REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

E. MORICE

L'application des méthodes statistiques dans l'industrie. Historique de leur développement dans divers pays

Revue de statistique appliquée, tome 1, nº 2 (1953), p. 5-13
<http://www.numdam.org/item?id=RSA_1953__1_2_5_0>

© Société française de statistique, 1953, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Revue de statistique appliquée » (http://www.sfds.asso.fr/publicat/rsa.htm) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (http://www.numdam.org/conditions). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM
Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
http://www.numdam.org/

L'APPLICATION DES MÉTHODES STATISTIQUES DANS L'INDUSTRIE

HISTORIQUE DE LEUR DÉVELOPPEMENT DANS DIVERS PAYS

par

E. MORICE

Inspecteur Général à l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques

Au cours de ses derniers Congrès : Berne (1949), *New-Delhi* (1951), *Rome* (1953), *l'Institut International de Statistique s'est vivement intéressé aux développements récents des applications industrielles des méthodes statistiques et plus particulièrement du contrôle de qualité qui en est un des principaux éléments.*

Il a paru intéressant de résumer à l'intention des lecteurs de la « Revue de Statistique appliquée » l'essentiel des rapports présentés à ces Congrès par les spécialistes de divers pays (1).

Le contrôle de la qualité des produits est aussi vieux que l'industrie : dès que les hommes se sont mis à fabriquer des produits ou des outils, ils ont dû s'intéresser à la qualité de leur production ou de leur travail.

On trouve la trace d'un tel souci dans les règlements et chartes des corporations qui, dès le Moyen Age, insistaient sur la nécessité d'une longue période d'apprentissage et exigeaient que les candidats à la maîtrise fournissent la preuve de leurs capacités : parmi les buts de telles règles figurait certainement le souci du maintien et de l'amélioration de la qualité.

Au cours des siècles, et sous l'influence des exigences de la concurrence dans des marchés de plus en plus largement ouverts, ce souci s'est développé sans cesse.

On peut donc dire que le contrôle de la qualité a un long passé, mais, par contre, le contrôle statistique de la qualité est chose relativement récente. La science statistique elle-même ne remonte guère qu'à deux ou trois siècles et ses développements importants ont eu lieu au cours des soixante dernières années après une assez longue période de stagnation.

Les premières applications de la méthode statistique eurent lieu en astronomie et en physique ainsi que dans les sciences biologiques et sociologiques, mais ce n'est qu'à partir de 1920 que les techniques statistiques commencèrent à être appliquées effectivement au contrôle de la qualité des productions industrielles.

Le promoteur des applications des nouvelles méthodes statistiques au problème du contrôle de la qualité fut sans doute Walter A. SHEWART, ingénieur des services d'études de la « Bell Telephone C^le^ ».

(1) La première partie de cet article, relative à la naissance et au développement du Contrôle de qualité aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne, est extraite de : Acheson J. DUNCAN — Quality Control and Industrial Statistics — Richard D. IRWIN — Inc. Chicago (Illinois).

Dans un memorandum, présenté en mai 1924, A. SHEWART donne une première esquisse des cartes de contrôle dont l'emploi s'est généralisé.

La nouvelle technique fut perfectionnée et développée par son auteur dans divers articles publiés dans « Bell System technical Journal » (1926 et 1927) (1) et en 1931, SHEWART publia le premier ouvrage sur le contrôle statistique de la qualité, sous le titre « Economic control of quality of Manufactured Products » (2), dans lequel il développa tout un programme d'application des techniques statistiques aux méthodes de contrôle.

Deux autres ingénieurs de la « Bell System », H. F. DODGE et H. G. ROMIG, prirent la tête du mouvement et développèrent les applications des théories statistiques au problème du contrôle sur échantillons, la pièce maîtresse de leur travail étant constituée par les Tables d'inspection d'échantillons (3), publiées en 1941, et qui sont aujourd'hui couramment employées.

Les travaux de SHEWART, DODGE et ROMIG constituent la base fondamentale du développement de ces nouvelles méthodes aux Etats-Unis. Au cours des années 1925 à 1940, ces trois hommes, avec l'appui efficace de diverses sociétés scientifiques ou techniques :

— American Society for testing Materials,

— American Standards Association,

— American Society for Mechanical Engineers,

s'attachèrent à la tâche de diffusion et de vulgarisation des nouvelles méthodes dans les industries des Etats-Unis.

