

REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

GEORGES SERGEANT

La méthode statistique moyen de gestion d'une entreprise

Revue de statistique appliquée, tome 15, n° 2 (1967), p. 83-91

http://www.numdam.org/item?id=RSA_1967__15_2_83_0

© Société française de statistique, 1967, 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/>

LA MÉTHODE STATISTIQUE MOYEN DE GESTION D'UNE ENTREPRISE

Georges SERGEANT

La méthode statistique fait appel à des techniques de plus en plus élaborées impliquant, tant sur le plan théorique que sur celui de l'estimation des moyens permettant l'exécution de calculs longs et compliqués, une formation sinon spécialisée, au moins orientée vers de telles études.

Faut-il en conclure que la statistique, considérée comme moyen de gestion d'une entreprise, est réservée aux entreprises disposant d'ingénieurs spécialistes de telles et, qu'à défaut de cadres qualifiés, le directeur d'une petite entreprise puisse encore ignorer ce que la technique statistique la plus élémentaire associée à l'esprit statistique et la volonté d'acquérir une connaissance chiffrée des choses peuvent ajouter comme moyens d'action à sa gestion technique et financière.

L'article de M. Sergeant, directeur d'une petite entreprise d'estampage, montre comment avec des moyens simples, (collecte organisée des observations chiffrées, étude de distributions, utilisation de techniques élémentaires de sondage) il a pu mieux connaître sa fabrication, les facteurs sur lesquels on pouvait agir, rechercher les moyens d'action et obtenir des résultats intéressants tant sur le plan technique que sur le plan financier.

L'étude présentée, ci-après est relative à une entreprise de FORGE-ESTAMPAGE occupant cent cinquante personnes et représentant ce que nous appellerons un Système.

Le système étant un concept capable des actions promues par le matériel, le personnel, l'approvisionnement, les charges et davantage le climat, ou esprit de l'entreprise, lequel domine la marche d'une affaire, l'objectif est alors de briser la maintenance du Système pour passer au voisin, meilleur en lui-même, et ce continuent à la manière des images successives d'un film évidemment projeté au ralenti.

Le cinéma permanent remplace le positif de fin d'année révélé par la comptabilité de l'exercice social, avec quelque retard du reste, voire l'album souvenir des résultats précédents proposés à la direction pour qu'elle y découvre un choix, celui de la prospérité.

Nous nous proposons d'écrire ci-après comment nous avons pris le Système en lacs grâce à la Statistique, et comment nous avons viré d'un système à un autre plus satisfaisant.

· Par images, c'est-à-dire par étapes.

L'idée nous en vint en rompant délibérément avec le plan comptable quant à l'exploitation et recherchant l'événement qui commandait les résultats et pouvait être aisément, partant fréquemment consigné.

Il suffit de s'approcher d'un atelier d'estampage, d'en entendre les chocs, pour songer à faire appel aux impacts, c'est-à-dire, aux coups de mouton formateurs d'œuvre.

Si leur distribution au cours d'un laps de temps suivait la loi des grands nombres, et les grands nombres ne manquaient point, la méthode élue consistait à restreindre la dispersion puis à déplacer le mode favorablement.

Plus précisément, nous considérâmes le Système comme un événement composé et notre but fut d'analyser ses événements simples constituants pour les mieux comprendre en en restreignant l'écart type dans le Système du moment, puis quand il s'avérait que l'amélioration dans ce sens était bloquée, d'en briser la maintenance par une suite de transformations de moyens, de mise en œuvre, d'enseignement, de finance quand c'était possible.

C'était possible par acharnement.

Puisque l'usine vendait des pièces et que les pièces étaient faites à coups de mouton, il était patent que l'usine vendait ses coups de mouton.

Le premier essai tenté fut donc de les dénombrer pendant un certain laps de temps, d'en étudier la distribution, puis après les dispositions prises pour une amélioration, en constater la réalité en refaisant un même dénombrement à une époque ultérieure.

La première série d'observations des impacts, portant sur 130 journées, avait permis de constater que la distribution du nombre quotidien d'impacts était approximativement normale avec une moyenne de 37212 et un écart-type de 6196.

