

Commentaire d'ouvrage :
LE SPC

Lamia Najjar - Ben Mahmoud
Etudiante - Ecole des Mines de Paris

LA MAITRISE STATISTIQUE DES PROCÉDES (SPC)

Ouvrage de C. POTIER et al.

Qu'est-ce que le SPC (Statistical Process Control) ou MSP (Maîtrise Statistique des Procédés) ? Un certain nombre d'ouvrages en traitent suivant des approches complémentaires ou répétitives. L'ouvrage que nous présentons ici (nous le recommandons en 1^{ère} lecture), et qui porte le même titre, se caractérise par :

- un souci de clarté et de concision,
- une formalisation rigoureuse de la méthode de mise en oeuvre (présentation pertinente des différentes étapes et des outils qui s'y rapportent),
- une tentative originale de synthèse,
- un rappel des principes de base de la statistique, clés de la démarche et de l'interprétation des résultats,
- une intégration de la MSP dans l'approche globale de la qualité, que les auteurs qualifient de "Qualité Intégrée",
- une relativisation de l'application de la méthode, en ce sens qu'elle représente des limites dans certaines situations industrielles.

Donner le condensé d'un ouvrage de synthèse est une tâche délicate, c'est pour cette raison que nous nous contenterons de mettre en évidence les concepts et outils essentiels, pivots de la méthode.

Nous commencerons par la définition que donnent les auteurs de cette méthode :

La MSP est une technique de pilotage des procédés, associant des outils de statistiques et la manière de les mettre en oeuvre, et qui a pour but :

- *la maîtrise de l'ensemble des facteurs composant un **PROCEDE** de fabrication,*

- *l'amélioration de la qualité du produit par la suppression de toutes les **CAUSES ASSIGNABLES** puis par la réduction des **CAUSES ALEATOIRES**.*
- *l'assurance qualité du produit : conformité aux spécifications et reproductibilité dans le temps.*

La MSP est une méthode d'auto-contrôle, reposant sur trois principes fondamentaux :

- *la priorité donnée à la prévention,*
- *la référence au procédé tel qu'il fonctionne,*
- *la responsabilisation de la production et la participation active des opérateurs.*

A partir de cette définition, un certain nombre de notions clés doivent être explicitées (mots soulignés dans la définition).

Au centre de la méthode MSP se trouve la notion de PROCÉDE, c'est notre point de départ d'où découleront naturellement toutes les autres notions. Un procédé est défini comme étant l'ensemble des éléments, regroupés sous le label "5 M", qui agissent pour la production de biens ou de services : **M**ain d'oeuvre, **M**atières premières, **M**achines (ressources), **M**éthodes de Travail (organisation), et **M**ilieu (environnement). Le produit, à la sortie, varie qualitativement en fonction d'un certain nombre de phénomènes survenant lors du processus de fabrication. Deux grandes catégories de causes de variation ont été répertoriées :

- LES CAUSES ALEATOIRES (qualifiées aussi de causes communes), qui ont pour origine un grand nombre de petites causes "normales" (1) permanentes et cumulées, dont on peut réduire le nombre ou l'importance sans pouvoir en débarrasser le procédé entièrement. Exemples : usure de la machine, variation de l'intensité électrique ...
- LES CAUSES ASSIGNABLES (qualifiées aussi de causes spéciales), qui ont pour origine une ou plusieurs causes spéciales et ponctuelles, dont la variation ou l'occurrence est "anormale", donc non

(1) dont l'histogramme des occurrences suivrait une loi normale.

prévisible, et dont la suppression n'est possible qu'en cas d'intervention. Des exemples seraient un changement d'outillage, d'équipe ou de matières premières, ainsi qu'une modification de réglage...

La distinction entre ces deux types de causes est fondamentale dans la mise en oeuvre du SPC. Les causes aléatoires représentent, dans la production, ce que l'on peut attribuer en partie au temps et en partie au hasard. La part du temps est un phénomène régulier, généralement prévisible (le rythme d'usure d'une machine...). La part du hasard est constituée de phénomènes imprévisibles individuellement (variation d'intensité électrique, perturbation atmosphérique...), mais dont l'importance globale est relativement estimée et prévue. Les causes assignables sont la part de l'action humaine (changement d'équipe, changement de matériau...)

Une fois défini le SPC, et présentées les causes de variations que cette méthode compte détecter (afin de les éliminer et de stabiliser le procédé), il y a lieu de signaler que la mise en place de cet outil nécessite dans l'entreprise une méthodologie rigoureuse et une démarche participative et progressive dans l'entreprise, avec des étapes et outils bien identifiés et exposés dans l'ouvrage (la mise en place globale peut durer de 1 à 3 ans). Il est important de noter, dans un premier temps, que les outils nécessaires à la MSP sont regroupés en 2 catégories :

- 1) Les outils de la MSP, qui permettent la détection rapide et continue de toute variation du procédé, dans un objectif de prévention. Quatre outils sont jugés fondamentaux :
 - * l'histogramme (permettant de situer la dispersion et le centrage du procédé par rapport aux spécifications),
 - * les cartes de contrôle (permettant de visualiser les variations du procédé, de distinguer les causes assignables des causes aléatoires, de prévoir la performance du procédé),
 - * le journal de bord (qui doit impérativement accompagner les cartes de contrôle, puisqu'il recense toutes les interventions pendant la production),

- * les indices de capacité machine et procédé (étant définis comme le rapport entre la performance demandée et la performance réelle).
- 2) Les outils nécessaires pour la mise en place de la MSP :
- * analyse systémique,
 - * matrice de diagnostic,
 - * méthode de résolution de problèmes,
 - * le graphe de Pareto,
 - * le diagramme de causes-effets,
 - * L'AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et Criticités),
 - * la corrélation,
 - * les plans d'expériences.

