

Bull. Acad. Vét. de France, 1988, 61, 521-527

Etude statistique de la notation NORECOIN en restauration collective sociale

par M. CATSARAS *, A. LEPRÊTRE ** et F. DESSAINT ***

RÉSUMÉ

Les 27 notes NORECOIN quadrimestrielles de 3 groupes de restaurants ont été examinées statistiquement en relation avec les pourcentages de plats cuisinés non conformes et de plats autres non satisfaisants. La corrélation existante a permis d'établir un modèle qui explique 99,2 % des variations de la note NORECOIN.

Une étude théorique globale de ce problème est maintenant possible.

Mots clés : Restauration collective sociale - Notation NORECOIN - Etude statistique.

SUMMARY

STATISTICAL STUDY OF NORECOIN NOTATION IN SOCIAL COLLECTIVE RESTAURATION

The 27 quadrimestrial NORECOIN notes from 3 groups of restaurants were examined statistically in relation with the percentages of no conform cooked dishes and not satisfactory other dishes. The correlation observed permitted to build a model which explained 99.2% of variations of NORECOIN note.

A global theoretic study of this problem is possible now.

Key words: Social collective restauration - NORECOIN notation - Statistical study.

Les résultats obtenus avec la méthode NORECOIN dans les restaurants de collectivités privés par CATSARAS, LACHERETZ et AUBY, en 1981 [1], et par CATSARAS et AUBY en 1983 [2] ont conduit à étudier

* Professeur, Chef de Service à l'Institut Pasteur de Lille.

** Maître de Conférences à l'Université des Sciences et Techniques de Lille (Laboratoire d'Ecologie numérique).

*** Chargé de recherches à l'I.N.R.A. Dijon.

d'un point de vue statistique la corrélation existant entre les pourcentages de plats cuisinés non conformes ou de plats autres non conformes ou non satisfaisants et le classement dans l'une des catégories de notes définies par la méthode (de 1 à 3, par exemple, par zone de 0,5).

L'étude statistique effectuée a permis, compte tenu de la corrélation existante, de réaliser un modèle expliquant 86 % des variations de la note NORECOIN. Et la représentation graphique, sous forme d'abaque, a donné une image satisfaisante de la répartition des points figurant une note NORECOIN dans les différentes zones de l'abaque, si l'on tient compte du fait que le modèle n'explique que 86 % des variations de la note NORECOIN. D'ailleurs, le phénomène de discordance observé est parfaitement compréhensible en raison de la dispersion assez grande des notes traitées. C'est pourquoi il a été conclu qu'« avec un autre échantillonnage comprenant un lot de restaurants plus homogène, le modèle devrait pouvoir être affiné ». (CATSARAS et DESSAINT, 1987 [4]).

Le nouvel échantillonnage étudié est constitué d'établissements de la restauration collective sociale, et les résultats obtenus ont été publiés par CATSARAS, DANJOU et SEYNAVE, en 1986 [3] et en 1988 [5]. L'étude statistique du problème relatif à celui-ci fait l'objet du présent mémoire.

MATERIEL ET METHODES

Au cours de 3 années, soit 9 quadrimestres, 3 groupes de restaurants ont été étudiés (en 1985, 1986 et 1987). Ces groupes étaient constitués de restaurants groupés « naturellement », en nombre variant d'au moins 10 à 20 restaurants jusqu'à 35 à 40 par groupe, selon les principes de la méthode NORECOIN. C'est au total 62 restaurants pour la première année et une moyenne de 84,5 pour les deux années suivantes qui ont pu ainsi être étudiés. Au cours des 2 310 (620 + 1 690) passages effectués, ce sont 4 620 plats qui ont été prélevés, à raison de 2 plats par mois, à l'exception de deux mois par an (au cours du second quadrimestre : mai, juin, juillet, août) pour cause de fermeture annuelle, dans chacun des restaurants considérés.

