

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

G. BAROK

Considérations statistiques sur le succès aux examens

Journal de la société statistique de Paris, tome 80 (1939), p. 44-53

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1939__80__44_0

© Société de statistique de Paris, 1939, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) 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/>

IV

CONSIDÉRATIONS STATISTIQUES SUR LE SUCCÈS AUX EXAMENS ⁽¹⁾

I

La statistique universitaire a pris dans ces dernières années un développement considérable. Certains problèmes n'ont été cependant qu'insuffisamment approfondis. S'il existe de nombreux travaux sur les examens et les diplômes au point de vue statistique, il semble qu'on n'ait qu'effleuré à cet égard la question spéciale du succès aux examens. En dépit de l'intérêt que présente ce problème, il n'a été traité en France, à notre connaissance, que par le regretté P. Meuriot (2) et par H. Laugier et D. Weinberg (3).

Les publications officielles elles-mêmes ne donnent du reste que peu de renseignements sur l'admissibilité aux examens. Nous n'avons pu réunir notre documentation que grâce à l'extrême obligeance avec laquelle les fonctionnaires du Bureau universitaire de statistique, cette excellente et jeune équipe dont s'entoure M. A. Rosier, ont mis à notre disposition un matériel très riche,

(1) Communication faite à la Société de Statistique le 21 décembre 1938.

(2) Citons : *Le Baccalauréat, son évolution historique et statistique des origines (1808) à nos jours*. Nancy, Berger-Levrault, 1919.

(3) « Étude comparée des notes d'examens des étudiants et étudiantes en sciences. » *Le Travail Humain*, 3^e année, n^o 1, mars 1935, p. 62-81.

contenant de nombreux renseignements inédits. Nous tenons particulièrement à les en remercier ici.

Nous voulions tout d'abord nous borner à l'étude du succès aux examens de licence. Au cours de notre travail, il nous est apparu qu'il existe une corrélation négative entre le nombre des candidats d'une part et le pourcentage des admis par rapport aux candidats d'autre part. En d'autres termes, envisageons la série x_1, x_2, \dots, x_n du nombre des candidats (prise suivant un certain facteur : année, matière d'études, ville universitaire, etc.) et la série correspondante y_1, y_2, \dots, y_n du pourcentage des admis par rapport aux candidats. Désignons la moyenne algébrique de la première série par $M(x)$ et celle de la seconde par $M(y)$. Nous remarquons qu'en général, à $x_i > M(x)$ correspond l'inégalité $y_i < M(y)$, et réciproquement, $x_k < M(x)$ entraîne dans la majorité de cas l'inégalité $y_k > M(y)$ (1).

En présence de ce résultat inattendu, il nous a semblé intéressant d'étendre notre recherche à d'autres domaines pour y étudier l'applicabilité de cette relation.

II

Succès à la licence suivant les villes universitaires et dans le temps.

Nous allons présenter un résumé de nos données concernant les Facultés des Lettres.

(1) Il est indispensable de dire ici quelques mots des coefficients que nous allons utiliser. A côté des désignations que nous venons d'introduire, nous posons : $x'_i = x_i - M(x)$ et $y'_i = y_i - M(y)$. On appelle alors coefficient de covariation tendantielle :

$$r = \frac{\sum_1^n x'_i y'_i}{\sqrt{\sum_1^n x_i'^2 \sum_1^n y_i'^2}}$$

et coefficient de covariation différentielle :

$$j = \frac{\sum_1^n (x_{i+1} - x_i) (y_{i+1} - y_i)}{\sqrt{\sum_1^n (x_{i+1} - x_i)^2 \sum_1^n (y_{i+1} - y_i)^2}}$$

Ces coefficients varient entre -1 et $+1$; ils s'approchent de $+1$ quand la corrélation est positive, et de -1 quand la corrélation est négative. En général, nous nous bornerons à calculer r , le seul coefficient intéressant de notre point de vue. En effet, peu nous importe le sens dans lequel varient les $x_{i+1} - x_i$ et les $y_{i+1} - y_i$; en revanche, toute notre étude est consacrée aux variations des quantités x'_i et y'_i .

