



HAL
open science

An Adaptation of Holzinger's B-Coefficients for the Analysis of Sociometric Data

Laurent Beauguitte, Darell R. Bock, Suraya Zahid Husain

► **To cite this version:**

Laurent Beauguitte, Darell R. Bock, Suraya Zahid Husain. An Adaptation of Holzinger's B-Coefficients for the Analysis of Sociometric Data. 2026. <hal-05593636>

HAL Id: hal-05593636

<https://hal.science/hal-05593636v1>

Submitted on 16 Apr 2026


HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY 4.0 - Attribution - International License

R.D. Bock & S.Z. Husain, 1950, An Adaptation of
Holzinger's B-Coefficients for the Analysis of
Sociometric Data,
Sociometry, 13(2), p. 146-153
Version bilingue et commentée

groupe f.m.r.


Avril 2026

Version traduite et commentée par Laurent Beauguitte (UMR Géographie-cités).

Présentation

Cet article paru en 1950 cherche à produire des sous-groupes à partir de données sociométriques. Si Jacob Moreno favorise l'examen visuel des sociogrammes, différentes auteurices proposent dès le milieu des années 1940 des traitements matriciels (cf. l'article de Forsyth et Katz, cité ici et disponible dans cette collection).

R. Darell Bock (1927-2001) a obtenu son master en pédagogie en 1950 et débute une thèse à l'université de Chicago, thèse soutenue en 1952 (cf. sa [biographie en ligne](#)). Il a fait la plus grande partie de sa carrière universitaire au sein de cette université (1954-1958 et de 1964 à sa retraite). Il est l'auteur du manuel *Multivariate Statistical Methods in Behavioral Research* (McGraw-Hill, 1975).

Je n'ai par contre aucune information concernant Suraya Zahid Husain.

Les numéros entre crochets dans la version anglaise correspondent à la pagination de l'article paru en 1950. Toutes les notes en bleu dans la traduction française sont du traducteur.

AN ADAPTATION OF HOLZINGER'S B-COEFFICIENTS FOR THE ANALYSIS
OF SOCIOMETRIC DATA

R. Darrell BOCK and Suraya Zahid HUSAIN

Forsyth and Katz (1) have suggested depicting sociometric data by a matrix-like table in which the rows (or columns) are rearranged to reveal possible clusters of choices implicit in the original data. These clusters appear along the main diagonal of the table as groups of mutual choices bordered by unreciprocated choices.

This suggestion is similar to that of Burt (2) for identifying "clusters" of psychological tests. Here, a table of intercorrelations among tests is examined for "linkages" between pairs of tests - where two tests are considered linked if they show a correlation greater than a pre-specified value. The table of intercorrelations is then rearranged until the linkages cluster about the main diagonal.

Indeed, the problem of finding clusters of highly correlated tests within a larger test battery is of general interest in the factor analysis of psychological tests, and has been investigated by Cattell (3), Tryon (4), Maurer (5), Holzinger (6), and others. The methods proposed for meeting this problem are broadly inclusive, and may readily be applied to sociometric data in order to reveal subgroups of highly related persons.

It is the purpose of this paper to illustrate the application of one of these methods to a small sample of sociometric data. The technique used will be that of Holzinger, and is called the method of B-coefficients.¹

II

Table 1 represents choices made in a sociometric test given in the sixth grade of a Mid-Western public school. (This data is now on file at the Center for Intergroup Education of the University of Chicago.) Only the choices made by the girls are shown, but since there were no between-sex choices, the table represents a complete group. Individuals made two or three choices apiece, ranked in order of preference, under a choice criterion of working together on play groups for sociodrama.

In order to make these data accessible to the method of B-coefficients it must be converted to some measure expressing the degree of relatedness between each pair of individuals. This might be done by setting up any one of several different types of scoring procedure. The scale shown below [147] will be used for purposes of illustration. By means of this scale, mutual and unreciprocated choices will be scored as a quantity which will be referred to as "relatedness."

1. See bibliography reference 6, pp. 23-34.

TABLE 1

	ASm	BF	BW	CMt	DN	ED	FG	JC	MGL	MGs	RPT	RR	RT	SBr	SBw	ST	WS
ASm	1																1
BF		3															
BW			1												1	1	
CMt				1													
DN					2												
ED						2											
FG							3										
JC								3									
MGL									1								
MGs										2							
RPT											2						
RR												2					
RT													3				
SBr														2			
SBw															2		
ST																2	
WS																	3

Entries indicate rank of choice

Shaded figures indicate mutual choices ²

(Criterion : Working together on play groups for sociodrama)

² Mutual choices may be found conveniently on such a table by folding it along the main diagonal and viewing it against a strong light. Entries which coincide indicate mutual choices.

