

REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

A. VESSEREAU

Une expérience pour tester l'aptitude à la dégustation des tabacs

Revue de statistique appliquée, tome 1, n° 1 (1953), p. 74-81

http://www.numdam.org/item?id=RSA_1953__1_1_74_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/>

UNE EXPÉRIENCE POUR TESTER L'APTITUDE A LA DÉGUSTATION DES TABACS

par
A. VESSEREAU

*Ingénieur en Chef des Manufactures de l'Etat,
Professeur à l'Institut de Statistique de l'Université de Paris.*

Les méthodes statistiques ne s'appliquent pas seulement aux caractéristiques mesurables des objets fabriqués. Des observations portant sur des caractères apparemment aussi subjectifs que le goût, l'arôme, etc... peuvent aussi être analysées par ces méthodes. On peut même prétendre qu'elles sont seules capables de dégager des indications claires et de substituer à l'empirisme une ligne de conduite scientifique dans ces questions très délicates, mais de toute première importance pour le développement des ventes. L'exemple qui va suivre, emprunté à l'industrie du tabac, est susceptible de larges généralisations dans le domaine des produits alimentaires, de la parfumerie, etc...

Quelles sont les qualités de dégustation recherchées par les consommateurs ? Dans quel sens est-il avantageux de modifier la composition des mélanges ? A ces deux questions, il est indispensable que la Régie des Tabacs puisse apporter des réponses précises.

Si avisés soient-ils, les quelques dégustateurs d'un service spécialisé ne sauraient représenter le goût moyen de plus de dix millions de fumeurs, ni même le goût des véritables connaisseurs, qui sont beaucoup moins nombreux. Il est donc utile de procéder de temps en temps à des consultations qui dépassent le cercle restreint des spécialistes en dégustation.

S'adresser à un public de fumeurs non sélectionnés pour décider, de deux produits ou mélanges, lequel doit être préféré, conduit presque inévitablement à un échec : les réponses se partagent en deux groupes opposés, d'importances numériques à peu près égales. La raison en est double :

— Tout d'abord, les goûts du public, même du public connaisseur, sont divers. L'inconvénient n'est pas grave ; au contraire, il est utile que toutes les opinions, pourvu qu'elles soient motivées, se révèlent .

— En deuxième lieu, dans une population prise « au hasard », les véritables connaisseurs ne sont qu'en faible minorité. Pour la plupart, le tabac est une habitude plutôt que le moyen d'obtenir un plaisir délicat. Leur avis n'a pas beaucoup plus de valeur que celui de la pièce de monnaie qui répond indifféremment pile ou face.

Avant de procéder à une enquête sur les qualités de dégustation de différents produits, il importe donc de s'assurer que les personnes consultées appartiennent à la catégorie des amateurs éclairés et non à celle des intoxiqués indifférents.

Nous dirons qu'une personne possède les qualités requises pour être dégustateur de tabac, lorsqu'elle est constante dans son opinion ; quelle que soit d'ailleurs celle-ci. Autrement dit, dans une série d'épreuves répétées, où le sujet aura à comparer en secret deux produits, toujours les mêmes, sa préférence restera invariable, ou tout au moins ne sera que faiblement influencée par le jour, l'heure, ou les circonstances dans lesquelles s'effectue l'essai.

Trouver de tels dégustateurs dans le « grand public » présente de nombreuses difficultés. Nous les avons recherchés dans une population qui nous est plus accessible, celle des employés de la Régie des Tabacs. Dans quelle mesure cette sous-population, dont la déformation professionnelle est incontestable, représente-t-elle la population totale des fumeurs français, est une question à laquelle il est bien difficile de répondre d'une façon précise. Nous croyons cependant que, pour tout ce qui concerne les produits courants, l'écart doit être faible.

Organisation de l'expérience.

Le test consiste à faire exécuter par chaque candidat dégustateur 5 épreuves en secret ; chacune porte sur la comparaison de deux produits qui sont les mêmes d'une épreuve à l'autre. Les produits sont présentés de telle façon qu'aucun indice extérieur ne permette de les reconnaître. Le dégustateur indique chaque fois sa préférence et note s'il apprécie celle-ci comme importante, peu importante ou faible. Une épreuve accessoire porte sur la comparaison de deux produits identiques entre eux, cette identité n'étant naturellement pas révélée à l'avance. Enfin, le dégustateur est invité à indiquer quel est le produit qu'il consomme le plus couramment.

