

# REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

RAMBACH

## Place du contrôle statistique dans l'industrie

*Revue de statistique appliquée*, tome 1, n° 1 (1953), p. 27-29

<[http://www.numdam.org/item?id=RSA\\_1953\\_\\_1\\_1\\_27\\_0](http://www.numdam.org/item?id=RSA_1953__1_1_27_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/>

# PLACE DU CONTROLE STATISTIQUE DANS L'INDUSTRIE

par

**M. RAMBACH**

*Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique,  
Ingénieur aux Etablissements Hutchinson.*

---

*Monsieur RAMBACH est chargé, aux Etablissements HUTCHINSON, de l'ensemble des questions d'organisation. Il a effectué, en 1951, un voyage d'études de 6 mois aux Etats-Unis, au cours duquel il a été frappé par l'extension des applications du contrôle statistique dans l'industrie américaine. Il a suivi, à l'Université de Michigan, un cours de formation au contrôle statistique. Dès son retour, il s'est attaché à l'application de ces méthodes dans son entreprise ; on trouvera dans les pages suivantes un exemple frappant des résultats obtenus.*

Les études qui ont abouti en Amérique à l'établissement du « Statistical Quality Control » ont été entreprises très peu après la fin de la première guerre mondiale. Ce n'est cependant qu'à l'occasion de la seconde guerre qu'elles ont commencé à se répandre largement dans l'industrie avec l'appui du Gouvernement. Ce n'est qu'après celle-ci qu'a été vue l'immense étendue du champ de ses applications.

L'idée d'appliquer les méthodes statistiques à divers problèmes industriels n'est pas neuve et l'on pourrait citer des exemples bien antérieurs aux études de M. Shewart, le protagoniste du contrôle statistique.

Mais il faut éviter, lorsque l'on cherche à définir le contrôle statistique, d'accorder plus d'importance à l'adjectif qu'au substantif et concevoir clairement que Contrôle Statistique de qualité signifie non pas application des méthodes statistiques à n'importe quel aspect de l'activité industrielle, mais bien utilisation des lois de la statistique dans le Contrôle de la Qualité dans l'industrie.

Il est naturel que les connaissances en science statistique du spécialiste de contrôle statistique d'une entreprise soient occasionnellement utilisées par celle-ci pour l'étude de tel ou tel problème statistique distinct du contrôle statistique. Nous croyons utile de marquer néanmoins la limite qui sépare de telles études du contrôle statistique.

Ayant nettement posé que le but des méthodes du contrôle statistique de qualité est essentiellement d'améliorer les méthodes de contrôle de qualité par l'emploi des règles de la statistique, nous allons distinguer dans le contrôle de qualité deux grands groupes de fonctions :

a) Le contrôle de produits terminés, qu'il s'agisse d'un service de réception qui contrôle la qualité des livraisons des fournisseurs ou d'un service de produits finis qui contrôle la qualité de ses produits avant de les livrer à la clientèle ;

b) Le contrôle des produits en cours de fabrication aux divers stades de celle-ci.

Les méthodes statistiques de leur côté, si variées qu'elles soient, peuvent, elles aussi, se subdiviser en deux grandes catégories :

a) Les méthodes s'appliquant au contrôle sur attribut, c'est-à-dire comptant des nombres de défauts dans un groupe de pièces échantillons, les lots de pièces étant considérés comme bons ou mauvais selon le nombre de défauts ou de pièces défectueuses ;

---

(1) « Le Contrôle de la fabrication des courroies trapézoïdales » page

b) Les méthodes s'appliquant au contrôle de grandeurs mesurables qui estiment la valeur d'un ensemble de pièces à l'aide d'un calcul effectué sur les valeurs trouvées en mesurant un certain nombre de pièces constituant l'échantillon.

Le contrôle sur attribut part de l'idée que, pour avoir un nombre de chances déterminé d'accepter ou de refuser un lot d'une qualité déterminée, ce qui est presque toujours le but de l'opération de contrôle, le nombre de pièces à prélever et les règles d'acceptation varient énormément, selon l'importance du lot soumis.

Des tables numériques ont été calculées et éditées, qui indiquent au réceptionnaire, en fonction du nombre de pièces se trouvant dans le lot à contrôler et de la qualité souhaitée pour le produit, quel est le nombre de pièces qu'il devra examiner et à partir de combien de pièces mauvaises ou de défauts trouvés dans ces échantillonnages il devra refuser le lot ou le faire inspecter à 100 %.

