

Jean-Marie Gogue

Comment j'ai connu Shewhart

En 1980, Deming m'avait beaucoup parlé de Shewhart, dont les livres étaient introuvables dans le commerce. J'attendais avec impatience l'édition commémorative du premier livre en 1981, et je l'achetai dès qu'il fut publié aux USA. C'était lors d'une conférence de l'ASQC à Houston. Comme beaucoup d'ingénieurs du contrôle de la qualité qui l'ont lu et m'en ont parlé, je fus impressionné et déconcerté par la première lecture. Je me souviens d'une remarque de mon ami Richard Freund, qui était alors directeur des études statistiques chez *Eastman-Kodak* à Rochester : « Celui qui achètera ce livre pour apprendre des méthodes statistiques sera forcément déçu, car on a fait beaucoup mieux en technique statistique depuis cinquante ans ; c'est bien autre chose que de la technique : c'est de la philosophie ».

Shewhart, qui n'était pas seulement mathématicien mais aussi physicien, avait besoin de créer un matériel expérimental qui lui permettrait d'observer en dehors des ateliers un système ne comportant que des causes communes de variation. Aujourd'hui, il aurait certainement fait la simulation d'un tel système par ordinateur. Pour faire l'expérience avec les moyens dont il disposait, il s'est muni d'un simple bol en fer blanc qu'il a rempli de 112 jetons en bois, des jetons utilisés par les joueurs de poker pour compter les points. Sur chaque jeton, il a écrit un nombre de telle sorte que la distribution des 112 nombres soit une distribution normale. Chaque fois qu'il tirait un jeton au hasard, le résultat était semblable à ce qu'on obtiendrait en mesurant une caractéristique de qualité d'un système stable. Quand il pensait qu'une caractéristique mesurée en atelier était stable, il comparait les résultats de mesure avec ceux d'un tirage de jetons dans le fameux bol.

Le comportement de Shewhart ne ressemblait pas à celui des théoriciens qui s'intéressent fort peu aux applications pratiques de leurs recherches, mais à celui d'un homme d'action qui veut vérifier lui-même expérimentalement les théories qu'il se propose d'utiliser dans son travail. Un de ses anciens collègues a fait remarquer que son comportement fut toujours une énigme pour sa collaboratrice Myriam Knecht, qui a dit après sa mort : « J'étais assez troublée ; remuer des jetons de poker dans un grand bol de cuisine me semblait parfaitement indigne d'un homme ayant de tels diplômes universitaires ».

En ce qui me concerne, quand j'ai commencé à apprendre les principes du contrôle de la qualité en 1967 à l'Institut de Statistique de l'Université de Paris, les noms de Dodge et Romig étaient beaucoup plus célèbres que celui de Shewhart. Ils avaient publié des tables d'inspection par attributs qui faisaient concurrence aux normes militaires. Préparées à l'Université de Columbia en 1942 et traduites par l'AFNOR après la guerre, ces normes étaient les principaux outils des spécialistes français du contrôle de la qualité. Elles étaient bien pratiques car elles évitaient de réfléchir, mais leur efficacité était médiocre. Les tables de Dodge et Romig leur étaient supérieures, mais elles n'avaient pas une bonne réputation dans les entreprises françaises. En fait, elles demandaient simplement un peu de réflexion de la part des ingénieurs. J'ai appris plus tard, en discutant avec Deming, que Dodge était un fidèle ami de Shewhart, et qu'ils étaient d'accord pour ne préconiser la méthode d'inspection par attributs, qui utilisait les tables en question, que dans des conditions particulières. Cette méthode avait pour but de protéger l'entreprise contre une absence de maîtrise de la qualité chez ses fournisseurs. Shewhart disait que cette méthode était complémentaire de la sienne, mais il précisait bien qu'elle n'avait aucun intérêt si le fournisseur avait obtenu une bonne maîtrise de la qualité en utilisant des graphiques de contrôle.

En 1932, Shewhart fit un voyage en Angleterre. Il y rencontra les mathématiciens Tippett, dont les études sur l'industrie textile sont restées célèbres, et Dudding qui utilisait des méthodes statistiques pour maîtriser la qualité des ampoules électriques produites par *Général Electric*. Il y rencontra aussi le mathématicien Gosset, un professeur d'université qui travaillait pour le compte des brasseries *Guinness* et publiait le résultat de ses travaux sous le pseudonyme "Student", un nom bien connu dans la théorie des tests statistiques. Il discuta longuement avec le professeur Egon Pearson et son père Karl Pearson.

Le calcul des probabilités et l'analyse statistique sont des branches des mathématiques qui existent depuis très longtemps, puisqu'elles ont été fondées au dix-septième siècle par Fermat et Pascal. Bien que de nombreux ingénieurs considèrent encore ces disciplines comme des sortes de récréations mathématiques, elles ont contribué de façon décisive aux progrès les plus spectaculaires de la physique, de la biologie et de la sociologie. A la fin du dix-neuvième siècle, après de longues recherches théoriques dont les applications dans le domaine des sciences physiques et humaines étaient restées négligeables, elles ont pris un départ fulgurant avec la publication d'une étude du mathématicien anglais Karl Pearson, qui ouvrait la voie aux tests d'hypothèse et à l'analyse de décision. C'était en 1900 dans le *Philosophical Magazine*.

