

(Jérusalem 12-19 Août 1968)



ETUDE DE LA SIMILITUDE ENTRE RELEVES D'UN PEUPLEMENT DE POISSONS
D'UN MILIEU SAUMATRE TROPICAL POIKILOHALIN

J. R. DURAND

Chargé de Recherches
de

l'Office de la Recherche Scientifique et Technique
Outre Mer

Hydrobiologiste au Centre ORSTOM de FORT-LAMY

12 OCT. 1983

O. R. S. I. O. M. Fonds Documentaire

N° : 3319

Cote : B - ex 1

ETUDE DE LA SIMILITUDE ENTRE RELEVES D'UN PEUPEMENT DE POISSONS
D'UN MILIEU SAUMATRE TROPICAL POIKILOHALIN

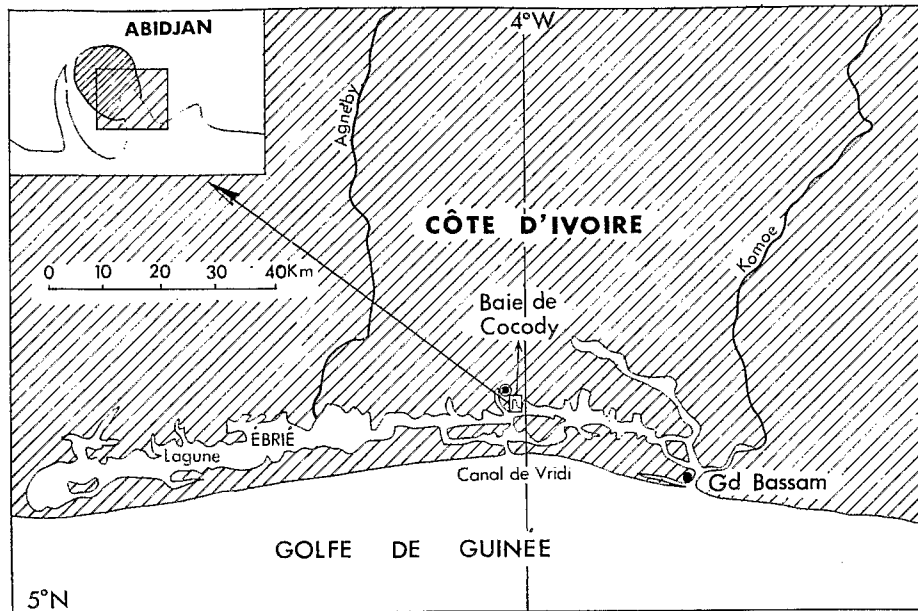


Fig.1 La lagune Ebré (Côte d'Ivoire)

