

# TECHNIQUES STATISTIQUES ET COMMERCE INTERNATIONAL

par W. Edwards Deming

*Bureau du Budget et Université de New-York*

Courrier de la Normalisation N° 109 Janvier-Février 1953

*Le Dr Deming, célèbre mathématicien et statisticien des Etats-Unis, est professeur de statistique à l'Université de Columbia, New-York, et expert en échantillonnage au Bureau du Président, Section du Budget, à Washington.*

*Le Dr Deming est l'un des auteurs des normes américaines de statistique et il a publié de très nombreux articles et livres qui font autorité. Nous citerons en particulier: "Some Theory on Sampling" (John Wiley & Sons, New-York, 1950). "Elementary Principles of the Statistical Control of Quality" (Nippon Kagaki Gijutsu Renmei, Tokyo, 2e édition) traduit en japonais.*

*Nous espérons que l'article ci-dessous, qui est la traduction d'une communication faite à Tokyo le 14 janvier 1952 par le Dr Deming, devant une réunion des dirigeants de l'industrie japonaise, intéressera nos lecteurs.*

Nous vivons dans une nouvelle ère industrielle qui doit son origine particulièrement aux principes et techniques statistiques. J'essayerai d'expliquer comment ces principes et techniques peuvent aider le Japon à augmenter son commerce d'exportation.

Le commerce international a besoin essentiellement de paix et de prospérité. Il dépend des facteurs suivants :

- a) La qualité doit être à un niveau correct (j'en dirai plus dans ce qui va suivre) ;
- b) La qualité doit être régulière et les résultats obtenus doivent être constants (en fait, le commerce dépend plus de la régularité que du niveau élevé de la qualité) ;
- c) Le prix doit permettre la concurrence (ce qui nécessite une production ayant un rendement élevé) ;
- d) La normalisation internationale ;
- e) Des spécifications claires et des essais qui doivent permettre de distinguer économiquement, et d'une manière sur laquelle on peut compter, entre la qualité bonne et la qualité mauvaise ;
- f) La fabrication en quantité suffisante pour garantir un chiffre d'affaires ;
- g) Un langage international pour définir la qualité (l'acheteur, même s'il est séparé du vendeur par l'étendue des océans, doit être capable d'exprimer la qualité qu'il désire dans un langage que l'acheteur et le vendeur comprennent tous les deux. Il est également important que le vendeur puisse être capable de définir la qualité du produit qu'il est apte à produire et à vendre dans un langage que les deux comprennent. Bien entendu, ce problème n'est pas simple, parce que les besoins de l'acheteur doivent être satisfaits par le produit et par la qualité que le fabricant est capable de réaliser et pour lesquels l'acheteur a un pouvoir d'achat).

Les techniques statistiques ont apporté une nouvelle signification à toutes les exigences du commerce international. Comme je l'ai dit, nous sommes dans une ère industrielle nouvelle. La plupart d'entre vous ont entendu parler des cartes pour le contrôle de la qualité [ traduction de *Control Chart* ] et de l'échantillonnage en vue de la réception. La carte de contrôle de la qualité est une invention très simple qui est maintenant très utilisée au Japon. Elle est si simple qu'un contremaître d'atelier peut apprendre à s'en servir en quelques heures ou en quelques jours. Il peut immédiatement, grâce à elle, améliorer la qualité et la régularité de son produit et augmenter dans de grandes proportions les quantités produites chaque jour. Ses machines resteront inactives pendant moins de temps et il gaspillera moins de matière. De jour en jour, il fabriquera de plus en plus de bons produits et il constatera qu'il a moins de rebuts. Tout cela, il le réalisera sans nouvelles machines et sans agrandir ses ateliers.