Pour la seconde série ces nombres étaient respectivement 49432 et 10308. (Dans les deux cas le rapport $\frac{\text{écart moyen}}{\text{écart-type}}$ était très voisin de 0,80 (0,798 et 0,807).

Ces résultats témoignaient, qu'à certains égards le Système était resté immuable.

Ainsi nous connûmes à posteriori des comportements dégagés de caractéristiques journalières obligatoirement complétées par le calcul.

Or il était pour nous de la première importance d'actualiser simplement notre marche, en principe deux fois par jour, de façon à la conduire le plus habilement possible.

C'est alors que nous inaugurâmes l'opération "Galop"⁽¹⁾ :

Instruit de notre fabrication en action, un pointeau polyvalent notait au passage dix fois par jour à intervalles réguliers le comportement des équipes de travail aux appareils et ce par oui (marche) ou par non (arrêt), suivant l'activité apparente de production.

(1) Terme familier utilisé à l'atelier pour désigner une étude par sondage des temps de fonctionnement des machines, hommage ainsi rendu à G. Gallup.

Un tableau chronologique communiquait le nombre des oui en fin de journée et des couleurs jaunes, vertes ou noires apposées suivant un barème de références déterminées, intimaient immédiatement aux responsables qu'ils avaient ou n'avaient pas un état de crise à résoudre par décisions opportunes en temps et lieu.

En fin de mois, le nombre des oui informait du temps non pas de production, mais de présence aux appareils puisque la jauge était une impression soutenue par l'habitude et non pas une consignation péremptoire.

La première opération "galop" avait donné un pourcentage de temps de présence effective aux appareils de $\frac{776}{1000} = 77,6 \%$ avec un écart-type égal à 1,3 %.

En connaissance de la première opération Galop des dispositions furent prises quant à la discipline des actions, à l'étude du poste de travail, à la préparation du dit, ce dernier en étant le terme principal.

Une seconde opération fut alors effectuée donnant un pourcentage de $\frac{1050}{1210} = 86,8 \%$ avec un écart-type égal à 1,2 %.

Le fruit des décisions prises après la première opération était donc très largement favorable puisque $87/78 = 1,12$, soit une augmentation d'environ 12 %.

Cette augmentation du temps de travail, révélée par deux constats à environ une année d'intervalle, s'associait évidemment à une augmentation du chiffre d'affaires.

Afin de serrer la réalité d'emploi, utile, efficace, le galop ordinaire dit succinct devait être plus aigu.

Une aire de fabrication dans notre métier est trop composite dans ses implantations et ses actions pour qu'un observateur non professionnel juge avec pertinence à l'improviste et sans faillir.

Aussi décidâmes-nous de procéder de temps en temps à l'établissement de galops poussés.

Pour ce faire, toutes les dix minutes le pointeau de service notait le mouvement ou l'arrêt des marteaux à son passage, ce qui témoignait un vrai moment de production.

Deux expériences furent faites à très peu d'intervalle.

Là encore, la maintenance du Système s'affirma.

Le nombre des actions notées sur le nombre des passages du pointeau dans le premier cas fut de :

$$\frac{702}{1120} = 0,626$$

et dans le deuxième cas :

$$\frac{589}{946} = 0,622$$

Que signifiait cette constante.

Notant que seules les descentes de marteaux partant les frappes étaient formatrices d'œuvre, il était très probable que le coefficient :

$$\frac{0,622}{2} = 0,31$$

représentait le véritable temps spécifique à la création de pièces dans une journée de présence du personnel.

Le but était de l'améliorer, nous n'y manquâmes point avec plus de connaissance qu'auparavant.

Ce qui restreint le temps de travail de façon foncière sont les durées des pannes ; pannes fonctionnelles, pannes mécaniques, plus les temps de montages des outils spéciaux, des différentes pièces à fabriquer.

Nous avons donc étudié des distributions de tels arrêts de production.

Elles relevèrent toutes de la loi normale.

Sur chaque événement, deux tableaux successifs dans le temps exprimèrent par leurs nombres les résultats favorables que nous avons obtenus par aménagements préventifs systématiques sur les outillages et dans le service d'entretien sachant mesurer leurs variations nous les connûmes mieux.

Pour l'évolution de notre affaire face à l'évolution du Marché Commun, il était avantageux de connaître la densité d'appareils de production nécessaire à une marche favorable compte tenu des péripéties des pannes et montages.