Unreciprocated Choices :	Rank	Score
	1.	3
	2.	2
	3.	1

Mutual Choices :

		1	2	3
Rank	1	9	8	7
	2	8	7	6
	3	7	6	5

[148] For example, if A gives B a first choice and B gives A a first choice, their relatedness is scored as 9. A first choice from A reciprocated by a second choice from B, or vice versa, is 8. Either a third choice from A unreciprocated by A or a third choice from B unreciprocated by A is scored as 1. In cases where neither person chooses the other, the relatedness is scored as zero. This

scoring produces a relatedness measure for each possible pair of individuals in the group.

Because mutuals are weighted much more heavily than unreciprocated choices, the subgroups which will appear in the analysis will consist of a core of mutually related persons surrounded by persons who have chosen, or have been chosen by them.

Table 1 is re-scored with appropriate values of relatedness, which are then transferred to the lower triangular section of Table 2. For convenience in working with the B-coefficients, this table is expanded by copying the values below the main diagonal into the corresponding spaces above.

Table 2

	ASm	BF	BW	CMt	DN	ED	FG	JC	MGl	MGs	RPt	RR	RT	SBr	SBw	ST	WS	Sum
ASm	0	0	3	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	3	21
BF	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	12
BW	0	8	0	3	0	0	0	0	1	9	0	0	0	3	3	0	0	27
CMt	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
DN	0	0	3	0	0	2	0	6	0	1	0	0	1	0	0	0	0	13
ED	0	1	0	0	0	0	0	3	0	9	0	6	0	0	0	0	0	19
FG	0	0	0	0	0	1	0	2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	12
JC	0	0	0	2	0	1	0	3	0	2	0	0	1	0	0	0	0	9
MGl	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	9	0	0	1	0	0	0	20
MGs	0	0	1	6	3	2	3	0	2	0	2	1	0	0	2	0	0	22
RPt	0	0	9	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	2	0	0	0	14
RR	0	0	0	0	1	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
RT	0	1	0	0	0	9	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	13
SBr	7	0	0	1	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18
SBw	0	0	3	0	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	0	17
ST	0	2	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	14
WS	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6

The persons represented in Table 2 may now be separated into subgroups by use of the B-coefficients.

Holzinger defines the B-coefficient, “. . . the coefficient of belong-[149]ing”, as “100 times the ratio of the average of the intercorrelations of a subset of variables to their average correlation with all other variables.”² (Here, read *relatedness* and *persons* in place of *intercorrelation* and *variables*.)

Or, symbolically,³

2. See bibliography 6, p. 24.

3. *Ibid.*, p. 26.

$$B(u) = \frac{200(n-p)S}{(p-1)T}$$

where :

- $B(u)$ = the B-coefficient for the subgroup of persons being considered
- n = the number of persons in the entire group
- p = the number of persons in the subgroup being considered
- S = the sum of the relatedness among the persons in the subgroup being considered
- and T = the sum of the relatedness between the persons in the subgroup and those in the rest of the group.

Holzinger and Harmon point out that at present “no sampling error formula is available by which to judge the significance of the difference between two successive values of B.”⁴ They recommend therefore that a careful study be made of all the experimental data on the variable to determine whether the drop may be considered significantly large.

The first subgroup is begun by selecting the two persons who share the greatest relatedness, e.g., individuals A and G. The next member of the subgroup is that person who has the greatest relatedness with the subgroup so far formed, in this case, with A and G. Succeeding members of the subgroup are added in this fashion, and, after each addition, the new B value is calculated. This process is continued, person after person, “until a sharp drop appears in the value of B.”⁵ When this occurs the last person is removed from the group and another tried. If the inclusion of any remaining person in the subgroup causes a similar drop in B, the subgroup is considered complete and the process is begun again with those persons not yet assigned.

[150] Holzinger and Harmon multiply by 100 merely to remove decimal points. In the present case it would be sufficient to multiply by 10 to remove decimal points. This would make $B(u)$ values more comparable to values usually obtained in this method. Harmon recommends multiplying by 10 and explaining why 100 is not used.