Le langage international, qui est si nécessaire pour permettre à l'acheteur et au vendeur de s'entendre sur les caractéristiques de qualité d'un produit, est fourni par les mêmes techniques statistiques qui sont utilisées pour améliorer les essais, la production et le contrôle. Ceux d'entre vous qui connaissent les cartes de contrôle et l'échantillonnage en vue de la réception comprendront tout de suite combien tout ceci est exact ; la carte de contrôle, quand le procédé de production a été amené à un état stable, fournit à n'importe qui et dans n'importe quelle partie du monde la preuve indiscutable de la qualité et de la régularité.

En fait, comme beaucoup d'entre vous le savent, il résulte de l'expérience récemment acquise au Japon que les techniques statistiques simples de la carte de contrôle ont apporté des accroissements de production qui vont de 5 à 100 pour cent sans élargissement des ateliers. Quelques entreprises font 10% d'économie sur leurs matières premières par rapport aux résultats qu'elles avaient obtenus il y a un an. Dans certains cas, les économies sont encore plus grandes. Une importante compagnie sidérurgique a signalé qu'elle avait été capable de diminuer d'un tiers sa dépense de combustibles. Tous ces résultats, et d'autres encore, furent signalés à la convention tenue à Osaka le 22 septembre 1951, à l'occasion du Prix Deming.

Dans une grande filature japonaise que j'ai visitée pendant l'été 1951, les trois quarts des ouvrières qui avaient été engagées un an auparavant pour des travaux de réfection et de réparation avaient pu être affectées à la fabrication, à cause de la qualité meilleure et du moindre nombre de rebuts.

Aussi considérables que soient de tels résultats, l'augmentation de production et de bénéfices sont les moindres de ceux que l'on peut attendre. En effet, les gains dus à une meilleure position vis-à-vis de la concurrence par suite, d'une part, de la meilleure qualité, et d'autre part, de la possibilité de baisser les prix, sont beaucoup plus grands, quoique plus difficiles à estimer.

L'échantillonnage en vue de la réception est une autre technique simple par laquelle la qualité est garantie au client avec le minimum de frais d'essai.

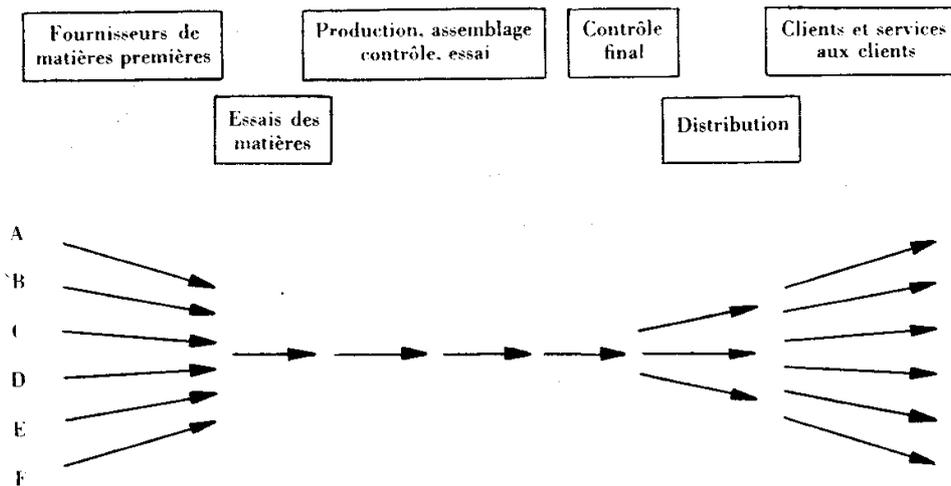
Par ces moyens, et par d'autres encore, les techniques statistiques aident grandement à satisfaire les exigences d'un commerce international accru. Je vais maintenant définir ce que j'entends par contrôle statistique de la qualité.