C'est pourquoi nous avons jugé utile d'introduire l'indice simple de covariation tendantielle. Nous dirons qu'il y a :

concordance quand $x'_i, y'_i > 0$,
 discordance quand $x'_i, y'_i < 0$,
 indifférence quand $x'_i, y'_i = 0$.

S'il y a C concordances, D discordances et I indifférences, nous disons que $c = \frac{C - D}{C + D + I}$; il est clair que ce coefficient a les mêmes défauts que le coefficient de Fechner et ne peut donner qu'une idée du degré de la corrélation.

TABLEAU I

PARTIE 1. — *Examens de licence aux Facultés des Lettres entre 1934 et 1937.*

Siège de la Faculté	Nombre des sessions	Nombre total des		Pourcentage des admis par rapport aux candidats
		candidats	admis	
Besançon	5	634	290	45,7
Bordeaux	4	1.940	683	35,7
Caen	4	473	223	47,1
Clermont	4	1.056	477	45,2
Grenoble	2	528	248	47,0
Lille	2	1.268	457	36,0
Poitiers	7	2.159	936	43,3
Strasbourg	5	1.198	521	43,5
TOTAL	33	9.256	3.835	41,4

PARTIE 2. — *Examens de licence aux Facultés des Lettres entre 1925 et 1927.*

Bordeaux	2	237	138	58,2
Lille	2	606	340	56,1
Nancy	6	670	408	60,9
TOTAL	10	1.513	886	58,5

A titre d'exemple, nous allons donner ici, dans le tableau I *bis*, les séries x'_i et y'_i , pour la partie I du précédent tableau.

TABLEAU I *bis*

Siège de la Faculté	x'_i	y'_i
Besançon	— 178,21	+ 2,76
Bordeaux	+ 179,99	— 7,24
Caen	— 186,76	+ 4,16
Clermont	— 41,01	+ 2,26
Grenoble	— 41,01	+ 4,06
Lille	+ 328,99	— 6,94
Poitiers	+ 3,42	— 0,36
Strasbourg	— 65,41	— 0,56

Dans la partie I de notre tableau I, nous notons une forte dispersion des pourcentages autour de la moyenne générale : le maximum est 47,1 % (à Caen), et le minimum atteint 35,7 % (à Bordeaux).

Nous y remarquons en outre que la corrélation signalée plus haut est très nette. Il y a 7 discordances, contre 1 concordance, donc $c = -0,75$; r et j s'approchent encore davantage de -1 :

$$r = -0,91 \text{ et } j = -0,98.$$

Si nous comparons maintenant les parties 1 et 2 de notre tableau, nous voyons qu'au bout de l'intervalle de dix ans, une forte augmentation du nombre des candidats va de pair avec une diminution notable du pourcentage des admis. La comparaison des chiffres concernant Bordeaux et Lille, qui figurent dans les deux parties, est à cet égard particulièrement significative.

Nous allons présenter maintenant les chiffres concernant les Facultés des

Sciences, où nous retrouvons le même phénomène, avec toutefois moins d'intensité.

TABLEAU II

PARTIE I. — *Examens de licence aux Facultés des Sciences entre 1934 et 1937 (sans la P.C.B.).*

Siège de la Faculté	Nombre des sessions	Nombre total des		Pourcentage des admissibles par rapport aux candidats
		candidats	admis	
Alger	6	390	176	45,1
Besançon	5	245	128	52,2
Bordeaux	4	657	294	44,7
Caen	4	443	224	50,5
Clermont	5	379	173	45,6
Dijon	5	250	127	50,8
Grenoble	2	211	99	46,9
Marseille	5	1.031	421	40,9
Poitiers	7	608	251	41,3
Strasbourg	5	623	286	45,9
TOTAL	48	4.837	2.179	45,0

PARTIE 2. — *Examens de licence aux Facultés des Sciences entre 1925 et 1927 (sans la P.C.N.).*

Bordeaux	2	281	152	54,1
Lille	2	324	183	56,5
Nancy	6	1.117	569	50,9
TOTAL	10	1.722	904	52,5

En ce qui concerne la dispersion des pourcentages, nous pouvons faire la même remarque que plus haut : ceux-ci varient, en effet, entre 52,2 % (à Besançon) et 40,8 % (à Marseille).