Autrement dit, dans notre action cernée industriellement par la comptabilité générale, le nombre de coups de moutons fut-il quelconque mais grand commandait-il seul la loi normale devenue pour notre affaire, institutionnelle.

D'avantage le nombre de coups ne devait-il pas être grand dans un temps donné, restreint d'ailleurs puisque la vie économique appelle des séquences mensuelles accordées avec le temps de paiements en débit et crédit, ce qui est le fond même d'une industrie qui se surveille.

Une étude faite pour chacun de deux appareils différents décéla successivement une distribution anarchique des coups puis une distribution normale.

Elle affirmait comme conséquence ce qui était évident, que pour un seul mouton il fallait étendre la série des coups sur une plus longue durée qu'un mois, une année par exemple, pour que la distribution des coups se normalisât.

Littéralement un appareil seul, soumis aux pannes organiques et fonctionnelles qu'inflige couramment le métier, comme aux montages qu'appelle la clientèle ne pourrait d'autant moins la satisfaire qu'elle serait plus étendue.

Même d'une habileté consommée mais sans spécialité affirmée, le producteur devrait livrer peu de types de pièces à très peu de clients qui connaîtraient ses avantages, c'est-à-dire vendre bon marché en qualité valable dans des séries longues univoques heureusement cadencées qui lui seraient demandées.

Par contre, il aurait contre lui et brutalement tout nouveau statut des ventes obligeant à peu ou point de stocks chez le client, à des livraisons ponctuelles au gré de cadencements variables dans le temps, car fatalement pour combler ses passages à vide il devrait entreprendre diversement d'où l'apparition de combinaisons d'actions qu'il aurait à conduire et forcément de probabilité de réussite.

D'où l'obligation pour bien gérer un atelier d'estampage en compétition générale qu'il fut, sinon touffu, du moins fourni en appareils.

Il est deux témoignages qui sont couramment évoqués dans notre profession :

- soit le tonnage T de pièces fabriquées qui manifeste l'importance du matériel mis en œuvre partant celle du Système,

- soit le nombre de pièces n qui excipe de la vélocité d'action nécessaire à l'abaissement du prix de revient,

évidemment tout ceci dans un temps donné.

Dans la confrontation de résultats l'un ou l'autre des témoignages est insuffisant comme jauge.

Il fallait admettre un lien simple mais pertinent dans son affiche.

Imaginant la production globale faite de réalisations partielles nous avons pensé au produit de deux termes tels que :

$$t_1 n_1 + t_2 n_2 + t_3 n_3 + \dots + t_n n_p = (t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n) n$$

$$\Sigma t_1 n_1 = Tn$$

Constatant que T, tonnage, égale n fois le poids de la pièce évoquée comme équivalente à celles de toutes les fabrications du système, nous pouvons remplacer le produit nT par n² p.

Afin de justifier cette valeur spécifique nous avons étudié un échantillonnage nous concernant.

Il s'est bien avéré relever de la loi normale et comme caractère inférant le Système.

Il fallait ici encore le faire craquer.

L'intérêt technique eut été de pousser sur la valeur la plus commode c'est-à-dire sur p, d'où nécessité d'investir puissamment pour obtenir des commandes de pièces lourdes si le marché s'y prêtait

Financièrement ce n'était guère possible, la trésorerie suffisant juste à augmenter le Chiffre d'Affaires continuellement dans la classe qui nous était propre.

C'est sur n qu'il nous fallut porter l'effort.

Le commercial s'acquitta de sa tâche mais un lourd handicap se leva avec l'accroissement de la vitesse de production et le maintien de la qualité, deux conditions facilement incompatibles.

Par différents moyens révélés par le calcul et par plus de logique dans la méthode, nous diminuâmes au maximum le train de frapes formateur d'œuvre et augmentâmes la mise au multiple.

Ainsi n s'accrut sans pour autant précipiter le rythme de l'acteur , ce qui est éminemment dangereux à tous points de vue.

Disons accessoirement que tous ces efforts dits de productivité nous permirent de suivre l'essor heureux de l'industrie des dix dernières années.

Dans ces études statistiques diverses il apparut que la maintenance du Système était difficilement réductible continûment.