The regrouping of Table 2 is shown systematically in the following worksheet.⁶ Since a number of persons are related by a value of nine - the highest possible value - there are several pairs which could begin the first subgroup. Because of this tie in scores, the first person of the first subgroup is taken as that person with the greatest total relatedness, shown in the “sum” column of Table 2. The second is that person who shares the greatest relatedness

4. *Ibid.*, p. 27.

5. *Ibid.*, p. 27.

6. Cf., *Ibid.*, p. 32

with the first, as explained above. The person with greatest total relatedness is used as a start here because there is a tie in highest possible score values and a start must be made in some manner. Actually any high value relationship could be used as a start.

WORKSHEET

Subgroup		p	L*	S	200x (n-p)	T	(p-1)T	B(u)	Remarks
A	BW, RPt	2	9	9	3000	23	23	1170	
	BW, RPt, BF	3	8	17	2800	19	38	1250	
	BW, RPt, BF, ST	4	7	24	2600	19	57	1100	
	BW, RPt, BF, ST, SBw	5	4	28	2400	28	112	600	Rejected
B	MGs, DN	2	6	6	3000	23	23	785	
	MGs, DN, JC	3	5	11	2800	22	44	700	
	MGs, DN, JC, RR	4	3	14	2600	28	84	434	Rejected
C	ASm, MGl	2	8	8	3000	25	25	960	
	ASm, MGl, SBr	3	16	24	2800	11	22	1306	No additional unassigned person shares any relatedness with this subgroup
	ASm, MGl, SBr, CMt	4	6	30	2600	5	15	5200	
	ASm, MGl, SBr, CMt, WS	5	4	34	2400	1	4	20400	
D	ED, SBw	2	6	6	3000	24	24	750	
	ED, SBw, RT	3	9	15	2800	19	38	1100	
	ED, SBw, RT, (ST)	(4)	(6)	(21)	(2600)	(21)	(63)	(870)	
E	FG, RR	2	9	9	3000	6	6	4500	Subgrouping complete

*L = the relatedness which the person who is entering brings into the subgroup, and $S_p = L_p + S_{p-1}$.

It should be noted that in the worksheet the $B(u)$ values are much higher than those ordinarily obtained for groups of tests. This is partly due to the fact that the index is multiplied by 100, a value included in the equation by Holzinger and Harman in order to eliminate decimal points. With the present scoring a value of ten could have been used for this purpose. Another reason for the high values is the use of zero as the measure of relatedness between two people not choosing each other. This value actually represents various degrees of relatedness. The inclusion of these values as zeros causes $B(u)$ to jump to very high on occasion. Where no scored relatedness appeared between a given group and any other, $B(u)$ would even become infinite and thus its values hard to interpret. This effect of zeros on the $B(u)$ values

is a drawback of this adaptation of the B-coefficient. Having noted this weakness of the adaptation of the method to social grouping, we can proceed to consider the advantages it offers.

On the basis of the completed worksheet, Table 2 is divided into five subgroups. These are rearranged until those between which there is considerable relatedness appear near each other along the main diagonal of the new table. The final arrangement is shown in Table 3.

Table 3

	ED	RT	SBw	ST	BF	Rpt	BW	JC	DN	MGB	RR	FG	WS	CMt	SBr	MGl	ASm
ED	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
RT	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
SBw	0	0	1	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ST	0	0	0	1	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BF	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rpt	0	1	1	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
BW	0	0	3	3	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
JC	1	0	0	1	0	0	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0
DN	0	0	1	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MGB	3	2	0	0	0	2	0	3	1	0	0	2	0	1	0	0	0
RR	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
FG	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
WS	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	3	0
CMt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0
SBr	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
MGl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
ASm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	7	8	1	0

D A B E C

III

The data may be left in the form of Table 3, in which the entries represent relatedness, or, alternatively, Table 1 with the original choices [151] may be rearranged as indicated by the worksheet. In either case, the interpretation of the data may call attention to hypotheses which would be overlooked if the data were depicted by a sociogram alone. These hypotheses could be checked through further experimental data. Table 3, for example, suggests such questions as the following : 1) Does the classification of the larger group into subgroups correspond to any determinable social or psychological differences among the children represented? 2) What is the significance of

the high degree of isolation of subgroup C? 3) Why do only a few children have relatedness with more than three subgroups? 4) Should subgroup E be interpreted as an isolated pair? 5) Is MGs, who has a total relatedness of twenty-two spread among four subgroups, in a [152] more “healthy” social position than ASm, who has a relatedness of twenty-one confined entirely to subgroup C? 6) Can ASm be considered the leader of subgroup C? 7) Does the position of SBw, who has equal relatedness with subgroups A and D, imply anything about her role with regard to these two subgroups? 8) Are the cliques shown in Table 3 also apparent in the overt behavior of the group? 9) Will these particular configurations of subgroups continue to appear in the choices if the sociometric test is made with regard to different criteria or at a later time? . . .

