;
4. Matériel : inventaire des biens ;
5. Moyen :
 - achat ;
 - gestion des stocks ;
 - magasin ;
 - outillage.

L'amélioration continue est indépendante des actions correctives et préventives, car elle n'est fondée ni sur une non-conformité avérée ni sur une non-conformité potentielle.

L'amélioration continue ne cible ni l'organisation ni la révision des objectifs – démarche engendrée par la revue de direction.

11.4.3 Action corrective

À chaque écart avec le système de management souhaité, y compris avec les objectifs de maintenance, une action corrective doit être menée.

Rappel de terminologie

L'action corrective a lieu lorsque la situation est revenue à la normale. L'action entreprise pour corriger l'écart au moment où il a lieu, afin de revenir à une situation normale, est souvent appelée « action curative ».

L'action corrective est fondée sur :

- une non-conformité :
 - une fiche de non-conformité est rédigée ;
 - à chaque non-conformité doit correspondre une action corrective pertinente en vue d'éliminer définitivement la non-conformité ;
- un écart constaté lors d'un audit : un plan d'actions est défini et décliné en actions correctives ;
- un écart constaté directement entre un indicateur et l'objectif associé ;
- une analyse des différentes mesures démontrant un écart avec les objectifs ;
- etc.

11.4.4 Action préventive

L'action préventive est calquée sur l'action corrective, sauf que la non-conformité est potentielle, c'est-à-dire qu'elle n'est jamais survenue mais que sa survenance est au moins probable. Il faut alors définir une action en rapport avec le risque, donc il ne faut pas mettre en œuvre des moyens disproportionnés.

Exemples de non-conformités potentielles

- Un « presque accident », c'est-à-dire un accident qui a été évité de justesse, fera l'objet d'une action préventive.
- Les équipements dont le MTBF a baissé durant quelques mois jusqu'à la limite de l'objectif sans passer en dessous grâce à un facteur extérieur fera lui aussi l'objet d'une action préventive.

11.4.5 Au sujet des actions préventives et correctives

Les écarts avec les objectifs de l'entreprise, survenus ou potentiels, sont énumérés notamment à l'occasion de la préparation de la revue de direction. Nous avons vu que celle-ci doit être organisée au moins une fois par an, mais une périodicité plus courte peut être utile pour définir des actions correctives en plus grand nombre.

Les actions correctives et préventives portent sur tous les sujets évoqués dans le cadre de l'amélioration continue, auxquels viennent s'ajouter les entrants du processus ainsi que le processus lui-même :

1. autres entrants :
 - définition des performances requises ;
 - définition des disponibilités requises ;
2. surveillance, mesure :
 - GMAO[®] ;
 - indicateurs ;
3. processus travaux :
 - ordonnancement/préparation ;
 - diagnostic des pannes ;
 - préparation des travaux ;
 - programmation des arrêts ;
 - lancement des travaux ;
 - réalisation des travaux curatifs ;
 - réalisation des travaux préventifs ;
 - heures supplémentaires/astreintes ;
 - etc. ;
4. structure des contrats de sous-traitance :
 - plan qualité ;
 - rapports techniques ;
 - suivi des délais ;
5. organisation du service ou de l'entreprise.

Pour définir et déployer les actions préventives et correctives, il faut :

- rechercher les causes des écarts avec la politique, afin de définir des solutions qui doivent être traduites en actions ;
- retranscrire les actions dans le plan d'actions du service.

Exemple d'application d'actions d'amélioration

Un atelier de fabrication possède un objectif de disponibilité de ses équipements de 90 %.

Pour contrôler cet objectif, un indicateur de performance fait l'objet d'un suivi : il s'agit du MTBF des équipements pour lequel le seuil à ne pas dépasser est fixé à 1 200 heures (autrement dit, le temps moyen entre les pannes ne doit pas être inférieur à 1 200 heures).

Or, en 3 mois, le MTBF des équipements a baissé, passant « brutalement » de 1 400 heures à 1 250 heures, puis a de nouveau augmenté.

Le seuil de l'objectif n'a pas été atteint, mais pour éviter que cet écart potentiel ne se reproduise, il faut définir une « action préventive ».

Au préalable, pour maintenir la disponibilité d'un atelier définie comme objectif, il est nécessaire d'en définir le périmètre technique et le métier.