Ces règles sont utilisées non seulement à l'intérieur des entreprises, ou entre firmes privées, mais aussi et surtout dans les contrats avec le Gouvernement et l'Armée.

Le contrôle des grandeurs mesurables a pour base le fait que la mesure d'une pièce, même renouvelée fréquemment, donne une mauvaise idée de la valeur de l'ensemble, du fait que toutes les pièces produites au même moment ne sont pas rigoureusement identiques entre elles, que leurs mesures présentent une certaine dispersion et que le résultat d'une seule mesure peut aussi bien se trouver être celui de la plus petite ou de la plus grande pièce du lot, que celui d'une pièce moyenne.

Le contrôle statistique examinera un ensemble de quelques pièces et prendra en considération, non pas la valeur de chacune, mais la moyenne de ces valeurs, d'une part, et l'intervalle qui sépare la plus grande de la plus petite, d'autre part.

On aura ainsi une idée assez précise, et de la valeur moyenne, et de la dispersion de l'ensemble des pièces, pour savoir ce que vaut ce que l'on produit, pour être alerté à coup sûr dès que l'un de ces éléments varie et pour être alors orienté dans la recherche de la cause. Si la dispersion varie sans que la moyenne varie, il s'agira en général d'un vice de fonctionnement, alors que si la moyenne varie sans changement de la dispersion, il s'agira plutôt d'un dérèglement.

Il se trouve dans la pratique que le contrôle sur attributs s'applique le plus souvent au premier des deux types de contrôle que nous avons décrits, les produits finis étant, en général, en définitive bons ou mauvais, tandis que la méthode de contrôle sur grandeur mesurable s'applique le plus souvent en cours de fabrication. Il faut bien noter toutefois que cette distinction n'a rien d'absolu et qu'on trouve l'occasion parfois d'appliquer le contrôle sur attribut en cours de fabrication et le contrôle sur grandeur mesurable au stade de l'article terminé.

Mais le point commun entre toutes ces techniques, et c'est là à notre sens l'essentiel de l'affaire, c'est que si toutes ces méthodes ont été fondées sur l'étude d'une science difficile, elles ont été ensuite codifiées en règles extrêmement simples à appliquer.

De même qu'il est heureusement possible de faire des additions ou des multiplications sans connaître par le détail la démonstration des théorèmes d'arithmétique qui justifient les règles de ces opérations, de même il a été établi des tableaux de coefficients qui permettent d'appliquer très facilement les règles statistiques au Contrôle de Qualité et d'en accroître l'efficacité dans des proportions le plus souvent insoupçonnées. Mais de même que l'addition ou la multiplication sont fort utiles pour résoudre les problèmes, mais ne constituent pas une fin en soi, de même les méthodes de Contrôle Statistique ne doivent pas être considérées comme un but, mais seulement comme un outil infiniment précieux pour le contrôle.

Si le Contrôle Statistique a pris ces dernières années et prend encore chaque jour plus d'extension aux Etats-Unis, c'est qu'en réalité seule l'idée d'y appliquer les normes statistiques est nouvelle, mais que l'industrie américaine a vu depuis de nombreuses années l'importance du Contrôle aux divers stades de la fabrication.

Le contrôle à chaque stade de la fabrication a évidemment pour but d'éviter de dépenser de la main-d'œuvre aux étapes suivantes de la fabrication lorsqu'un objet s'avère à un certain stade bon pour le rebut ; il a également pour but, dans beaucoup de cas, de récupérer de la matière à un stade où elle serait encore utilisable alors qu'en fin d'opération elle ne serait plus bonne qu'au rebut. Mais il présente bien d'autres avantages aussi, quelquefois plus importants que ceux que nous venons d'énoncer.

Le Contrôle de Qualité est indispensable chaque fois que l'on veut assurer un contrôle de rendement quantitatif du personnel, qu'il s'agisse de l'établissement de salaires aux pièces ou de toute autre méthode, afin d'éviter une augmentation de la quantité de pièces fabriquées au détriment de la qualité.

Il est aussi la base nécessaire de tout planning ou ordonnancement du travail puisqu'il est nécessaire, pour connaître le temps d'occupation d'un ouvrier, de savoir combien de pièces bonnes il recevra du stade immédiatement antérieur.