C'est un ingénieur agronome, élève de Karl Pearson, qui a inventé l'analyse de variance. Ronald Fisher travaillait au centre de recherches agronomiques de *Rothamsted*, en Angleterre. Les chercheurs de cet établissement voulaient trouver les meilleures méthodes pour cultiver des pommes de terre et des céréales. Toute la question

était de réaliser des expériences dans des conditions mal maîtrisées. En 1920, Fisher trouva comment il fallait faire et ses idées traversèrent l'Atlantique : elles furent adoptées par les ingénieurs agronomes américains. Ce fut certainement la principale raison de la supériorité de l'agriculture américaine dans le monde.

En 1931, Egon Pearson fut invité par Snedecor, un élève de Fisher, à donner des cours de statistiques à l'Université de l'Iowa. Ce voyage lui donna l'occasion de faire la connaissance de Shewhart avec qui il était en relation épistolaire depuis 1928. Ils devinrent de bons amis. L'année suivante, Karl Pearson invita Shewhart à donner une série de conférences au *University College* de Londres, sous le titre : "Le rôle de la méthode statistique dans la normalisation industrielle". La visite de Shewhart eut un grand succès, et la *British Standard Institution* forma une commission chargée d'appliquer les méthodes statistiques à la normalisation et à la maîtrise de la qualité. Composée d'ingénieurs britanniques de haut niveau, elle publia en 1935 le rapport BS 600. Ce fut le premier document européen concernant le *Statistical Process Control*.

Comme l'explique Frank Nixon, qui fut responsable de l'Assurance de la Qualité de *Rolls Royce Limited* et président de l'EOQC (Organisation Européenne pour la Qualité), les Anglais ont manqué à ce moment-là une occasion exceptionnelle de dominer le marché international par la qualité de leurs produits. En grande Bretagne comme aux Etats-Unis, la seconde guerre mondiale fut un puissant stimulant pour l'industrie. Mais les principes de Shewhart sont restés inconnus des chefs d'entreprise. La seule idée qu'ils avaient retenue était que la méthode statistique permettait de réduire les dépenses de contrôle et d'essai. Ce fut une grave erreur et la production d'armement fut ralentie par un énorme gaspillage dont les dirigeants n'ont jamais pris conscience.

Après la guerre, la situation fut encore pire. La demande était tellement supérieure à l'offre que les industriels cherchaient à produire la plus grande quantité possible, à bas prix, sans se soucier de la qualité. De nombreux ingénieurs qui avaient travaillé pendant la guerre dans une organisation de *Quality Control* imposée par le gouvernement britannique furent obligés de trouver un autre travail. Quant aux statisticiens, ils renoncèrent à expliquer aux dirigeants que la maîtrise de la qualité était avant tout leur responsabilité, comme Shewhart et Pearson l'avaient fait avant la guerre.

En France, le précurseur des applications industrielles de la statistique fut Georges Darmais, un mathématicien, membre de l'Institut, ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure. Il essaya de convertir quelques chefs d'entreprise à la philosophie de Shewhart, mais sans succès. En 1952, il fonda un centre de formation continue au sein de l'Institut de Statistique de l'Université de Paris, qui porte le nom de CERESTA (Centre d'Enseignement et de Recherche de Statistique Appliquée). Avec un programme de formation permanente auquel des milliers d'ingénieurs ont participé, ce centre a aidé à la réalisation d'une révolution silencieuse dans plusieurs grandes entreprises françaises.

La visite triomphale que Shewhart fit en Angleterre en 1932 eut pour effet de le rendre célèbre aux Etats-Unis. Ses nombreux articles parus entre 1928 et 1930 dans le *Bell System Technical Journal*, ainsi que son livre paru en 1931, n'avaient pas suffi à retenir l'attention de la communauté scientifique américaine. L'accueil de Karl Pearson fut une consécration dans son pays. En 1935, Shewhart fonda l'Institut de Statistique Mathématique dont il assura la présidence en 1937. De 1935 à 1944, le Ministère de la Défense lui donna une mission de conseil sur les spécifications de l'armement. En 1938, le Ministère de l'Agriculture l'invita à donner une série de conférences à l'Ecole supérieure d'Agriculture, à Washington. En 1943, il fonda la Collection de Statistique Mathématique de *Wiley and Sons*. Il dirigea cette collection jusqu'en 1965.

C'est Deming qui eut l'idée en 1936 d'inviter Shewhart à donner des cours au Ministère de l'Agriculture, où il avait invité précédemment Ronald Fisher, Jerzy Neyman et Frank Yates. Cette année-là, Deming avait été nommé responsable de l'enseignement des mathématiques à la *Graduate School* du Ministère de l'Agriculture. Il aida Shewhart à préparer quatre conférences en les mettant à la portée de ses étudiants, ce qui n'était pas une tâche facile. Le texte de ces conférences fut publié en 1939 sous le titre *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control*. Quand il s'envola vers le Japon en juillet 1950 pour donner des séminaires de huit jours sur le contrôle de la qualité devant des centaines d'ingénieurs et de cadres supérieurs, c'est avec cet ouvrage qu'il avait décidé de préparer ses cours.

Versailles, décembre 2019