SHEWART alla aussi en Angleterre, où il rencontra d'éminents statisticiens et techniciens anglais.

Aux Etats-Unis, malgré tous ces efforts, les progrès des nouvelles techniques furent d'abord assez lents. En 1937, le professeur H. A. FREEMAN, qui développait ces nouvelles méthodes dans son enseignement de l'Institut de Technologie de Massachusets, attribuait cette lenteur :

« D'une part, à la conviction profondément enracinée chez beaucoup d'ingénieurs que leur rôle essentiel était d'améliorer leurs techniques de telle sorte qu'il ne subsiste aucune variation appréciable de qualité et qu'en aucun cas les lois du hasard ne devaient trouver place dans des méthodes scientifiques de production ;

« D'autre part, à la difficulté de trouver des techniciens (ingénieurs statisticiens) suffisamment au courant de ces nouvelles méthodes et de leur application (4) ».

En 1937, il n'y avait sans doute aux Etats-Unis guère plus d'une douzaine d'entreprises industrielles ayant introduit les nouvelles méthodes dans leurs techniques courantes.

Mais cette réticence initiale de l'industrie américaine à l'égard des nouvelles méthodes disparut rapidement au cours de la seconde guerre mondiale. Dès cette époque, l'ouverture des hostilités en Europe conduisit les Etats-Unis à repenser les problèmes de défense nationale et à envisager un développement important, sur le plan militaire, tant en matériel qu'en personnel.

Les services de l'armée, de la marine, de l'aéronautique devinrent rapidement d'importants acheteurs de la production américaine dans de multiples domaines et eurent, à ce titre, une influence croissante sur les qualités à exiger de cette production.

L'influence des militaires sur l'adoption des méthodes statistiques de contrôle de qualité s'exerça dans deux directions différentes :

— D'une part, les services de l'armée, eux-mêmes, mirent au point et utilisèrent, pour l'acceptation des fournitures livrées par l'industrie privée, des techniques d'inspection sur échantillon, scientifiquement étudiées. Cette façon de faire exerça une pression indirecte, mais énergique, sur les fournisseurs de matériel de guerre et les amena à adopter des méthodes de contrôle réduisant au minimum le risque de voir leurs fabrications refusées par les services de contrôle à la réception.

---

(1) SHEWART, « Quality Control Charts » — Bell System Technical Journal — V — Octobre 1926, p. 593-603, et « Quality Control » — Bell System Technical Journal — VI — Octobre 1927, p. 722-735.

(2) SHEWART, «Economic control of quality of manufactured products» — Van Rostrand — New-York — 1931.

(3) DODGE and ROMIG — Sampling inspection Tables — single and double sampling — Reedition — John Wiley — New-York — 1944.

(4) FREEMAN — « Statistical method for quality control » dans « Mechanical Engineering » — vol. LIX — April 1937.

Le rôle important de l'armée dans ce domaine est dû pour une part importante, au Général Leslie E. SIMON qui publia, en 1941, un ouvrage sur ces méthodes (1). Leslie SIMON, qui était à cette époque directeur adjoint du Laboratoire de Recherches balistiques d'Aberdeen, avait commencé à employer les méthodes de contrôle statistique dès 1934 à l'arsenal de Picatinney.

— D'autre part, les services militaires jouèrent un rôle considérable dans la mise au point et l'organisation de la diffusion et de l'enseignement des méthodes nouvelles.

C'est, en effet, à la requête du Ministère de la Guerre que l'«American Standard Association» étudia deux guides pratiques d'emploi des méthodes statistiques dans le contrôle industriel, manuels qui furent publiés officiellement par les services de la Guerre (2).

En juillet 1942, un stage de formation de dix jours fut organisé à l'Université de Stanford à l'intention de techniciens des industries d'armement et d'officiers des services de contrôle de réception, avec un programme d'enseignement pratique sur ces méthodes. De nouveaux stages, d'une durée réduite à huit jours, furent ensuite organisés à Los Angelès.

Ces cours furent rendus possibles grâce au large appui financier d'un organisme spécial : « The Engineering Science and Management War Training Program of the United States Office of Education ».

