

PROGRAMMES ET MACROS SAS
inspirés de l'algorithme de Kohonen

Patrick Letrémy

SAMOS-MATISSE, Paris 1

Programmes & macros SAS basés sur l'algorithme de Kohonen

- Ces programmes sont disponibles à la rubrique Logiciel de la page <http://samos.univ-paris1.fr>
- L'utilisation de ces programmes suppose l'acquisition d'une licence SAS pour :
 - SAS de Base (version 8.x)
 - SAS/IML
 - SAS/GRAPH
 - SAS/STAT
- Pour plus de détails voir la référence :
- Letrémy (2000), « Notice d'installation et d'utilisation de programmes basés sur l'algorithme de Kohonen et dédiés à l'analyse des données » Prépub SAMOS, 131.
-

Variante de l'algorithme de Kohonen pour le traitement des variables qualitatives

- Pour un tableau de contingence : **KORRESP**
- Pour les seules modalités d'un tableau de réponses de plus de 2 questions (table de Burt) : **KACM**
- Pour les modalités et les individus d'un tableau de réponses de plus de 2 questions (tableau disjonctif complet) :
KACM1, KACM2, KDISJ
- **KACM2** classe les modalités comme **KACM** puis classe les individus comme des « modalités » supplémentaires, via le tableau disjonctif.
- **KACM1** classe d'abord les individus à partir du tableau disjonctif, puis les modalités comme des « individus » supplémentaires, via la table de Burt.
- **KDISJ** classe simultanément les individus et les modalités, à partir du tableau disjonctif complet.

Analyse des relations entre modalités de variables qualitatives

Analyse d'une table de Burt (KACM)

- Classiquement, l'analyse des correspondances des modalités de plus de 2 variables qualitatives se fait par l'analyse des correspondances multiples, qui est une analyse en composantes principales pondérée sur la table de Burt associée. La distance considérée est la distance du χ^2 . La table de Burt est un tableau de contingence généralisé, qui croise toutes les variables qualitatives deux à deux.
- On pratique ici un algorithme de Kohonen sur cette table de Burt, avec la même pondération et la distance du χ^2 .
- Les modalités associées se retrouvent dans la même classe ou dans des classes voisines.

Exemple de table de Burt

	Q1_1	Q1_2	Q1_3	Q2_1	Q2_2	Q3_1	Q3_2	Q3_3	Q3_4
Q1_1	4	0	0	2	2	1	0	1	2
Q1_2	0	5	0	2	3	0	1	3	1
Q1_3	0	0	3	2	1	1	2	0	0
Q2_1	2	2	2	6	0	2	2	1	1
Q2_2	2	3	1	0	6	0	1	3	2
Q3_1	1	0	1	2	0	2	0	0	0
Q3_2	0	1	2	2	1	0	3	0	0
Q3_3	1	3	0	1	3	0	0	4	0
Q3_4	2	1	0	1	2	0	0	0	3

$$n_{ij} \mapsto \frac{n_{ij}}{\sqrt{n_{i.}} \sqrt{n_{.j}}}$$

Analyse du tableau disjonctif complet : modalités et individus (KACM1, KACM2, KDISJ)

- Si l'on souhaite représenter aussi les individus (et pas seulement les modalités), on travaille sur le tableau disjonctif complet
- Classiquement, on fait alors une analyse en composantes principales sur le tableau disjonctif complet, correctement normalisé et en utilisant la distance du χ^2 .

Tableau disjonctif complet

	Q1_1	Q1_2	Q1_3	Q2_1	Q2_2	Q3_1	Q3-2	Q3_3	Q3_4
1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
2	0	1	0	1	0	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0	1	0	0
4	1	0	0	0	1	0	0	0	1
5	1	0	0	0	1	0	0	1	0
6	0	1	0	0	1	0	0	1	0
7	0	0	1	1	0	1	0	0	0
8	1	0	0	1	0	1	0	0	0
9	0	1	0	1	0	0	1	0	0
10	0	1	0	0	1	0	0	1	0
11	0	0	1	0	1	0	1	0	0
12	1	0	0	1	0	0	0	0	1

Analyse du tableau disjonctif complet : modalités et individus (KACM1)

- La méthode KACM1 consiste alors à pratiquer un algorithme de Kohonen sur ce tableau, avec la même normalisation et la distance du χ^2 . Un individu i :

$$\frac{d_{ij}}{\sqrt{d_{i.}} \sqrt{d_{.j}}}, \quad d_{i.} = Q$$

- On classe ainsi les individus, puis les modalités normalisées pour représenter des individus types . La modalité j est :

$$\frac{n_{jl}}{d_{.j} \sqrt{d_{.l}} \sqrt{Q}}$$

- La représentation graphique est malaisée (trop grand nombre de points), mais la classification obtenue est très utile.

Analyse du tableau disjonctif complet : modalités et individus (KACM2)

- La méthode KACM2 consiste alors à pratiquer un algorithme de Kohonen sur la table de Burt, corrigée par la normalisation usuelle et la distance du χ^2 .
- On classe ainsi les modalités (comme avec KACM), puis les individus correctement normalisées pour être comparables aux vecteurs qui représentent les modalités.

• Une **modalité** i :

$$\frac{n_{ij}}{\sqrt{n_{i.}} \sqrt{n_{.j}}}$$

un **individu** :

$$\frac{d_{ij}}{Q}$$

- Avec KACM2, l'apprentissage est rapide puisqu'il ne porte que sur les modalités, mais il faut prolonger le nombre d'itérations pour calculer avec précision les vecteurs codes qui servent à classer ensuite les individus.

KDISJ : Tableau corrigé

- On utilise la distance du χ^2 sur les lignes autant que sur les colonnes, et on pondère les modalités : on corrige le tableau disjonctif complet, et on pose

$$d_{ij}^c = \frac{d_{ij}}{\sqrt{d_{i.} d_{.j}}}$$

- Le tableau ainsi corrigé est noté D^c (tableau disjonctif corrigé). Cette transformation est la même que celle qui est proposée par Smaïl Ibbou dans sa thèse, (Ibbou, 1998)
- Mêmes corrections que celles qu'on fait traditionnellement lorsqu'on pratique une analyse des Correspondances. Il s'agit en fait d'une analyse en composantes principales pondérée, utilisant la distance du Chi-deux, simultanée sur les profils lignes et les profils colonnes. Cela est équivalent à une analyse en composantes principales sur les données corrigées de cette manière.

KDISJ (suite)

- On choisit ensuite un réseau de Kohonen, et on associe à chaque unité un vecteur code formé de $(M + N)$ composantes, les M premières évoluent dans l'espace des individus (représentés par les lignes de D^c), les N dernières dans l'espace des modalités (représentées par les colonnes de D^c).
- Les étapes de l'apprentissage du réseau de Kohonen sont doubles. On tire alternativement une ligne de D^c (c'est-à-dire un individu), puis une colonne (c'est-à-dire une modalité).
- Quand on tire un individu i , on lui associe la modalité $j(i)$ qui maximise le coefficient. On forme alors un vecteur individu complété de dimension $(M + N)$. On cherche alors parmi les vecteurs-codes celui qui est le plus proche, au sens de la distance euclidienne restreinte aux M premières composantes. Notons u l'unité gagnante. On rapproche alors les vecteurs-codes de l'unité u et de ses voisines du vecteur complété $(i, j(i))$, selon la loi usuelle de Kohonen.

KDISJ (suite)

- Quand on tire une modalité j , de dimension N , on ne lui associe pas de vecteur, en effet, par construction, il y a beaucoup d'ex-æquo et le choix serait arbitraire. On cherche alors parmi les vecteurs codes celui qui est le plus proche, au sens de la distance euclidienne restreinte aux N dernières composantes. On rapproche alors les N dernières composantes du vecteur-code gagnant et de ses voisins de celles du vecteur modalité j , sans modifier les M premières composantes.
- On pratique ainsi un classement classique de Kohonen sur les individus, un autre sur les modalités, tout en les maintenant associés. Après convergence, les individus et les modalités sont classés dans les classes de Kohonen. Des individus ou modalités “ proches ” sont classés dans la même classe ou dans des classes voisines. On appelle KDISJ l’algorithme ainsi défini.

