

## **Relation entre les notes de plats servis en restauration collective et la notation NORECOIN**

(Etude statistique)

par M. CATSARAS\* et F. DESSAINT\*\*

---

### **RÉSUMÉ**

Les 126 notes NORECOIN trimestrielles de 9 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 86 % des variations de la note NORECOIN.

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

### **SUMMARY**

#### **RELATION BETWEEN THE NOTES OF DISHES SERVED IN COLLECTIVE RESTAURATION AND THE NORECOIN NOTATION**

#### **STATISTICAL STUDY**

The 126 quarterly NORECOIN notes from 9 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 86 % of variations of NORECOIN note.

*Key words* : Collective restauration - NORECOIN notation - Statistical study.

Dès la publication des premiers résultats obtenus avec la méthode NORECOIN dans les restaurants de collectivités : CATSARAS, LACHERETZ et AUBY, en 1981 [1], CATSARAS et AUBY, en 1983 [2], il avait été envisagé de faire « l'étude de la corrélation existant entre les pourcentages de plats cuisinés non conformes ou de plats autres non conformes ou non satisfaisants et la classification dans l'une des catégories : de 0 à 0,49, de 0,50 à 0,99, de 1 à 1,49, de 1,50 à 1,99, de 2 à 2,49, de 2,50 à 3" [2].

---

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

\*\* Stagiaire de recherches à l'Université des Sciences et Techniques de Lille (Laboratoire d'Ecologie numérique).

L'étude de la méthode NORECOIN a été poursuivie en restauration collective sociale (restaurants scolaires), et les résultats publiés : CATSARAS, DANJOU et SEYNAVE, en 1986 [3], montrèrent que les notes, quadrimestrielles dans ce cas, de la notation NORECOIN pouvaient différer parce que des notes individuelles de plats étaient plus souvent maximales dans ce dernier échantillonnage de restaurants que dans le précédent. C'est-à-dire qu'avec des pourcentages de plats non conformes ou non satisfaisants de valeur comparable, on pouvait obtenir des notes quadrimestrielles (ou trimestrielles) plus élevées dans ce dernier cas [3] que dans les premières études [1, 2].

Cette constatation ajoutait encore à la justification de l'étude prévue initialement sur la corrélation existant entre les notes de plats individuelles, en fait les pourcentages de plats non conformes ou non satisfaisants, et la notation NORECOIN obtenue au cours des deux premières enquêtes [1, 2]. L'étude statistique de ce problème fait l'objet du présent mémoire.

### MATERIEL ET METHODES

Au cours de 3 ans 1/2, soit 14 trimestres, 9 groupes de restaurants ont été étudiés. 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, un seul groupe étant un peu en dessous de la norme : 5 à 10 restaurants selon la période. C'est au total une moyenne d'environ 200 restaurants qui ont pu ainsi être étudiés. Au cours des 7 743 passages effectués, ce sont 15 486 plats qui ont été prélevés, à raison de 2 plats par mois, à l'exception d'un mois par an pour cause de fermeture annuelle, dans chacun des restaurants considérés.

Toutes les notes individuelles recueillies ont été ventilées par trimestre dans chacun des 9 groupes, afin de déterminer la note trimestrielle de chaque groupe de restaurants. C'est donc un ensemble de :  $14 \times 9 = 126$  notes (soit une moyenne de 122-123 notes individuelles de plats par note trimestrielle NORECOIN) qui ont pu être traitées ; la quasi-totalité de ces notes étaient comprises entre 1 et 2,67, 8 d'entre elles seulement étant  $< 1$  (dont 1 de valeur négative =  $-0,57$ ) ; les pourcentages de plats cuisinés non conformes et de plats autres non satisfaisants ont été calculés ; les résultats obtenus ont été, respectivement : de 31,25 % à 0 % d'une part, et de 62,50 % à 4,08 % d'autre part [1, 2].

Pour chaque catégorie : plats (cuisinés) non conformes et plats (autres) non satisfaisants, un graphique est établi sur papier millimétré en portant en ordonnées les valeurs des notes NORECOIN et en abscisses les pourcentages correspondants de plats non conformes pour l'un, et de plats non satisfaisants pour l'autre. Les nuages de points obtenus, de type linéaire, montrent que la méthode statistique à utiliser est la régression linéaire, et plus précisément la régression multiple.