Le succès de ce premier programme d'enseignement amena l'« Office of Production Research and Development of the War Production Board » (O. P. R. D.) à organiser des cours analogues dans tout le pays. De 1943 à 1945, 33 stages de formation aux techniques du contrôle de qualité furent organisés par l'O. P. R. D. sous la direction du professeur Holbrook WORKING et furent suivis par des techniciens provenant de plus de 800 organisations ou entreprises. Parmi ces organisations, il faut compter 43 universités ou établissements d'enseignement dont les représentants étaient des professeurs se préparant à donner ultérieurement un enseignement sur ces questions.

Parmi les organismes de recherche scientifique du temps de guerre dont l'activité fut particulièrement importante dans ce domaine, il y a lieu de citer le « Statistical Research Group of Columbia University » qui constituait une section particulière de la division de mathématiques appliquées de l' « Office of Scientific Research and Development ».

Ce groupe d'études, organisé en 1942, comprenait des statisticiens et des techniciens particulièrement qualifiés, recrutés dans les Universités et Centres de recherches et constituait un conseil technique supérieur pour l'armée, la marine et l'office de recherche scientifique, pour toutes les questions statistiques posées par les problèmes étudiés dans leurs domaines d'activité. Ses recherches propres portaient sur des problèmes ayant un caractère statistique ou probabiliste prédominant, dans le but de développer, préciser et diffuser les techniques statistiques. Parmi ses importantes contributions au développement du contrôle statistique de qualité, il y a lieu de citer, d'une part, la mise au point, pour les services de la marine, d'un manuel sur les méthodes d'inspection par échantillonnage dans le cas du contrôle qualitatif (contrôle aux calibres) et, d'autre part, les travaux sur le développement des méthodes d'échantillonnage progressif (sequential analysis) du professeur WALD, travaux qui furent maintenus secrets jusqu'en juin 1945. Les résultats essentiels des travaux du « Statistical Research Group » ont été publiés depuis la guerre dans deux importants ouvrages (3).

Les cours et stages de formation, les programmes de recherches soutenus par le Gouvernement fédéral eurent rapidement pour effet de constituer, dans divers centres industriels, des pépinières de techniciens s'intéressant à ces questions, de nombreuses sociétés de techniciens du contrôle statistique furent créées et leurs réunions fournirent de nouvelles occasions pour l'échange des idées sur les techniques nouvelles et leur emploi et pour la formation de nouveaux spécialistes de ces questions.

En 1944, la Société des ingénieurs en contrôle de qualité de Buffalo, en coopération avec l'Université de Buffalo, lança une revue spécialisée : « Industrial Quality Control ».

La nouvelle revue atteignit rapidement une diffusion sur le plan national.

---

(1) — Leslie E. SIMON — « An Engineers Manual of Statistical Methods ».

(2) — American War Standards Z1-1 et 2 — 1941 — Guide for quality control and control charte method of analysing Data.

American War Standards Z1-3 — 1942 — Control chart method of controlling quality during Production.

(3) Statistical Research Group — Selected Techniques of Statistical Analysis for scientific and Industrial Research and Production and Management Engineering — Mac Graw Hill Book C° — 1947.

Statistical Research Group — Sampling Inspection — Mac Graw Hill Book C° — 1948.

Tous ces efforts eurent pour résultat un emploi croissant du contrôle statistique au cours des dernières années de la guerre, résultat qui justifiait la création d'une association sur le plan national : « The American Society fot Quality Control ».

Créée en 1946, cette association comprenait, en 1952, une cinquantaine de sections locales groupant plus de 4.000 membres, avec comme moyen d'expression et de diffusion la revue précitée : « Industrial Quality Control ».

Depuis la guerre, les techniques de contrôle statistique ont continué à se développer aux Etats-Unis et dans toutes les Universités ; dans toutes les écoles techniques, des enseignements importants sont consacrés à ces questions.

Indiquons simplement, par exemple, que l'Institut de Technologie de Massachusetts met à la disposition de ses étudiants six cours de statistique :

Pour « undergraduates » :

— Basic Engineers' Statistics,

— Introduction to statistical quality control,

Pour « graduates » :

— Statistical quality control,

— Acceptance sampling,

— Applied industrial statistics I. — Analysis of variance,

— Applied industrial statistics II. — Design of Experiment.

