

Préface à l'édition du cinquantenaire du premier livre de Shewhart

par W. Edwards Deming

Les personnes intéressées par des études sérieuses sur le contrôle de la qualité feront bon accueil à la réimpression de cet important ouvrage du Dr. Shewhart, *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, qui est resté longtemps introuvable en librairie. Ce livre n'a pas seulement établi les fondations d'une science mais il a aussi abordé le contrôle de la qualité sous tous ses aspects - spécifications, problèmes de l'inspection des produits entrants et de l'inspection sur chaîne, amélioration du processus, définitions opérationnelles. Pour Shewhart, le consommateur est la partie la plus importante de la chaîne de production. Sans lui, la production s'arrête.

La qualité, dont le but est de satisfaire les besoins du consommateur, doit être exprimée en termes de caractéristiques qualitatives mesurables. Pour un produit, il est nécessaire de prédire quelles sont les caractéristiques qualitatives qui donneront satisfaction à l'usage. Mais ceci ne revient pas à dire que la qualité se limite, pour le consommateur, à un ensemble de spécifications. Quel que soit le produit, la qualité est l'interaction entre le produit, l'utilisateur, ses attentes et le service qu'il peut obtenir si le produit tombe en panne ou s'il nécessite un entretien. Les besoins du consommateur changent continuellement. Il en est de même pour les matières premières, les méthodes de fabrication et les produits. Rechercher la qualité d'un produit ne signifie pas nécessairement que l'on veut obtenir un produit de haute qualité, mais que l'on veut améliorer continuellement le processus afin que le consommateur puisse se fier à la régularité du produit et se le procurer à un prix réduit. Les chapitres IV et XVIII du livre de Shewhart sont des chefs d'oeuvre en ce qui concerne la signification de la qualité.

Selon Shewhart, le contrôle de la qualité s'exprime par toute activité et par toute technique qui peut contribuer à un meilleur mode de vie, au sens matériel, par l'économie des moyens de fabrication. Son livre met l'accent sur le besoin d'une recherche incessante d'une meilleure connaissance des matériaux, de leur comportement en fabrication et du comportement du produit fini en cours d'usage. Une fabrication économique nécessite la réalisation d'un contrôle statistique dans le processus et d'un contrôle statistique des mesures. Elle nécessite l'amélioration du processus par tout autre moyen possible. Le coût et l'inaptitude des inspections sont bien connus. Par conséquent, le but final du contrôle de la qualité doit être d'éliminer les inspections, sauf pour de petits échantillons, afin d'assurer un contrôle statistique permanent et de comparer les mesures entre client et fournisseur, producteur et utilisateur, etc.

Comme les japonais l'ont appris en 1950, la productivité augmente quand la qualité du processus s'améliore. Il suffit d'avoir étudié l'arithmétique à l'école primaire pour s'en rendre compte. Si une action sur le processus (notamment par la mise en place de définitions opérationnelles pour une caractéristique qualitative) fait diminuer le taux de produits défectueux de 8 à 4 %, n'importe quel élève comprend que la productivité va augmenter au moins de 4 %. Le gaspillage est réduit de moitié. Il est important de noter que ce gain est réalisé sans aucun recours à des équipements nouveaux. En outre, on bénéficie à long terme d'une meilleure position sur le marché, grâce à une meilleure qualité, et l'ambiance dans les ateliers s'améliore. L'étape suivante est une nouvelle amélioration du processus pour une nouvelle réduction de la proportion de produits défectueux et de nouveaux gains de productivité.

Des essais concernant une variable qui affecte un processus ne sont utiles que s'ils permettent de prédire ce qui arrivera si cette variable augmente ou diminue. Ce n'est qu'avec des matériaux produits sous contrôle statistique qu'on peut considérer une expérience comme un

échantillon dont la taille peut augmenter indéfiniment. Malheureusement, cette hypothèse, qui est à la base de l'analyse de variance et de nombreuses autres techniques statistiques, est irréalisable dans de nombreuses expériences faites dans le domaine de l'industrie, de l'agriculture et de la médecine. Cependant elle est vitale.

La théorie statistique présentée dans la littérature est valide et conduit à des tests et des critères qu'on peut vérifier opérationnellement pour une étude énumérative. Il n'en est pas de même pour un problème analytique, car les conditions de l'expérience ne seront pas reproduites au cours de l'essai suivant. Malheureusement, la plupart des problèmes rencontrés dans l'industrie sont analytiques.

Le fait que l'industrie ait besoin d'obtenir quelque chose de mieux de la part des statisticiens a toujours préoccupé Shewhart. Rien d'étonnant. Comme il le disait souvent, les exigences de l'industrie sont plus pressantes que celles de la recherche fondamentale. L'industrie a besoin de méthodes statistiques efficaces. Les bonnes données coûtent cher. Pourquoi donc gaspiller des informations qui peuvent aider à améliorer un processus alors qu'on connaît des méthodes simples et efficaces ?