Par ailleurs, le nombre des discordances égale le nombre des concordances, de sorte que $c = 0$; par contre $r = -0,61$.

En comparant les parties 1 et 2, on constatera la baisse assez nette du pourcentage des reçus. Pour Bordeaux, qui figure à la fois dans les deux relevés, on retrouve le phénomène signalé : tandis que le nombre des candidats augmente, et passe de 140,5 à 164,2 en moyenne par session, le pourcentage des reçus diminue de 54,1 % à 44,7 %.

III

Succès à la licence suivant les branches d'études.

On peut se demander maintenant s'il existe des branches d'études plus favorisées que les autres pour le pourcentage des admis. C'est sur ce point que les tableaux III et IV (1) ci-dessous vont nous fournir d'intéressants renseignements.

(1) Pour plus d'homogénéité, nous n'y envisageons que les examens ayant eu lieu entre 1934-1937.

TABLEAU III

Examens de licence aux Facultés des Lettres suivant les branches d'études.

Siège de la Faculté	Pourcentage des reçus par rapport aux candidats				
	Philosophie	Lettres	Histoire	Langues vivantes	Globalement
Besançon	62,5	50,9	29,7	43,5	45,7
Bordeaux	33,9	34,9	26,6	37,6	35,7
Caen	48,8	45,5	55,4	40,8	47,1
Grenoble	60,2	38,6	47,2	45,0	47,0
Poitiers	55,6	37,9	48,6	44,5	43,3
Lille	43,4	30,4	30,9	35,6	36,0
TOTAL	49,6	37,3	40,1	40,3	40,2

	Philosophie	Lettres	Histoire	Langues vivantes	Au total
Nombre total des } candidats	781	2.598	1.049	2.486	6.914
} reçus . . .	387	969	421	1.001	2.778

Le pourcentage des reçus dans les sections histoire et langues vivantes est très voisin de la moyenne générale; il est au contraire très élevé en philosophie et très faible en lettres. Or, il n'y a que 781 candidats en philosophie, tandis qu'il y en a 2.598 en lettres; donc on retrouve notre relation : au petit nombre de candidats en philosophie correspond un pourcentage élevé des reçus, et c'est le contraire qui a lieu pour les lettres.

Voyons maintenant les Facultés des Sciences. On y distingue trois groupes : sciences mathématiques, sciences physiques et sciences naturelles.

TABLEAU IV

Examens de licence aux Facultés des Sciences suivant les branches d'études.

Siège de la Faculté	Pourcentage des reçus par rapport aux candidats			
	Mathématiques	Physiques	Naturelles	Globalement
Alger	36,9	43,5	57,0	45,1
Besançon	51,7	47,1	76,0	52,2
Bordeaux	43,3	44,6	48,0	44,7
Caen	42,5	56,7	71,8	50,5
Clermont	37,5	49,5	52,4	45,5
Dijon	38,3	48,0	81,8	50,8
Grenoble	37,9	48,1	62,5	46,9
Marseille	35,8	46,9	46,0	40,8
Poitiers	41,2	31,2	58,9	41,3
Strasbourg	34,7	49,5	62,2	45,9
TOTAL	38,7	45,8	56,9	45,0

	Mathématiques	Physiques	Naturelles	Au total
Nombre total } des candidats	1.873	1.939	859	4.671
} reçus	726	888	489	2.103

La régularité est réellement frappante. En aucune ville le pourcentage des reçus en sciences mathématiques n'atteint celui de tous les reçus, et ce dernier pourcentage reste constamment inférieur à celui des reçus en sciences naturelles. Nos conclusions sont encore renforcées par les résultats trouvés par H. Laugier et D. Weinberg. Ils ont trouvé en effet que le pourcentage des admis-

sibles pour les étudiants de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris atteint :

En sciences mathématiques : 40,3 % chez les hommes et 27,8 chez les femmes;

En sciences physiques : 41,9 % chez les hommes et 34,3 % chez les femmes;
En sciences naturelles : 64,1 % chez les hommes et 62,1 % chez les femmes.