En **Europe**, avant et pendant la guerre, les nouvelles méthodes se développèrent surtout en **Angleterre** où elles firent au début des progrès plus rapides qu'aux Etats-Unis. Le point de départ en est sans doute la conférence faite par Egon S. PEARSON à la Société Royale de Statistique, en 1932, sur les applications industrielles de la statistique (1).

Peu après, la Société Royale de Statistique créa une section spécialisée dans la Recherche agronomique et industrielle et édita un bulletin spécial (2) pour la publication des articles correspondant à ce nouveau domaine d'activité.

Le Comité provisoire, chargé de l'organisation de cette nouvelle section, comprenait des représentants de l'Université et de l'industrie. On y trouve, en effet :

— The Imperial Chemical Industries,

— The London School of Hygiene,

— The Boot Trade Research Association,

— The Department of Applied Statistics of University College,

— The School of Agriculture, Cambridge.

L'Association anglaise de normalisation (British Standards Institution) manifesta son intérêt pour ces nouvelles méthodes en éditant un ouvrage de E. PEARSON (3).

Dès cette époque, l'un des leaders de l'application des techniques statistiques à l'industrie fut L. H. C. TIPPETT, Statisticien de l'Association Britannique pour la Recherche dans l'industrie cotonnière (The British Cotton Industry Research Association).

La réaction de l'industrie britannique aux nouvelles méthodes fut rapidement favorable et largement étendue dès les premières années. Dès 1937, ces techniques étaient utilisées à des produits tels que charbon, coke, filés et tissus de laine et coton, verres d'optique, lampes électriques, matériaux de construction et produits chimiques.

De même qu'aux Etats-Unis et pour les mêmes raisons, les applications furent vivement stimulées par la guerre et les efforts de recherche poursuivis parallèlement à ceux des Etats-Unis. Dès 1942, les « American War Standards Z_1 et Z_2 » (cf ci-dessus) furent réédités par les services anglais (4) et quelques mois plus tard, deux statisticiens anglais, DUDDING et JENNETT, publiaient

---

(1) E. S. PEARSON — « A survey of the uses of statistical methods in the control and standardization of the quality of manufactured Products » — Journal of the Royal Statistical Society — XCVI — 1933 — p. 21-60.

(2) Supplement to the Journal of the Royal Statistical Association.

(3) E. S. PEARSON — The Application of Statistical methods to industrial standardization and quality control British Standards Institution — N° 600 — 1936 — Londres.

(4) War Emergency Publication — N° B. S. 1008 — Guide for Quality Control and Control Charts methods of analysing data — 1942.

sous l'égide de l'Association anglaise de normalisation (British Standards), une nouvelle étude technique (1).

Il ne s'agissait encore que de manuels donnant aux utilisateurs des règles d'emploi des méthodes statistiques, mais un important service d'études et de recherches était bientôt créé au ministère de l'Armement (Ministry of Supply, Advisory Service on statistical methods and quality control). Ce service groupant des ingénieurs et des statisticiens de qualité : Egon PEARSON, DUDDING, JENNETT, BARNARD, SEALY..., poursuivait d'importantes études techniques (Technical Reports) et mettait à la disposition des techniciens des monographies de vulgarisation (2).

La guerre finie, on constata en Grande-Bretagne un certain ralentissement dans l'emploi des méthodes statistiques de contrôle, alors qu'aux Etats-Unis le mouvement ne cessait de s'étendre aux domaines les plus divers, qu'il s'agisse de l'industrie aéronautique ou de l'industrie de la brosserie, de l'industrie chimique ou de l'édition ou encore du contrôle d'opérations commerciales. Cependant, les firmes anglaises qui, pendant la guerre, ont adopté le contrôle statistique à des fins d'organisation scientifique du travail plus que pour des raisons de technique pure, l'ont très généralement conservé, ayant constaté qu'à défaut quelquefois d'une diminution du coût du contrôle proprement dit, le prix de revient a pu être diminué grace aux multiples renseignements tirés de l'étude des cartes de contrôle (3).

Dans les autres pays d'Europe, le mouvement qui avait pris naissance avant 1940 a été évidemment freiné, sinon totalement arrêté par la guerre et l'occupation, mais depuis 1945, on constate dans tous ces pays un développement certain qui semble devoir s'accentuer rapidement malgré une insuffisance assez générale jusqu'à présent des enseignements statistiques.