Enfin, il est un auxiliaire précieux de tous services de développement, études de méthodes ou recherches, à la fois parce qu'il renseigne ceux-ci d'une manière chiffrée sur les résultats plus ou moins bons des procédés qu'ils ont instaurés et parce qu'il oblige ces services à fixer des normes parfaitement précises sans lesquelles évidemment le contrôle ne pourrait fonctionner, mais dont l'utilité dépasse de loin la fonction contrôle.

Si nous venons d'insister autant sur l'intérêt du Contrôle dans l'industrie que sur l'intérêt de l'application des normes statistiques au contrôle, nous tenons à répéter néanmoins que ni l'application de la statistique au Contrôle, ni l'application du Contrôle lui-même aux procédés industriels ne constituent des fins en soi, mais des moyens et par là même sont soumis à certaines limitations.

La limitation du contrôle en soi est évidemment qu'il doit payer, c'est-à-dire que pour chaque opération de Contrôle, on doit peser les avantages de celle-ci, en essayant de n'en pas omettre, les comparer aux prix de revient du travail de contrôle lui-même, et décider si l'opération de contrôle est rentable. Les méthodes statistiques, lorsqu'elles peuvent s'appliquer, diminuent en général le prix de revient de l'opération de Contrôle et en augmentent souvent les avantages ; elles reculent alors les limites en question, mais ne les suppriment jamais.

Mais si les méthodes statistiques peuvent très souvent aider à résoudre les problèmes de contrôle, il n'en est pas toujours ainsi. On peut leur assigner principalement deux types de limitation :

— D'une part, le Contrôle Statistique donne des probabilités qui peuvent être grandes et ont l'avantage d'être connues, mais non des certitudes, alors que le contrôle 100 % donne théoriquement des certitudes. Lorsqu'il s'agit de contrôle de grandes quantités, cette différence est plus théorique que réelle, car, sur un contrôle d'assez longue durée, le contrôleur fait un certain nombre d'erreurs, dont le pourcentage peut être aussi important que celui laissé au hasard par les méthodes statistiques. Certains auteurs américains l'estiment de 10 à 15 %.

— D'autre part, les diverses tables et méthodes de Contrôle Statistique ont été établies à partir de règles scientifiques s'appliquant en général à des ensembles homogènes ou à des répartitions suivant les lois connues, le plus souvent la loi de Laplace-Gauss. Or, il est très rare que les conditions industrielles donnent la certitude, ou même de grandes chances, que ces conditions soient parfaitement réalisées.

Fort heureusement, les principales règles établies pour le Contrôle Statistique conservent leur valeur pratique, sinon théorique, dans l'énorme majorité des problèmes industriels. Des règles simples et souples ont été établies, non pour voir si l'on était dans un cas parfait d'application des lois de la statistique, mais bien simplement pour examiner dans chaque cas particulier si les règles de Contrôle Statistique peuvent s'appliquer avec une approximation suffisante pour être utiles.

C'est aussi cette notion d'approximation qui a permis d'appliquer le Contrôle Statistique, non seulement aux fabrications en très grandes séries pour lesquelles il avait été conçu initialement, mais aussi dans bien d'autres cas, en appliquant les mêmes limites de contrôle à des pièces différentes fournies par une même machine, par exemple, ou bien encore dans d'autres cas à des pièces semblables mais non identiques.

Nous nous sommes efforcés dans les lignes qui précèdent d'évoquer l'importance du rôle du Contrôle dans l'industrie et de montrer les avantages de l'application à celui-ci des méthodes statistiques, l'étendue du champ d'application de celles-ci et leur facilité d'emploi.

Nous voulons néanmoins, avant de conclure, attirer l'attention du lecteur sur les dangers que peut présenter l'application de l'outil statistique mal manié. L'anecdote du médecin garantissant la survie à son client parce qu'il a déjà tué 99 malades, alors que les statistiques donnent un cas sur cent de guérison, est trop connue pour être répétée. Si l'ensemble des règles de Contrôle Statistique peuvent être aisément appliquées dans l'entreprise par du personnel de niveau de culture scientifique tout à fait ordinaire, il est néanmoins extrêmement souhaitable de voir le plan de contrôle statistique supervisé par un technicien de culture scientifique suffisante, technicien qui peut, selon l'importance de l'entreprise, lui être entièrement attaché ou être un conseil extérieur.

C'est l'un des buts du CENTRE DE FORMATION DES INGÉNIEURS ET CADRES AUX APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS de former ces techniciens et aussi de donner des conseils aux entreprises qui ne disposeraient pas des techniciens idoines.