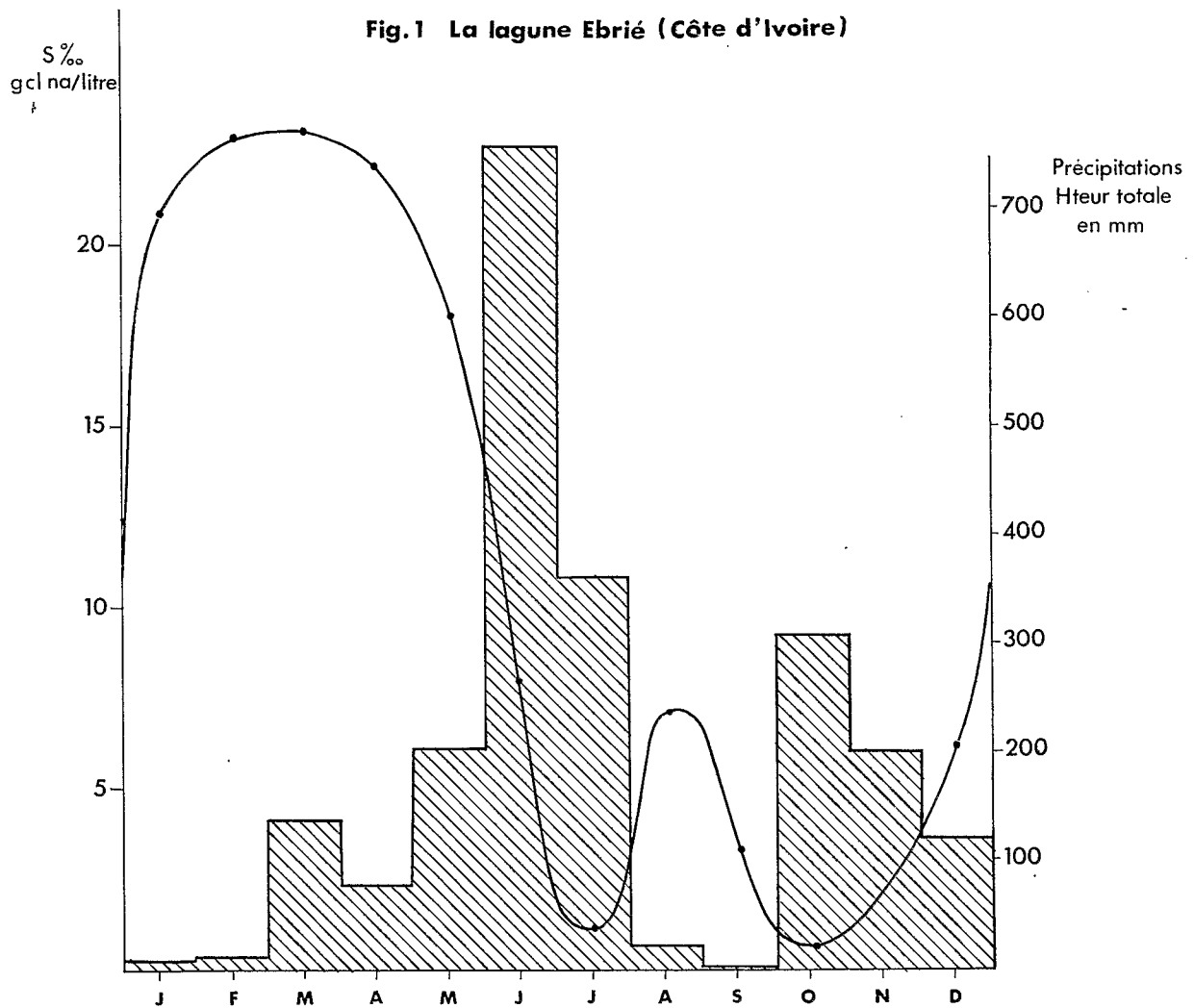


Fig.2 Variations de la salinité moyenne et des précipitations en baie de Cocody 1962

Durant les quatre premiers mois, relativement secs, les eaux de la Baie de Cocody sont restées mixopolyhalines, avec en mars un maximum absolu de salinité de 24,6 g, de ClNa par litre. Dès le début de la saison des pluies en mai, la salinité a décreu rapidement et les eaux sont devenues mixomésohalines puis mixooligohalines vers la mi-juin. La petite saison sèche en août-septembre a fait légèrement remonter la salinité et les eaux sont redevenues mixomésohalines.

Il convient de signaler que dès le mois de septembre et jusqu'à la fin de l'année, les variations de salinité sont dues à la crue du Komoé beaucoup plus qu'aux précipitations locales.

Cette crue se fait sentir dans toute la lagune Ebrié dont le niveau moyen remonte alors de 30 à 50 cm. En conséquence, les eaux de la Baie de Cocody sont restées mixooligohalines durant trois mois à partir de la mi-septembre et sont redevenues mixomésohalines dans le courant de décembre.

Les variations du pH suivent d'assez près celles de la salinité, les eaux d'origine marine étant basiques et les eaux de pluie ou d'origine continentales étant acides.

2 - Le peuplement de Poissons échantillonné.

Dans la Baie de Cocody, la capture de 69 espèces différentes de Poissons a été signalée (Daget et Iltis, 1965), mais toutes n'y sont pas présentes de façon constante. Le milieu est en effet ouvert et le peuplement varie non seulement quantitativement mais aussi qualitativement au cours de l'année. Certaines espèces, venant de la mer par le canal de Vridi, n'y pénètrent qu'à la faveur d'une salinité élevée alors que d'autres, venant des cours d'eau qui se jettent dans la lagune Ebrié, ne rentrent dans la Baie de Cocody qu'à l'époque où les eaux de la lagune sont mixooligohalines.