En **Belgique**, les méthodes statistiques sont maintenant utilisées pour contrôler la résistance des filés de coton ; des techniques statistiques plus élaborées sont aussi utilisées dans l'industrie cotonnière en vue de préciser, à la réception, les propriétés des matières premières. Des travaux analogues ont été menés à bien dans les industries de la laine et des fibres artificielles. Les Belges utilisent, en outre, les méthodes statistiques dans diverses industries : papier, acier, ampoules électriques, mines (réception du matériel destiné aux travaux miniers et études des gisements miniers).

Des études systématiques sont faites au Laboratoire de mécanique industrielle et de technologie des matières textiles de l'Université de Gand et la Société belge de statistique, sous l'impulsion de son actuel président, M. Vanden ABEELE, s'intéresse vivement à ces questions.

En **Hollande**, le mouvement s'est rapidement développé dans divers domaines : produits chimiques, alimentation, lampes électriques, constructions électriques, raffineries de pétrole, charbonnages. De nombreuses entreprises possèdent un ou plusieurs ingénieurs statisticiens. D'importants travaux théoriques ont été poursuivis par ces statisticiens (HAMAKER, de JONG...) et par ceux que l'on trouve dans divers bureaux d'organisation dont certains sont spécialisés dans les applications industrielles de la statistique, tel, à La Haye, « Adviesbureau voor Toegepaste Statistik », qui, dès 1949, employait cinq statisticiens.

La Société hollandaise de Statistique (Vereniging voor Statistik), créée en 1945, comprend, depuis 1949, une section technique qui a organisé de nombreuses réunions d'information et de vulgarisation. Dans la revue « Statistika », organe de la Société de Statistique, environ 30 % des articles publiés depuis sa création ont trait à des problèmes industriels.

La Société hollandaise de Statistique a organisé, en 1948, en coopération avec le Centre mathématique d'Amsterdam, un cours supérieur de statistique théorique et appliquée ; des cours élémentaires existent depuis cette époque à La Haye et Amsterdam.

Deux Comités de normalisation statistique ont étudié, l'un la terminologie et les symboles, l'autre, l'analyse statistique des données physiques et chimiques.

La formation statistique des ingénieurs est assurée à l'Université technique de Delft, où a été créée, en 1952, une chaire de statistique mathématique, et au Centre Mathématique d'Amsterdam qui possède un Département statistique, dirigé par le professeur D. Van DANTZIG.

De nombreux cours ont été faits au cours des années précédentes aux techniciens de diverses entreprises, en particulier aux usines Philips.

---

(1) B. P. DUDDING and W. J. JENNETT — Quality control charts — British Standard 600 R — 1942.

(2) Ministry of supply — Applications of quality control — N° I à VIII — 1943.

(3) D. T. DESMOND — Les développements récents du contrôle de la qualité — Congrès international d'organisation scientifique — Bruxelles — 1951.

La Société Hollandaise de Statistique vient de créer un diplôme d'analyste statisticien, diplôme subdivisé en deux parties :

a) Partie générale ;

b) Partie spéciale en vue des applications industrielles.

Un premier examen en fin 1952, réunissait 19 candidats.

Il y a lieu, dès maintenant, de signaler le projet de création d'un service de « Qualité nationale », dont le but principal sera de diffuser l'enseignement et la documentation relative aux méthodes du contrôle de qualité, dans les industries néerlandaises.

En **Allemagne**, l'enseignement des applications industrielles de la statistique se développe sous la direction d'un comité de Technique statistique (Ausschuss fur Technische Statistik) dépendant du comité d'amélioration de la Productivité (Ausschuss fur Wirtschaftliche Fertigung).

Des cours sur les applications industrielles de la statistique existent dans les universités de Munich, Darmstadt, Karlsruhe, Berlin et l'Université technique de Bergischland-Wuppertal a organisé des séries de cours dans plusieurs villes et pour divers types d'industries.

De nombreuses industries : textile, chimique, métallurgique, électrique... utilisent les méthodes statistiques : on peut citer, en particulier, les firmes bien connues : Bosch (Stuttgart), Mix et Genest (Stuttgart), Osram, A. E. G. (Berlin), Siemens (Munich et Berlin), Bayer (Leverkusen et Dormagen).