Il fallait pour tenter de la briser encore, procéder autrement que par des aménagements de contexture.

L'idée nous vint de lier les deux fonctions :

Achat de Pièces

et

Vente de coups de mouton

par un élément η dit train de frappes dont nous avons précédemment parlé.

A cet effet nous consignâmes pendant plusieurs semestres le nombre spécifique des impacts des pièces fabriquées aux appels d'une clientèle variable en firmes et en besoins.

Nous trouvâmes que sur un laps de temps long et antérieur, la distribution s'éloignait de la loi normale tandis que dans un temps plus court et récent elle s'en rapprochait.

C'était néanmoins une affirmation de caractère systématique entraînant décision.

Si nous améliorions le caractère η nous bousculerions nécessairement le système pour le conduire à bonne fin.

Le matériel, le personnel, les postes de travail, l'esprit de l'entreprise restant les mêmes, seul pouvait être éventuellement modifiable l'écoulement du métal pour son façonnage en un nombre nécessairement moindre de coups.

L'analyse nous y conduisit dans la discipline de la mécanique rationnelle mais aussi, il faut hautement l'affirmer, sous l'impulsion de la statistique précédemment obtenue.

En fait, pour que le train de frappes s'abaissât il fallait n'appeler qu'un minimum de travail mécanique, soit rechercher si la matière pouvait accepter des actions distribuées comme en un champ potentiel.

La connaissance du métier aidant, le propos s'avéra possible.

Ce fut vraiment le second résultat spectaculaire de cette méthode de gestion.

En effet, sur deux années successives la moyenne du train de frappes passa de 7, 7 à 6, 8 soit une amélioration de la production chiffrée à :

$$\frac{7,7}{6,8} = 1,132$$

en augmentation de 13,2 %.

Est-il utile de signaler que le nombre de pièces quotient du nombre de coups de mouton disponible journalièrement par le train de frappes augmenta en conséquence le Chiffre d'Affaires.

Est-ce à dire que tout ce qui découle du Système jusqu'ici analysé subit la même discipline.

On peut à juste titre le croire.

En effet, si l'on chiffre en ventes les productions journalières, elles suivent la loi normale, nous en avons fait l'expérience naguère.

Dérivant de ce caractère nous avons même constaté que les prix spécifiques des coups de mouton formateurs de différentes pièces suivaient également la loi normale.

Il est relativement aisé de poser un problème et d'en donner la solution lorsqu'elle a été trouvée, avouons-le d'ailleurs, au bout d'un certain temps.

C'est un peu la parenté éloignée qui subsiste entre la théorie et les applications inédites que chacun peut faire.

L'intérêt pour l'entrepreneur de même gabarit est de connaître la voie qu'il devra suivre pour résoudre ses propres questions de même souche, voire de souches différentes.

Au reste nous avons dit la voie que nous avons suivie, mais il existe certainement d'autres chemins pour briser la maintenance et c'est là, peut-on répéter, l'intérêt, peut-être le charme de la méthode statistique qui semble apparaître austère et à notre avis ne l'est pas.

Prenons une fois encore un cas spécifique à l'entreprise.

Les pièces estampées sous des appareils de frappes sont moulées forcées dans des matrices qui sont leurs négatifs.

L'exécution de ces outils est très chère, car très longue.

A l'obtention d'une commande nouvelle il est procédé à la création d'une paire de blocs généralement égaux en volume d'acier spécial d'emploi accordé :

- a) par des queues d'ironde rabotées.
- b) par des emplacements de grains de position fraisés
- c) par des surfaçage et cadrage minutieux des blocs
- d) par un fraisage réalisé en négatif
- e) d'après un ensemble de calibres en tôle tracés et détourés
- f) par un burinage et polissage d'achèvement des gravures
- g) par un emplacement dit de bavures avec un cordon d'écoulement fraisés et ajustés, nécessaires au logement de l'excédent de métal après nourriture du négatif.
- h) par un ensemble découpe et poinçon tracés, surfacés, fraisés, ajustés, lequel a pour but de séparer la pièce de son surplus.

Ces outillages s'usent rapidement à la frappe et il faut les remplacer après une fabrication de quelques milliers de pièces.