Toutes les notes individuelles recueillies ont été ventilées par quadrimestre dans chacun des 3 groupes, afin de déterminer la note quadrimestrielle de chaque groupe de restaurants. C'est donc un ensemble de 27 notes quadrimestrielles qui ont pu être traitées ; 2 notes sont inférieures à 2 (respectivement 1,33 et 1,88), les 25 autres étant situées entre 2 et 3.

Les pourcentages de plats cuisinés non conformes (% NC) vont de 0 à 47,22 % - de 0 à 22,22 % pour les 25 notes supérieures à 2. Les pourcentages de plats autres non satisfaisants (% NS) vont de 0 à 25 % - de 0 à 18,05 % pour les 25 notes supérieures à 2 [3, 5].

Le calcul du coefficient de corrélation entre Note NORECOIN et % NC, puis entre Note NORECOIN et % NS indique une forte liaison linéaire (tab. I). La régression linéaire multiple (ou multirégression) va permettre d'analyser la relation entre la variable : Note NORECOIN, qui joue le rôle de variable dépendante y , et les deux variables $x_1 = \% \text{ NC}$ et $x_2 = \% \text{ NS}$ qui sont les variables indépendantes ou explicatives.

La multirégression permet :

— d'établir la meilleure équation linéaire (au sens des moindres carrés — SCHERRER, 1984 [6] de prédiction de la variable y en fonction des variables x_1 et x_2 — équation de la forme $y = ax_1 + bx_2 + c$;

— d'estimer la contribution relative de chacune des variables explicatives aux variations de la variable dépendante y ; la somme de ces contributions (ou coefficient de corrélation multiple) donne la précision du modèle de régression.

RESULTATS

Les paramètres nécessaires au calcul de l'équation de régression sont donnés dans le tab. I. Pour chaque variable — à savoir y (note NORECOIN), x_1 (% Non Conformés) et x_2 (% Non Satisfaisants) — sont indiquées les valeurs de la moyenne, de l'écart-type et de la corrélation linéaire avec chacune des autres variables.

TABLEAU I

Paramètres nécessaires au calcul de l'équation de régression multiple

Variable	Note NORECOIN (y)	% Non Conformés ($x_1 = \% \text{ NC}$)	% Non Satisf. ($x_2 = \% \text{ NS}$)
Moyenne	2,547	9,381	6,982
Ecart-type	0,414	11,512	6,812
Corrélations			
y	1,0000		
x_1	— 0,9774	1,0000	
x_2	— 0,9615	0,8963	1,0000

L'équation de régression multiple s'établit ainsi :

$$y = -0,0211 x_1 - 0,0264 x_2 + 2,9298$$

c'est-à-dire :

$$y = -0,0211 \% \text{ NC} - 0,0264 \% \text{ NS} + 2,9298$$

La proportion de la variation de la note NORECOIN (y) expliquée par le modèle précédent et la contribution relative de chacune des 2 variables explicatives sont données par le coefficient de corrélation multiple R^2 .

On a $R^2 = C_1 + C_2$, C_1 et C_2 étant les contributions respectives des variables x_1 et x_2 .

Ici, $C_1 = 0,574$: la variable x_1 ou % NC explique 57,4 % de la note NORECOIN.

$C_2 = 0,418$: la variable x_2 ou % NS explique 41,8 % de la note NORECOIN.

Au total $R^2 = 0,574 + 0,418 = 0,992$: 99,2 % de la note NORECOIN sont expliqués par le modèle linéaire. La prédiction d'une note NORECOIN à partir de % NC et % NS est donc réalisable à partir d'une abaque (fig. 1), avec une précision très importante.