En plus d'un important numéro spécial de la revue « Mitteilungsblatt fur mathematische statistik », trois ouvrages récents sont consacrés aux applications industrielles de la statistique (1).

En **Espagne**, le développement encore tout récent s'est surtout traduit jusqu'alors par de nombreux efforts dans le domaine de l'enseignement.

Des cours sur les applications industrielles de la statistique, en particulier sur le Contrôle de la qualité et l'Organisation rationnelle de l'expérimentation en vue de l'interprétation statistique ont été organisés par :

— l'Institut de Statistique de l'Université de Madrid (depuis 1950) ;

— l'Institut National de Normalisation (Madrid) ;

— le Département de Statistique du Centre Supérieur de la Recherche scientifique ;

— l'Institut d'études de l'Economie des entreprises (Barcelone).

Les stages de courte durée, organisés par l'Institut National de Normalisation pour l'étude des méthodes de Contrôle statistique, réunissent en moyenne 80 à 90 participants.

En plus de nombreux articles publiés dans diverses revues techniques ou économiques, quatre ouvrages ont été récemment publiés en Espagne sur le Contrôle statistique (2).

Au **Japon** — où l'influence de l'occupation américaine a sans nul doute joué un rôle important — les applications des méthodes statistiques à l'industrie se sont activement développées.

L'Institut de Statistique mathématique, dépendant du ministère de l'Education, a créé une Ecole d'Application des techniques statistiques à l'industrie ; ces méthodes sont aussi enseignées à l'Institut de Technologie de Tokio ainsi qu'à l'Université de Waseda.

De nombreuses associations privées se sont aussi intéressées à ces questions :

L'Association Japonaise de Normalisation a créé, en 1949, un Comité d'étude des méthodes de Contrôle statistique et a publié deux normes sur les plans d'inspection sur échantillons.

Des cours et conférences ainsi que des stages de courte durée sont organisés par :

— l'Association japonaise de Productivité ;

— la Fédération industrielle du Japon Central ;

— la Société de Chimie du Japon ;

---

(1) GRAF et HENNING — Statistische methoden bei textilen untersuchungen.
LEINWEBER — Mathematisch — statistische Verfahren in Fabrikbetrieb.
DAEVES — Rationalisierung durch Grosszahlforschung.

(2) E. CHACON — Control de la Producion industrial.
P. MENDIZABAL — Control de la Calidad.
E. BLANCO — Control estadistica de la Calidad.
E. BLANCO — Tecnologie industrial del control estadistica de la Calidad.

— l'Association pharmaceutique de Tokio ;

— l'Association de Métallurgie du fer et de l'acier ;

— l'Association des Filateurs du Japon.

L'Union Japonaise scientifique et technique, qui a organisé, en 1950, 1951, 1952, les conférences statistiques du professeur DEMING, a créé, en 1950, un Comité d'étude : le « Groupe de Recherche statistique en vue des applications industrielles », qui publie, depuis sa création, un rapport trimestriel sur les Recherches de statistique appliquée.

De plus, cette Union japonaise a organisé deux séminaires d'études, l'un sur les méthodes de contrôle statistique, l'autre sur les enquêtes de marchés.

Dès maintenant, il existe au Japon deux journaux spécialisés dans l'étude des applications industrielles de la statistique :

— « Contrôle statistique de la qualité », revue mensuelle ayant 2.200 abonnés et publiée par l'Union Japonaise scientifique et technique ;

— « Normes et contrôle de la qualité », avec 3.500 abonnés, publié par l'Association Japonaise de Normalisation.

En **Suisse**, le contrôle statistique est employé dans la métallurgie (dès 1949, une entreprise métallurgique comptait plusieurs ingénieurs spécialisés dans l'application des méthodes statistiques), dans la fabrication des tubes électroniques, dans l'industrie laitière et chocolatière, mais surtout dans les industries mécaniques de haute précision en vue de contrôler des fabrications mettant en jeu des intervalles de tolérance inférieurs à 1/100 de millimètre. Les résultats obtenus dans une firme spécialisée dans la fabrication de vis et de rubis de haute précision se sont traduits par une diminution des déchets de l'ordre de 50 % et par un accroissement du taux de production, le nombre des contrôleurs étant par ailleurs tombé de 15 à 5 (1).