En effet, la régression multiple est une méthode d'analyse des relations entre une variable dépendante ( $y$ ) et deux ou plusieurs variables indépendantes ( $x_1, x_2 \dots, x_n$ ). Elle permet :

— de trouver la meilleure équation linéaire de prédiction de la variable  $y$  en fonction des variables  $x_1, x_2 \dots, x_n$  et d'évaluer la précision de ces prédictions, d'une part ;

— d'estimer la contribution ou l'importance des variables indépendantes pour les variations de la variable dépendante, d'autre part.

## RESULTATS

Les paramètres nécessaires au calcul de l'équation de régression sont donnés dans le tableau I, où, pour chacune des variables :  $y$  (note NORECOIN),  $x_1$  (% non conformes) et  $x_2$  (% non satisfaisants), sont indiquées les valeurs correspondant à la moyenne, l'écart-type et les corrélations de  $y, x_1$  et  $x_2$ .

TABLEAU I  
Paramètres nécessaires au calcul de l'équation de régression

Variable	Note ( $y$ )	% Non Conformes ( $x_1$ )	% Non Satisfaisants ( $x_2$ )
Moyenne	1,615	9,44	30,47
Ecart-type	0,4809	6,4079	12,5024
Corrélations			
$y$	1,0000		
$x_1$	— 0,7933	1,0000	
$x_2$	— 0,8211	0,5000	1,0000

L'équation de régression s'établit ainsi :

$$y = -0,038 x_1 - 0,022 x_2 + 2,640$$

c'est-à-dire :

$$y = -0,038 \% \text{ NC} - 0,022 \% \text{ NS} + 2,640$$

(N.C. = Non Conformes pour plats cuisinés ; N.S. = Non Satisfaisants pour plats autres.)

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

tion des variables : % de Non Conformés ( $x_1$ ) et % de Non Satisfaisants ( $x_2$ ) est égale à :

% NC :  $A_1 R y_1 = 0,40$  soit 40 % des variations de la note

% NS :  $A_2 R y_2 = 0,46$  soit 46 % des variations de la note

$$R^2 = 0,40 + 0,46$$

Ainsi, 86 % des variations de la note NORECOIN sont expliquées par le modèle.

La représentation graphique sous forme d'abaque, obtenue à partir des données précédentes, est reproduite dans la figure 1.

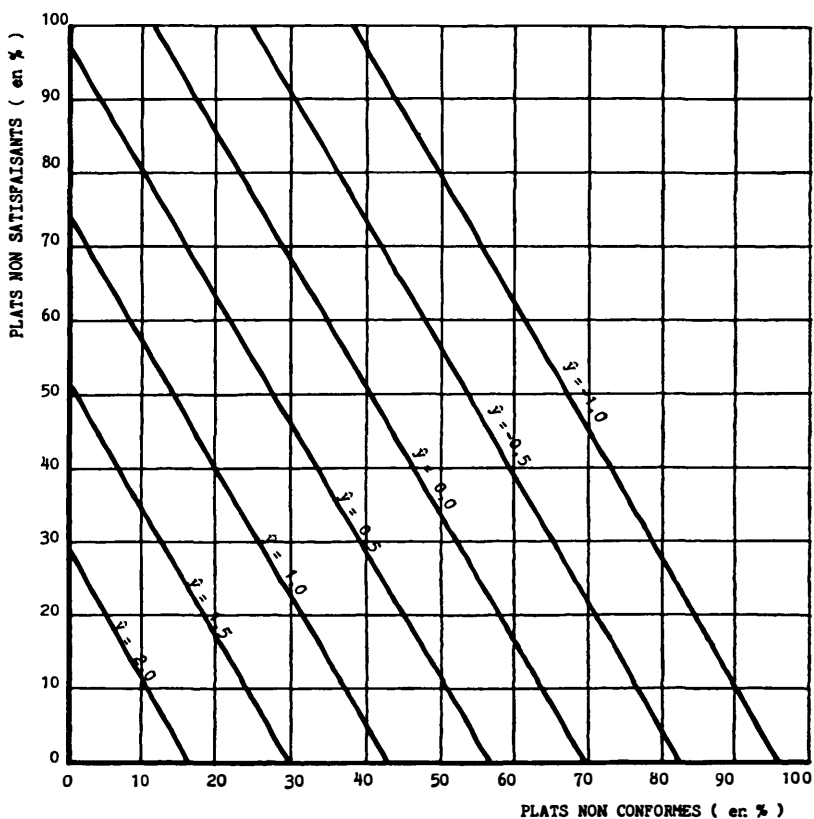


Figure 1

Estimation de la note à partir des pourcentages de Plats Non Conformés et non Satisfaisants.