Tableau de contingence pour KORRESP

Monuments Historiques classés par catégorie et type de propriétaires

MONU	COMM	PRIV	ETAT	DEPA	ETPU	NDET
preh	244	790	115	9	12	144
hist	246	166	46	23	11	31
chat	289	964	82	58	40	2
mili	351	76	59	7	2	0
cath	0	0	87	0	0	0
egli	4298	74	16	5	4	2
chap	481	119	13	7	8	4
mona	243	233	44	37	18	0
ecpu	339	47	92	19	41	2
ecpr	224	909	46	7	18	4
dive	967	242	109	40	10	9

11 catégories de monuments

preh = antiquités préhistoriques

hist = antiquités historiques

chat = châteaux

mili = architecture militaire

cath = cathédrales

egli = églises

chap = chapelles

mona = monastères

ecpu = édifices civils publics

ecpr = édifices civils privés

dive = divers

6 type de propriétaires

COMM = commune

PRIV = privé

ETAT = état

DEPA = département

ETPU = établissement public

NDET = non déterminé

Les Données Qualitatives pour KACM(1,2) & KDISJ

- ❑ Extrait de l'enquête Emploi du Temps réalisée par l'INSEE en 1998-1999
- ❑ Données correspondant à 207 salariés en temps partiel, 173 en CDI et 34 en CDD, l'enquête disposant de 827 salariés en temps partiel une fois retirées les données comportant des erreurs de saisies ou des données manquantes.
- ❑ On garde 8 variables qualitatives (nature du contrat, âge, régularité de l'emploi du temps, sociabilité des horaires (travail le samedi et le dimanche), possibilités d'absence et de récupération, pour un total de 23 modalités

Les modalités des 8 questions retenues (23 modalités)

Libellé	Nom	Modalités codées 0,1,2, ...
Nature du contrat	CONTRAT	1=CDI , 2=CDD
Age	AGE	1=<25, 2=[25, 40[, 3=[40, 50[, 4>(>=50)
Horaires de travail par jour	HORJ	1=Identiques, 2=Postés, 3=Variables
Travail le samedi	SAM	1=Jamais, 2=Parfois, 3=Habituellement
Travail le dimanche	DIM	1=Jamais, 2=Parfois, 3=Habituellement
Possibilité d'absence	ABS	1=Oui sans problème, 2=Oui si, 3=Non
Temps partiel imposé	TIMP	1=Oui (Subi), 2=Non (Choisi)
Possibilité de récupération des heures	RECUP	0=Sans Objet, 1=Oui, 2=Non

Contrôle du positionnement des modalités pour la question HORJ avec KDISJ

Frequency Deviation Cell Chi-Square Percent Col Pct	Table of HORJ by CLUSTER							
	HORJ	CLUSTER						Total
		1	2	3	4	5	6	
khi2=62.06 Pval=.37%	1	51	26	14	8	6	4	109
		9.9275	-1.908	2.942	-8.85	-0.319	-1.792	
	①	2.3996	0.1305	0.7827	4.6484	0.0161	0.5546	52.66
		24.64	12.56	6.76	3.86	2.90	1.93	
		65.38	49.06	66.67	25.00	50.00	36.36	
	2	1	1	0	4	1	0	7
		-1.638	-0.792	-0.71	2.9179	0.5942	-0.372	
	④	1.0168	0.3502	0.7101	7.8678	0.8701	0.372	3.38
		0.48	0.48	0.00	1.93	0.48	0.00	
		1.28	1.89	0.00	12.50	8.33	0.00	
	3	26	26	7	20	5	7	91
		-8.29	2.7005	-2.232	5.9324	-0.275	2.1643	
	①	2.0041	0.313	0.5396	2.5017	0.0144	0.9686	43.96
12.56		12.56	3.38	9.66	2.42	3.38		
33.33		49.06	33.33	62.50	41.67	63.64		
Total	78	53	21	32	12	11	207	
	37.68	25.60	10.14	15.46	5.80	5.31		

KDISJ (grille 5x5 , 3500 itérations) & 6 super classes

ABS2 0557=I 1206=I 1173=I 1522=I 2401=I 3591=I 3649=I 3759=I 3946=I 3950=I 4166=I 5506=I 6206=I 6277=I 6447=D	0416=I 0806=I 3053=I 3383=I 3991=I	AGE2 0011=I 0392=I 0838=I 1742=I 3117=I 3266=I 3418=I 3529=I 3635=I 3817=I 3987=I 4641=I 5085=I 5290=I 5937=I 6171=I n= 21	TAMP1 1959=D 5062=I	CONTRAT2 0394=D 1003=D 1321=D 2041=D 2109=D 2325=D 2679=D 2688=D 2992=D 3239=D 4328=D 4510=D 4654=D 4866=D 5025=D 5134=D n= 22
4072=I	AGE3 0017=I 0637=I 2450=I 2601=I 2751=I 3083=I 3323=I 3396=I 3550=I 4237=I 4378=I 4551=I 4599=I 5027=I 5166=I 5371=I n= 19	CONTRAT1 HORJ1 SAM1 TAMP2 1=78	HORJ3 DIM1 ABS1 RECUP0	3=21
RECUP1 0063=I 0070=I 0600=I 0984=I 1139=I 2678=I 2667=I 3468=I 4019=I 4096=I 4341=I 4817=I 5482=I 6169=I	0033=I 4676=I 6301=I	AGE4 0232=I 0317=I 1962=I 1967=I 2436=I 2478=I 2873=I 3329=I 3437=I 3824=I 4103=I 4687=I 5117=I 5154=I 5274=I 5945=I n= 20		AGE1 0431=I 0625=D 0737=D 1342=D 3178=I 3193=D 4314=D 4337=I 4570=D 5127=D 6060=I 6=11
SAM2 1550=I 1808=I 2089=I 2703=I 3169=I 3833=I 6023=I 4=32	RECUP2 1159=I 1847=I 6343=I	3225=I 3847=I 2=53	SAM3 0579=I 1352=I 2521=I 2606=I 2668=I 2728=I 3351=I 3732=I 4235=I 4994=I 5144=I 5711=I 5788=I 6089=I 6132=I 6399=I 6408=I	0381=I 5910=I 5=12
HORJ2 1276=I 1190=D 1192=I 1544=I 1804=I 2448=I 2782=I 3444=I 3456=D 3627=I 4297=I 4537=I 4542=I 5215=I 5374=I	DIM2 0762=I 1086=I 1963=I 2681=I 3699=D 4316=I 4667=I 4924=I 5066=I 5768=I	ABS3 0883=I 1041=D 1152=I 1328=I 1700=I 2820=I 4191=I 4616=I 5046=I 5553=I 5819=I 6252=I		DIM3 1381=I 1442=I 1513=I 1530=I 2167=I 2491=I 4083=I 4129=I 4490=I 5701=I

KDISJ (ficelle de 6 , 3500 itérations)

CONTRAT2	1342=D	AGE4	1967=I	CONTRAT1	0637=I	AGE2	0984=I	DIM3	1530=I	HORJ2	1492=I
AGE1	1959=D	HORJ1	2436=I	AGE3	0806=I	HORJ3	1152=I	ABS3	1550=I	SAM2	1644=I
TIMP1	2041=D	SAM1	2478=I	ABS2	0838=I	SAM3	1352=I	0381=I	1700=I	DIM2	1804=I
0317=I	2109=D	DIM1	2601=I	TIMP2	1206=I	RECLIP1	1473=I	0431=I	2089=I	0762=I	1963=I
0394=D	2325=D	ABS1	2668=I	RECLIP2	1459=I	0011=I	1847=I	1041=D	2167=I	0883=I	2448=I
0525=D	2605=I	RECLIP0	2873=I	0392=I	1522=I	0033=I	2521=I	1381=I	2491=I	1086=I	2681=I
0737=D	2679=D	0017=I	3053=I	0416=I	1742=I	0053=I	2751=I	1439=I	2678=I	1276=I	2782=I
1003=D	2688=D	0232=I	3117=I	0557=I	1808=I	0070=I	2820=I	1442=I	2703=I	1328=I	3444=I
1321=D	n= 39	1952=I	n= 41	0600=I	n= 44	0579=I	n= 38	1513=I	n= 34	1490=D	n= 34