**Le contrôle statistique de la qualité est l'application des principes et des techniques statistiques à tous les stades de la fabrication, en vue d'obtenir la production la plus économique d'un produit qui a un maximum d'utilité et pour lequel il existe un marché.**

Maintenant laissez-moi vous dire ce que j'entends par techniques statistiques appliquées à tous les stades de la fabrication. Dans toute usine, il entre des matières premières et sort des

produits terminés. Finalement, votre produit est utilisé par des gens qui le jugeront. Vos matières premières peuvent être, bien entendu, des matières brutes, mais elles peuvent aussi être des sous-assemblages ou des pièces provenant d'un autre fabricant. De même, votre produit fini peut être un dispositif terminé et prêt à l'usage, mais il peut être aussi la matière première pour un autre fabricant.

De toute façon, il y a une chaîne de production, et pour simplifier suffisamment le problème, en vue de permettre de le traiter en une seule conférence, je tracerai un diagramme :



Par contrôle statistique de la qualité, j'entends un travail statistique à tous les stades de la fabrication. Les techniques statistiques sont essentielles dans tous ces stades. Il est réellement impossible aux fabricants de tenir tête à la concurrence et de bâtir leur commerce d'exportation en vue de réaliser la plus complète utilité pour eux-mêmes et pour le reste du monde, sans employer les meilleures techniques. Sans cela, leur qualité ne serait pas suffisamment bonne ou suffisamment régulière, ou leurs prix seraient trop élevés.

Par le plein emploi du contrôle statistique de la qualité, depuis la matière première jusqu'au consommateur, un fabricant peut espérer, dans une certaine mesure, obtenir les avantages suivants :

1. Production accrue, sans investir de nouveaux capitaux dans l'équipement de son usine et sans accroître son usine ;
2. Economie de matières premières et de combustible. (Cet avantage est particulièrement important quand la rareté des matières premières menace la production) ;
3. Un meilleur rendement de fabrication : a) le temps pendant lequel les machines sont immobilisées est réduit ; moins de rebuts, moins de pertes, moins de réfections ; b) une meilleure prévision du marché au moyen de l'investigation de la clientèle [ traduction de *Consumer Research* ] grâce à laquelle l'achat des matières premières et l'accroissement ou la réduction des moyens de fabrication sont étudiés rationnellement, entraînant plus d'économie qu'il pourrait être possible autrement ;
4. Contrôle diminué, tout en étant plus sûr, de la qualité ;
5. Qualité, régularité et prix mieux adaptés au marché ;

6. Plus grande précision des dimensions, si nécessaire (quand, en particulier, les pièces doivent être interchangeables) ;

7. Produit mieux étudié. Ce résultat est obtenu grâce à l'investigation de la clientèle, au moyen des méthodes modernes d'échantillonnage et de l'étude expérimentale ;

8. Position plus forte vis-à-vis de la concurrence par suite de l'aptitude à satisfaire aux exigences mondiales en ce qui concerne le prix, la qualité et la régularité ; et aussi aptitude à fournir des preuves statistiques de la qualité et de la régularité dans un langage international.

Je dois maintenant vous demander de réfléchir avec moi, d'une façon générale, pour savoir ce que signifient réellement une bonne qualité et une production économique. Certaines personnes ne pensent qu'au prix. Peut-être d'autres ne pensent qu'à la qualité. Quelques autres pensent qu'une production économique est celle qui réalise un gain de 10% dans le prix de revient de certaines opérations. Toutes ces idées sont importantes, mais nous devons aller plus loin.

D'abord, **le prix n'a pas de signification si on ne le rapporte pas à la qualité du produit**. Mais ceci n'est pas suffisant. La "bonne qualité" et la "qualité régulière" n'ont de signification que par rapport aux besoins du consommateur. Par conséquent, je continuerai à vous parler en me référant à la chaîne entière de fabrication qui commence avec les producteurs de vos matières premières et qui finit avec le consommateur, la personne qui utilise votre produit.