The merit of an analysis of sociometric data based upon the concept of subgroups, such as illustrated above, rests largely upon the relevance of questions such as these to the better understanding of the complex pattern of attitudes between persons which the sociometric test reveals in the primary social group. Points which bear upon the meaning of subgroups in relation to net works, leadership structures, and other sociometric patterns have been treated by Moreno, and many others, but before we can progress in such analysis, much work is still needed to develop clear [153] and useful methods of singling out sub-groups. The method here proposed, it is hoped, may be adaptable to such advance.

BIBLIOGRAPHY

1. Forsyth, E., and Katz, L. “A Matrix Approach to the Analysis of Sociometric Data : Preliminary Report”, *Sociometry*, IX : 340-7, Nov., 1946.
2. Burt, C. L. *The Factors of the Mind*, London University Press, London, 1940.
3. Cattell, R. “A Note on Correlation Clusters and Cluster Search Methods”, *Psychometrika*, IX : 169-84, 1944.
4. Tryon, R. C. *Cluster Analysis*, Edwards, Ann Arbor, 1939.
5. Maurer, K. M. “Patterns of Behaviour of Young Children as Revealed by Factor Analysis of Trait ‘Clusters’”, *Journal of Genetic Psychology*, 59, 177-84, 1941.
6. Holzinger, K. J., and Harman, H. H. *Factor Analysis*, University of Chicago Press, Chicago, 1941, pp. 23-34.
7. Moreno, J. L. *Who Shall Survive? Beacon House, New York, 1st ed., 1934, 2nd ed., in press.*

UNE ADAPTATION DU COEFFICIENT B D'HOLZINGER POUR L'ANALYSE
DES DONNÉES SOCIOMÉTRIQUES

R. Darrell BOCK et Suraya Zahid HUSAIN

Forsyth et Katz¹ (1) ont suggéré de représenter les données sociométriques par un tableau matriciel dans lequel les lignes (ou les colonnes) sont réarrangées pour révéler d'éventuels groupes dans les données d'origine. Ces groupes apparaissent le long de la diagonale principale du tableau comme des groupes de choix mutuels entourés par des choix non réciproques.

Cette proposition est similaire à celle de Burt (2) pour l'identification de « clusters » de tests psychologiques. Dans ce cas, un tableau de corrélations entre tests est examiné pour détecter les « liens » entre les paires de tests, deux tests étant considérés comme liés s'ils présentent une corrélation supérieure à une valeur donnée. Le tableau des corrélations est ensuite réorganisé jusqu'à ce que les liens soient regroupés autour de la diagonale principale.

Le problème de la recherche de groupes de tests fortement corrélés au sein d'une batterie de tests plus large est d'un intérêt général dans l'analyse factorielle des tests psychologiques et a été étudié par Cattell (3), Tryon (4), Maurer (5), Holzinger (6) et d'autres. Les méthodes proposées pour résoudre ce problème sont génériques et peuvent facilement être appliquées aux données sociométriques afin de révéler des sous-groupes de personnes très proches.

L'objectif de cet article est d'illustrer l'application de l'une de ces méthodes à un petit échantillon de données sociométriques. La technique utilisée, celle de Holzinger, s'appelle la méthode des coefficients B².

II

Le tableau 1 représente les choix effectués lors d'un test sociométrique réalisé en sixième année dans une école publique du Midwest (ces données sont maintenant conservées au Center for Intergroup Education de l'Université de Chicago³). Seuls les choix faits par les filles sont indiqués, mais comme il n'y avait pas de choix entre les sexes, le tableau représente un groupe complet. Les filles ont fait deux ou trois choix chacune, en les hiérarchisant, la question posée portant sur l'envie de participer ensemble à un jeu de rôle.

Afin d'adapter ces données à la méthode des coefficients B, elles doivent

1. Cet article est disponible en version bilingue et commentée dans la collection « textes » du groupe fmr.

2. Voir la référence 6, p. 23-34.

3. Centre dirigé de 1945 à 1951 par la chercheuse en éducation Hilda Taba (1902-1967) et destiné à réduire les discriminations dans le système éducatif. Helen Hall Jennings, co-fondatrice de la sociométrie, a participé aux travaux de ce groupe de 1945 à 1948.