1=36

2=35

3=39

4=34

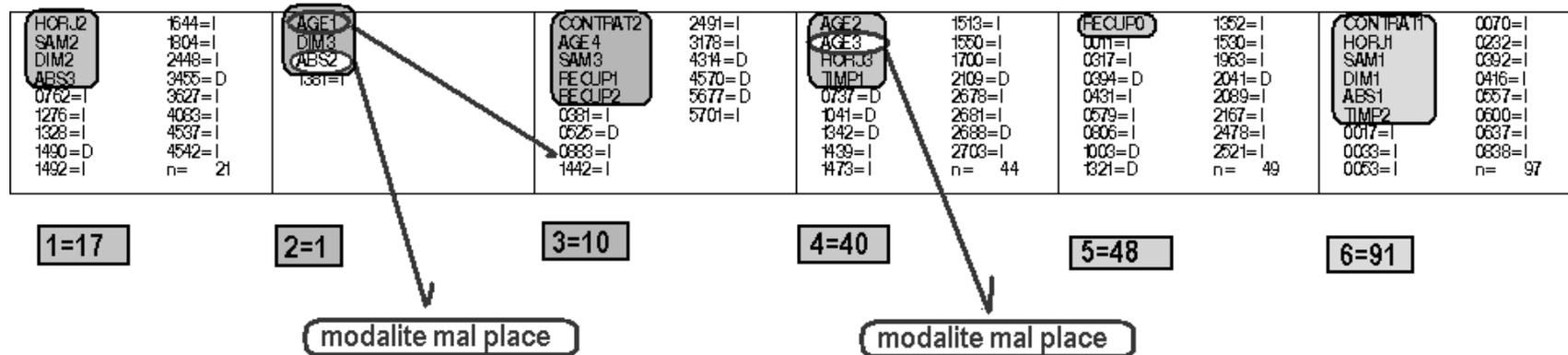
5=32

6=31

KACM2 (grille 5x5 , 3500 itérations) & 6 super classes

ABS2 RECUP2 6343=I	1644=I	SAM2 DIM2 0762=I 1190=D 1192=I 1604=I 2681=I 2782=I 3444=I	3455=D 3699=D 4297=I 4316=I 4537=I 4667=I 4924=I 5066=I n= 8	ABS3 1276=I 1328=I	HORJ2 DIM3 4083=I			
3=22	1=21	2448=I 3627=I 4542=I		5=3				
AGE3 0557=I 1206=I 1522=I 1963=I 2401=I 2751=I 3083=I 3169=I	3458=I 3591=I 3649=I 3759=I 3946=I 3950=I 4095=I 4166=I n= 22	1086=I	6=9	AGE4 RECUP1 0033=I 1142=I 2605=I 3437=I 4866=D 5114=I 5677=D	6301=I	CONTRAT2 AGE1 0525=D 4314=D 4570=D		
TIMP2 0600=I 1808=I 2867=I 4019=I 4378=I 4817=I	SAM1 0053=I 0070=I 0232=I 0392=I 0416=I 0637=I 0806=I 0838=I	0984=I 1459=I 1742=I 1847=I 1952=I 1959=D 1967=I 2450=I n= 50	5062=I	TIMP1 0317=I 0394=D 0883=I 1003=D 1041=D 1321=D 1342=D 2041=D	2109=D 2325=D 2668=I 2679=D 2688=D 2992=D 3053=I 3178=I n= 36	0737=D 3193=D 6060=I	4=67	
CONTRAT1 HORJ1 1152=I 2601=I 2820=I 3225=I 3991=I 4072=I 6202=I	2873=I	2=85	DIM1 ABS1 0017=I 2436=I 2478=I 3117=I 4599=I 5166=I 5290=I	6171=I 6297=I	RECUP0 0011=I 0579=I 1352=I 1173=I 2089=I 2521=I 3418=I 3732=I	3817=I 4490=I 4994=I 6408=I	AGE2 HORJ3 SAM3 0381=I 0431=I 1381=I 1139=I 1513=I 1530=I	1550=I 1700=I 2167=I 2491=I 2678=I 2703=I 2728=I 3833=I n= 29

KACM2 (ficelle de 6 , 3500 itérations)



Ficelle de 6 (KACP) sur les Représentants de KACM2

ABS2 RECUP2 6343=I	1644=I	SAM2 DIM2 0762=I 1190=D 1192=I 1604=I 2681=I 2782=I 3444=I	3455=D 3699=D 4297=I 4316=I 4537=I 4667=I 4924=I 5066=I n= 8	ABS3 1276=I 1328=I	HORJ2 DIM3 4083=I	2=2		
4=31	3=21	2448=I 3627=I 4542=I			1=7			
AGE3 0657=I 1206=I 1522=I 1963=I 2401=I 2751=I 3083=I 3169=I	3458=I 3591=I 3649=I 3759=I 3946=I 3950=I 4095=I 4166=I n= 22	1886=I	AGE4 RECUP1 0033=I 1142=I 2605=I 3437=I 4866=D 5114=I 5677=D	6301=I	CONTRAT2 AGE1 0625=D 4314=D 4570=D			
TIMP2 0600=I 1808=I 2867=I 4019=I 4378=I 4817=I	SAM1 0053=I 0070=I 0232=I 0392=I 0416=I 0637=I 0806=I 0838=I	0984=I 1459=I 1742=I 1847=I 1952=I 1959=D 1967=I 2450=I n= 50	5062=I	TIMP1 0317=I 0394=D 0883=I 1003=D 1041=D 1321=D 1342=D 2041=D	2109=D 2325=D 2668=I 2679=D 2688=D 2992=D 3053=I 3178=I n= 36	0737=D 3193=D 6060=I		
CONTRAT1 HORJ1 1152=I 2601=I 2820=I 3225=I 3991=I 4072=I 6202=I	2873=I	6=73	DIM1 ABS1 0017=I 2436=I 2478=I 3117=I 4599=I 5166=I 5290=I	6171=I 6297=I	RECUP0 0011=I 0579=I 1352=I 1173=I 2089=I 2521=I 3418=I 3732=I	3817=I 4490=I 4994=I 6408=I	AGE2 HORJ3 SAM3 0381=I 0431=I 1381=I 1139=I 1513=I 1530=I	1650=I 1700=I 2167=I 2491=I 2678=I 2703=I 2728=I 3833=I n= 29
					5=73			

KACM1 (grille 5x5 , 3500 itérations) & 6 super classes

HORJ2 SAM2 DIM2 1276=I 1190=D 1192=I 1644=I 1804=I 3444=I	3455=D 4297=I 4316=I 4537=I 5066=I 5215=I 5374=I	0762=I 0883=I 1086=I 2448=I 2782=I 3627=I 4542=I 4667=I 4924=I	5768=I 6343=I	RECUP2 3329=I 5117=I 5945=I	0657=I 1206=I 2401=I 6277=I	ABS2 0416=I 1173=I 1522=I 1808=I 3063=I 3383=I 3591=I 3649=I	3759=I 3946=I 3950=I 3991=I 4166=I 5505=I 6206=I 6447=D 6640=I		
1328=I 1650=I 2089=I 2681=I 2703=I 3699=D 3833=I 4616=I 5046=I	6=33	CONTRAT1 AGE3 HORJ3 TIMP2 RECUP1 1963=I 3169=I 3458=I 4019=I	4096=I 4817=I 5999=I 6023=I	0600=I 0637=I 2450=I 2751=I 2867=I 3083=I 3323=I 3396=I 3550=I	4237=I 4378=I 4551=I 5025=D 5027=I 5371=I 6169=I 6400=I	4641=I 6347=I	0806=I 1159=I 1847=I	1=82	
1141=D 1152=I 1139=I 1700=I 2678=I 2728=I 2820=I 4181=I 4235=I	5553=I 5788=I 5819=I 6252=I	0579=I 1352=I 2621=I 4994=I 5114=I 5711=I 6089=I 6399=I 6408=I		HORJ1 ABS1 0017=I 4599=I 5166=I			AGE2 0011=I 0063=I 0070=I 0392=I 0838=I 0984=I 1742=I 3117=I	3266=I 3418=I 3529=I 3635=I 3817=I 3987=I 4341=I 5062=I n= 25	
SAM3	2=27	AGE1 TIMP1 0431=I 3178=I 3732=I 4337=I 6060=I		2605=I 2668=I 3351=I 6132=I	3=27	AGE4 0033=I 0232=I 1852=I 1967=I 2436=I 2478=I 2873=I 3824=I	4676=I 4687=I 5154=I 5274=I 6297=I 6301=I 6491=I	SAM1 DIM1 RECUP0 1859=D	
DIM3 0381=I 0525=D 1381=I 1442=I 1513=I 1630=I 2167=I 2491=I	4083=I 4129=I 4490=I 5701=I 5910=I	ABS3 4=13		0317=I 2601=I 2992=D 3225=I 3437=I 3847=I 4072=I 4103=I		1003=D 2041=D 4328=D 4866=D 5677=D 6155=D	5=25	CONTRAT2 0394=D 0737=D 1321=D 1342=D 2109=D 2325=D 2679=D 2688=D	3193=D 3239=D 4311=D 4510=D 4570=D 4654=D 5127=D 5134=D n= 20

KACM1 (ficelle de 6 , 3500 itérations)

SAM3 DIM3 ABS3	1381=I 1439=I 1442=I 1473=I 513=I 530=I 0579=I 1152=I 1352=I	AGE1 AGE2 TIME1	2605=I 2668=I 2992=D 3053=I 3178=I 3193=D 1342=D 2089=I 2109=D	CONTRAT2 AGE4 RECUP0	2041=D 2325=D 2436=I 2478=I 2601=I 2679=D 2688=D 3117=I 1959=D	HORJ1 SAM1 DIM1 ABS1	0637=I 0838=I 1459=I 1742=I 1952=I 1967=I 2450=I 3266=I	CONTRAT1 AGE3 HORJ3 ABS2 TIME2 RECUP1 RECUP2	0557=I 0600=I 0806=I 0984=I 1206=I 1522=I 1847=I 2401=I	HORJ2 SAM2 DIM2	1550=I 1644=I 1804=I 1808=I 1963=I 2448=I 2681=I 2703=I
	n= 40		n= 27		n= 39		n= 45		n= 41		n= 38