Évidemment, le client est plus important que la matière première. Il est généralement plus facile de remplacer un fournisseur de matières premières par un autre que de trouver un nouveau client. Et celui qui n'est pas client, celui qui n'a pas essayé votre produit, est encore plus important pour vous, parce qu'il représente un **utilisateur possible** de votre produit. Pour cette raison, je vous parlerai de **l'investigation de la clientèle**, parce que je crois à son importance pour l'industrie japonaise et particulièrement pour son commerce d'exportation.

Une courte digression sur la nouveauté des techniques du contrôle statistique de la qualité pourra vous intéresser. En Amérique, l'emploi des cartes de contrôle commença sur une grande échelle seulement en 1942 et 1943. Cependant l'échantillonnage en vue de la réception commença beaucoup plus tôt, vers 1926. Les techniques pour la description correcte des essais de matières premières et de produits finis commencèrent vers 1920, quoique leur emploi dans l'industrie ne se développa pas d'une manière importante avant 1935. Des techniques convenables pour l'échantillonnage et le sondage en rapport avec une investigation économique et sûre de la clientèle ont été établies seulement depuis les dix dernières années.

Quelques fabricants pensent que l'investigation de la clientèle (ou investigation du marché) est une analyse des réclamations provenant des acheteurs et des utilisateurs. Certainement, personne ne peut nier la grande importance qu'il faut attacher à l'analyse des réclamations des consommateurs. Aussi sotte et injuste que puisse être une réclamation, le fabricant doit lui accorder de l'importance, parce qu'elle lui montre où il a échoué dans ses relations avec le public, c'est-à-dire où il a échoué à montrer clairement au public quelle est justement la qualité que le public a le droit d'espérer quand il achète le produit du fabricant. Une réclamation légitime aide le fabricant à améliorer sa qualité, pourvu qu'il dispose d'un contrôle de qualité réel et que celui-ci puisse être utilisé par le fabricant pour découvrir la cause de l'échec, en remontant tout au long de la fabrication de la matière première.

Certainement, vous serez d'accord pour considérer que les réclamations ne sont qu'une partie du problème des relations avec le public, c'est-à-dire des relations avec les clients et ceux qui ne le sont pas. Les réclamations viennent d'un échantillon très particulier des clients.

Elles ne donnent pas d'information sur les autres consommateurs (c'est-à-dire ceux qui ne font pas de réclamations) ni sur ceux qui ne sont pas consommateurs.

Pour obtenir des informations économiques et sûres concernant les consommateurs et les non-consommateurs du produit, il est nécessaire de mettre sur pied **des enquêtes et des essais statistiques**. Je vous parlerai maintenant de cet aspect particulier du contrôle de la qualité et je vous rappellerai que son but principal est de **remettre à l'étude** la qualité de votre produit, l'organisation de l'usine, et de réduire ou au contraire d'augmenter la sortie de certains produits, afin de **satisfaire aux changements** rationnellement prédits dans la demande de la clientèle. Ceci est d'une importance particulière pour le commerce, qu'il soit national ou international.

Qu'est-ce que l'investigation de la clientèle ? J'ai mentionné plusieurs fois le besoin de sondages statistiques en vue de l'investigation de la clientèle. Comme l'importance du consommateur a été laissée en dehors de la chaîne de production dans beaucoup de parties du monde où l'industrie éprouve le besoin de croître, j'ajouterai quelques remarques sur le sujet.

L'investigation de la clientèle est une partie intégrante de la fabrication. Comme je l'ai dit précédemment, les expressions "bonne qualité" et "contrôle de la qualité" n'ont pas de signification si on ne les rapporte pas aux besoins du consommateur. Sans investigation de la clientèle, le produit a peu de chances d'être utilisé au maximum ou exécuté dans les quantités les plus économiques. En fait, un constructeur ne peut pas sérieusement espérer rester en activité aujourd'hui sans une investigation vigoureuse de la clientèle.