Le tableau II résume les résultats d'une série d'échantillonnages effectués systématiquement tout au long de l'année 1962. Les chiffres qui figurent dans les colonnes de ce tableau ont été obtenus en additionnant les nombres d'individus de chaque espèce capturés lors de pêches expérimentales au filet tournant, effectuées chaque mois à quelques jours d'intervalle en divers points de la baie. Au total 41.035 poissons ont été capturés, appartenant à 45 espèces. En fait le tableau II ne comporte que 42 lignes car, lors

Espèces	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Urogymnus africanus</i>	I	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Dasyatis margarita</i>	I	I	2	0	4	0	0	2	0	0	0	0
<i>Elops lacerta</i>	86	46	20	22	36	18	43	107	73	119	71	20
<i>Ethmalosa fimbriata</i>	I396	II84	I336	I965	3542	6420	2376	368	2939	I223	387	2034
<i>Ilisha africana</i>	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sardinella eba</i>	II	II	5	4	I	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pellonula afzeliusi</i>	557	0	28	274	7	I36	113	354	641	414	172	235
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hepsetus odce</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
<i>Chrysichthys spp.</i>	346	331	160	43	103	16	20	8	210	119	35	65
<i>Eutropius mentalis</i>	0	0	0	0	0	I	3	0	0	0	I	0
<i>Strongylura senegalensis</i>	69	25	10	32	15	5	0	12	8	6	4	8
<i>Hyporhamphus sp.</i>	0	0	0	0	0	3	0	3	47	32	0	I
<i>Aplocheilichthys spilauchen</i>	24	9	7	26	11	15	8	3	8	1	0	4
<i>Sphyræna piscatorum</i>	27	12	8	20	32	24	18	10	3	5	I	0
<i>Liza falcipinnis</i>	25	32	115	85	91	33	4	129	25	49	57	92
<i>Polydactylus quadrifilis</i>	125	31	12	0	0	0	2	2	3	9	0	0
<i>Galeoides decadactylus</i>	59	43	9	2	3	0	0	2	11	0	0	0
<i>Epinephelus aeneus</i>	5	10	9	12	12	4	0	0	0	0	0	0
<i>Lutjanus goreensis</i>	15	13	9	19	12	3	4	3	3	6	2	1
<i>Pomadasys jubelini</i>	58	15	21	29	17	28	25	6	9	31	42	4
<i>Gerres spp.</i>	498	652	428	516	510	461	66	197	243	433	92	84
<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corvina nigrita</i>	43	0	2	0	0	0	2	0	I	6	0	0
<i>Caranx senegalus</i>	52	27	24	31	55	3	0	13	2	0	0	1

des tris, Chrysichthys nigrodigitatus et C. walkeri, Gerres melanopterus et G. nigri, Tilapia heudelotii macrocephala et T. guineensis n'ont pu être distinguées avec certitude et, comme ces espèces sont deux à deux écologiquement très voisines et presque toujours mélangées, on a jugé préférable de les laisser groupées.

En réalité les échantillonnages n'ont pas porté sur la totalité des Poissons existant en baie de Cocody, mais seulement sur la fraction du peuplement habitant les eaux libres et susceptibles d'être capturée par un filet tournant. Les espèces strictement benthiques ou fouisseuses, celles inféodées à la mangrove ou aux herbiers, celles de taille très petite, etc... n'avaient aucune chance de figurer dans les relevés. Cependant c'est dans la fraction échantillonnée que l'on doit s'attendre à rencontrer la majorité sinon la totalité des formes non sédentaires qui rentrent dans la baie de Cocody ou en sortent au gré des saisons et des variations de salinité, facteur dont nous nous proposons d'étudier plus spécialement l'influence.

3 - Choix d'un coefficient de corrélation.

L'étude du degré de similitude entre les différents relevés mensuels permet de grouper ceux-ci uniquement d'après la composition et la structure du peuplement telles qu'elles sont traduites par les échantillons observés. Nous avons fait l'essai de trois coefficients de corrélation différents.

3.1 - Coefficient de Bravais-Pearson.