1=37

2=24

3=36

4=41

5=34

6=35

Ficelle de 6 (KACP) sur les Représentants de KACM1

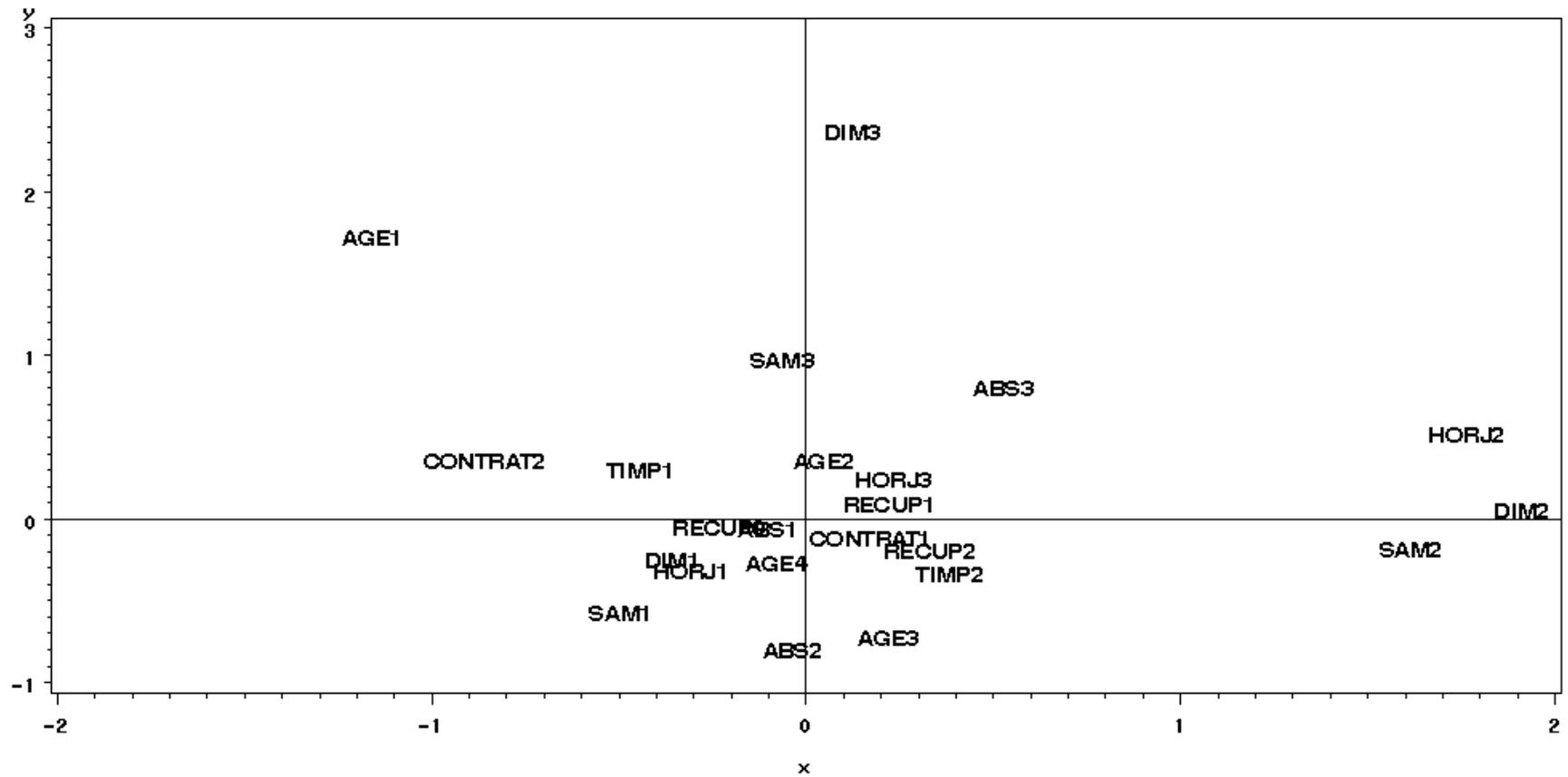
HORJ2 SAM2 DIM2 1276=I H90=D H92=I 1544=I 1804=I 3444=I	3455=D 4297=I 4316=I 4537=I 5066=I 5215=I 5374=I	0762=I 0883=I 1086=I 2448=I 2782=I 3627=I 4542=I 4667=I 4924=I	5768=I 6343=I	RECUP2 3329=I 5117=I 5945=I	0657=I 1206=I 2401=I 6277=I	ABS2 0416=I 1173=I 1522=I 1808=I 3053=I 3383=I 3591=I 3649=I	3759=I 3946=I 3950=I 3991=I 4166=I 5505=I 6206=I 6447=D 6640=I		
1328=I 1550=I 2089=I 2681=I 2703=I 3699=D 3833=I 4616=I 5046=I		CONTRAT1 AGE3 HORJ3 TIMP2 RECUP1 1553=I 3159=I 3458=I 4019=I	4095=I 4817=I 5999=I 6023=I	0600=I 0637=I 2450=I 2751=I 2867=I 3083=I 3323=I 3396=I 3550=I	4237=I 4378=I 4551=I 5025=D 5027=I 5371=I 6169=I 6400=I	4641=I 6347=I	0806=I 1159=I 1847=I		
1141=D 1152=I 1139=I 1700=I 2678=I 2728=I 2820=I 4181=I 4235=I	5553=I 5788=I 5819=I 6252=I	0579=I 1352=I 2521=I 4994=I 5114=I 5711=I 6089=I 6399=I 6408=I	5=36	HORJ1 ABS1 0017=I 4599=I 5166=I	2=36	3=44	AGE2 0011=I 0053=I 0070=I 0392=I 0838=I 0984=I 1742=I 3117=I n= 25	3266=I 3418=I 3529=I 3635=I 3817=I 3987=I 4341=I 5062=I	
SAM3	6=13	AGE1 TIMP1 0431=I 3178=I 3732=I 4337=I 6060=I		2605=I 2668=I 3351=I 6132=I		AGE4 0033=I 0232=I 1552=I 1967=I 2436=I 2478=I 2873=I 3824=I	4676=I 4687=I 5154=I 5274=I 6297=I 6301=I 6491=I	SAM1 DIM1 RECUP0 1859=D	
DIM3 0381=I 0525=D 1081=I 1442=I 1513=I 1530=I 2167=I 2491=I	4083=I 4129=I 4490=I 5701=I 5910=I	ABS3		0317=I 2601=I 2992=D 3225=I 3437=I 3847=I 4072=I 4103=I		1003=D 2041=D 4328=D 4866=D 5677=D 6155=D	4=33	CONTRAT2 0394=D 0737=D 1321=D 1342=D 2109=D 2325=D 2679=D 2688=D n= 20	3193=D 3239=D 4311=D 4510=D 4570=D 4654=D 5127=D 5134=D

Mentions pour KACM1, KACM2 & KDISJ

Traitement ALGO	Grille 5x5 + 6 superclasses	Ficelle de 6	Ficelle de 6 (KACP) sur WS
KDISJ	Passable	Très Bien	Assez Bien
KACM2	Passable	Ajourné	Passable
KACM1	Assez Bien	Bien	Ajourné

ACM

Axes 1 (0.13) et 2 (0.11)

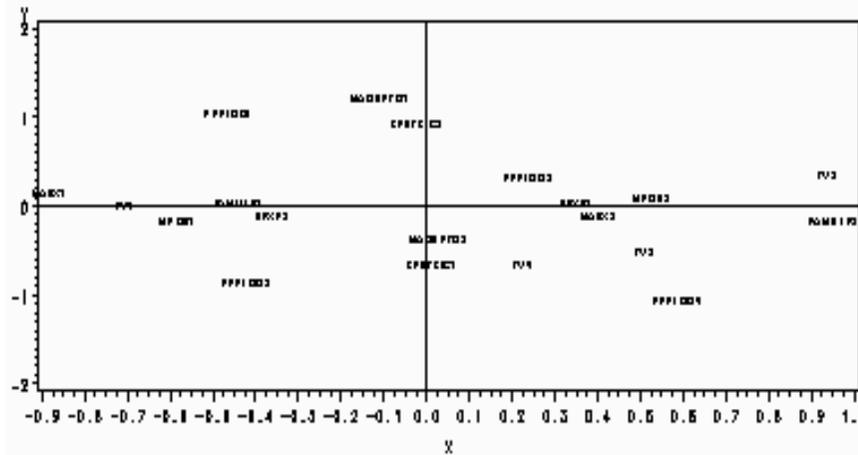


Un autre exemple

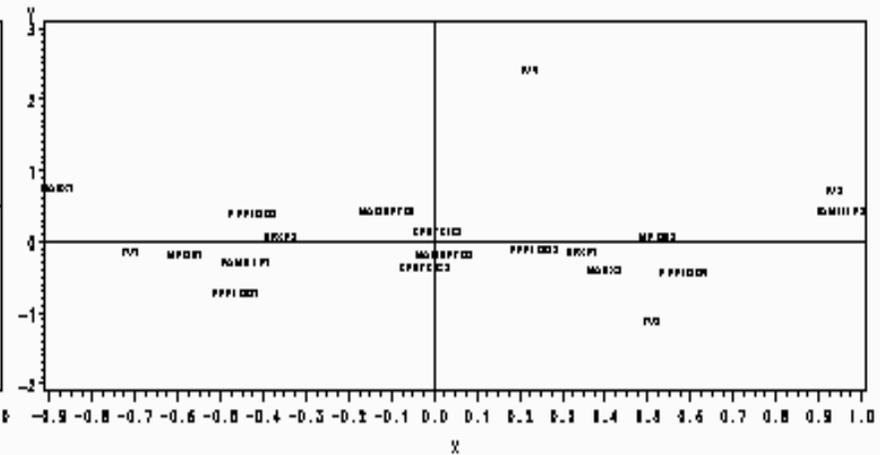
- Tiré de « Statistique exploratoire multidimensionnel » de Lebart, Morineau, Piron, (Dunod) 1995
- 105 ménages, 8 questions, 20 modalités
 - La famille est l'endroit où on se sent bien : oui, non
 - Les dépenses de logement sont une charge : négligeable, sans gros problème, une lourde charge, une très lourde charge
 - Avez-vous eu récemment mal au dos : oui, non
 - Vous imposez-vous des restrictions : oui, non
 - Sexe de l'enquêté : masculin, féminin
 - avez-vous un magnétoscope : oui, non
 - Avez-vous eu récemment des maux de tête : oui, non
 - Regardez-vous la télévision : tous les jours, assez souvent, pas très souvent, jamais