Par ailleurs, l'enseignement statistique s'est notablement développé à Genève et à Zurich sous la direction du professeur LINDER.

En **Tchécoslovaquie**, les idées et principes directeurs de SHEWART ont été publiés dès 1937 (2). En 1940, la Fédération électrotechnique tchécoslovaque a édité une norme analogue à la norme anglaise B. S. 600. Les premières applications du contrôle statistique furent faites aux usines Skoda.

Après la guerre, la Fédération nationale de l'industrie tchécoslovaque a créé un service d'études et d'organisation des méthodes de contrôle de la qualité : en 1948, le ministre de l'Industrie a reconnu l'importance du contrôle de la production en organisant dans les entreprises industrielles des services spéciaux de contrôle de la qualité.

Dès 1946, la Société tchécoslovaque de Statistique et diverses fédérations d'ingénieurs ont inscrit le contrôle de la qualité à l'ordre du jour de leurs congrès et organisent des conférences sur ces questions, qui, dès cette époque, ont été l'objet d'enseignements importants à l'Université Charles de Prague et à la Section Etudes statistiques de l'Institut de Technologie de Prague.

En **Suède**, on s'est intéressé aux travaux de SHEWART dès 1925, et entre 1930 et 1940, quelques applications furent entreprises : les difficultés de liaison avec les pays anglo-saxons, pendant la guerre, conduisirent les techniciens suédois à mettre au point des plans particuliers d'échantillonnage (3). Après la guerre, lorsque la documentation anglo-américaine put parvenir aisément en Suède, l'intérêt s'accrut rapidement et, en 1946, la Fédération des industries suédoises de la mécanique créa une commission d'étude des questions de contrôle statistique de la qualité ; des cours et conférences furent organisés en vue de la diffusion de ces méthodes qui eurent un rapide succès.

Ces méthodes sont introduites maintenant très largement dans les industries mécaniques, textiles et alimentaires. L'emploi des méthodes de test progressif (analyse séquentielle) a été l'objet d'études scientifiques approfondies en vue de remplacer les diagrammes utilisés par des machines enregistrant les résultats et signalant l'acceptation ou le rejet des lots, les risques du consommateur ou du producteur pouvant être variés à volonté aussi bien que le pourcentage toléré de pièces défectueuses.

La Fédération des industries suédoises de la mécanique a publié de nombreux documents traitant des différentes questions relatives au contrôle statistique.

---

(1) Cf DESMOND, loc. cit.

(2) M. J. JENKO — Principes d'induction statistique.

(3) Plan d'inspection Dreyfus et Saab — Teknisk Tidskrift — 1943 — N°s 19 et 23.

Dans des pays plus lointains et généralement considérés comme ayant un standing industriel moins développé, on constate une évolution analogue. Ainsi, dans l'**Inde**, dès 1942, le professeur MAHALANOBIS essaya d'intéresser le Gouvernement à l'emploi des techniques statistiques en vue d'accroître et d'améliorer la production et, en 1944, le Conseil indien de la Recherche scientifique et industrielle créa une commission d'étude de ces questions dont une des premières réalisations fut d'organiser à l'Institut indien de statistique un enseignement spécialisé. En 1948, une conférence, à laquelle participa SHEWART, fut organisée sous le patronage conjoint de l'Institut indien de statistique et de l'Association indienne de normalisation (Indian Standards Institution). Cette conférence réunit plus de 200 délégués industriels, ingénieurs, statisticiens, universitaires et représentants du Gouvernement.

Cette conférence, qui eut un vif succès, fut suivie de la création d'une Association de techniciens du contrôle statistique (Indian Society for quality control).

Depuis cette époque, l'enseignement statistique s'est largement développé et divers groupements industriels du textile et de la métallurgie, non seulement utilisent le contrôle statistique de qualité, mais ont engagé dans leurs services d'étude des statisticiens de valeur.

En **France**, pays que l'on peut considérer comme le berceau du calcul des probabilités, les applications des résultats mis en lumière par de MOIVRE et LAPLACE à des problèmes techniques avaient été envisagés dès le début du siècle. ESTIENNE, dans un mémoire publié en 1903, avait étudié l'interprétation des résultats des épreuves de contrôle de réception sur échantillon.