Il a l'avantage de faire intervenir directement les effectifs des espèces observés dans les divers échantillons et par conséquent d'utiliser la totalité de l'information recueillie. C'est d'ailleurs la meilleure estimation de la corrélation dont on puisse disposer, au moins lorsque les variables sont distribuées normalement, condition indispensable pour que sa signification puisse être testée.

Des réserves doivent donc être faites sur la légitimité de l'emploi de ce coefficient ici car les distributions d'effectifs sont fortement dissymétriques : les calculs intermensuels effectués ont en effet montré que les groupements apparus sont en relation avec la diversité du peuplement et surtout avec l'abondance relative d'Ethmalosa fimbriata, très abondante, qui masque le reste du peuplement.

3.2 - Coefficient de corrélation de point.

Il utilise seulement le critère présence-absence et non les effectifs. Il permet d'étudier la composition du peuplement mais non sa structure et néglige une partie importante de l'information qui était confenue dans les échantillons. Il présente par contre l'avantage ici de ne pas accorder un rôle plus important à Ethmalosa fimbriata qu'à une autre espèce. Les calculs conduisent à un groupement des mois étroitement lié à la salinité du milieu.

S'il n'y a pas d'ex-aequo $t_{rij} = \frac{SS_{ij}}{N(N-1)}$. Le coefficient de Kendall prend la valeur +1 si les deux relevés sont identiques en ce qui concerne le classement des espèces, -1 si les relevés sont inverses et une valeur comprise entre -1 et +1 dans tous les autres cas.

Des tables ont été publiées donnant les valeurs que t doit dépasser en valeur absolue pour être significatif. Avec un risque de 5% et N = 42 on trouve t = 0,21. Dans le cas étudié ici, tous les coefficients sont largement significatifs multipliés par 100 ils figurent dans le tableau III.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
J	100	69,7	60,2	61,8	51,3	42,3	42,5	54,4	54,5	48,4	38,2	38,6
F		100	73,1	61,4	64,2	45,5	38,9	48,1	51,3	44,7	40,7	41,9
M			100	77,1	73,0	62,2	56,4	66,9	60,2	63,1	55,8	50,7
A				100	81,2	71,5	69,2	68,3	58,4	57,3	59,4	67,5
M					100	66,0	52,0	63,8	53,5	52,3	55,3	73,4
J						100	77,6	73,1	69,6	72,6	74,7	68,8
J							100	60,3	67,4	76,6	74,5	59,6
A								100	75,2	74,5	67,8	68,9
S									100	81,9	64,9	61,7
O										100	77,5	73,7
N											100	73,1
D												100

Tableau III - Matrice des coefficients de corrélation de rang de Kendall intermensuels (x 100),

L'interprétation graphique de cette matrice a été tentée en représentant les 12 mois par 12 points équidistants sur une circonférence et on a joint les points pour lesquels $t_r \geq 73,0$. Sur le diagramme (fig. 3) on voit apparaître deux groupes de mois. Le premier comprend les quatre mois consécutifs de février, mars, avril et mai qui correspondent à la période de forte salinité. Le second comprend les sept mois consécutifs de juin à décembre qui correspondent à la période de faible salinité. Le mois de janvier reste isolé. Les valeurs les plus faibles entre mois consécutifs s'observent entre décembre-janvier ($t_r = 0,386$) et entre juillet-août ($t_r = 0,603$) c'est-à-dire aux deux périodes de l'année où la salinité remonte rapidement.