Cependant, avant épuisement des parties à plus grande longévité on rénove les parties à moindre durée ; on "lave" les blocs, on refait les gravures, on révisé l'ensemble découpe et poinçon : en fait seules sont maintenues les opérations :

- c) partiellement
- d), f), g) totalement
- h) succinctement.

Il est apparu par une centaine de consignations, que les rapports existant entre les temps de réfection et de création de différents ensembles de production suivaient la loi normale.

Ce n'était pas surprenant, mais la distribution était assez alarmante pour une question de budget.

Il y avait variance due à la main d'œuvre, variance due aux machines, variance due aux temps morts.

A priori il pouvait être supposé que la variance totale égalait la somme des trois variances précitées.

Que pourrions-nous faire contre cette maintenance.

Evidemment, s'attaquer aux temps morts, et pour cela étudier la disposition des machines de fabrication.

Un groupe se mit à l'étude et proposa, avec l'appoint de quelques appareils de manutention, une nouvelle implantation qui fut faite au plus tôt : c'était tout simplement bousculer les mises en place des machines pour leur plus rapide emploi suivant les moments-pointes de croissance de l'usine.

Le résultat ne se fit pas attendre ; les temps de réfection baissèrent de 16 % par rapport aux temps de création eux-mêmes améliorés.

Là encore, la statistique marqua un point largement bénéfique.

Ainsi donc la consignation d'événements également possibles tend la perche à l'investigation qui engendre la réussite.

C'est un travail de patience.

N'est-elle pas indiquée au gestionnaire d'entreprise, qui vit obstinément au fil du temps, afin d'être alerté pour faire face aux sautes de la conjoncture.

Certes le fait systématique éminemment puissant le suscite en priorité : c'est son espérance.

L'optique de l'action, son essence, sa vitesse qui alertent les sens, laissent toujours croire à une amélioration considérable et presque spontanée du phénomène production.

Or les combinaisons de tous ces caractères ne sont pas accessibles à tous les cerveaux et les bénéficiaires sont justement les inventifs, les "trouveurs".

Tandis que les causes accidentelles insoupçonnées du fait de leur ténuité foncière finissent toujours par apparaître sous les révélateurs que sont les consignations et dénombrements évidemment bien conduits à la portée d'un plus grand nombre.

Ce devrait être son assurance aux résultats substantiels : l'entrepreneur se voulant un chercheur.

Il y a des consignations qu'il amasse, mais il en est d'autres qui lui sont offertes.

Il faudrait à côté des faits statistiques qui aident à mieux gérer parler du fait probabiliste c'est-à-dire prévisionniste garant de mise sur la meilleure voie quant à la production.

A ce sujet qu'est-ce que L'OPERATION LIBERATRICE ?

Lorsqu'un usinage de pièces appelle différentes opérations sur machines diverses d'espèce et de nature, il peut être assimilé à un événement composé.

Chaque événement simple constituant une des opérations prévues a une probabilité de réussite p et l'événement composé une probabilité de réussite P égale à $p_1 \times p_2 \times p_3 \times \dots p_n$, les opérations étant indépendantes.

Plus le nombre n est grand, plus la réussite de l'opération est difficile.

Il faut alors découvrir un court-circuit ou shunt qui arrive au même résultat, réduisant largement le nombre des événements simples et améliorant de ce fait la probabilité de réussite de l'événement composé soit l'usinage a priori proposé.

Ce shunt ou court-circuit est l'OPERATION LIBERATRICE des risques antérieurement courus.

Elle est le fruit de réflexions, d'astuces, de dispositions propices, la véritable solution d'un problème parfois ardu.

Il semble que son rôle devrait être de plus en plus prépondérant car même des machines de prix très élevés ne peuvent pas toujours assumer en groupe des opérations multiples avec la précision requise par le contrôle, opérations qui la plupart du temps doivent être très bon marché.

Ainsi donc pour le chef d'une affaire qui veut se garder à droite et se garder à gauche, voire pour avancer plus sûrement, le fait statistique est à coup sûr fertile en résultats heureux.

S'il n'est pas toujours suffisant, il arrive que sa conjonction avec le fait probabiliste qu'il est souhaitable de pratiquer davantage accorde à l'industriel indépendant de plus grandes efficacité, souplesse et de bon marché dans ses actions.