Nous avons fait choix de 3 sortes de tabac bien homogènes qui seront désignées par les lettres I, L et P.

A partir de chaque sorte, il a été confectionné, avec le plus grand soin, 3 lots de cigarettes Gauloises. Toutes précautions ont été prises pour qu'aucun signe extérieur ne permette d'identifier les tabacs (cigarettes sans timbre, paquets sans marque de référence, etc...). Les différences d'aspect du scaferlati, sur les tranches des cigarettes, sont très peu sensibles et ne peuvent être décelées que par un observateur très averti.

Chaque dégustateur reçoit un colis contenant 6 lots de chacun deux paquets de cigarettes réunis par une banderole. Il doit procéder à la comparaison de deux paquets du même lot et indiquer sa préférence sur une fiche contenue dans le colis. Les 6 lots comprennent :

5 lots constitués d'un paquet I et d'un paquet L.
I — deux — P.

Les lots sont numérotés 1 à 6 dans chaque colis, la numérotation étant faite strictement au hasard : le lot double P porte donc des numéros quelconques entre 1 et 6 dans les différents colis. Les 12 paquets d'un même colis portent 12 numéros à la suite accompagnés de la lettre de la Manufacture à laquelle appartient le dégustateur ; les numéros des deux paquets d'un même lot se suivent, mais sont désignés par pile ou face : dans chaque lot (I/L) l'affectation des numéros pairs ou impairs à chacun des deux tabacs est donc strictement aléatoire.

Exemple de constitution d'un colis :

COLIS R 8

Lots	1	2	3	4	5	6
	R 57 R 58	R 59 R 60	R 61 R 62	R 63 R 64	R 65 R 66	R 67 R 68

plus une fiche de dégustation et un modèle indiquant la façon de remplir la fiche.

La correspondance est la suivante :

		I	L	P
No du lot	1	R 57	R 58	—
	2	R 59	R 60	—
	3	—	—	R 61 R 62
	4	R 64	R 63	—
	5	R 65	R 66	—
	6	R 68	R 67	—

40 colis de ce modèle ont été confectionnés à l'intention de chacune des 20 Manufactures de Tabacs = au total 800 colis. Les Directeurs des Manufactures ont été priés de répartir les colis entre leurs employés. Au total, 654 personnes ont participé à l'expérience.

Dépouillement des résultats. Test des dégustateurs.

Considérons la comparaison I/L, répétée 5 fois, en secret, par chacun des 654 dégustateurs.

Le tableau ci-dessous donne, dans chaque Manufacture, le nombre de dégustateurs ayant préféré :

— soit 5 fois le tabac I et 0 fois le tabac L,
 — soit 4 — et 1 —

 — soit 0 — et 5 —

Nombre de préférences en faveur de	I L	5 0	4 1	3 2	2 3	1 4	0 5	Total
Bordeaux		2	7	7	12	4	0	32
Châteauroux		2	5	11	9	5	3	35
Dijon		4	4	15	14	3	0	40
Le Mans		3	7	14	9	4	3	40
Lille		4	6	9	15	4	1	39
Lyon		2	4	9	12	8	1	36
Marseille		1	4	11	8	5	1	30
Morlaix		2	7	12	12	7	0	40
Nancy		0	4	12	6	6	1	29
Nantes		2	6	16	2	9	1	36
Nice		1	4	9	8	6	0	28
Pantin		3	5	6	6	5	0	25
Issy		1	3	9	5	6	0	24
Paris		1	7	4	3	5	3	23
Riom		3	7	12	10	4	3	39
Tonneins		1	11	3	10	3	2	30
Toulouse		1	10	11	11	3	1	37
Orléans		4	6	7	5	3	3	28
Strasbourg		6	6	11	4	3	1	31
Metz		2	4	12	10	3	1	32
TOTAL		45	117	200	171	96	25	654

Globalement, on a :

Préférences pour		Nombre de dégustateurs
I	L	
5	0	45
4	1	117
3	2	200
2	3	171
1	4	96
0	5	25
		654

D'après notre définition, devraient être considérés comme possédant des aptitudes à la dégustation les $45 + 25 = 70$ dégustateurs ayant manifesté une préférence invariable, soit pour le tabac I, soit pour le tabac L .