Analyse des correspondances multiples

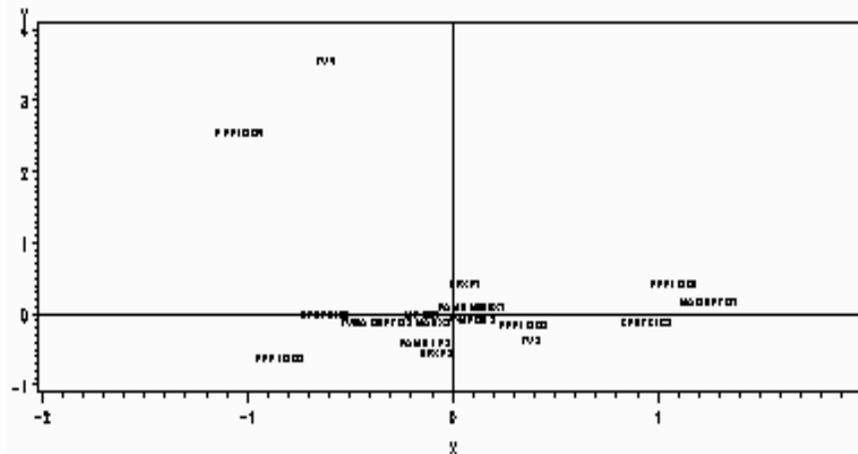
Axes 1 (0.16) et 2 (0.13)



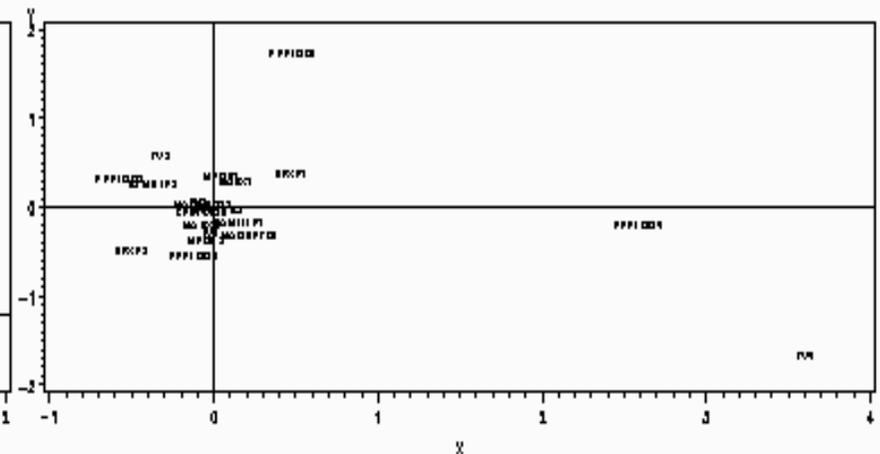
Axes 1 (0.16) et 4 (0.10)



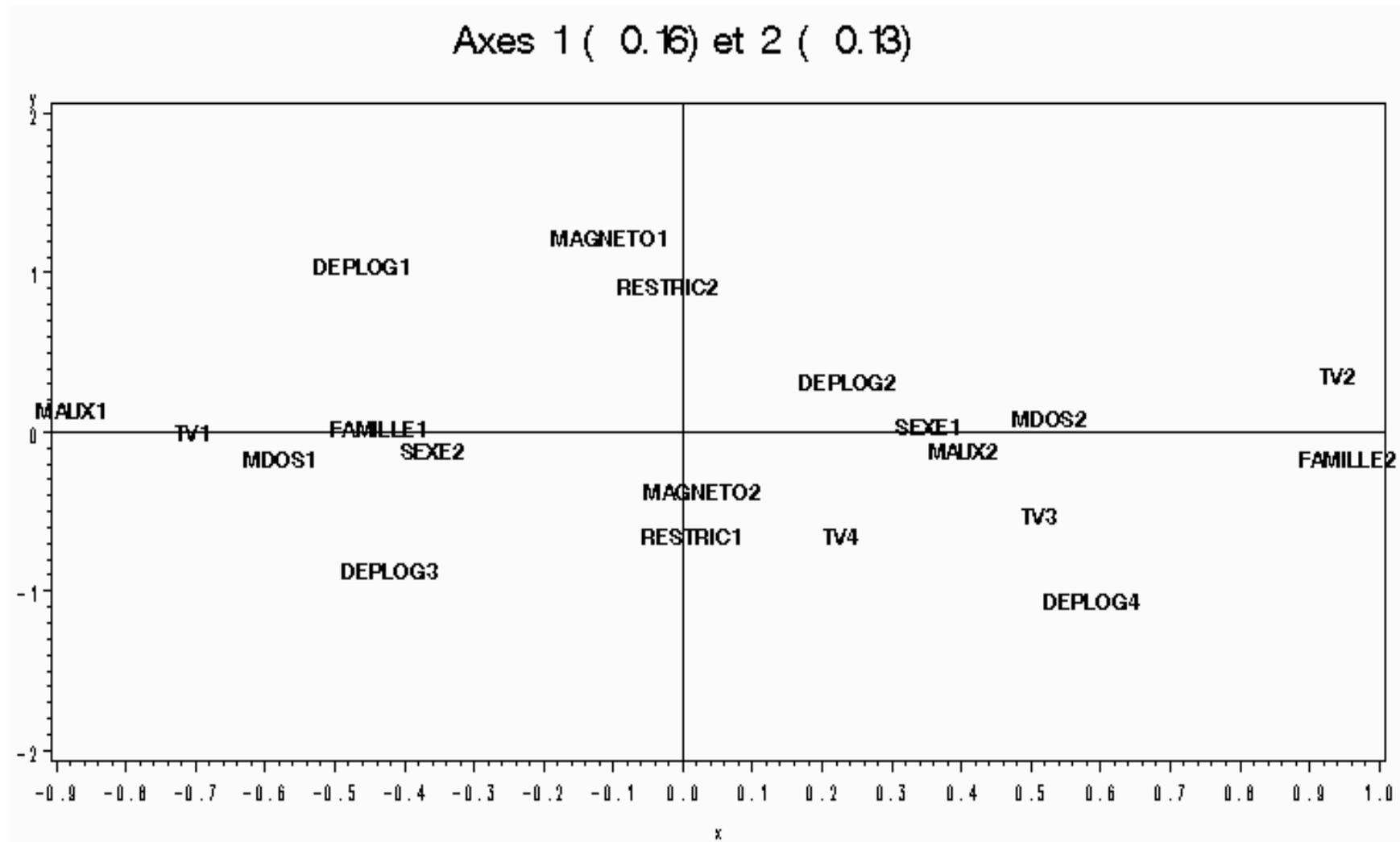
Axes 2 (0.13) et 3 (0.11)



Axes 3 (0.11) et 5 (0.10)



ACM modalités, deux axes



Carte des modalités (KACM)

KACM : grille 5x5 et 200 iterations

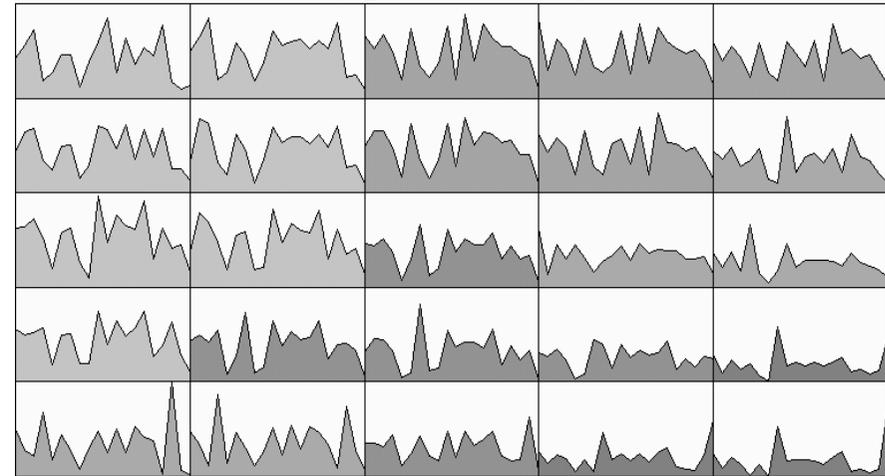
MAUX1	FAMILLE1 TV1	MAUX2	SEXE1	
MDOS1	SEXE2	DEPLOG2	MDOS2	MAGNETO1 RESTRIC2
MAGNETO2 RESTRIC1				DEPLOG1
		DEPLOG3		DEPLOG4
TV2	FAMILLE2	TV3		TV4