On profite de l'étude et de son analyse pour trouver des solutions à toutes les non-conformités en rapport avec l'atelier.

● Première étape : équipements concernés

Pour augmenter la disponibilité d'un atelier qui est en dessous de l'objectif qualité par exemple, la première étape consiste à identifier l'équipement ou les équipements qui posent problème dans l'atelier (ou ayant une influence sur l'atelier). On peut utiliser pour cela des outils tels que :

- le diagramme de Pareto ;
- le diagramme d'Ishikawa ;
- les « 5 Pourquoi ».

On ciblera en premier lieu les équipements critiques.

● **Deuxième étape : étude des causes envisageables**

On réalise une analyse de toutes les informations que l'on possède afin de déterminer les causes de risque de non-atteinte de l'objectif, en tenant compte de la première étape :

- revue des non-conformités ;
- rapports d'audits ;
- plan(s) de progrès ;
- analyse des historiques de maintenance ;
- liste de criticité des équipements de l'atelier ;
- contrats de services en maintenance (sous-traitance) ;
- analyse des informations issues de la fabrication (alarmes des automates ou de la supervision par exemple) ;
- audit du (ou des) processus concerné(s) ;
- entretiens individuels (questions posées au personnel interne et externe étant intervenu dans l'atelier) ;
- plan de maintenance ;
- données techniques des équipements (DTE) : fonction requise (cadence, vitesse, etc.), plans, schémas, données des constructeurs, modifications, liste de pièces de rechange minimale, etc. ;
- pièces de rechange consommées ;
- etc.

Remarque

Bon nombre de ces informations peuvent être trouvées grâce à l'outil informatique de gestion de la maintenance.

● **Troisième étape : compréhension des causes**

Pour déterminer les causes d'une éventuelle non-atteinte de l'objectif, on pourra animer un groupe de travail au sein duquel on trouvera des personnes travaillant dans des secteurs différents : maintenance (une personne par métier),

fabrication, achat, sécurité, etc. L'AMDEC constitue un excellent outil d'amélioration, un support d'animation de groupe. Ce travail permet de déterminer :

- les causes des non-conformités de l'atelier de fabrication ;
- les causes des pannes les plus importantes.

● **Quatrième étape : définition des actions**

On définit les actions à déployer qui permettront d'atteindre l'objectif de disponibilité visé et d'éviter que les non-conformités ne se produisent.

Il s'agit de rédiger un plan d'actions.

Le plan d'actions sera très probablement constitué des items suivants :

- mise à jour du plan de maintenance ;
- mise à jour de la gestion des stocks ;
- mise à jour du plan de formation du personnel ;
- rédaction des avenants des contrats de sous-traitance de la maintenance ;
- mise à jour des criticités de certains équipements ;
- définition de cahiers des charges pour la modification de certains équipements ;
- modification du processus maintenance.

● **Cinquième étape : mise à jour du plan d'actions**

Les actions définies sont intégrées au plan d'actions du service maintenance. L'application de ce dernier sera suivie et les effets seront enregistrés pour s'assurer de l'efficacité des actions définies. L'application du plan d'actions fera l'objet de revues des actions.

11.4.6 Amélioration des équipements

En maintenance, on est souvent confronté à la question de la modification des équipements (ou infrastructures) existants. En théorie, l'« amélioration » d'un équipement par un service maintenance ne franchit pas la ligne de la « modification ».

Au-delà, l'amélioration relève bien souvent de la responsabilité d'un autre service.


Plans d'actions

Les plans d'actions doivent être suivis : il s'agit de vérifier les actions entreprises et le compte-rendu des résultats de cette vérification (voir tableau 11.3).

Tableau 11.3 Exemple de plan d'actions

Actions	Qui	Quand	Coût	Suivi
Mise à jour de la criticité des équipements				
Mise à jour du plan de maintenance : vérification des filtres				
Identification du sens des fluides (fléchage)				
Mise à jour de la p. 5 du contrat de sous-traitance par avenant				
Mise à jour des modes opératoires				
...				

11.5 Maîtrise du produit non-conforme

 **Se référer au § 8.3 « Maîtrise du produit non-conforme » de la norme ISO 9001**

En maintenance, un équipement qui n'aura pas été remis en état conformément aux exigences requises de fonctionnement ou selon le processus ne peut faire l'objet d'une réception par le client tant que des défauts constatés ne sont pas maîtrisés.