être converties en une mesure exprimant le degré de proximité entre chaque paire d'individus. Pour ce faire, on peut mettre en place différents types de procédures de pondération. L'échelle présentée ci-dessous est utilisée à des fins d'illustration. À l'aide de cette échelle, les choix mutuels et non réciproques sont quantifiés et fournissent un indicateur de «proximité».

TABLE 1

	ASm	BF	BW	CMt	DN	ED	FG	JC	MGL	MGs	RPt	RR	RT	SBr	SBW	ST	WS
ASm				1					2								1
BF			2		3												
BW		1		1						2					1	1	
CMt																	
DN								2	2		3						
ED									1			2					
FG								3									
JC							3				2						
MGL	1			2										2			3
MGs		3		2	2	1				2		2	2				2
RPt			2										3				
RR																	
RT		3			1				2								
SBr	2			3													
SBW				3	2					3							
ST		2						3									
WS																	

Les chiffres indiquent le rang du choix

Les chiffres ombrés indiquent les choix mutuels

(Critère : travailler ensemble dans un groupe pour un jeu de rôle)

² Les choix mutuels peuvent être aisément trouvés sur un tel tableau en le pliant le long de la diagonale principale et en l'exposant à une forte lumière. Les entrées qui coïncident indiquent des choix mutuels.

Choix non réciproques :	Rang	Score
	1.	3
	2.	2
	3.	1

Choix mutuels :

		1	2	3
Rang	1	9	8	7
	2	8	7	6
	3	7	6	5

Par exemple, si A donne B comme premier choix et que B donne A comme premier choix, leur degré de proximité est égal à 9. Un premier choix de A réciproquement à un deuxième choix de B, ou vice versa, est égal à 8. Un troisième choix de A non réciproque ou un troisième choix de B non réciproque à A est égal à 1. Si deux personnes ne se choisissent pas, le degré de proximité est égal à 0. Cette pondération produit un indicateur de proximité pour chaque paire d'individus dans le groupe.

Étant donné que les choix mutuels sont pondérés beaucoup plus fortement que les choix non réciproques, les sous-groupes qui apparaissent dans l'analyse sont constitués d'un noyau de personnes mutuellement proches entourées de personnes qui les ont choisies ou ont été choisies par elles.

Le tableau 1 est recalculé avec les valeurs de proximité appropriées, qui sont ensuite transférées dans la section triangulaire inférieure du tableau 2. Pour faciliter le travail avec les coefficients B, ce tableau est complété en copiant les valeurs situées sous la diagonale principale dans les espaces correspondants situés au-dessus⁴.

Tableau 2

	ASm	BF	BW	CMt	DN	ED	FG	JC	MGl	MGs	RPt	RR	RT	SBr	SBw	ST	WS	Sum
ASm	0	0	3	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	7	0	0	3	21
BF	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	12
BW	0	8	0	3	0	0	0	0	1	9	0	0	0	0	3	3	0	27
CMt	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
DN	0	0	3	0	0	0	2	0	6	0	1	0	0	1	0	0	0	13
ED	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	9	0	6	0	0	0	0	19
FG	0	0	0	0	0	0	1	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	12
JC	0	0	0	2	0	1	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	9
MGl	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	1	0	20
MGs	0	1	0	6	3	2	3	0	2	0	2	1	0	0	0	2	0	22
RPt	0	0	9	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	2	0	0	14
RR	0	0	0	1	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
RT	0	1	0	0	9	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13
SBr	7	0	0	1	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18
SBw	0	0	3	0	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	17
ST	0	2	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	6	0	0	14
WS	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6

Les personnes représentées dans le tableau 2 peuvent maintenant être séparées en sous-groupes à l'aide des coefficients B.

Holzinger définit le coefficient B, « le coefficient d'appartenance », comme

4. Pour le formuler autrement, la méthode crée un réseau valué non orienté entre les individus et donc une matrice d'adjacence symétrique de part et d'autre de la diagonale.

« 100 fois le rapport entre la moyenne des corrélations d'un sous-ensemble de variables et leur corrélation moyenne avec toutes les autres variables ». (Lire ici *proximité* et *personnes* au lieu de *corrélations* et *variables*).