Il apparaît au surplus que notre relation se vérifie une fois de plus. On ne peut évidemment comparer les sciences mathématiques et les sciences physiques où le nombre des candidats reste sensiblement le même; mais on voit qu'en sciences naturelles le nombre des candidats n'atteint pas même la moitié du nombre des candidats en sciences mathématiques ou en sciences physiques; en revanche, le pourcentage des reçus est bien supérieur pour les sciences naturelles que pour chacune des deux autres branches d'études.

IV

Succès à la licence et au baccalauréat suivant les sessions.

Pour pouvoir considérer comme légitimes nos conclusions précédentes, il est indispensable d'étudier le pourcentage des reçus suivant les sessions. Il ne faut pas oublier en effet que tous nos chiffres ont été obtenus par la réunion des sessions. Si donc le pourcentage différait sensiblement d'une session à l'autre, nos résultats ne sauraient être valablement retenus.

Au reste, même indépendamment de ce point de vue, il paraît intéressant de poser la question de savoir quelle session est plus favorable aux candidats. Nous présentons nos résultats dans les tableaux V, VI et VII, ce dernier étant consacré au baccalauréat. Ce tableau VII a l'avantage de nous fournir une documentation plus étendue et en même temps de vérifier s'il sera légitime, dans nos recherches ultérieures, de réunir les deux sessions.

TABLEAU V

Résultats des examens de licence aux Facultés des Lettres suivant les sessions.

Siège de la Faculté	Pourcentage des reçus par rapport aux candidats	
	à la première session	à la seconde session
Besançon	46,1	44,8
Bordeaux	39,3	42,1
Caen	41,6	56,5
Clermont	44,9	45,6
Lille	38,0	32,6
Poitiers	43,4	43,2
Strasbourg	47,4	42,0
TOTAL	40,3	42,3
Nombre total des		
{ candidats	5.196	3.532
{ reçus	2.092	1.495

TABLEAU VI

Résultats des examens de licence aux Facultés des Sciences suivant les sessions.

Siège de la Faculté	Pourcentage des reçus par rapport aux candidats	
	à la première session	à la seconde session
Besançon	53,6	50,0
Bordeaux	46,1	42,8
Caen	56,4	40,4
Clermont	»	45,5
Dijon	57,6	43,2
Marseille	44,6	37,2
Poitiers	44,8	33,5
Strasbourg	51,4	40,6
TOTAL	48,7	40,6
Nombre total des { candidats	2.189	1.881
{ reçus	1.065	763

TABLEAU VII

Résultats des deux parties du baccalauréat suivant les sessions.

Années	1 ^{re} session			2 ^e session		
	Nombre des		% des reçus	Nombre des		% des reçus
	candidats	reçus		candidats	reçus	
1934	24.623	8.281	34,1	12.901	4.309	33,4
1935	25.062	8.659	34,5	13.755	4.810	34,9
1936	30.363	10.286	33,9	16.616	5.810	34,9
1937	39.486	14.515	36,7	21.241	7.657	36,0
	2 ^e partie.					
1934	20.200	8.457	42,1	10.452	4.676	44,7
1935	18.424	7.546	40,9	9.740	4.393	45,1
1936	19.000	7.841	41,3	10.003	4.458	44,6
1937	22.529	9.952	44,2	11.467	5.487	47,8

Il résulte de ces tableaux que, sauf pour les sciences, les écarts sont si peu sensibles qu'il est légitime de réunir, pour les autres recherches, les deux sessions (1).