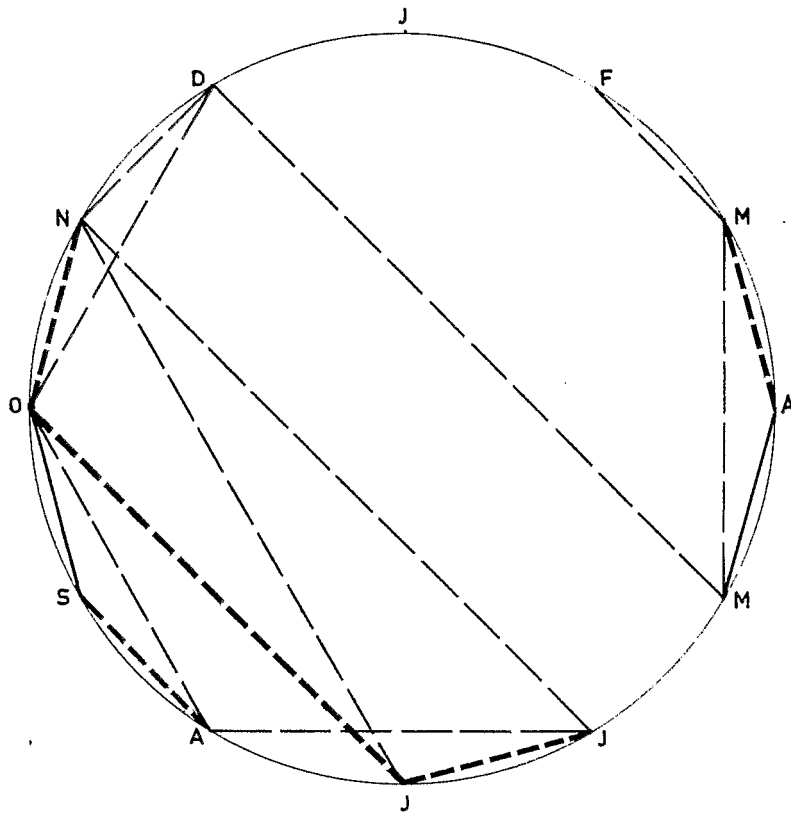


Fig.3. Interprétation graphique de la matrice de Kendall (t_r)