Toutefois, ce résultat demande à être examiné de plus près.

1) Imaginons que tous les dégustateurs, dans chaque épreuve comparative, s'en soient remis au seul hasard pour décider du paquet qu'ils désigneraient comme le meilleur. Alors l'ensemble de l'expérience serait assimilable à 654 parties de pile (I) ou face (L), chaque partie comportant 5 coups. Les probabilités de 5 piles et 0 face, 4 piles et 1 face, etc... sont les termes successifs du développement du binôme.

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)^5$$

et dans 654 parties, les nombres « théoriques » sont les produits de ces probabilités par 654.

Le calcul donne les résultats suivants :

	Nombres observés	Nombres théoriques (1)
I = 5 ; L = 0	45	20
I = 4 ; L = 1	117	102
I = 3 ; L = 2	200	205
I = 2 ; L = 3	171	205
I = 1 ; L = 4	96	102
I = 0 ; L = 5	25	20
	654	654
(1) En chiffres ronds.		

Ces deux distributions — observée et théorique — sont-elles significativement différentes ? Le test de Pearson donne :

$$\chi^2 = 40.82 \text{ avec 5 degrés de liberté}$$

correspondant à une probabilité extrêmement faible (le point 1 % correspond à $\chi^2 = 15.0$). La différence entre les deux distributions est donc certaine. En fait, la distribution observée est dissymétrique, ce qui montre la tendance, pour les dégustateurs, à préférer en moyenne le tabac I — et plus fournie aux extrémités que la distribution de pile ou face — ce qui prouve l'existence, chez certains sujets, d'une aptitude réelle à la dégustation.

Sous une autre forme, la probabilité d'un classement invariable — toujours dans l'hypothèse d'une probabilité égale pour I et L — est $\frac{1}{16}$; le nombre théorique de tels classements, dans 654 épreuves est $\frac{654}{16} = 40$ environ, tandis que le nombre observé est 70. Ces 2 nombres sont significativement différents, comme il résulte du calcul de l'écart-réduit :

$$\frac{70 - 40}{\sqrt{654 \times \frac{1}{16} \times \frac{15}{16}}} = 4.84$$

qui correspond à une probabilité d'environ 1 millionième.

2) Dans l'ensemble de l'expérience, le tabac I a été préféré 1.371 fois sur un total de : $654 \times 5 = 3.270$ comparaisons.

Imaginons un schéma analogue à celui du paragraphe précédent, dans lequel les probabilités relatives à I et L ne seraient plus égales, mais les suivantes :

$$\begin{aligned} \text{Pour I : } p &= \frac{1731}{3270} = 0,52936 \neq 0.53 \\ \text{Pour L : } q &= \frac{1539}{3270} = 0,47064 \neq 0.47 \end{aligned}$$

Les nombres théoriques, dans cette nouvelle hypothèse, sont les termes successifs du développement du binôme :

$$654 \left(0,53 + 0,47 \right)^5$$

ce qui donne, tous calculs faits, la comparaison suivante :

	Nombres observés	Nombres théoriques (en chiffres ronds)
I = 5 ; L = 0	45	27
I = 4 ; L = 1	117	121
I = 3 ; L = 2	200	215
I = 2 ; L = 3	171	191
I = 1 ; L = 4	96	85
I = 0 ; L = 5	25	15
	654	654

La comparaison des deux distributions par le test de Pearson donne :

$$\chi^2 = 23,37 \text{ avec 4 degrés de liberté}$$

qui correspond à une probabilité très faible (le point 1 % correspond à $\chi^2 = 13,28$).

Les deux distributions ont même moyenne, mais la distribution observée est significativement plus fournie à ses extrémités, et moins fournie dans sa partie centrale, ce qui achève de prouver l'existence, chez certains sujets, d'une aptitude réelle à la dégustation.