Le but principal de l'investigation de la clientèle est d'utiliser les réactions du client en vue d'améliorer l'étude du produit de telle façon que la direction de l'entreprise puisse prévoir les demandes et les exigences changeantes de la clientèle et établir la production à des niveaux qui soient économiques. L'investigation de la clientèle tâte le pouls des réactions et des demandes du consommateur et cherche des explications pour les découvertes ainsi faites.

L'investigation de la clientèle ne concerne pas seulement la vente. L'investigation réelle de la clientèle, qui engrene avec l'étude de la production, est un outil moderne et indispensable pour les problèmes modernes.

L'investigation de la clientèle est une sorte de conversation entre le fabricant et les utilisateurs, qu'ils soient réels ou éventuels, de son produit. Cette conversation ne peut être obtenue aujourd'hui que par des procédés d'échantillonnage. Sur la base de cette conversation, par laquelle le fabricant découvre comment son produit se comporte **en service** et ce que les gens en pensent, pourquoi quelques-uns l'achètent, pourquoi d'autres ne le font pas, pourquoi d'autres qui l'ont acheté ne le rachètent pas, le fabricant est capable de reprendre l'étude de son produit, de le faire meilleur (meilleur dans le sens de satisfaire aux besoins de ceux qui peuvent l'acheter), de le faire d'une régularité et d'une qualité qui soient mieux en rapport avec ses utilisations finales et avec le prix que les gens peuvent payer. L'investigation de la clientèle agit comme un régulateur ou comme un servo-mécanisme qui, tâtant le marché futur, régularise à la fois l'étude du produit et la quantité produite.

Jadis, avant la naissance de l'ère industrielle, le tailleur, le charpentier, le cordonnier, le laitier, le forgeron connaissaient leurs clients par leurs noms. Ils savaient si leurs clients étaient satisfaits et ce qu'ils devaient faire pour améliorer leurs réactions vis-à-vis de leur produit. Avec le développement de l'industrie, ce contact personnel fut perdu. Le grossiste, l'intermédiaire et le détaillant se sont maintenant interposés et ont établi, en fait, une barrière entre le fabricant et le consommateur final. Mais l'échantillonnage par sondage, une science nouvelle, est entrée en jeu et a abattu cette barrière. Le fabricant d'aujourd'hui, s'il ne

disposait pas de l'échantillonnage par sondage, ne serait pas en contact avec ceux qui utilisent son produit et aussi avec ceux qui pourraient l'utiliser.

### **L'ANCIEN SYSTEME**

Les fabricants avaient l'habitude d'envisager la fabrication en trois stades, comme le montre la figure 1.

Le succès dépendait de deux pronostics, la recherche du type et de la forme à donner au produit pour qu'il puisse être vendu et combien il fallait en faire. Dans l'ancien système, les trois stades de la figure 1 sont complètement indépendants.

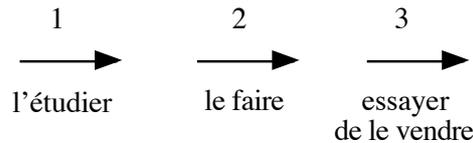


Fig. 1

### **LE NOUVEAU SYSTEME**

Dans le nouveau système, la direction de l'entreprise introduit au moyen de l'investigation de la clientèle un quatrième stade et parcourt les quatre stades suivant un cycle qui se reproduit sans cesse comme dans la figure 2, et non pas suivant une ligne, comme dans la figure 1.

1. Étude du produit (avec les essais appropriés).
2. Faire le produit ; l'essayer dans la chaîne de production et au laboratoire.
3. Le mettre sur le marché.
4. L'essayer en service. Au moyen de l'investigation du marché, trouver ce que l'utilisateur pense du produit et pourquoi celui qui ne l'utilise pas ne l'a pas acheté.
5. Réétudier le produit à la lumière des réactions du consommateur en ce qui concerne la qualité et les prix. Continuer sans cesse le cycle.