Signalons que notre relation semble se confirmer ici aussi, bien que le nombre des membres des séries x_i et y_i soit limité ici, par définition, à 2; en effet, à peu d'exceptions près, le pourcentage des reçus a été trouvé plus grand à la seconde session, or, le nombre des candidats y est toujours moindre. Et s'il y a précisément une exception très nette pour les Facultés des Sciences, il faut considérer que le nombre total des candidats n'y diffère pas sensiblement d'une session à l'autre.

V

Succès au baccalauréat dans le temps.

Il nous a semblé particulièrement intéressant d'étudier le facteur temps que nous n'avons guère pu analyser en détail, faute de renseignements suffi-

(1) Nous avons cru cependant utile de calculer le coefficient r pour les lettres et pour les sciences par session. Les deux valeurs trouvées pour les lettres sont aussi élevées que le coefficient calculé plus haut; en revanche, pour les sciences nous avons trouvé $r = -0,9$ pour la première session, et $r = -0,4$ seulement pour la seconde.

samment nombreux, pour les examens de licence. Par contre, pour le baccalauréat nous avons des renseignements assez complets. Dans les tableaux suivants, nous donnons les résultats des examens en philosophie et en mathématiques, entre 1919 et 1937; malheureusement nous n'avons pu connaître le nombre des examinés pour les années 1930-1932.

TABLEAU VIII

Succès en philosophie (baccalauréat) pour toute la France par année.

Années	Nombre des		Pourcentage des reçus par rapport aux candidats
	examinés	reçus	
1919	10.232	6.095	59,6
1920	11.566	6.616	57,2
1921	10.863	6.094	56,1
1922	11.381	6.188	54,4
1923	11.974	6.406	53,5
1924	12.619	6.631	52,6
1925	13.425	7.133	53,1
1926	14.304	7.528	52,6
1927	15.841	8.592	54,2
1928	18.296	9.076	49,6
1929	20.548	10.025	48,9
1930	11.186	..
1931	9.861	..
1932	10.641	..
1933	22.662	10.752	47,4
1934	20.640	9.547	46,3
1935	18.874	8.574	45,4
1936	19.295	8.904	46,1
1937	22.483	10.816	48,1

L'augmentation du nombre des examinés entraîne si visiblement une diminution du pourcentage des reçus qu'il est inutile d'insister sur ce point. D'ailleurs nous ne trouvons que des discordances, de sorte que $c = -1$, et $r = -0,89$.

Pour les mathématiques, nous obtenons des résultats semblables :

TABLEAU IX

Succès en mathématiques (baccalauréat), pour toute la France par année.

Années	Nombre des		Pourcentage des reçus par rapport aux examinés
	examinés	reçus	
1919	6.743	3.809	56,5
1920	6.960	3.870	55,7
1921	6.567	3.764	57,3
1922	6.879	3.596	52,2
1923	7.130	3.724	52,2
1924	7.236	3.907	53,9
1925	7.137	3.682	51,6
1926	7.193	3.844	53,4
1927	7.244	4.071	56,2
1928	7.890	3.888	49,3
1929	8.355	4.251	50,9
1930	»	4.043	»
1931	»	4.894	»
1932	»	4.844	»
1933	10.961	4.235	38,6
1934	9.142	3.586	39,2
1935	8.400	3.365	40,1
1936	8.934	3.395	38,0
1937	10.715	4.623	43,1

Ici, on trouve 14 discordances, 1 concordance et 1 indifférence, donc $c = \frac{-13}{16}$, r sera égal à $-0,84$.

VI

Succès au baccalauréat et aux examens d'enseignement primaires suivant le sexe.

Les quelques données que nous possédons sur les examens d'enseignement primaire ne nous permettent pas d'en faire une étude détaillée; elles ont cependant le grand avantage de faire apparaître le nombre des jeunes filles dans les divers examens; cela nous permet d'étudier le facteur sexe dont il n'a point été question jusqu'à présent.