Super classes pour les modalités

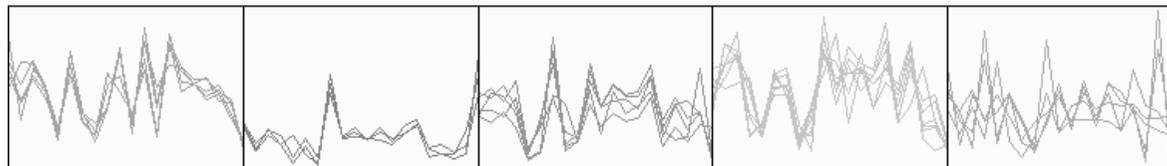
Libelles des 5 clusters

MAUX1	FAMILLE1 TV1	MAUX2	SEXE1	
MDOS1	SEXE2	DEPLOY2	MDOS2	MAGNETO1 RESTRIC2
MAGNETO2 RESTRIC1				DEPLOY1
		DEPLOY3		DEPLOY4
TV2	FAMILLE2	TV3		TV4

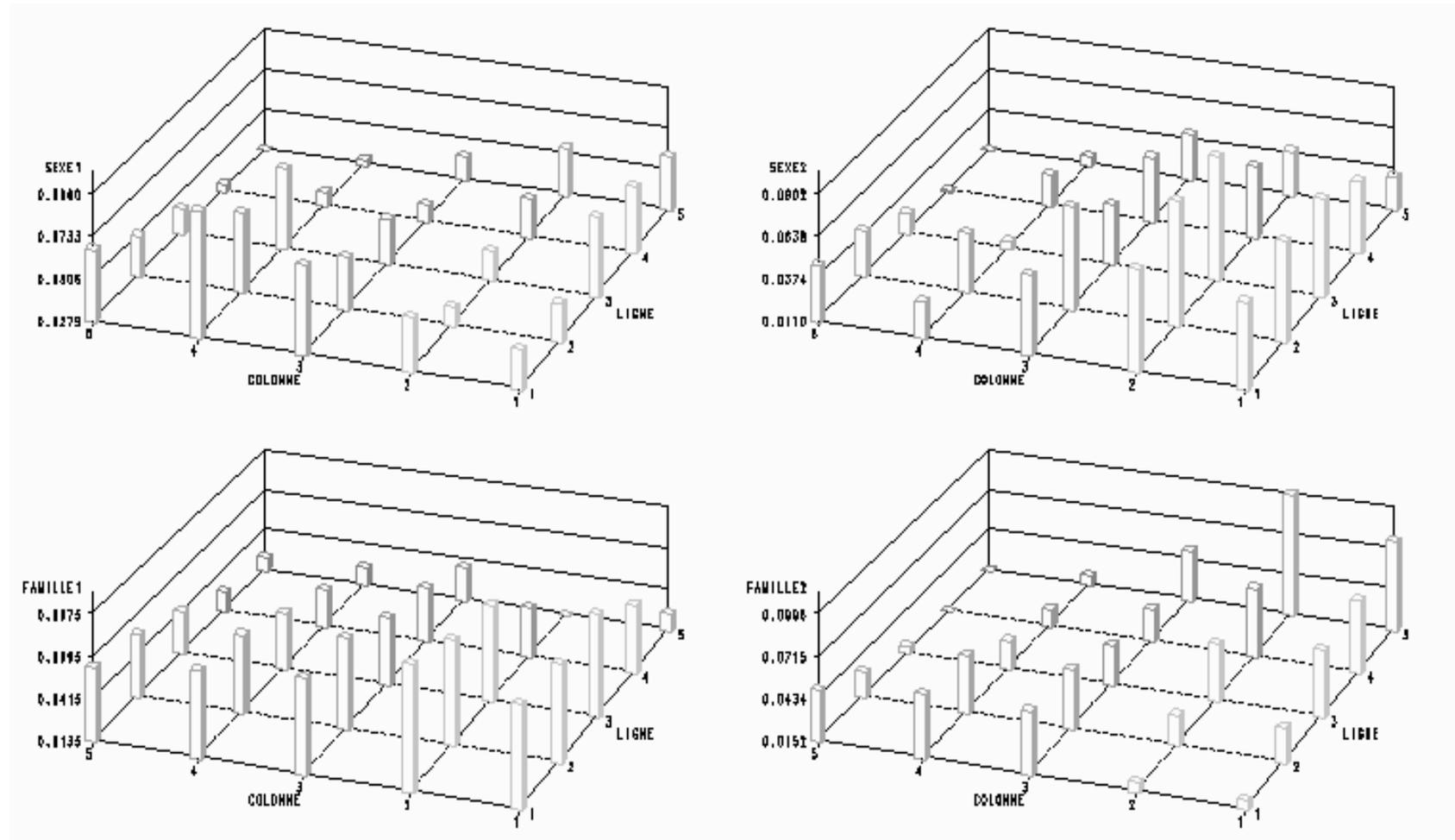
5 Super_classes avec les Representants



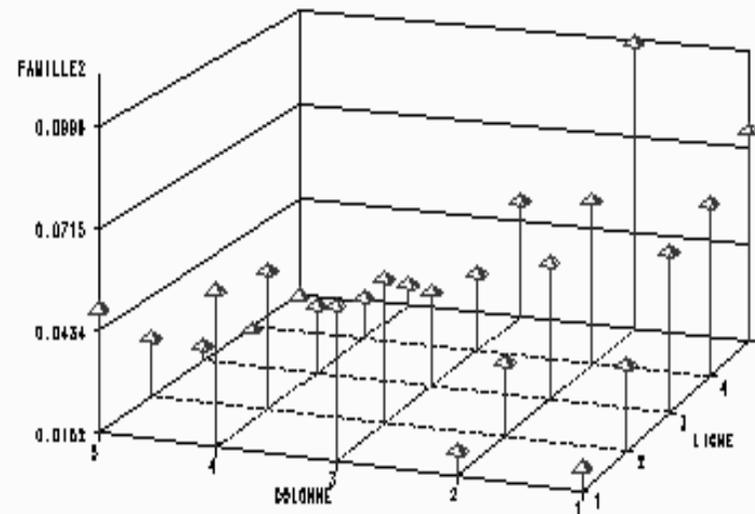
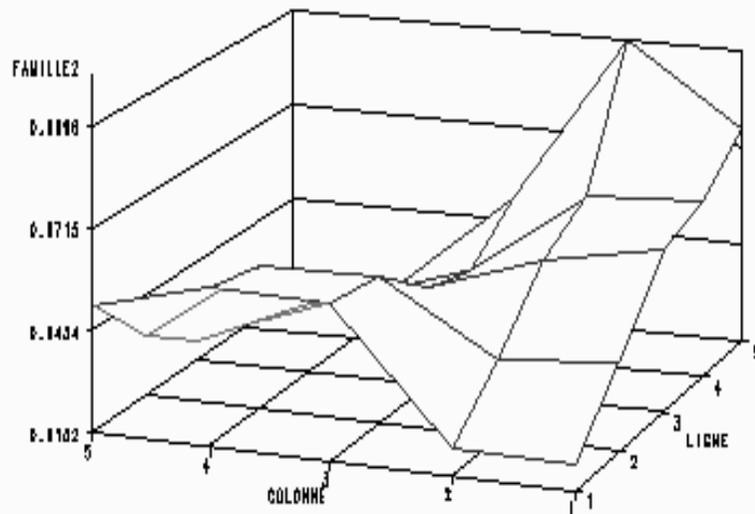
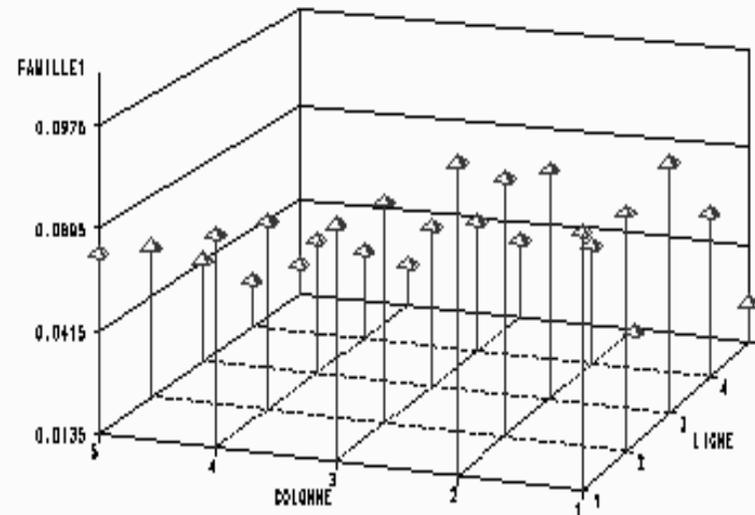
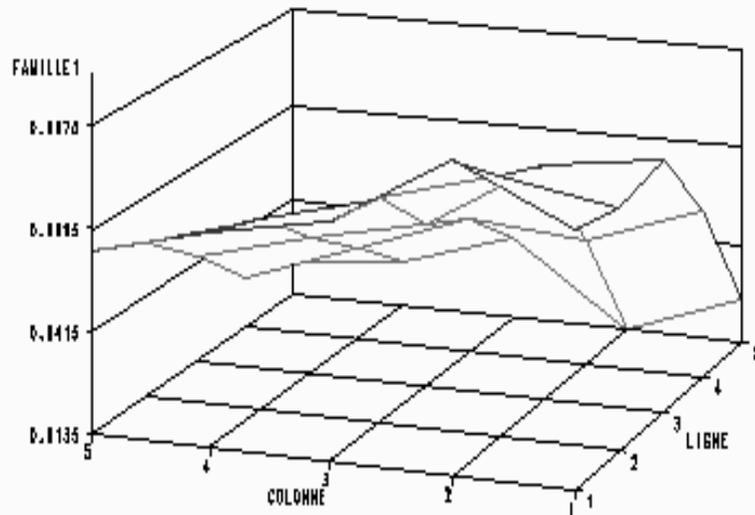
Contenu des 5 clusters