- $80 \leq t_r$
- - - $75 \leq t_r \leq 80$
- · - $73 \leq t_r \leq 75$

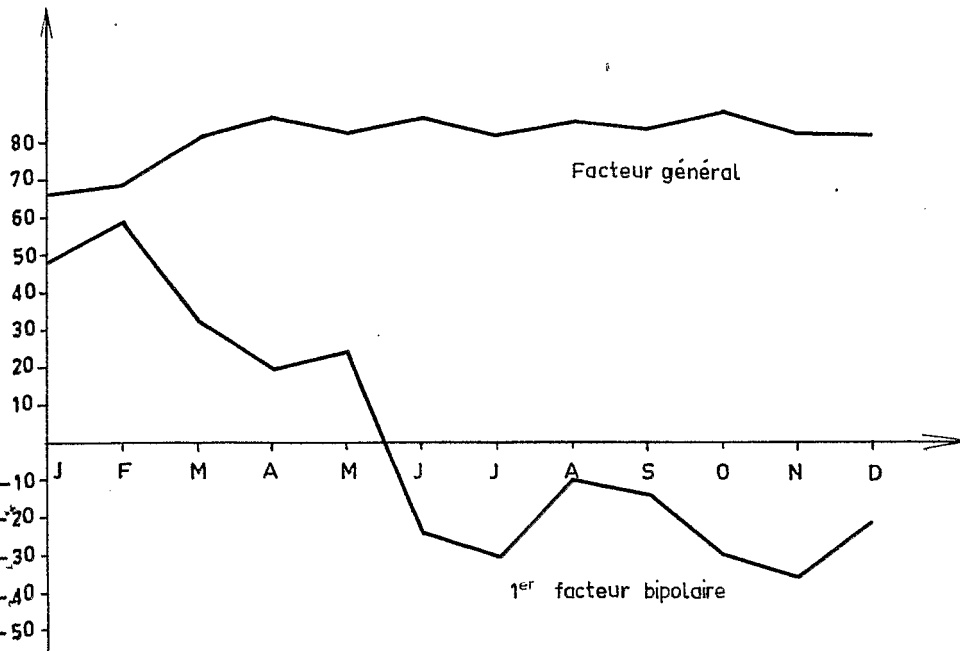


Fig.4. Variations annuelles des 2 premiers facteurs extraits

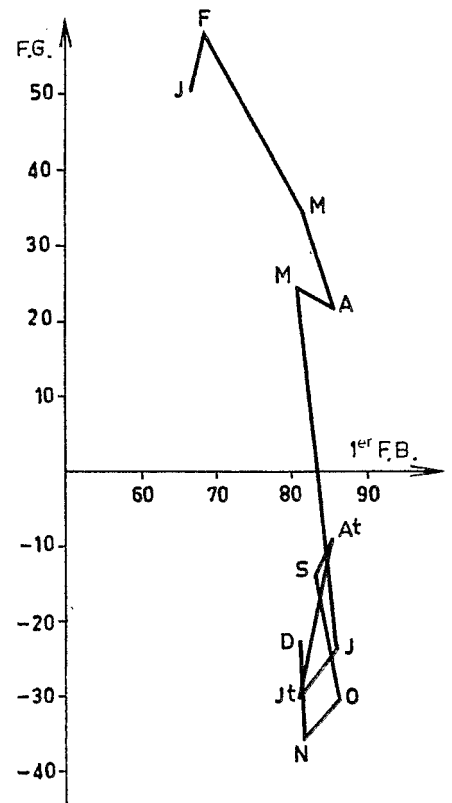


Fig.5. Groupement des mois en fonction des 2 premiers facteurs extraits

4 - Analyse multifactorielle de la matrice.

La matrice de similitude du tableau III, qui est une matrice d'intercorrélation, a été soumise à une analyse multifactorielle selon la méthode de Hotelling. Celle-ci aboutit à représenter chaque variable mois par une fonction linéaire de deux facteurs principaux.

Pour le premier facteur principal, dit facteur général qui correspond à 65,33% de la variance totale, toutes les saturations sont positives et possèdent une valeur assez élevée. Le facteur général est un facteur de similitude et les saturations obtenues indiquent que les douze peuplements représentés par les variables mois se ressemblent entre eux, ce qui était évident puisqu'il s'agit en fait du même peuplement évoluant au cours de l'année. On peut également dire que tous les peuplements ressemblent à un même peuplement caractéristique du milieu étudié (baie de Cocody). Le peuplement observé qui se rapproche le plus de ce peuplement type est celui du mois d'avril (coefficient de corrélation 0,86). Les peuplements qui s'en écartent le plus sont ceux de janvier et février (coefficients de corrélation 0,67 et 0,69) (fig. 4).

Si on classe les saturations par ordre croissant et qu'on compare leur classement à celui des salinités moyennes mensuelles correspondantes, on constate que le facteur général est pratiquement indépendant de la salinité : le coefficient de corrélation de Spearman est en effet (en 1) : 0,105

5 - Conclusions.

- La comparaison des peuplements entre les 12 mois puis deux à deux a montré la supériorité des statistiques de rang.

- L'analyse factorielle de la matrice obtenue à partir du coefficient de rang de Kendall montre que le principal facteur responsable des variations observées dans le peuplement échantillonné est étroitement lié à la salinité du milieu et que le paramètre choisi est une représentation acceptable de ce facteur.

Une partie des calculs a été effectuée au Centre Blaise Pascal du C.N.R.S., sur ordinateur CDC 3600. Pour l'analyse multifactorielle, nous avons utilisé le programme BMD 0 3 M. Nous tenons à remercier R. Van den Driessche qui nous a donné de judicieuses indications pour le choix des méthodes et la façon de les utiliser.

Références

- DAGET (J.) - DURAND (J.R.) - 1968-(Sous presse) - Etude du peuplement de poissons d'un milieu saumâtre tropical polkilohalin : la baie de Cocody. (Côte d'Ivoire). Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Hydrobiol. Vol. II, n° 2.
- DAGET (J.) - ILLIS (A.) - 1965 - Poissons de Côte d'Ivoire (eaux douces et eaux saumâtres). Mém. IFAN, 74, 385 p. 212 fig.
- DAGNELIE (P.) - 1960 - Contribution à l'étude des communautés végétales par l'analyse factorielle. Bull. Serv. Cart. Phytogéog. C.N.R.S. - t.V., sér. B., fasc. I, pp. 7-71 ; fasc. II, pp. 93-195.
- HOTELLING (H.) - 1933 - Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components. J. Educ. Psychol. 24, pp. 417-441 et 498-520.
- KENDALL (M.G.) - 1962 - Rank correlation methods (Méthodes de corrélation de rang) - 3^d ed. Griffin. London 199 p.
- REUCHLIN (M.) - 1964 - Méthodes d'analyse factorielle à l'usage des psychologues P.U.F. Paris 418 p.
-