

REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

J. BREHAMET

Une étude expérimentale de la valeur des méthodes de contrôle par carte

Revue de statistique appliquée, tome 2, n° 2 (1954), p. 29-31

http://www.numdam.org/item?id=RSA_1954__2_2_29_0

© Société française de statistique, 1954, 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/>

UNE ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE LA VALEUR DES MÉTHODES DE CONTRÔLE PAR CARTE

par

J. BREHAMET

*Ingénieur à la Compagnie pour la Fabrication
des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz*

Dans cette note très brève mais combien suggestive, M. Bréhamet rend compte d'une expérience faite à la Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz, en 1950, époque à laquelle les méthodes du Contrôle de Qualité étaient encore assez peu connues en France et où leur introduction nécessitait de vaincre les résistances que l'on rencontre inévitablement quand il s'agit de modifier les techniques habituelles.

En 1950, le contrôle statistique de qualité par mesures a été mis pour la première fois en application sur une dizaine de tours automatiques monobroches.

Il s'agissait du contrôle du diamètre des pièces tournées.

A cette époque, avant l'expérience, le contrôle existant était un contrôle volant aux calibres assuré par un contrôleur itinérant.

Afin de permettre une comparaison objective des résultats respectivement obtenus d'une part par le contrôle volant à l'aide de gabarits aux tolérances du dessin et d'autre part par le contrôle statistique avec cartes de contrôle pour les mesures des diamètres, le contrôle volant, tel qu'il existait, a été maintenu pendant toute l'expérience.

Après vérification, au début de l'expérience, que la distribution des diamètres était sensiblement gaussienne (test χ^2), l'expérience a comporté trois phases successives portant sur la distribution comparée des points représentatifs des moyennes et des étendues (« ranges ») dans ces trois phases.

Les résultats de ces mesures sont présentés dans le graphique I ci-joint, réalisé ainsi qu'il est indiqué, ci-après :

Le graphique comporte trois parties, chacune comprenant une carte de la moyenne et une carte de l'étendue.

1° Partie repérée « contrôle volant agit seul ». — Pendant cette période (28 novembre-15 janvier), le contrôle est assuré par la contrôleuse itinérante travaillant sans instructions systématiques sur :

- Le nombre de pièces à contrôler et la façon de les contrôler ;
- La fréquence des contrôles ;
- Les décisions à prendre par le contremaître en fonction des résultats obtenus.

Pendant cette même période, des échantillons de 6 pièces ont été prélevés toutes les trente minutes et les résultats ont été simplement notés sur le graphique sans qu'il en soit tenu compte pour la marche des machines : les résultats sont enregistrés « passivement ».

2° Partie repérée « contrôle volant renforcé agit seul ». — L'examen à posteriori des résultats a conduit à envisager la nécessité d'un contrôle plus fréquent : pendant cette seconde phase (15 janvier-30 janvier), le personnel de contrôle volant passe environ six fois plus souvent dans le même temps. Le contremaître est constamment tenu au courant du résultat de ses investigations (dont la technique n'a pas été par ailleurs modifiée).

Pendant cette deuxième période, qui marque une amélioration certaine, mais pour un contrôle six fois plus onéreux, le contrôle statistique continue à enregistrer passivement les résultats.

3° Partie repérée « contrôle statistique agit seul ». — A partir du 30 janvier, le contrôle statistique par carte de contrôle entre en action conformément aux techniques classiques : contrôle périodique dans les mêmes conditions que ci-dessus (un échantillon de 6 pièces prélevées toutes les trente minutes) et action éventuelle basée sur les résultats observés.

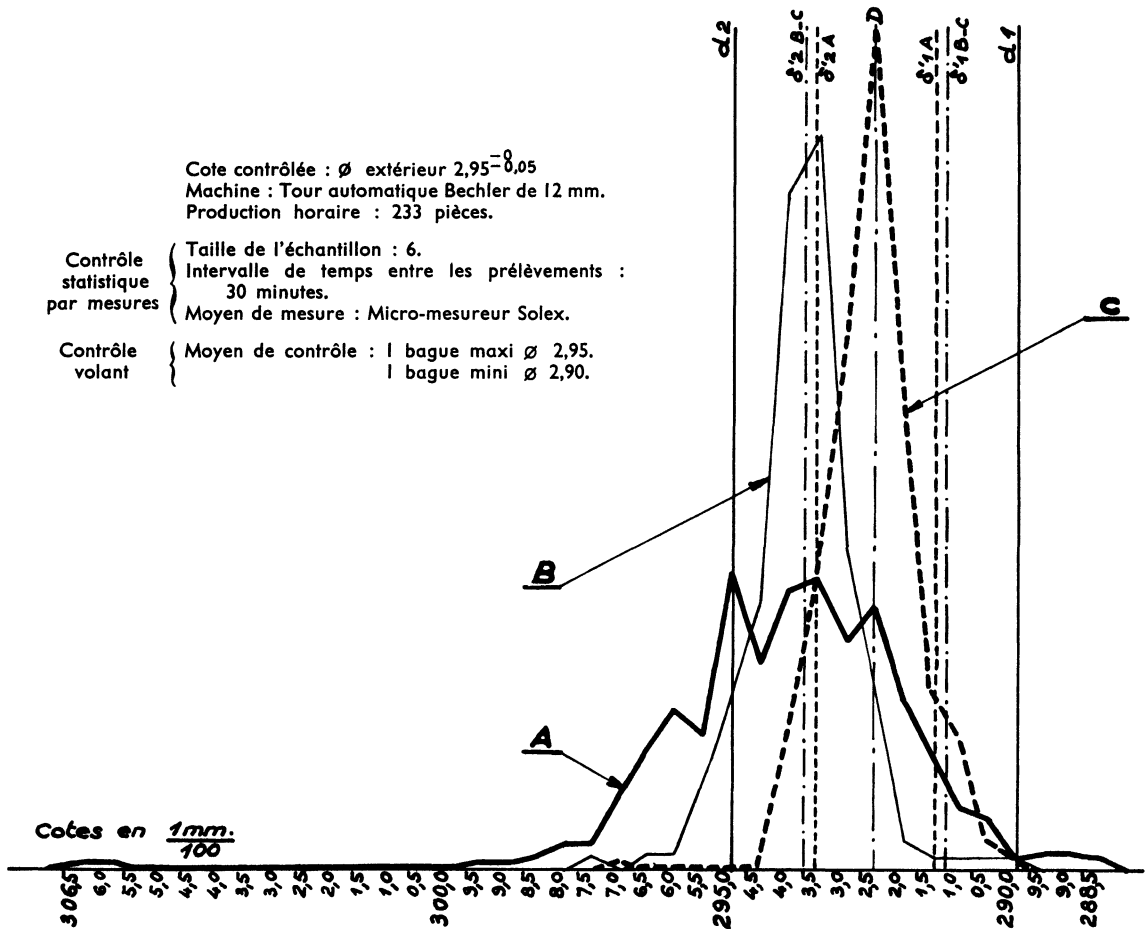
Les deux dernières cartes du graphique I font ressortir nettement l'amélioration apportée.