Ou, symboliquement ⁵,

$$B(u) = \frac{200(n-p)S}{(p-1)T}$$

where :

- $B(u)$ = le coefficient B pour le sous-groupe de personnes considéré
- n = le nombre de personnes dans l'ensemble du groupe
- p = le nombre de personnes dans le sous-groupe considéré
- S = la somme des liens de proximité entre les personnes du sous-groupe considéré
- et T = la somme des liens de proximité entre les personnes du sous-groupe et celles du reste du groupe.

Holzinger et Harmon soulignent qu'il n'existe actuellement « aucune formule permettant d'estimer la significativité statistique de la différence entre deux valeurs successives de B » ⁶. Ils recommandent donc d'étudier attentivement toutes les données expérimentales sur la variable afin de déterminer si la baisse peut être considérée comme significativement importante.

Le premier sous-groupe est créé en sélectionnant les deux personnes qui partagent la plus grande proximité, par exemple les individus A et G. Le membre suivant du sous-groupe est la personne qui a la plus grande proximité avec le sous-groupe formé, dans ce cas, avec A et G. Les membres suivants du sous-groupe sont ajoutés de cette façon et, après chaque ajout, B est recalculé. Ce processus se poursuit, personne après personne, « jusqu'à ce qu'une chute brutale apparaisse dans la valeur de B » ⁷. Lorsque cela se produit, la dernière personne est retirée du groupe et une autre est essayée. Si l'inclusion d'une personne dans le sous-groupe entraîne une baisse similaire de B, le sous-groupe est considéré comme complet. Le processus recommence avec les personnes qui n'ont pas encore été assignées à un groupe.

Holzinger et Harmon multiplient par 100 pour supprimer les décimales. Ici, il suffit de multiplier par 10 pour les supprimer. Cela rend les valeurs de $B(u)$ plus comparables aux valeurs habituellement obtenues par cette méthode.

Les sous-groupes obtenus à partir du tableau 2 sont présentés dans le tableau qui suit ⁸. Étant donné qu'un certain nombre de personnes sont

5. *Ibid.*, p. 26.

6. *Ibid.*, p. 27.

7. *Ibid.*, p. 27.

8. Cf., *Ibid.*, p. 32

liées par une valeur de neuf - la valeur la plus élevée possible - plusieurs paires pourraient constituer le premier sous-groupe. En raison de cette égalité, la première personne du premier sous-groupe est celle qui a la plus grande proximité totale, indiquée dans la colonne « somme » du tableau 2. La deuxième personne est celle qui partage la plus grande proximité avec la première, comme expliqué ci-dessus. La personne ayant la plus grande proximité totale est utilisée comme point de départ ici parce qu'il y a égalité dans les valeurs de score les plus élevées possibles et qu'il faut commencer par un couple de personnes. Toute relation de valeur élevée peut être utilisée comme point de départ.

Dans ce tableau, les valeurs de $B(u)$ sont beaucoup plus élevées que celles obtenues habituellement pour les groupes de tests. Ceci est dû en partie au fait que l'indice est multiplié par 100, valeur incluse dans l'équation par Holzinger et Harman afin d'éliminer les décimales. Ici, une valeur de dix aurait pu être utilisée. Une autre raison expliquant les valeurs élevées est l'utilisation de zéro comme mesure de la proximité entre deux personnes qui ne se choisissent pas l'une l'autre. Cette valeur représente en fait différents degrés de proximité. L'inclusion de ces valeurs en tant que zéros fait que $B(u)$ atteint parfois des valeurs très élevées. Lorsqu'aucun lien de proximité n'apparaît entre un groupe donné et un autre, $B(u)$ est égal à ∞ et ses valeurs sont donc difficiles à interpréter. Cet effet des zéros sur les valeurs de $B(u)$ est un inconvénient de l'adaptation du coefficient B. Après avoir constaté cet inconvénient, nous pouvons passer à l'examen des avantages offerts par cette méthode.

Sur la base du tableau ci-dessus, le tableau 2 est divisé en cinq sous-groupes. Ceux-ci sont réorganisés jusqu'à ce que ceux entre lesquels il existe une grande proximité apparaissent proches les uns des autres le long de la diagonale principale du nouveau tableau. La disposition finale est présentée dans le tableau 3.