Telles sont en condensé les grandes lignes de la méthode MSP, avec les outils d'approche préconisés. Quant à la méthode/démarche de mise en place, ayant été bien formalisée, il est aisé au lecteur de se reporter à l'ouvrage pour en voir la présentation complète sous forme de synoptique.

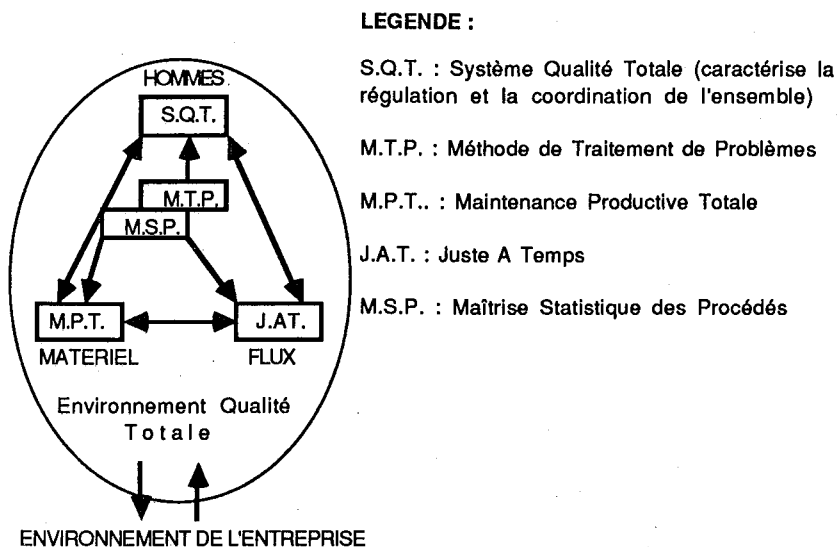
Rappelons que les auteurs sont conscients des limites de cette méthode, ayant constaté son efficacité restreinte dans certaines situations industrielles. En effet, la diminution de la taille des séries, les méthodes récentes de gestion des en-cours (philosophie de J.A.T.), et les conditions techniques dans certaines industries (inaccessibilité aux produits en-cours de fabrication dans certaines industries de *process*), ne permettent pas d'effectuer des échantillonnages ou d'avoir suffisamment de "valeurs" sur lesquelles appliquer les traitements statistiques, piliers de la méthode MSP.

En guise de conclusion, rappelons que les auteurs considèrent que **la MSP n'est, en aucun cas, un outil suffisant pour atteindre le zéro défaut**. Elle doit être considérée comme un outil efficace d'amélioration de la qualité, et il est nécessaire qu'elle s'intègre dans une démarche plus complète, comprenant à la fois :

- 1) tous les autres outils méthodologiques, techniques et humains d'amélioration,
- 2) les concepts d'intégration du processus qualité au processus général de conception/industrialisation/production.

Le 1er point, qui porte sur l'insertion de la MSP dans la démarche globale de la qualité, a été discuté par les auteurs et qualifié de *Qualité Intégrée*. Ce profil de qualité consiste à évoluer d'actions curatives, parcellaires, centralisées et directives, vers des actions préventives, décentralisées, participatives et globales.

Notons à ce propos, l'ouvrage récent de M. Périgord (1), qui propose une représentation schématique de la place qu'occupe la MSP dans la Qualité Totale, donc par rapport aux actions inhérentes aux Hommes, celles inhérentes au Matériel et celles inhérentes aux Flux, comme le montre le schéma suivant :



(1) Michael Périgord, "Formation à la Maîtrise Statistique des Procédés, une démarche participative", Les éditions d'organisation 1990.

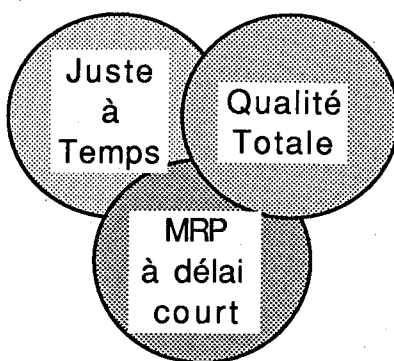
Le 2ème point, qui porte sur l'insertion de la MSP dans le cycle de conception-industrialisation-production, a été abordé par M. Vigier (2), qui a introduit à ce propos la méthode QFD (Quality Function Deployment), il s'agit d'une stratégie japonaise qui consiste - dans le but de concevoir un produit adéquat - à identifier les besoins, les hiérarchiser et à, établir un document exhaustif des "fonctions et services" du produit.

Finalement, et avant de clore ce commentaire d'ouvrage, il est intéressant de signaler que la méthode MSP ne s'applique pas seulement aux situations de "produits-procédés", mais le principe peut s'appliquer à tous les phénomènes industriels qu'on souhaiterait maîtriser, stabiliser et améliorer. C'est notamment le cas d'une application du SPC à la maîtrise et à la réduction du temps de cycle de production (cycle time ou lead time) dans un atelier type Job Shop travaillant à la commande, application préconisée par P. M. Swamidass et C. Majerus (3).

- (2) Michel Vigier, "Pratique de la Maîtrise Statistique des Procédés : M.S.P. ou S.P.C.", Les éditions d'organisation 1989.
- (3) P.M. Swamidass et C. Majerus, "Statistical control of manufacturing cycle time and project time : lessons from Statistical Process Control" International Journal of Production Research, 1991, Vol 29, N° 3, 551-563.

3^{ème} édition augmentée

LA PRODUCTION A DELAI COURT



**Groupe
Oliver Wight**

**Cabinet
Bill Belt**

Cet ouvrage est disponible
à l'AFGI
à prix adhérent .