I. — COMPARAISON DE DISTRIBUTIONS.

On peut à partir de la carte de contrôle des moyennes construire le graphique II.

A la première phase correspond la courbe A : l'inefficacité du contrôle est caractérisée par la dispersion des résultats ainsi que le mauvais centrage de la fabrication. La variabilité conduit aux limites modifiées δ'_{1A} et δ'_{2A} .

Graphique 2. — A chaque intervalle de classes, il correspond sur la carte de la moyenne du graphique I un certain nombre N de points. Les ordonnées de ce graphique 2 sont proportionnelles à ces nombres N.



Cote contrôlée : \varnothing extérieur $2,95 \pm 0,05$
 Machine : Tour automatique Bechler de 12 mm.
 Production horaire : 233 pièces.

Contrôle statistique par mesures { Taille de l'échantillon : 6.
 Intervalle de temps entre les prélèvements : 30 minutes.
 Moyen de mesure : Micro-mesureur Solex.

Contrôle volant { Moyen de contrôle : 1 bague maxi \varnothing 2,95.
 1 bague mini \varnothing 2,90.

Intervalle de classe 5μ . Par exemple, on a groupé sur l'axe de la classe 2,950 les mesures comprises entre 2,9475 et 2,9525.

Distribution A : 1 cm = 10 unités	} Echelle des ordonnées.
Distribution B : 1 cm = 3,7 unités	
Distribution C : 1 cm = 5,27 unités	

A la seconde phase correspond la courbe B ; elle montre un resserrement de la dispersion et la variabilité moindre conduisant aux nouvelles limites modifiées δ'_{1B-C} et δ'_{2B-C} mais la fabrication est encore mal centrée et cela apparaît plus nettement qu'à la première phase.

A la troisième phase correspond la courbe C ; il lui correspond également les limites modifiées δ'_{1B-C} et δ'_{2B-C} ; la fabrication est correctement centrée.

II. — RÉSULTATS GLOBAUX PORTANT SUR DIVERSES FABRICATIONS EFFECTUÉES SUR TOURS AUTOMATIQUES.

Sur 16.400 prélèvements effectués par le contrôle statistique durant les périodes d'enregistrements passifs des résultats effectivement obtenus, il a été trouvé 14,7 % des résultats se situant hors des tolérances fixées par les dessins respectifs.

Ce pourcentage est de 1,88 % pour les périodes d'activité de l'équipe du contrôle statistique par mesures, pour 3.800 prélèvements.

Depuis 1951, l'extension dans les ateliers, de l'emploi des méthodes de contrôle statistique a conduit à des améliorations importantes et reconnues pour les deux raisons suivantes :

— Introduction de méthode et de discipline dans la fréquence, la régularité et l'importance des prélèvements ;

— Possibilité de suivre l'évolution de la population des pièces, au fur et à mesure qu'elles sont usinées, donc sans attendre que l'opération en cause soit terminée pour tout le lot.

Dans un atelier de 12 tours travaillant en série, sur les pièces faites à des cadences mensuelles de l'ordre de 5.000 à 20.000, les cotes mécaniques importantes de chaque pièce (3 ou 4 par pièce) sont suivies par cartes de contrôle par mesure.

Enfin, dans un atelier de décolletage automatique comportant 100 tours monobroches, on suit simultanément par cartes de contrôle par mesure et avec un effectif de 6 contrôleuses, 100 cotes importantes.

Le chiffrage économique n'a pas été entrepris ; mais il est certain qu'on a enregistré une amélioration de la qualité malgré une légère réduction de l'effectif. Certaines tolérances ont pu être révisées.