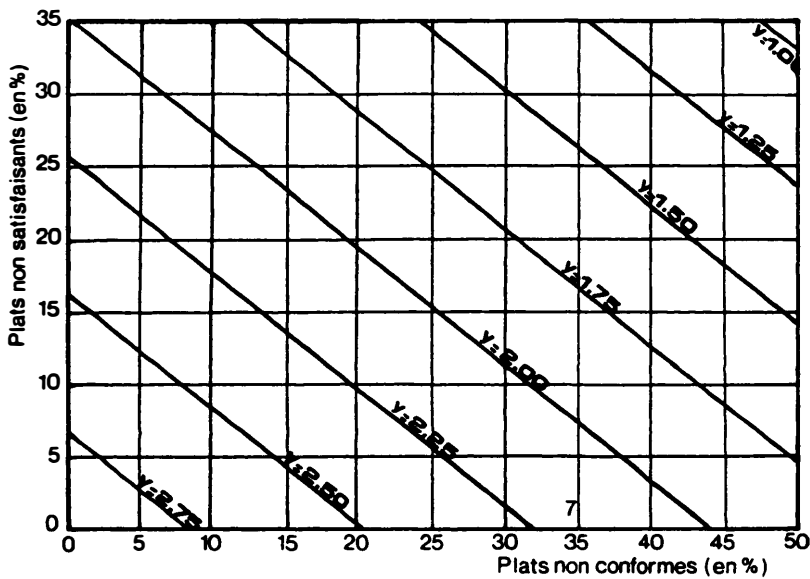


Fig. 1

Estimation de la note NORECOIN à partir des pourcentages de plats non conformes et non satisfaisants (restauration collective sociale)

DISCUSSION

La représentation graphique doit rendre compte aussi exactement que possible de la prédiction de la note y en fonction des valeurs x_1 et x_2 . Les valeurs de x_1 (% NC) et de x_2 (% NS) ayant été données dans les publications antérieures [3, 5], il suffira de rappeler ici les valeurs des 27 notes NORECOIN (y) pour pouvoir apprécier la représentation graphique qui résulte du modèle réalisé.

Les 27 notes quadrimestrielles (9 quadrimestres en 3 ans \times 3 groupes de restaurants) se répartissent ainsi :

catégorie 1 à 1,49 = 1 note (1,33)

catégorie 1,50 à 1,99 = 1 note (1,88)

catégorie 2 à 2,49 = 9 notes (2,01 à 2,46)

catégorie 2,50 à 3 = 16 notes (2,50 à 2,98)

et leur position sur l'abaque de la fig. 1 conditionnée par les valeurs respectives de x_1 et de x_2 est représentée ci-après (fig. 2).

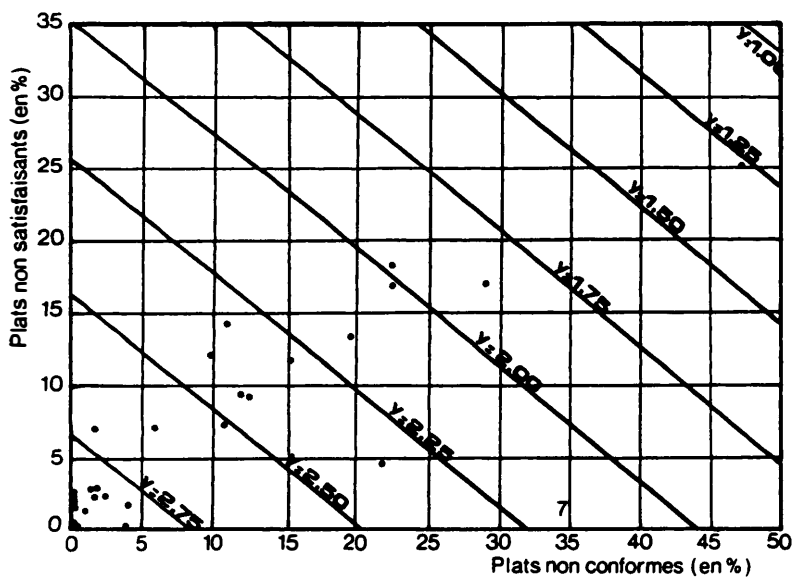


Fig. 2

Représentation graphique des notes NORECOIN
en fonction des valeurs de x_1 (% NC) et de x_2 (% NS)
en restauration collective sociale