Ce quatrième stade de la figure 2 était impossible jusqu'à ces derniers temps, c'est-à-dire qu'on ne pouvait pas l'accomplir économiquement ou d'une manière sur laquelle on pouvait compter. Les techniques statistiques modernes, telles que l'échantillonnage et l'étude expérimentale, combinées avec l'art de faire des sondages et d'interroger, apportent des informations économiques et sûres en ce qui concerne les réactions du consommateur. Les fabricants intelligents se sont toujours intéressés à découvrir les besoins et les réactions des utilisateurs réels et éventuels, mais, jusqu'à ces derniers temps, ils n'avaient pas de moyens économiques et sûrs pour faire cette investigation.

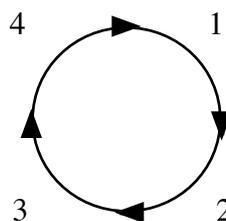


Fig. 2

Le quatrième stade, la communication entre le fabricant et les utilisateurs réels et éventuels, donne au public une chance pour exprimer ses desiderata. Il donne à l'utilisateur un produit amélioré, satisfaisant mieux à ses besoins et moins cher. On pourrait dire que c'est la démocratie dans l'industrie. Un moyen encore meilleur est de commencer en petit la fabrication et la prospection commerciale d'un produit et de construire sa fabrication en grand, sur une base économique et saine, à la vitesse qu'imposent les conditions du marché, tout en réétudiant le produit de temps en temps, à la lumière des besoins et des réactions du consommateur. Le cycle est mieux représenté par une spirale comme dans la figure 3.

Il ne faut pas supposer que les trois premiers stades soient les mêmes dans les figures qui représentent le vieux et le nouveau système. Considérons par exemple l'étude au stade 1. Une étude correcte aujourd'hui ne signifie pas seulement qu'on porte attention sur la couleur, la forme, la dimension, la dureté, la résistance et le fini, mais aussi sur un degré convenable de régularité qui soit suffisant, mais qui n'entraîne pas des prix tels que le produit ne soit pas vendable. Grâce à l'investigation de la clientèle, au quatrième stade, le fabricant étudie les exigences de régularité, en même temps que celles de couleur, de forme, de dimension, de dureté, etc. Alors, grâce aux procédés statistiques, il obtient une fabrication régulière et économique, et ses cartes de contrôle fournissent la preuve de la régularité. L'investigation de la clientèle est un procédé continu par lequel le produit est constamment amélioré et modifié pour satisfaire aux exigences changeantes du consommateur. Utilisée intelligemment, elle permet au fabricant de conduire sa fabrique d'une manière régulière, sans surproduction ni sous production. Il ne congédie pas 300 ouvriers un mois pour chercher à les reprendre le mois suivant. L'investigation de la clientèle, utilisée de cette façon, est un facteur puissant de production économique. Je répète que c'est seulement un des outils statistiques indispensables de production.

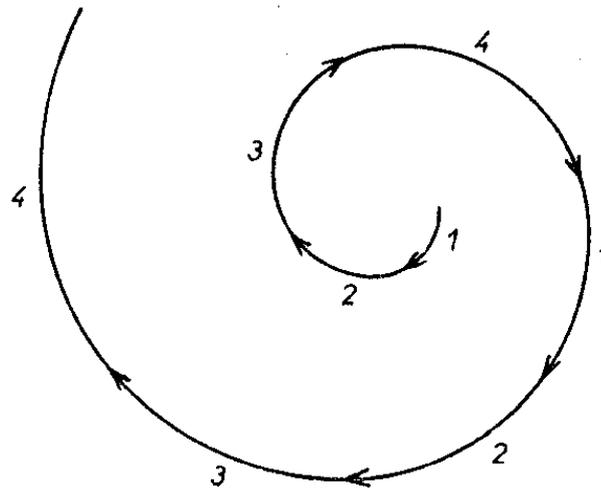


FIG. 3