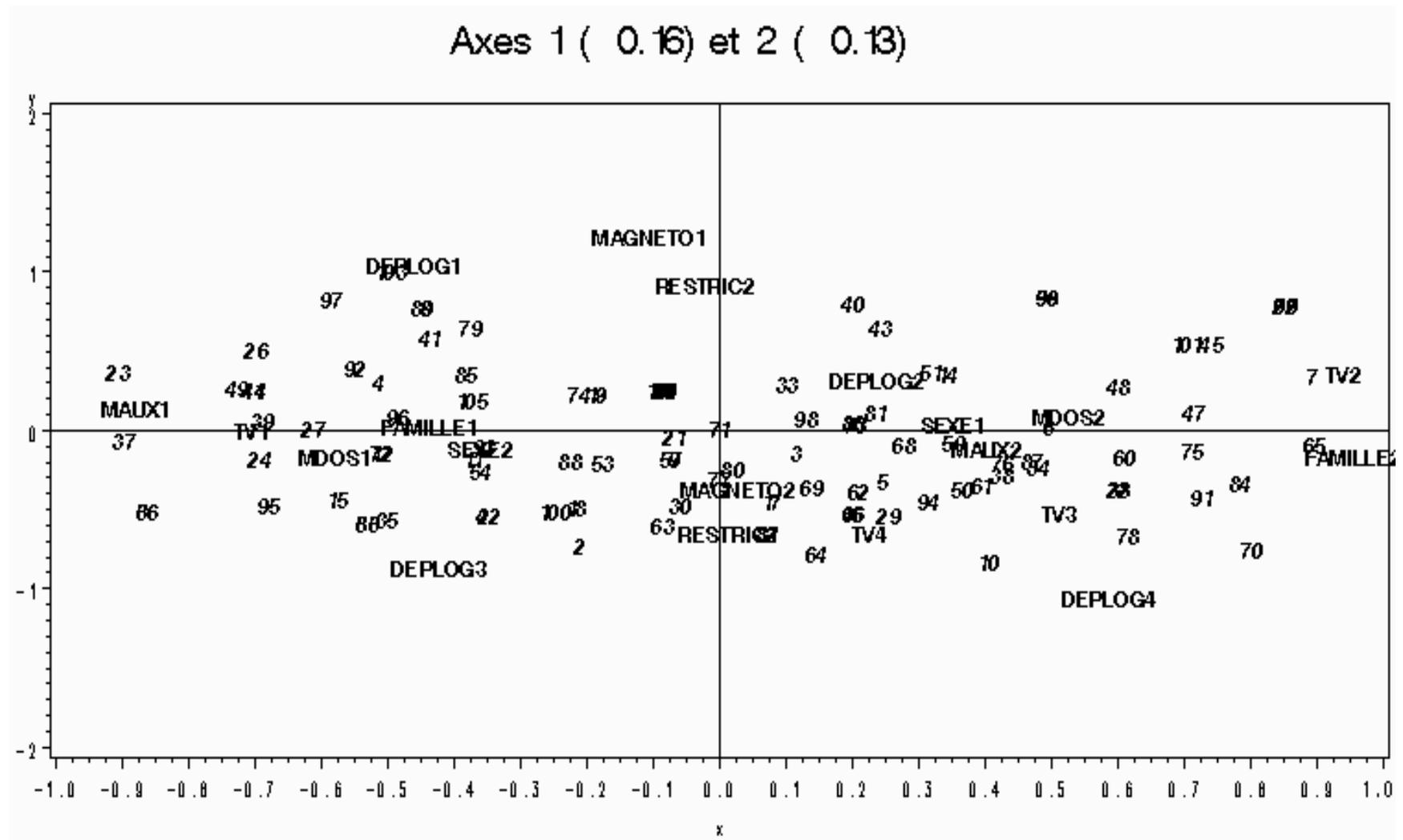
Modalités (sexe et famille) le long de la grille



Modalité famille 1 et 2



ACM (Modalités et individus)

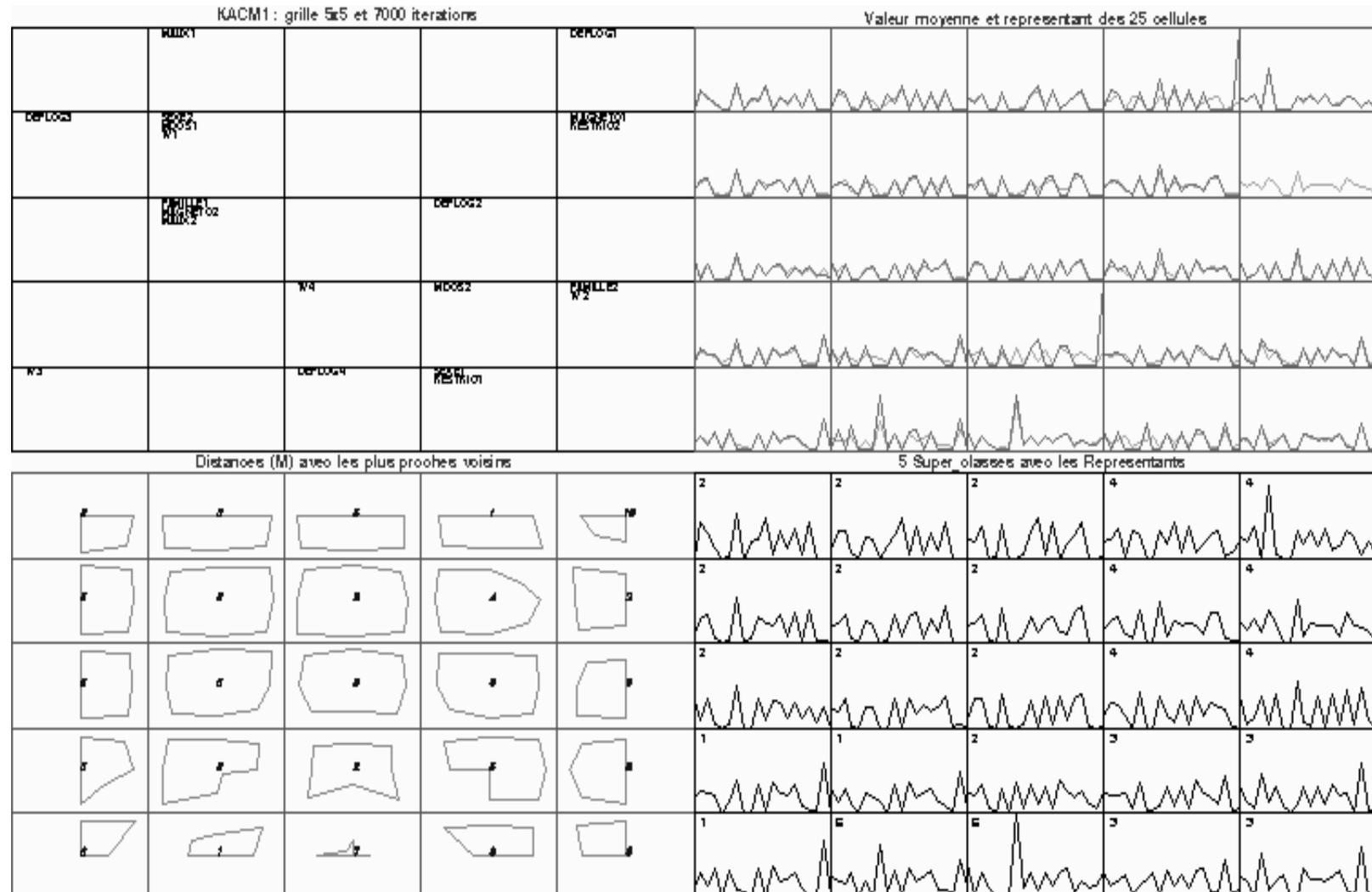


KACM1

Libelles des 5 clusters

36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	MALX1 24 49	1 4 12 44 72	96	DEPLOG1 103 26 58 70 40 41 88 88 88 92 97
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	SEXE2 MDOS1 TV1 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77	13 105	8 74 79 89	MAGNETO1 RESTRIC2
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	FAMILLE1 MAGNETO2 MALX2 3 21	9 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	DEPLOG2 43 51	25 45 52 58 90 99
102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	TV4 80	MDOS2 54 58 63 87	FAMILLE2 TV2 7 47 48 53 75 D1
201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300	D	DEPLOG4 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	SEXE1 RESTRIC1 50	29 60 61 62 68 76 89 91