En conclusion, nous admettrons provisoirement que les 70 dégustateurs ayant donné un classement invariable dans la comparaison I/L, manifestent une réelle aptitude à la dégustation. Les 117 + 96 = 213 dégustateurs ayant commis une inversion dans leur classement peuvent bénéficier d'un préjugé favorable, mais leur aptitude demande à être confirmée.

Comparaison des tabacs I et L.

1) Dans l'ensemble des 3.270 comparaisons effectuées, la préférence s'est portée :

1.731 fois sur le tabac I — proportion $p = 0,53$,

1.539 fois sur le tabac L — proportion $q = 0,47$.

Ces chiffres sont-ils compatibles avec l'hypothèse d'une proportion égale de préférences envers l'un et l'autre tabac, si un nombre infiniment grand de dégustateurs était consulté ?

L'écart-réduit :

$$\frac{1.731 - 1.635}{\sqrt{3.270 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}} = 3,27$$

correspond à une probabilité inférieure à 1/1.000.

Les résultats bruts font donc apparaître une supériorité significative, bien qu'assez faible, du tabac I sur le tabac L.

2) Considérons le groupe des 70 dégustateurs ayant donné un classement invariable. Il donne :

45 × 5 = 225 préférences pour le tabac I — proportion $p = 0,64$,

25 × 5 = 125 préférences pour le tabac L — proportion $q = 0,36$.

Les sujets « présentant une aptitude réelle à la dégustation » préfèrent donc le tabac I dans la proportion des 2/3 environ.

Les dégustateurs ayant commis une inversion donnent :

(117 × 4) + (96 × 1) = 564 préférences pour le tabac I — proportion $p = 0,53$,

(117 × 1) + (96 × 4) = 501 préférences pour le tabac L — proportion $q = 0,47$.

Ces proportions sont identiques à celles trouvées sur l'ensemble.

Enfin, les dégustateurs ayant commis deux inversions donnent :

$(200 \times 3) + (171 \times 2) = 942$ préférences pour le tabac I — proportion $p = 0,51$,

$(200 \times 2) + (171 \times 3) = 913$ préférences pour le tabac L — proportion $q = 0,49$.

Dans le tableau suivant, ces résultats sont rassemblés et testés par rapport à l'hypothèse $p = q = 0,5$.

		Proportion p des préférences en faveur du tabac I	Comparaison avec l'hypothèse $p = 0.5$
Nombre d'inversions commises par les dégustateurs	0	0,64	Différence significative ($P = < 10^{-6}$) Différence au seuil de signification ($P = 0,05$) Différence non significative ($P = 0,50$)
	1	0,53	
	2	0,51	
Ensemble des dégustateurs		0,53	Différence significative ($P < 1/1.000$)

Pour juger de la différence entre I et L, on doit s'en reporter aux dégustateurs ayant effectué un classement invariable ; ceux-ci, dans la proportion de 2 sur 3, témoignent en faveur du tabac I. La moyenne des dégustateurs ayant commis une inversion est encore en faveur de I, quoique beaucoup plus faiblement. Quant au groupe ayant commis 2 inversions, tout se passe comme si, dans son ensemble, il avait tiré à pile ou face le résultat de chaque dégustation.

Comparaison du lot double "P".

Chaque dégustateur avait également à comparer 2 paquets de composition identique (tabac P) et à déclarer s'il trouvait la différence :

Importante ou Assez Importante (F)
Peu Importante (M)
Faible (f)

Considérons les classements effectués par les dégustateurs, suivant qu'ils appartiennent à l'un des groupes déjà étudiés (0, 1, 2, inversions dans la comparaison I/L).

On obtient le tableau suivant :

	Nombre et % de dégustateurs ayant trouvé la différence entre les 2 paquets identiques :				TOTAL
	F	M	f	Nulle	
Dégustateurs ayant commis :					
0 inversion	17 24%	26 37%	24 34%	3 5%	70 10%
1 —	74 35%	80 37%	55 26%	4 2%	213 33%
2 —	136 37%	130 35%	100 27%	5 1%	371 57%
TOTAL	227 35%	236 36%	179 27%	12 2%	654

Les dégustateurs n'ayant commis aucune inversion manifestent, dans leur ensemble, une nouvelle supériorité, puisque 39 % d'entre eux déclarent faible ou nulle la différence entre les deux paquets identiques, tandis que ce % s'abaisse à 28 % pour les dégustateurs ayant commis au moins une inversion.