Une procédure doit être définie pour traiter les interventions de maintenance non-conformes.

Il est possible de faire des réceptions avec des réserves faisant l'objet d'une non-conformité ou non. On peut citer en guise d'exemples un chantier de maintenance qui n'aura pas été correctement débarrassé et nettoyé, ou encore une pompe qui aura été dépannée sans toutefois que cette intervention lui permette d'assurer son débit nominal.

Une non-conformité correspond à une action qui est réalisée en dehors d'une ou de plusieurs spécifications.

Lorsqu'une non-conformité est détectée, on doit corriger le sujet de celle-ci ou obtenir la dérogation d'une personne ayant l'autorité nécessaire pour prendre la décision appropriée. Les enregistrements de la nature des non-conformités et de toutes les actions ultérieures qui seront menées, y compris les dérogations obtenues, doivent être consignés et conservés.

Ainsi par exemple, dans le cas d'une prise de cote oubliée avant la fermeture du carter d'un équipement, on pourra envisager de s'en passer dans certains cas particuliers : la non-conformité sera levée à la condition par exemple qu'une préconisation de surveillance spécifique soit notifiée (on le notera et on surveillera spécifiquement les vibrations de l'équipement durant une période de test).

Il est parfaitement envisageable dans le cadre de l'ISO 9001 de livrer un équipement qui n'assure pas la fonction requise. Pour utiliser la terminologie de maintenance, c'est ce qui arrive par exemple lorsque l'on procède à un « dépannage » (par opposition à une réparation).

Dans le cas d'un dépannage, il faut s'assurer que :

- le fonctionnement en mode dégradé de l'équipement ne posera pas de problème notable où que la situation sera maîtrisée ;
- la réparation est reportée dans un délai où l'on maîtrise toujours le défaut.

Il est conseillé d'ajouter un troisième point : la planification de la date de la réparation dès la levée de la non-conformité (en fonction de la date prévue de réception des pièces de rechange, de la disponibilité des équipes et des équipements, etc.)

Quelques exemples de non-conformités

- Remise en état qui ne respecte pas la procédure adaptée (cotes, couple de serrage, etc.).
- Non-respect du plan de maintenance.
- Non-respect d'une clause du contrat de services en maintenance.
- Défaillance ayant un impact sur l'environnement.

Conclusion

Propositions de définitions

Dans cet ouvrage il est fait référence aux définitions issues des normes en rapport avec les sujets traités, c'est-à-dire la maintenance et la qualité.

En guise de conclusion, nous vous proposons quelques définitions qui nous paraissent plus adaptées au management de la maintenance tel qu'il est présenté dans cet ouvrage.

Management de la maintenance

Activités coordonnées, qui s'appuient sur un référentiel, pour orienter et contrôler l'activité de maintenance.

Remarque

Il est fortement recommandé de choisir comme référentiel l'ISO 9001.

Objectifs de maintenance

Déclinaison de la politique de l'entreprise (voir ISO 9001) en buts à atteindre, essentiellement classés en deux catégories :

- objectifs de fonctionnement (nécessaires à une activité normale) ;
- objectifs d'amélioration.

Des objectifs de maintenance découlent la stratégie de maintenance.

Plan de maintenance

Ensemble structuré et documenté de tâches qui comprennent les activités, les procédures, les ressources et la durée nécessaire pour exécuter la maintenance préventive.

Maintenance

Ensemble des actions réalisées sur les biens d'une entreprise nécessaire à leur maintien en état de fonctionner et correspondant à la politique de l'entreprise.

Disponibilité

La disponibilité d'un bien est la performance correspondant à la part du temps de bon fonctionnement du bien (où il assure sa fonction requise) dans le temps durant lequel il aurait pu l'assurer dans des conditions définies. On exprime classiquement ce ratio sous forme de pourcentage.

Nouvelles définitions

Pour que le vocabulaire de la maintenance soit plus adapté au management de la maintenance correspondant à un référentiel moderne, il pourrait être utile d'introduire de nouvelles notions, comme par exemple :

- le **MMAO**[®] : Management de la maintenance assisté par ordinateur ;
- le **processus maintenance**, en lieu et place de la fonction maintenance.