Mais bien que le calcul des probabilités ait continué en France à être l'objet de travaux et d'enseignements importants, particulièrement à l'Université de Paris et à l'Ecole Polytechnique (BERTRAND, POINCARE, FRECHET, Paul LEVY), son prolongement immédiat, la statistique mathématique, restait à peu près purement théorique et ne se développait guère en tant que discipline, base de l'action dans le domaine technique.

Ce n'est que vers 1936 que les travaux de SHEWART et E. PEARSON furent connus en France et furent l'objet des premières tentatives de diffusion dues au professeur G. DARMOIS, professeur à l'Université et à l'Institut de Statistique de l'Université de Paris, et qui, maintenant, Directeur des Études de cet Institut et Directeur général du Centre de Formation nouvellement créé, est resté le grand animateur en la matière.

En 1937, M. ROSENFELD faisait à la Société de Statistique de Paris un exposé sur ces questions ; à la même époque, MM. de ARTIGAS et ROSENFELD avaient traité quelques applications de ces méthodes dans des usines françaises.

En 1938, au cours de réunions d'études organisées par la Société Française des Mécaniciens, MM. DARMOIS et ROSENFELD présentèrent deux exposés sur l' « Application des méthodes statistiques au contrôle des fabrications en série » (1), et attirèrent l'attention des ingénieurs français sur une méthode de contrôle statistique basée sur l'emploi de diagrammes, récemment mis au point par les Anglo-Saxons.

Au début de l'année 1940, le même souci qui avait aiguillonné les Gouvernements américain et anglais conduisait le ministère français de l'Armement, sous l'impulsion de MM. DARMOIS et MONTEL, à créer une section chargée de l'étude de ces problèmes. Les événements de mai-juin 1940 ne permirent pas à l'industrie française de tirer parti des travaux de cette section.

De 1940 à 1945, si quelques ingénieurs et statisticiens s'intéressaient encore à ces questions, la condition de l'industrie française sous l'occupation ne permettait guère ni études, ni réalisations d'enseignement. Aussi, à la libération, la France se trouvait, dans ce domaine, considérablement en retard et dans des conditions économiques et techniques considérées — peut-être à tort — comme peu favorables au développement du contrôle de qualité.

Cependant, depuis 1946, un effort incessant a été entrepris pour faire connaître ces techniques aux industriels et ingénieurs français : citons dans ce domaine, en 1946, les Journées du Bureau de Normalisation de la Mécanique et les Conférences du Centre d'Etudes Supérieures de la Métallurgie ; en 1947 la création, à l'Institut de Statistiques de l'Université de Paris, d'un cours sur l' « Application des méthodes statistiques aux techniques et aux recherches industrielles » (professé par M. DELAPORTE), les cycles d'études organisés à différentes reprises par la C. E. G. O. S. (Commission Générale d'Organisation Scientifique), de très nombreux articles publiés dans les diverses revues

---

(1) Voir références dans la bibliographie de l'ouvrage : MOTHES — Techniques modernes de contrôle des Fabrications — Dunod — 1952.

techniques françaises (1) et plusieurs importants ouvrages français sur ces questions (2). Citons aussi les travaux de l'Association Française de Normalisation (A. F. N. O. R.), qui a déjà publié une norme sur la terminologie statistique et dont une commission étudie actuellement les méthodes de contrôle statistique.

A côté des cours de statistique créés récemment dans de grandes écoles techniques (Centrales, Mines — Paris et Nancy), citons enfin la création récente, à l'Institut de Statistique de l'Université de Paris, du « Centre de formation des Ingénieurs et Cadres aux applications industrielles de la Statistique », dont l'auteur de ces lignes se permet de vous demander instamment d'en soutenir les efforts tant par votre appui matériel que par votre collaboration à la « Revue de Statistique appliquée » et aussi par les réalisations techniques qu'un emploi rationnel des méthodes statistiques vous permettra d'obtenir.

---

(1) Voir références dans la bibliographie de l'ouvrage : MOTHES — Techniques modernes de contrôle des Fabrications — Dunod — 1952.

(2) DUMAS et MAHEU — Les méthodes statistiques et leurs applications dans le domaine des techniques industrielles — Eyrolles — 1951.

LAURENT — La méthode statistique dans l'industrie — Presses Universitaires — 1950.

MOTHES — Techniques modernes de contrôle des fabrications — Dunod — 1952.