Nous englobons également dans notre tableau nos données concernant le baccalauréat; pour cet examen, le nombre des jeunes filles est toujours inférieur à celui des garçons; en revanche, la réussite des jeunes filles y est toujours plus grande que celle des garçons.

Le tableau suivant, qui apporte quelques précisions sur ce point, donne, non pas de valeurs absolues, mais les pourcentages du nombre des jeunes filles par rapport à celui des garçons, et ceci aussi bien pour les examinés que pour les reçus.

TABLEAU X

Succès au baccalauréat et aux examens d'enseignement primaire suivant le sexe.

a) Baccalauréat en 1937.

Examens	Pourcentage du nombre des jeunes filles par rapport à celui des garçons parmi les	
	examinés	reçus
	—	—
A	18,2	21,4
A'	57,0	69,2
B.	41,4	43,2
Philosophie	50,1	56,7
Mathématiques.	11,6	12,6

b) Examens d'enseignement primaire en 1935 et 1936.

Examens	1936		1935	
	Pourcentage du nombre des jeunes filles par rapport à celui des garçons parmi les			
	examinés	reçus	examinés	reçus
—	—	—	—	—
Certificat d'études primaires. . .	88,5	91,6	89,0	91,7
Brevet élémentaire.	131,6	147,9	138,7	153,0
Brevet d'enseignement primaire supérieur	92,9	139,0	98,8	117,3
Certificat d'aptitude pédagogique. . .	148,6	158,2	156,2	152,5
Brevet supérieur	188,2	145,3	166,0	156,2

Ainsi, en général, la réussite des jeunes filles est meilleure quand leur nombre est inférieur à celui des garçons, et inversement. Il y a une exception nette

pour le brevet élémentaire; pour le certificat d'aptitude pédagogique les deux résultats sont opposés.

Que pouvons-nous conclure de ces résultats? Il est d'abord clair que pour le baccalauréat, une sélection très différente a dû avoir lieu; en général, parmi les jeunes filles, ce sont seulement les meilleures élèves qui vont jusqu'au baccalauréat; cela explique leur remarquable succès. Quant aux examens d'enseignement primaire, là encore les jeunes filles réussissent mieux que les garçons dans la plupart des cas. Mais il ne faut pas oublier que les bons élèves passent au lycée en plus grand nombre chez les garçons que chez les jeunes filles. En résumé, on peut dire que les écarts proviennent surtout d'une différence de sélection et d'orientation des études.

Nous avons également pensé à l'intérêt qu'il y aurait à considérer les succès aux examens à l'étranger. Nous avons déjà trouvé quelques données, mais la réunion d'une documentation embrassant un assez grand nombre de pays promet d'être un travail de longue durée. Aussi nous paraît-il préférable d'en faire l'objet d'un travail ultérieur; notons cependant que des données concernant les examens dits « de profit » pour une dizaine d'universités italiennes font apparaître très nettement la relation signalée.

Mais pour l'instant bornons-nous à commenter brièvement les résultats établis pour la France.

Quel est le rôle des facteurs que nous avons envisagés? Nous avons vu que celui des sessions est négligeable; quant aux écarts provenant en fonction du facteur sexe, nous croyons qu'ils s'expliquent par la sélection. Par contre, l'époque, la ville universitaire et les matières d'études donnent lieu à des écarts considérables, en favorisant les époques, les villes et les matières d'études pour lesquelles le nombre des candidats est restreint. En présence de ce fait, nous ne voyons qu'une seule explication : il faut supposer qu'en dehors des capacités des candidats, on tient aussi compte des facteurs extérieurs; nous entendons par là l'afflux plus ou moins grand vers les études supérieures, et la situation des professions intellectuelles qui est précisément fonction de cet afflux. Il en résulte, et cela sera notre conclusion, que le système des examens s'oriente de plus en plus vers le système des concours.

G. BAROK.