Toutefois, dans le premier groupe, 17 sujets sur 70 déclarent importante la différence entre 2 tabacs identiques ; il est permis de se demander si leur réussite dans la comparaison I/L n'est pas,

pour une part, le fait du hasard. Dans le deuxième groupe (une inversion au classement I/L) 59 dégustateurs sur 213 déclarent faible ou nulle la différence entre les deux tabacs P ; parmi ceux-ci, il existe peut être de bons dégustateurs mal servis par la chance. Ces constatations confirment l'utilité d'une deuxième expérience, à titre de confirmation pour les dégustateurs actuellement classés dans le premier groupe, et de rappel pour ceux classés dans le deuxième.

Préférences et consommation habituelle des dégustateurs.

Sur la fiche de dégustation, le dégustateur avait à indiquer quel est le produit qu'il consomme habituellement parmi les suivants :

Scaferlati C. O. en 40 grs	en cigarettes
— — —	à la pipe
— Supérieur	en cigarettes
— —	à la pipe
— Caporal Doux	en cigarettes
— —	à la pipe
Cigarettes Gauloises caporal	ordinaire
— —	doux
Cigarillos	
Cigares	

Le dépouillement est assez malaisé ; beaucoup de dégustateurs indiquent à la fois plusieurs produits, parfois très différents. Pour simplifier, nous avons adopté les règles suivantes :

1) Classement en deux catégories seulement :

- Cigarettes toutes faites,
- Scaferlati en paquet.

2) Pour tout dégustateur indiquant à la fois les deux catégories, classement dans la catégorie « scaferlati en paquet ». Cette règle est un peu arbitraire ; elle revient à admettre que le goût préféré est celui du tabac « le plus fort » parmi ceux qui sont habituellement consommés.

La répartition totale est la suivante :

Cigarettes toutes faites	411	63 %
Scaferlati en paquet	226	35 %
Divers (ou sans préférence)	17	2 %
	654	100 %

Elle est assez comparable à la répartition des ventes de ces 3 sortes de produits.

Si l'on essaye de lier ces renseignements à ceux trouvés dans l'expérience de dégustation, on obtient les résultats suivants :

1) Groupe de dégustateurs ayant effectué un classement invariable dans la comparaison I/L :

	Préférence pour		TOTAL
	I	L	
Cigarettes toutes faites	16	6	32
Scaferlati en paquet	28	17	45
TOTAL	44	23	77

2) Groupe des dégustateurs ayant commis une inversion dans leur classement :

	Préférence pour		TOTAL
	I	L	
Cigarettes toutes faites	36	38	74
Scaferlati en paquet	77	59	136
TOTAL	113	97	210

Aucune liaison nette n'apparaît entre les préférences manifestées dans l'expérience de dégustation et le choix du tabac de consommation courante.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

De cette expérience, il résulte qu'il est possible de sélectionner par test des sujets ayant une aptitude à la dégustation. Sur 654 employés de la Régie des Tabacs, on a été amené à donner :

une forte présomption à 70 d'entre eux (10 %),

un préjugé favorable à 213 d'entre eux (33 %).

Une deuxième expérience, limitée aux 283 sujets ainsi sélectionnés, a été entreprise. Nous n'en donnerons pas les détails, nous bornant à indiquer qu'elle a finalement permis de retenir 80 « bons dégustateurs ». Ceux-ci ont été consultés à plusieurs reprises. Leur avis a permis, dans certains cas, de détruire des préjugés ne reposant sur aucune base valable, dans d'autres cas, de choisir, en toute connaissance de cause, les solutions les plus favorables au consommateur, par suite au développement des ventes.

On remarquera que le nombre de dégustateurs finalement retenus est faible = 12 %, environ de l'effectif total initialement soumis au test. Mais il est plus utile, dans un problème un peu délicat, de consulter 80 dégustateurs ayant fait leurs preuves, que de demander l'avis du « consommateur moyen » dont les aptitudes en matière de dégustation se limitent à l'opinion flatteuse qu'il a de lui-même.