III

Les données peuvent être laissées sous la forme du tableau 3, où les cases représentent la proximité, ou bien le tableau 1 avec les choix originaux peut être réorganisé comme indiqué sur la feuille de calcul. Dans les deux cas, l'interprétation des données peut attirer l'attention sur des hypothèses qui ne seraient pas prises en compte si les données étaient uniquement représentées par un sociogramme. Ces hypothèses pourraient être vérifiées au moyen de données expérimentales supplémentaires. Le tableau 3, par exemple, suggère les questions suivantes : 1) la classification du grand groupe en sous-groupes correspond-elle à des différences sociales ou psychologiques entre les enfants ? 2) quelle est la signification du degré élevé d'isolement du sous-groupe C ? 3) Pourquoi seuls quelques enfants ont-ils des liens de proximité avec plus de trois sous-groupes ? 4) le sous-groupe E doit-il être interprété comme une

WORKSHEET

Subgroup		p	L*	S	200x (n-p)	T	(p-1)T	B(u)	Remarks
A	BW, RPt	2	9	9	3000	23	23	1170	
	BW, RPt, BF	3	8	17	2800	19	38	1250	
	BW, RPt, BF, ST	4	7	24	2600	19	57	1100	
	BW, RPt, BF, ST, SBw	5	4	28	2400	28	112	600	Rejected
B	MGs, DN	2	6	6	3000	23	23	785	
	MGs, DN, JC	3	5	11	2800	22	44	700	
	MGs, DN, JC, RR	4	3	14	2600	28	84	434	Rejected
C	ASm, MGI	2	8	8	3000	25	25	960	
	ASm, MGI, SBr	3	16	24	2800	11	22	1306	No additional unassigned person shares any relatedness with this subgroup
	ASm, MGI, SBr, CMt	4	6	30	2600	5	15	5200	
	ASm, MGI, SBr, CMt, WS	5	4	34	2400	1	4	20400	
ED, SBw	2	6	6	3000	24	24	750	ST tested a second time here, but B value shows it should remain above	
D	ED, SBw, RT	3	9	15	2800	19	38	1100	
	ED, SBw, RT, (ST)	(4)	(6)	(21)	(2600)	(21)	(63)	(870)	
E	FG, RR	2	9	9	3000	6	6	4500	Subgrouping complete

*L = la proximité que la personne qui entre apporte au sous-groupe et $S_p = L_p + S_{p-1}$.

[Traduction de la colonne Remarks]

A et B : Rejeté

C : Aucune autre personne non assignée ne partage de lien de proximité avec ce sous-groupe.

D : ST a été testée une seconde fois mais la valeur de B montre qu'elle devait rester en dehors

E : Sous-groupe complet

paire isolée ? 5) MGs, qui a une proximité totale de vingt-deux répartie entre quatre sous-groupes, est-elle dans une position sociale plus « favorable » que ASm, qui a une proximité de vingt-et-un au sein du seul sous-groupe C ? 6) ASm peut-elle être considérée comme la leader du sous-groupe C ? 7) la position de SBw, qui a une proximité égale avec les sous-groupes A et D, indique-t-elle un rôle particulier vis-à-vis de ces deux sous-groupes ? 8) les cliques présentées dans le tableau 3 se manifestent-elles également dans

Tableau 3

	ED	RT	SBw	ST	BF	Rpt	BW	JC	DN	MGB	RR	FG	WS	CMt	SBr	MGl	ASm
ED	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
RT	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
SBw	0	0	1	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ST	0	0	0	1	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BF	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rpt	0	1	1	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
BW	0	0	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
JC	1	0	0	1	0	0	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0
DN	0	0	1	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MGB	3	2	0	0	0	2	0	3	3	1	0	2	0	1	0	0	0
RR	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
FG	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
WS	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3	0
CMt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0
SBr	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
MGl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
ASm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	7	8	0	0

D A B E C

le comportement du groupe? 9) ces configurations particulières de sous-groupes continueront-elles à apparaître dans les choix si le test sociométrique est effectué en fonction de critères différents ou à un moment ultérieur?...

L'intérêt d'une analyse des données sociométriques basée sur le concept de sous-groupes, tel qu'illustré ci-dessus, repose en grande partie sur la pertinence de questions telles que celles-ci pour une meilleure compréhension du schéma complexe d'attitudes entre les personnes que le test sociométrique révèle dans le groupe social primaire. Les points qui ont trait à la signification des sous-groupes en relation avec les réseaux, les structures de leadership et d'autres modèles sociométriques ont été traités par Moreno et beaucoup d'autres, mais avant de pouvoir progresser dans cette analyse, il reste encore beaucoup à faire pour mettre au point des méthodes claires et utiles d'identification des sous-groupes. La méthode proposée ici, nous l'espérons, pourra être adaptée à ces progrès.