Sur les 27 notes ainsi représentées, 26 d'entre elles se trouvent bien dans la zone qui était prévisible en fonction des pourcentages de plats non conformes et de plats autres non satisfaisants, et la dernière (il s'agit de l'une des deux notes : 2,01) est située à la limite de sa zone, mais un peu en dehors. Cette conformité quasi-totale est la conséquence de ce que 99,2 % de la note NORECOIN sont expliqués par le modèle linéaire réalisé, donc avec une grande précision.

Le cas de cette note : 2,01 est particulièrement intéressant, surtout si on le compare à celui de l'autre note : 2,01. En effet, les deux notes sont obtenues avec un pourcentage de plats cuisinés non conformes identique (% NC = 22,22 %) et un pourcentage de plats autres non satisfaisants légèrement différent (% NS = 16,66 % et 18,05 % respectivement). C'est ce dernier point qui fait — la fig. 2 le montre très bien — que l'une des deux notes 2,01 est située dans la zone des notes $\geq 2 - 2,49$, alors que l'autre est située (de peu, également) dans la zone des notes $\geq 1,50 - 1,99$, qui n'est pas normalement la sienne.

Ceci ne fait que souligner le caractère nécessairement artificiel d'une discrimination en classes : 1 à 1,49 ; 1,50 à 1,99 ; 2 à 2,49 ; 2,50 à 3, mais ne remet pas en question la grande précision du modèle de prédiction.

CONCLUSIONS

La corrélation existante entre les pourcentages de plats cuisinés non conformes et de plats autres non satisfaisants et la notation NORECOIN (trimestrielle ou quadrimestrielle) d'un groupe de restaurants est confirmée statistiquement.

L'échantillonnage utilisé comprenant un lot de restaurants dont les notes sont groupées et excellentes (de 1,5 à 3) a permis de réaliser un modèle d'une grande précision, puisque 99,2 % des variations de la note NORECOIN sont expliqués.

Les résultats obtenus présentement et ceux qui l'ont été précédemment avec un échantillonnage plus hétérogène, de moindre qualité, mais aussi plus copieux, devraient permettre de réaliser une étude théorique globale ; on pourrait ainsi établir un modèle général pour prévoir de façon fiable la note NORECOIN trimestrielle (ou quadrimestrielle) d'un restaurant ou d'un groupe de restaurants à partir des pourcentages de plats cuisinés non conformes et de plats autres non satisfaisants.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CATSARAS (M.), LACHERETZ (A.) et AUBY (J.C.). — Résultats sur 2 ans du suivi de la qualité microbiologique dans les restaurants de collectivité. *Bull. Acad. Vét. de France*, 1981, 54, 357-366.

-
- [2] CATSARAS (M.) et AUBY (J.C.). — Résultats complémentaires sur 18 mois obtenus avec la méthode NORECOIN dans les restaurants de collectivité. *Bull. Acad. Vét. de France*, 1983, 56, 419-429.
- [3] CATSARAS (M.), DANJOU (J.P.) et SEYNAVE (R.). — La méthode NORECOIN en restauration collective sociale. Premiers résultats. *Bull. Acad. Vét. de France*, 1986, 59, 331-340.
- [4] CATSARAS (M.) et DESSAINT (F.). — Relation entre les notes de plats servis en restauration collective et la notation NORECOIN. Etude statistique. *Bull. Acad. Vét. de France*, 1987, 60, 441-446.
- [5] CATSARAS (M.), DANJOU (J.P.) et SEYNAVE (R.). — La méthode NORECOIN en restauration collective sociale. Résultats complémentaires. *Bull. Acad. Vét. de France*, 1988, 61, 303-311.
- [6] SCHERRER (B.). — *Biostatistique*, 1984, Gaëtan Morin éd., Chicoutimi (Québec), 850 p.
-