## DISCUSSION

La représentation graphique doit pouvoir rendre compte de la prédiction de la note  $y$  en fonction des valeurs  $x_1$  et  $x_2$  d'une façon satisfaisante. En utilisant les données qui ont été publiées antérieurement [1, 2], on peut en avoir une très bonne idée à la lecture du tableau II.

TABLEAU II

	Plats cuisinés non conformes %	Autres plats non satisfaisants %	Zone de note prévisible	Note effectivement calculée
d'après l'étude de 1981 (1)	31,25	62,50	0 - 0,5	— 0,57
	20,00	41,97	0,5 - 1	+ 0,94
	15,78	30,52	1 - 1,5	+ 1,40
	12,28	20,00	1,5 - 2	+ 1,82
	4,25	4,08	> 2	+ 2,29
d'après l'étude de 1983 (2)	12,00	47,10	1 - 1,5	+ 1,29
	8,33	33,33	1,5 - 2	+ 1,83
	6,12	17,07	> 2	+ 2,16
	2,22	12,22	> 2	+ 2,35
	0,00	6,37	> 2	+ 2,58

Toutes les notes calculées se trouvent bien dans la zone qui était prévisible en fonction des pourcentages de plats non conformes et non satisfaisants, à l'exception d'une seule : la plus mauvaise (— 0,57) qui aurait dû, d'après le modèle, se trouver dans la zone 0-0,5 (tableau II). Cela veut dire que la qualité des notes individuelles des plats de cette série était très mauvaise, c'est-à-dire que les notes négatives, qui ont fourni les pourcentages précités (31,25 et 62,50 respectivement), étaient plus souvent des —3 ou —2 que des —1 d'une part, et que les notes positives, qui sont l'inverse des pourcentages indiqués, étaient plus souvent des +1 que des +2 ou +3 d'autre part.

D'autres pourcentages, peu nombreux, déterminent des appartenances à des zones de notes qui ne correspondent pas aux notes effectivement calculées, soit que celle-ci fût supérieure à ce qu'elle aurait dû être, soit qu'elle fût inférieure. Ceci illustre bien le fait que le modèle n'explique que 86 % des variations de la note NORECOIN.

Il faut d'ailleurs remarquer à ce sujet que la totalité des 126 notes obtenues a été incluse dans les calculs de l'équation de régression, et donc

de l'établissement du modèle. Or, il y a une disparité très nette entre 2 groupes de notes : la quasi-totalité de celles-ci (118) sont comprises entre 1 et 2,67, et le reste entre 0,5 et 0,99 pour 7 d'entre elles et — 0,57 pour la dernière, seule note négative. De ce fait, le modèle subit une distorsion qui fait que la représentation graphique est d'autant plus importante que le nombre des notes concernées est plus faible. Un échantillonnage riche de notes élevées et ne comportant pas de notes faibles, c'est-à-dire davantage centrées sur des notes comprises entre 1,5 et 3, comme nous l'avons constaté dans les premiers résultats obtenus en restauration collective sociale [3], devrait permettre d'affiner l'analyse pour les zones correspondant aux notes supérieures.

### CONCLUSIONS

Il existe bien une corrélation entre les pourcentages de plats cuisinés non conformes et de plats autres non satisfaisants et la notation NORECOIN trimestrielle d'un groupe de restaurants.

Le modèle réalisé explique 86 % des variations de la note NORECOIN. Avec un autre échantillonnage comprenant un lot de restaurants plus homogène, le modèle devrait pouvoir être affiné.

D'ores et déjà, on peut utiliser le modèle réalisé pour estimer les notes trimestrielles d'un groupe de restaurants à partir des pourcentages de plats cuisinés non conformes et de plats autres non satisfaisants. L'approximation obtenue est très satisfaisante et permet d'avoir une indication fiable, avant de calculer la note NORECOIN effective correspondante.

### 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.