KACM1



KACM (même nombre d'itérations)

Libelles des 5 clusters

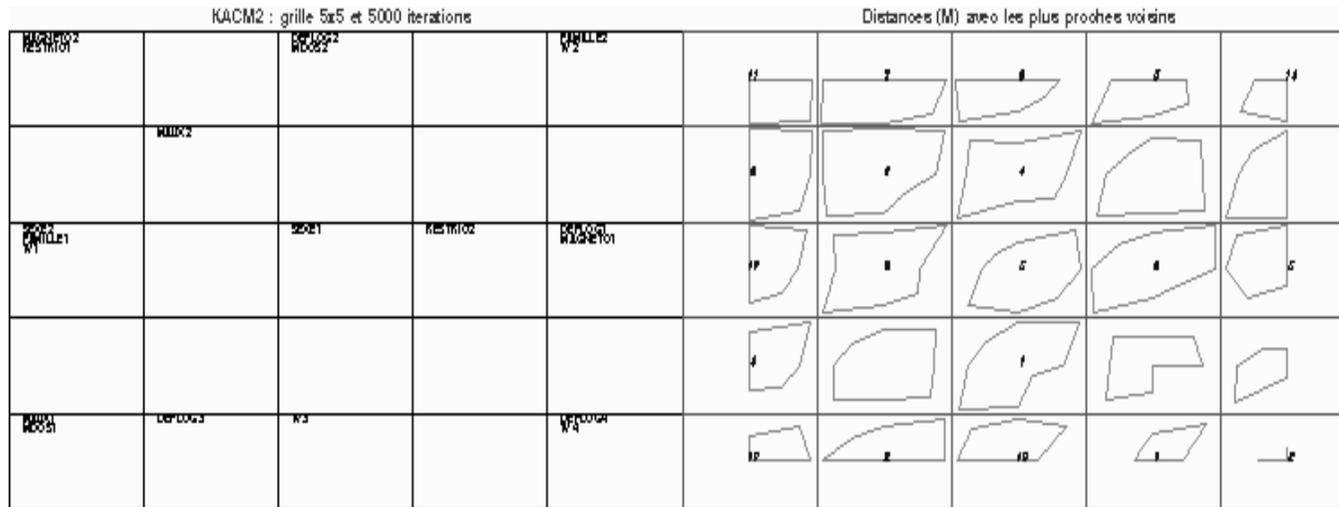
MAGNETO2 RESTRICT		DEPLOG2 MDOS2		FAMILLE2 TV2
	MAUX2			
SEXE2 FAMILLE1 TV1		SEXE1	RESTRICT	DEPLOG1 MAGNETO1
MAUX1 MDOS1	DEPLOG3	TV3		DEPLOG4 TV4

KACM2

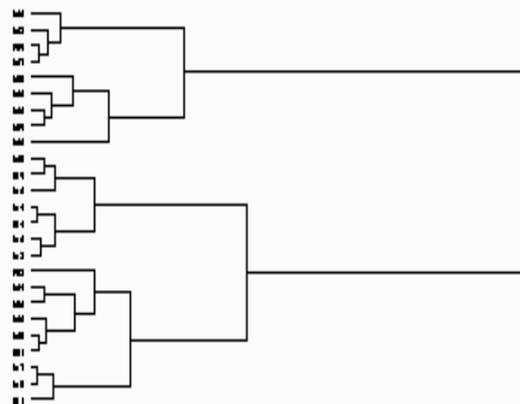
Libelles des 5 clusters

MAGNETO2 86 RESTRICT 89 16 19 22 23 26 28 30 33		DEPLOG2 MPOS2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	7 25 32 35 90	FAMILLE2 TV2 24 27 47 48 60 61 62 65	58 76 86 90 91 101
13 15 67 77 100	MAUX2				
SEXE2 FAMILLE1 TV1 18 16 20 27 46 54	21 73 93	SEXE1 10 13 16 18	RESTRICT 40	DEPLOG1 MAGNETO1 41 97 103	
1 24 44 49		6			
MAUX1 MPOS1 1 11 12 23 28 32 36	DEPLOG3 B	TV3 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	70	DEPLOG4 TV4	

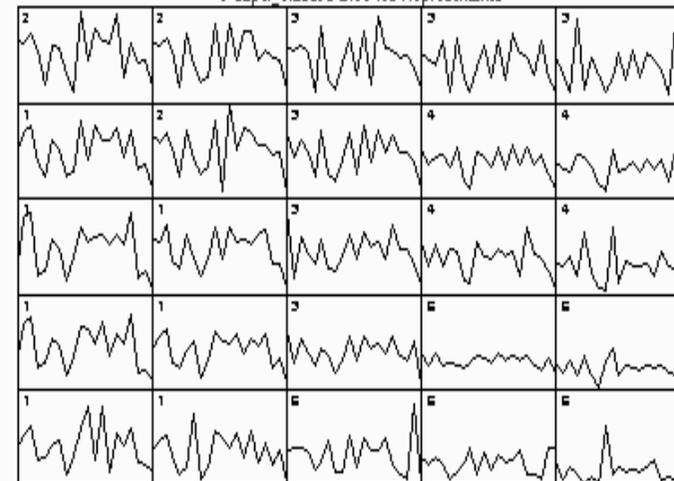
KACM2



G_Dendrogramme



5 Super-classes avec les Représentants



Valeurs tests pour KACM2

SEXE	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	52%	50%	78%	25%	50%	50%
2	48%	50%	22%	75%	50%	50%
FAMILLE	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	65%	50%	94%	85%	75%	69%
2	35%	50%	6%	15%	25%	31%
DEPLOG	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	4%	3%	33%	10%	25%	10%
2	48%	75%	28%	45%	50%	54%
3	48%	20%	11%	45%	0%	29%
4	0%	3%	28%	0%	25%	7%
MAGNETO	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	0%	25%	44%	10%	50%	21%
2	100%	75%	56%	90%	50%	79%
MAUX	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	30%	25%	44%	25%	75%	31%
2	70%	75%	56%	75%	25%	69%
MDOS	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	57%	45%	50%	40%	50%	48%
2	43%	55%	50%	60%	50%	52%
RESTRIC	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	52%	60%	44%	85%	75%	61%
2	48%	40%	56%	15%	25%	39%
TV	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	48%	45%	61%	65%	0%	50%
2	52%	25%	22%	0%	25%	26%
3	0%	30%	17%	35%	0%	21%
4	0%	0%	0%	0%	75%	3%

SEXE	C1	C2	C3	C4	C5
1	1.03	0.99	1.54	0.50	0.99
2	0.97	1.01	0.45	1.51	1.01
FAMILLE	C1	C2	C3	C4	C5
1	0.95	0.73	1.38	1.24	1.09
2	1.11	1.59	0.18	0.48	0.80
DEPLOG	C1	C2	C3	C4	C5
1	0.41	0.24	3.18	0.95	2.39
2	0.88	1.38	0.51	0.83	0.92
3	1.67	0.70	0.39	1.58	0.00
4	0.00	0.37	4.16	0.00	3.75
MAGNETO	C1	C2	C3	C4	C5
1	0.00	1.19	2.12	0.48	2.39
2	1.27	0.95	0.70	1.14	0.63
MAUX	C1	C2	C3	C4	C5
1	0.97	0.80	1.41	0.80	2.39
2	1.01	1.09	0.81	1.09	0.36
MDOS	C1	C2	C3	C4	C5
1	1.19	0.94	1.05	0.84	1.05
2	0.83	1.05	0.95	1.15	0.95
RESTRIC	C1	C2	C3	C4	C5
1	0.86	0.98	0.73	1.39	1.23
2	1.22	1.02	1.42	0.38	0.64
TV	C1	C2	C3	C4	C5
1	0.95	0.89	1.21	1.29	0.00
2	2.03	0.97	0.86	0.00	0.97
3	0.00	1.43	0.80	1.67	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	26.22

KDISJ

KDISJ : grille 5x5 et 3000 iterations

		DEPLOG4 TV4		MAGNET01
	TV2		DEPLOG3	
FAMILLE2 MDOS2		RESTRIC1		MAUX1 MDOS1
	SEXE1 MAGNETO2 MAUX2		SEXE2 FAMILLE1 TV1	
TV3		DEPLOG2 RESTRIC2		DEPLOG1

KDISJ

KDISJ : grille 5x5 et 3000 iterations

DEPLO1		DEPLO4		MAGNET01
			DEPLO3	
FAMILLE2 MDO2		RESTRIC1		MAUX1 MDO1
	SEXE1 MAGNET02 MAUX2		SEXE2 FAMILLE1	
		DEPLO2 RESTRIC2		DEPLO1