L'importance scientifique des mesures faites sous contrôle en matière de recherche a conduit le Dr. Heihachi Sakamoto de l'université Keio à classer les problèmes de statistiques en trois catégories : les dénombrements, les méthodes analytiques et les méthodes qui aboutissent au contrôle statistique.

Quiconque ayant essayé de tirer des échantillons de jetons au hasard dans un bol, ainsi que Shewhart le faisait, ainsi que Tippett le faisait, ou quiconque ayant essayé de mettre un simple instrument sous contrôle statistique, peut et doit poser des questions au sujet de la façon d'utiliser certaines méthodes statistiques enseignées aujourd'hui. En fait, c'est le problème qu'a rencontré Tippett avec des cartes qu'il avait lui-même confectionnées pour construire sa célèbre table de nombres au hasard, comme Karl Pearson le lui avait suggéré, et pour s'affranchir définitivement des cartes à jouer et des jetons de poker.

Les chapitres XII et XIII font un très bon exposé des méthodes statistiques. Par exemple, la formule pour calculer le nombre optimum de mesures à faire sur des unités sélectionnées se trouve en page 389. Curieusement, Tippett avait publié la même formule, la même année, dans son livre *The Methods of Statistics* qui est maintenant édité dans la collection de statistique de *Wiley & Sons*. Le fait que ces deux auteurs aient utilisé cette formule montre bien la puissance de la théorie statistique. Shewhart échantillonnait des fils électriques, Tippett échantillonnait des sols en Angleterre.

Bien que des considérations sur les probabilités et les distributions soient à la base des graphiques de contrôle, Shewhart a compris que les limites de contrôle doivent servir à l'industrie en action. Un processus de fabrication, même s'il est sous contrôle statistique, oscille. C'est pourquoi les limites de contrôle ne peuvent pas être associées à une probabilité exacte de rechercher une anomalie alors qu'il n'en n'existe pas, ou à celle de ne pas rechercher une anomalie qui existe. C'est pour cette raison qu'il a utilisé les limites à 3 sigma. Cinquante années d'expérience montrent à quel point il avait raison.

Une autre contribution de Shewhart est son identification du besoin de définitions opérationnelles. Une définition est opérationnelle quand elle est communicable. Comment un ouvrier peut-il faire son travail quand il ne sait pas en quoi son travail consiste ? Comment peut-il savoir en quoi son travail consiste si un article qu'il produisait hier était bon alors que le même article est mauvais aujourd'hui ? L'inspection doit avoir des définitions opérationnelles des caractéristiques qualitatives, aussi bien si l'ouvrier inspecte son propre travail que si quelqu'un d'autre le fait à sa place. Un système de mesure, que ce soit un

système utilisant une machine ou un système simplement visuel, doit être sous contrôle statistique. Sinon, la production reste toujours dans un état de chaos.

Une définition opérationnelle traduit un concept (rond, aléatoire, sûr, conforme, bon etc.) par un test et un critère. Pour avoir une signification dans une affaire commerciale ou en justice, la méthode de test et le critère doivent nécessairement être énoncés en termes statistiques. Il en va de même pour une norme de sécurité, de fiabilité ou de performance.

Jusqu'à présent, l'industrie et la recherche n'avaient jamais eu un si grand besoin de méthodes statistiques. Dans le monde entier, on parle de sécurité et de fiabilité pour la plupart des appareils mécaniques et électriques. On parle de machines qui tombent en panne et de trains qui arrivent en retard. On parle aussi de problèmes d'environnement, d'amélioration de l'agriculture, de qualité des produits et d'enrichissement des tâches. De mois en mois, le consommateur demande une sécurité toujours plus grande et il attend des performances toujours meilleures des produits manufacturés. Le fabricant rencontre les mêmes problèmes dans ses achats de matières premières, d'équipements et de machines, ainsi que dans la conduite de son personnel. Il doit connaître aussi de plus en plus de choses au sujet de son propre produit. Comment caractériser de bonnes pratiques de fabrication ?

On ne peut pas comprendre ces problèmes, ni même les énoncer, sans l'aide de la théorie statistique et sans des méthodes statistiques. Sans elles, on ne peut pas évaluer le résultat d'une possible solution.

L'étude de ce grand livre du Dr. Shewhart aidera l'industrie de production et apportera au monde entier un meilleur niveau de vie. La réimpression de cette oeuvre monumentale par *l'American Society for Quality Control* arrive fort à propos.

Juin 1980

Traduction de Jean-Marie Gogue