RÉFÉRENCES

1. Forsyth, E. et Katz, L. "A Matrix Approach to the Analysis of Sociometric Data : Preliminary Report", *Sociometry*, IX :340-7, Nov., 1946.

2. Burt, C. L. *The Factors of the Mind*, London University Press, London, 1940.
3. Cattell, R. "A Note on Correlation Clusters and Cluster Search Methods", *Psychometrika*, IX : 169-84, 1944.
4. Tryon, R. C. *Cluster Analysis*, Edwards, Ann Arbor, 1939.
5. Maurer, K. M. "Patterns of Behaviour of Young Children as Revealed by Factor Analysis of Trait 'Clusters'", *Journal of Genetic Psychology*, 59, 177-84, 1941.
6. Holzinger, K. J. et Harman, H. H. *Factor Analysis*, University of Chicago Press, Chicago, 1941, pp. 23-34.
7. Moreno, J. L. *Who Shall Survive ?* Beacon House, New York, 1st ed., 1934, 2nd ed., in press.

groupe f.m.r.



La collection « [textes](#) » du groupe fmr (flux, matrices, réseaux) propose des rééditions bilingues d'articles consacrés à l'analyse de réseaux.

Disponibles en ligne

- L. Beauguitte, P. Beauguitte et P. Gourdon, 2021, « [William L. Garrison, 1960, Connectivity of the Interstate Highway System](#) ».
- L. Beauguitte et M. Maisonobe, 2021, « [Joseph B. Kruskal, 1956, On the Shortest Spanning Subtree of a Graph and the Traveling Salesman Problem](#) ».
- L. Beauguitte et M. Maisonobe, 2021, « [E.W. Dijkstra, 1959, A Note on Two Problems in Connexion with Graphs](#) ».
- L. Beauguitte, 2021, « [Alfonso Shimbel, 1951, Application of Matrix Algebra to Communications Nets](#) ».
- L. Beauguitte, 2021, « [Alfonso Shimbel, 1953, Structural Parameters of Communication Networks](#) ».
- L. Beauguitte, 2021, « [Z. Prihar, 1956, Topological Properties of Telecommunication Networks](#) ».
- L. Beauguitte et M. Maisonobe, 2021, « [Alex Bavelas, 1948, A Mathematical Model for Group Structures](#) ».
- L. Beauguitte et J. Fen-Chong, 2021, « [Alex Bavelas, 1950, Communication Patterns in Task-Oriented Groups](#) ».
- L. Beauguitte, 2021, « [Forrest R. Pitts, 1965, A Graph Theoric Approach to Historical Geography](#) ».
- L. Beauguitte, 2021, « [M. L. Northway, 1940, A method for depicting social relationships obtained by sociometric testing](#) ».
- F. Bahoken et L. Beauguitte, 2021, « [John D. Nystuen and Michael F. Dacey, 1961, A Graph Theory Interpretation of Nodal Regions](#) ».
- F. Bahoken et L. Beauguitte, 2022, « [Edward L. Ullman, 1949, Mapping the world's ocean trade : A research proposal](#) ».
- L. et P. Beauguitte, 2022, « [F. L. Hitchcock, 1941, The Distribution of a Product from Several Sources to Numerous Localities](#) ».
- F. Bahoken, 2022, « [W. R. Tobler, 1969, Review of Sémiologie graphique : Les Diagrammes Les réseaux Les Cartes](#) ».
- F. Bahoken et L. Beauguitte, 2022, « [P. R. Gould, 1967, On the Geographical Interpretation of Eigenvalues](#) ».
- L. Beauguitte, F. Bahoken et J. Fen-Chong, 2022, « [E. Forsyth et L. Katz, 1946, A Matrix Approach to the Analysis of Sociometric Data](#) ».
- L. Beauguitte et F. Bahoken, 2023, « [J.L. Moreno et H.H. Jennings, 1938, Statistics of social configurations](#) ».

- L. Beauguitte, 2023, « [G. D. Dantzig, 1960, On the Shortest Route Through a Network](#) ».
- L. Beauguitte, 2023, « [K. J. Kansky, 1963, Structure of Transportation Networks](#) ».
- F. Bahoken et L. Beauguitte, 2023, « [L. Festinger, 1949, The Analysis of Sociograms Using Matrix Algebra](#) ».
- L. Beauguitte, 2023, « [D. Cartwright, 1959, The Potential Contribution of Graph Theory to Organization Theory](#) ».
- L. et P. Beauguitte, 2026, « [Leo Katz, 1953, A New Status Index Derived from Sociometric Analysis](#) ».